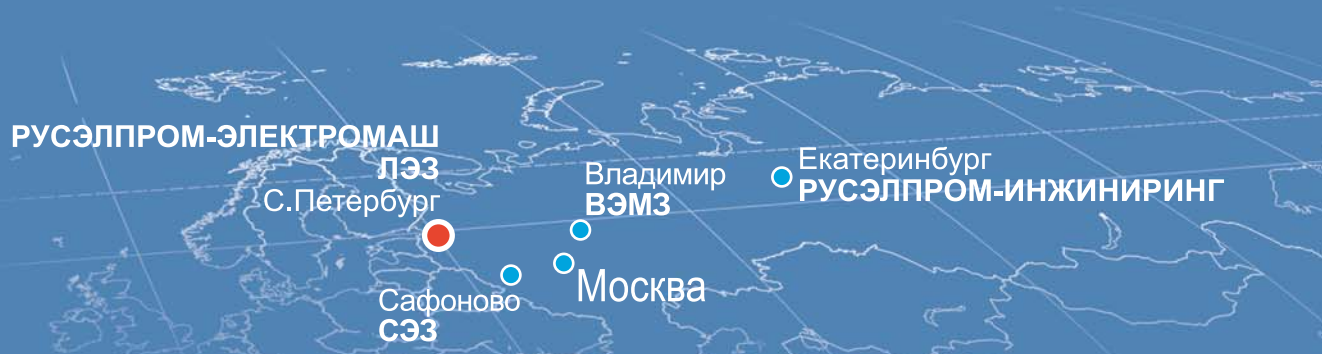


НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ

РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ



РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

О КОМПАНИИ 4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ 5
УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМ РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ 6
- Особенности аппаратуры управления и защиты 7
- Особенности систем управления возбуждением 8
- Особенности защиты системы возбуждения 9
- Встроенный пульт управления 10
- Уникальное программное обеспечение 10
- Системы мониторинга тиристорного преобразователя 11
- Особенности системы мониторинга 12

ПРОДУКЦИЯ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ 13
- Статические тиристорные системы независимого (СТН-РЭМ) и самовозбуждения (СТС-РЭМ) 14

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ 16
- Система управления возбуждением бесщеточного возбудителя (БСВ-РЭМ) 16
- Система управления возбуждением высокочастотного возбудителя (ВЧ-РЭМ) 18

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ 20
- Система управления нереверсивного синхронного компенсатора 21
- Система управления реверсивного синхронного компенсатора 21

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 22
- Статическая система возбуждения синхронного высоковольтного двигателя (ВТ-РЭМ) 24
- Статическая система возбуждения синхронного низковольтного двигателя 26
- Система управления возбуждением бесщеточного возбудителя синхронного двигателя (БСВ-РЭМ) 28

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СМ-РЭМ 30
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ 31
- Наладочно-диагностический комплекс «ДИАНА» 33
- Устройство для наладки систем возбуждения 34
- Электродинамическая модель энергосистемы 35

РЕФЕРЕНЦИЯ 36
ОТЗЫВЫ КЛИЕНТОВ 42
СЕРТИФИКАТЫ, ЛИЦЕНЗИИ, СВИДЕТЕЛЬСТВА 44
ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ НА ПОСТАВКУ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ 46
КОНТАКТЫ 49

Уважаемые господа!



Надежность работы любого оборудования определяется уровнем разработок, применяемых технологии и испытательной базой предприятия-изготовителя. НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» - предприятие полного производственного цикла, располагающее самой современной производственной базой, в том числе оборудованием для автоматизированного поверхностного монтажа печатных плат, цифровыми и физическими наладочными стендами.

Принцип ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» - использование аппаратуры только собственной разработки. Все силовое оборудование, микропроцессорная аппаратура и программное обеспечение выпускаемой нами продукции - разработаны в стенах предприятия.

Используя готовые изделия зарубежных фирм (АРВ, тиристорные преобразователи и другие элементы) российские компании заведомо обрекают себя на постоянное отставание от мирового уровня техники, а потребителей ставят в зависимость от конкретного зарубежного производителя. В результате, кроме отставания, понижается уровень энергетической безопасности нашей страны.

В настоящем каталоге мы постарались Вам рассказать о наших возможностях, типах и характиристиках выпускаемых цифровых систем возбуждения нового поколения, привели референцию собственных поставок и отзывы наших партнеров. В конце каталога мы разместили опросные листы на заказ систем возбуждения, надеемся что они помогут ускорить процесс диалога наших и Ваших специалистов.

С уважением,

Кичаев В.В.
Директор по науке
ЗАО "НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш»

ДЛЯ КАЖДОЙ СИНХРОННОЙ МАШИНЫ – СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ.

Максимальная экономичность работы синхронной машины достигается точным соответствием специфики ее применения, требований регулирования и возможностей системы возбуждения. Применение однотипной системы для широкого спектра применения электрических машин неэкономично и нецелесообразно. Предлагаемая гамма систем возбуждения РУСЭЛПРОМ-Электромаш дает возможность подобрать максимально эффективную систему, отвечающую самым высоким эксплуатационным требованиям.

Наши системы возбуждения предназначены для повышения эффективности оборудования и обеспечивают существенную экономию благодаря снижению затрат на обслуживание.

Приступая к проектированию, наши разработчики сосредотачивают свое внимание на точном соблюдении всех требований заказчика: характеристики наших систем отвечают самым строгим требованиям, системы имеют удобный интерфейс, обладают высокой надежностью и простотой в обслуживании.

Наши специалисты обладают огромным опытом разработки, изготовления и обслуживания современных цифровых систем возбуждения, а современное производство и испытательная база предприятия оснащены новейшим оборудованием, позволяющим выпускать системы возбуждения высокого качества.

ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» - неотъемлимая часть Российского электротехнического концерна РУСЭЛПРОМ, выпускающего синхронные и асинхронные электрические машины мощностью от 0,18 кВт до 220 Мвт. По рейтингу РА Эксперт концерн РУСЭЛПРОМ входит в ТОП400 крупнейших компаний в России.

Благодаря тесному взаимодействию с конструкторскими и эксплуатационными службами заводов-изготовителей электрических машин, с сервисными службами клиентов и партнеров, эксплуатирующих наше оборудование, мы научились оперативно реагировать на потребность рынка, и предлагаем Вам только самые современные решения в области регулирования. Целый ряд испытаний подтвердил высокое качество выпускаемых систем серии РЭМ.

Кроме разработки и изготовления систем под условия наших клиентов «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» обеспечивает самыми современными цифровыми системами регулирования и управления все синхронные электрические машины, выпускаемые на предприятиях концерна РУСЭЛПРОМ.



О КОМПАНИИ:





ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ» - ведущее российское предприятие, разработчик и производитель систем возбуждения, систем управления, систем мониторинга электрических машин. Предприятие обеспечивает выпускаемым оборудованием ключевые отрасли: энергетики, газовой, химической, нефтяной, металлургической, лесоперерабатывающей и других отраслей.

ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ» - предприятие полного производственного цикла и располагает научно-исследовательской, современной производственной базой, самым современным оборудованием для поверхностного и объёмного монтажа, специализированными наладочными стендами, а также уникальной испытательной установкой – физической моделью энергосистем.

Специалисты предприятия занимаются разработкой систем возбуждения более 50 лет и являются основными участниками разработок и практической реализации автоматического регулирования устойчивости крупнейших энергосистем и объединенной энергосистемы России.

На предприятии внедрена система менеджмента качества (СМК) в области «проектирование, разработка, изготовление, поставка, монтаж, пуско-наладка, ремонт и сервисное обслуживание электротехнического оборудования»

Современное производство и передовые технологии, позволяют предприятию выпускать современную, качественную и конкурентоспособную продукцию.

Предприятие является надёжным деловым партнёром в области разработки, изготовления и поставки электротехнического оборудования и способно выполнять самые сложные работы на высоком профессиональном уровне.

На предприятии разработаны и производятся системы возбуждения синхронных генераторов и двигателей статических и бесщёточных, рассчитанных на работу с возбудителями всех типов. Системы обеспечивают высокий уровень надёжности энергосистем, высокую точность поддержания напряжения и реактивной мощности в контрольных точках сети.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Перечень выпускаемой предприятием продукции:

- Статическая система самовозбуждения для синхронных генераторов (СТС-РЭМ);
- Статическая система независимого возбуждения для синхронных генераторов (СТН-РЭМ);
- Статическая система самовозбуждения для дизель-генераторов (СТСДГ-РЭМ);
- Система управления и регулирования возбуждением бесщеточного возбудителя для синхронных генераторов, двигателей и компенсаторов (БСВ-РЭМ);
- Система управления и регулирования высокочастотным возбудителем для синхронных генераторов (ВЧ-РЭМ).
- Статическая система возбуждения для синхронных двигателей (ВТ-РЭМ);
- Система мониторинга и диагностики для синхронных машин (СМ-РЭМ).



На всех системах устанавливается полностью цифровой регулятор собственной разработки АРВ-РЭМ. Первый цифровой регулятор был изготовлен в 2000 году. Сегодня на территории России и ближнего зарубежья успешно эксплуатируется более 500 систем производства «РУСЭЛПРОМ-Электромаш».



В 2009 году предприятием был разработан регулятор нового поколения АРВ-РЭМ700. Это более мощный и в тоже время более компактный регулятор. Базовым элементом регулятора является мощный трехъядерный процессор с развитой цифровой и аналоговой периферией. Кристалл обладает значительным объемом оперативной и постоянной памяти, что позволило реализовать сложные алгоритмы управления. Современный регулятор позволяет оптимально контролировать процесс и повышать эффективность работы оборудования. Регулятор обеспечивает распределенное управление и возможность подключения к любой системе автоматизации.

Микропроцессорные автоматические регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ и АРВ-РЭМ700 прошли комплексную проверку на обеспечение требований системной надежности, устойчивости параллельной работе станции с энергосистемой на цифро-аналого-физическом комплексе в ОАО «НИИПТ». Оба регулятора рекомендованы для применения в составе систем возбуждения синхронных генераторов РАО ЕЭС России.



Наши научные исследования и разработки ориентируются на дальнейшее увеличение уровня безопасности, надежности и общей эффективности системы возбуждения. Изучение новых областей применений наших разработок позволяет нам повышать их качество и предлагать нашим заказчикам самое современное и высоконадежное оборудование.



Регулятор АРВ-РЭМ700



Наладка шкафов управления на испытательном стенде

УНИКАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМ РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ

1. Общая платформа управления

Цифровой регулятор АРВ-РЭМ700 является ядром всех выпускаемых нами систем возбуждения. Современный регулятор позволяет оптимально контролировать процесс и повышать эффективность работы вашего оборудования. Регулятор построен на высокопроизводительном трехядерном микропроцессоре, который обеспечивает распределенное управление и возможность подключения к любой системе автоматизации.

2. Система мониторинга тиристорного преобразователя

Каждый шкаф тиристорного преобразователя оснащен системой мониторинга. Система мониторинга тиристорного преобразователя, позволяет непрерывно контролировать распределение тока в фазах, перегорание предохранителей R-C цепей, контролировать температуру тиристоров, проводимость тиристоров, контролировать цепи управления тиристоров, их характеристики в прямом и обратном направлении, ресурс тиристоров и отказ в системе генерации импульсов управления. Вся информация с блока мониторинга транслируется на контроллер и может быть передана в АСУТП.

3. Система охлаждения

Преобразователи могут иметь воздушное или водяное охлаждение. Возможность резервирования для водяного охлаждения позволяет увеличить надежность всей системы.

4. Техническое обслуживание

Модульная конструкция нашего оборудования превращает рутинные процедуры техобслуживания и проверки быстрыми и простыми. Система управления, которой оснащена система возбуждения, имеет полный комплект средств диагностики, делающих возможным планирование процедур техобслуживания по мере необходимости.

5. Средства диагностики

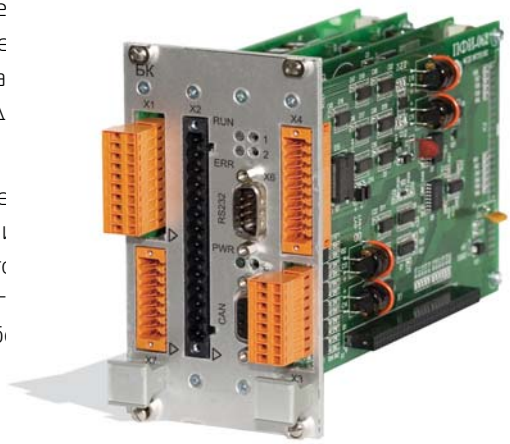
Наладочно-диагностический комплекс «ДИАНА», изготовленный с использованием современной элементной базы с применением современной компьютерной технологии, обеспечивает возможность полной проверки шкафа управления статической тиристорной системы самовозбуждения серии СТС-РЭМ во время пуско-наладочных испытаний и планово-предупредительных ремонтов оборудования при остановленном генераторе.

Цифровые системы управления появились на российском рынке более 10 лет назад. Примененные в первом поколении систем микрочипы постепенно переходят в разряд раритетов, со всеми вытекающими последствиями – большие сроки поставки и высокая стоимость элементов для замены вышедших из строя. Переход на цифровые системы нового поколения очевиден и неизбежен.

ОСОБЕННОСТИ АППАРАТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

Аппаратура управления и защиты выполняется со 100% резервирование два независимых канала регулирования КР1 и КР2, каждый из которых обе печивает все режимы работы генератора. В каждом канале системы упра ления имеется быстродействующий автоматический регулятор возбужд ния АРВ-РЭМ700.

Регулятор АРВ-РЭМ700 представляет собой устройство на микропроце сорной основе, обеспечивающие управление возбуждением, управлени логической схемой и защитами с помощью одного устройства. Регулятс АРВ-РЭМ700 управляет током возбуждения, контролирует параметры г нератора, обеспечивая управление, ограничение и защиту машины от раб ты за пределами ее возможностей.



Блок контроллера

Регулятор АРВ-РЭМ700 обеспечивает:

- Четыре режима регулирования:
  - Автоматического регулирования напряжения – «регулятор РН»;
  - Регулятора реактивной мощности – «регулятор Q»;
  - Коэффициент мощности – «регулятор Cosф;
  - Регулятора тока возбуждения – «регулятор РТ».
- Управление возбуждением;
- Управление тиристорным преобразователем, системой защит воз- буждения;
- Сбор и хранение массивов осциллограмм аварийных событий в быст- рой энергонезависимой памяти;
- Связь с АСУ-ТП по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus RTU (возможно подключение с использованием любого из промышленных протоколов Profibus, ModBus, CAN Open, Device Net ...);
- Самоконтроль и самодиагностику.



Сборочный участок

Регулятор возбуждения осуществляет регулирование по PID закону и совместно с системой возбуждения реализует следующие функции:

- Программное начальное возбуждение;
- Поддержание напряжения на выводах генератора;
- Изменение уставки со скоростью 0,5% в секунду в диапазоне от 80 до 110% номинального напряжения генератора;
- Автоматическую подгонку напряжения генератора к напряжению сети и включение в сеть методом точной синхронизации;
- Стабилизацию режимов генератора путем регулирования по откло- нению частоты генератора и ее производной, а также производной тока ротора генератора;
- Форсирование возбуждения;
- Ограничение минимального тока возбуждения в зависимости от ве- личины активного тока в пределах, заданных диаграммой мощности генератора;



Стенд токовых испытаний систем возбуждения

- Ограничение перегрузки ротора по времязависимой характеристике в соответствии с данными завода-изготовителя генератора;
- Устойчивое распределение реактивной мощности между однотипными генераторами;
- Разгрузку генератора по реактивной мощности;
- Безударный переход с регулятора рабочего канала на регулятор резервного канала;
- Уменьшение уставки с коэффициентом 2% по напряжению генератора на 1 Гц изменения частоты при уменьшении частоты генератора от 50 до 45 Гц;
- Автоматический переход на режим стабилизации тока ротора при отказе цепей напряжения обоих каналов;
- Сигнализацию о режиме работы генератора и системы возбуждения;
- Режим ручного управления током возбуждения.



IGBT- модуль

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Система управления возбуждением (СУВ) осуществляет автоматизированное управление устройствами системы возбуждения, обеспечивая функции контроля оборудования системы возбуждения заключающееся в отработке команд оператора или автоматики станции, информационные функции и т.д. Вся информация отображается на местном пульте, и записываться в память компьютера с указанием последовательности событий ("дневник событий") с отметками даты и времени. Реализация этих функций осуществляется путем приема, преобразования и логической обработки информации от дискретных и аналоговых датчиков и команд из схем автоматики или обслуживающего персонала с последующей выработкой управляющих воздействий на исполнительные органы.

Дополнительные функции систем управления возбуждением:

- Обмен информацией с системами высшего уровня может осуществляться по интерфейсу RS485 или Ethernet. Кроме того, штатно, имеется набор входов и выходов («сухие контакты»), которые используются для управления системой возбуждения от главного щита. Все линии обмена информацией имеют гальваническую развязку.
- Блок осциллографирования обеспечивает запись в память контроллера по запросу оператора осциллограмм переходных процессов (напр. при пуске, останове и т.п.) или автоматически при аварии с последующей возможностью перезаписи архива событий и осциллограмм на ноутбук.
- Система мониторинга тиристорного преобразователя обеспечивает:

  - Контроль перегорания предохранителей тиристоров и R-C цепей;
  - Контроль температуры тиристоров;
  - Контроль проводимости тиристоров;
  - Контроль импульсов управления.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ

При 100% резервировании аппаратуры управления, модули защиты обоих каналов всегда находятся в работе, независимо от того, выполняет ли канал регулирования 1 или 2 функции регулятора возбуждения, либо находится в резерве. Поэтому при срабатывании защит в любом канале выдается сигнал на отключение возбуждения, что значительно повышает надежность работы защитных функций системы возбуждения.



Возможности цифровых систем управления возбуждением, представленных на рынке России как российскими, так и зарубежными производителями, практически исчерпаны. Всех их можно отнести ко второму поколению цифровых систем управления, называемых системами интегрального типа, в которых все функции – сбор и обработка информации, регулирование, защита, управление тиристорными преобразователями – реализованы на одном микроконтроллере. Продукция НПО «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» принадлежат следующему поколению систем возбуждения распределенного типа , построенных с использованием локальной сети.

Наименование типа защиты	Комплекс защит статических систем возбуждения	Комплекс защит систем управления возбуждением бесщеточного возбудителя
Токовая отсечка преобразовательного трансформатора	•	
Максимальная токовая преобразовательного трансформатора	•	
От потери возбуждения	•	•
От повышения напряжения статора на холостом ходу (1,15);	•	•
От короткого замыкания на стороне постоянного тока;	•	•
От несимметричного режима работы преобразователя	•	•
От перегрузки по току ротора с уставкой по времени, зависящей от кратности перегрузки	•	•
От снижения частоты на холостом ходу генератора	•	•
От замыкания на землю в одной точке	•	•
От перенапряжений на обмотке возбуждения	•	•
От тока ротора более двухкратного	•	•
От превышения длительности форсировки	•	•
Защиту при неуспешном начальном возбуждении	•	•
От коротких замыканий во вращающейся части бесщеточного возбудителя		•



Пульт УНИПО

ВСТРОЕННЫЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Система управления и регулирования оснащена общим для двух каналов пультом местного управления.

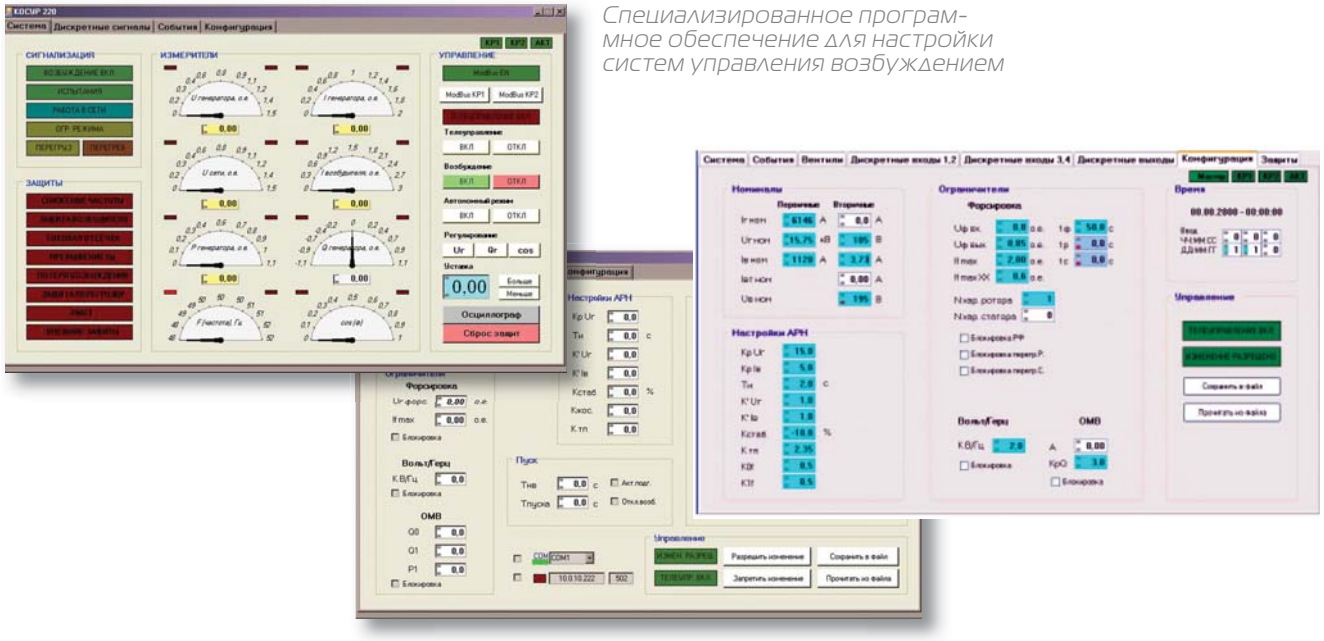
Пульт управления располагается на двери шкафа системы возбуждения, с лицевой стороны, и содержит:

- дисплей и клавиатуру (УНИПО);
- ключи управления (КУ);
- световые индикаторы;
- измерительные приборы;
- синхронизатор (опция).

УНИПО представляет собой интерфейс с 4-х строчным дисплеем и клавиатурой, который отображает функции и параметры системы, измеряемые величины, сообщения о неисправности и неготовности системы в текстовом режиме на русском языке. Панель устанавливается на лицевой стороне шкафа управления и подключается к каждому каналу контроллера (каналу управления) и представляет собой самый экономичный вид связи с системой.

УНИКАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа позволяет контролировать все функции системы возбуждения, менять параметры регулятора и защит, управлять системой. Служит для наладки системы при вводе в эксплуатацию. Программа устанавливается на любой ПК, работающий под управлением Windows 2000, XP, Vista, Win 7.



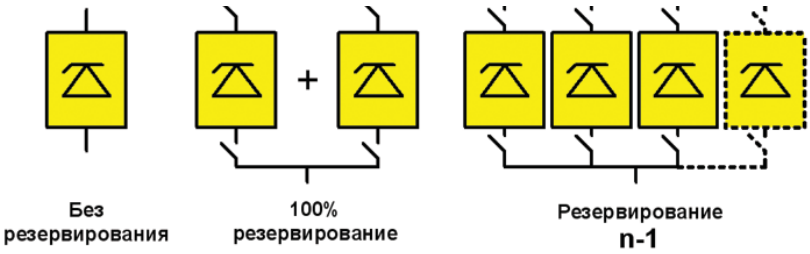
Специализированное программное обеспечение для настройки систем управления возбуждением

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



Тип и количество устанавливаемых выпрямительных мостов определяется значением тока возбуждения, напряжением форсировки и рабочим циклом системы. Наши решения строятся на параллельном подключении шкафов тиристорного преобразователя.

Каждый шкаф тиристорного преобразователя оснащен системой монито-ринга. Система монито-ринга тиристорного преобразователя, позволяет непрерывно контролировать распределение тока в фазах, перегорание пре-дохранителей R-C цепей, контролировать температуру тиристоров, про-водимость тиристоров, контролировать цепи управления тиристоров, их ха-рактеристики в прямом и обратном направлении, ресурс тиристоров и отказ в системе генерации импульсов управления. Вся информация с блока мони-торинга транслируется на контроллер и может быть передана в АСУТП.



Особенности конструкции тиристорного преобразователя:

- Тиристорный преобразователь изготавливается:

  - с естественным воздушным охлаждением;
  - с принудительным воздушным охлаждением;
  - с водяным охлаждением.

- Со стороны переменного и постоянного тока установлены разъеди-нители, позволяющие выводить преобразователи из работы;
- Тиристоры защищены при помощи быстродействующих предохрани-телей;
- Для защиты от перенапряжений на стороне переменного тока преоб-разователей установлены R-C цепи;
- Обмен данными в системе возбуждения (например, между системой управления и силовым выпрямителем) производится с использовани-ем последовательной шины данных.
- Впервые в системах возбуждения применяется новая разработка ком-пании ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш», позволяющая которая позволяет контролировать перегорание предохранителей R-C цепей, токи в плечах и фазах моста, позволяет контролировать температуру тиристоров и падение напряжения на тиристоре (система мониторин-га).



Контроллер ШТП



Тиристорный блок с установленным монитором тиристора МТ



Мост RF

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА:

Непрерывный контроль состояния тиристоров обеспечивается контроллером ШТП, блоками мониторов тиристоров МТ, мостами RF, интерфейсным контроллером К11И, связывающей их шиной однопроводного интерфейса LIN и соответствующим программным обеспечением.

Контроллер ШТП обеспечивает:

- Измерение тока в каждой фазе тиристорного моста;
- Измерение тока в каждом плече тиристорного моста;
- Управление вентилятором;
- Обмен информацией по гальванически изолированным интерфейсам CAN и RS-485;
- Контроль исправности предохранителей;

Функции модуля тиристора МТ и моста RF:

- Самодиагностика системы управления;
- Контроль исправности тиристорного преобразователя:
  - контроль проводимости тиристоров
  - контроль исправности вентиляторов
  - контроль температуры тиристоров
  - контроль цепи управления тиристоров (импульсы управления)
- 100% резервирование.

Функции модуля контроллера КМ11И

Модуль контроллера «КМ-11И» предназначен для обеспечения интеллектуального переключения информационных потоков между основным контроллером и контроллерами установленными в силовых шкафах, а также для обмена информацией с АСУ ТП. Модуль контроллера «КМ-11И» включает в себя:

- пять интерфейсов CAN;
- LIN интерфейс;
- RS-485 интерфейс;
- Fast Ethernet.

Особенности модуля контроллера КМ11И:

На модуле «КМ-11И» реализовано аварийное осциллографирование.

Блок осциллографирования обеспечивает запись в память контроллера по запросу оператора осциллограмм переходных процессов (например при пуске, останове и т.п.) или автоматически при аварии с последующей возможностью перезаписи архива событий и осциллограмм на ноутбук. Блок позволяет сохранять изменения для 8 различных аналоговых сигналов системы. Отображение и анализ регистрируемых данных осуществляется при помощи ПО TCPOscReader. Программа устанавливается на любой ПК, работающий под управлением Windows.

ПРОДУКЦИЯ РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ

СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ



Система возбуждения предназначена для управления выпрямленным током возбуждения синхронного генератора, и поддержания уровня напряжения на его выводах во всех эксплуатационных режимах.

Система возбуждения обеспечивает:

- начальное возбуждение;
- холостой ход;
- автоматическую подгонку напряжения генератора к напряжению сети и включение в сеть методом точной синхронизации;
- поддержание напряжения генератора в соответствии с заданной уставкой при работе агрегата в энергосистеме;
- работу в объединенной и автономной энергосистемах с нагрузками от холостого до номинальной, в пределах диаграммы мощности генератора, и перегрузками в соответствии с требованиями ГОСТ 5616-89;
- устойчивую работу в переходных и аварийных режимах (набросы и сбросы нагрузки, корот-кие замыкания);
- безударный переход из режима АРН в режим РТ и обратно;
- безударный переход с рабочего регулятора на резервный;
- сохранение тока возбуждения на заданном уровне с точностью 1% относительно уставки (в ручном режиме);
- форсировку возбуждения с заданной длительностью и кратностью по напряжению и току при нарушениях в энергосистеме, вызывающих снижение напряжения на шинах станции;
- развозбуждение при нарушениях в энергосистеме, вызывающих увеличение напряжения на шинах станции;
- разгрузку генератора по реактивной мощности до величины близкой к нулю при плановом останове генератора;
- переход на резервное возбуждение и обратно без отключения генератора от сети;
- гашение поля при действии защит с отключением устройства гашения поля;
- отключение от сети оператором или автоматически, в том числе под действием защит.



СТАТИЧЕСКИЕ ТИРИСТОРНЫЕ СИСТЕМЫ НЕЗАВИСИМОГО (СТН-РЭМ) И САМОВОЗБУЖДЕНИЯ (СТС-РЭМ)

Назначение:

Системы возбуждения обеспечивают питание автоматически регулируемым постоянным током обмотки возбуждения генераторов,

Описание:

Питание тиристорного преобразователя системы независимого возбуждения СТН-РЭМ осуществляется от независимого источника напряжения переменного тока (вспомогательного генератора).

Питание тиристорного преобразователя системы самовозбуждения СТС-РЭМ осуществляется от шин генераторного напряжения через преобразовательный трансформатор.

Особенности:

Данные системы оснащены системой мониторинга тиристорных преобразователей, предназначенной для:

- измерения тока каждого тиристора;
- контроля состояния предохранителей
- измерения температуры тиристоров;
- контроля за распределением токов по одноименным плечам параллельных тиристорных мостов;
- измерения текущих параметров каждого тиристора мостовой схемы (температур каждого венти-ля, напряжения на тиристоре, параметров импульсов управления).

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение системы возбуждения, В	100-500
Номинальный ток системы возбужде-ния, А	до 5000
Длительность форсировки, с	10-50
Кратность форсирования возбуждения, о.е. - по напряжению - по току	 2,0 - 4,0 2,0
Время изменения напряжения возбуждения от номинального до потолочного из режима при посадке напряжения статора на 5% при номинальной мощности и cosф , с	не более 0.03

Рис.1 Схема тиристорной системы самовозбуждения

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

TA - трансформатор тока

RT- преобразовательный трансформатор

FV - тиристорный разрядник

QR - автомат гашения поля

АРВ1 - автоматический регулятор возбуждения 1 кан.

АРВ2 - автоматический регулятор возбуждения 2 кан.

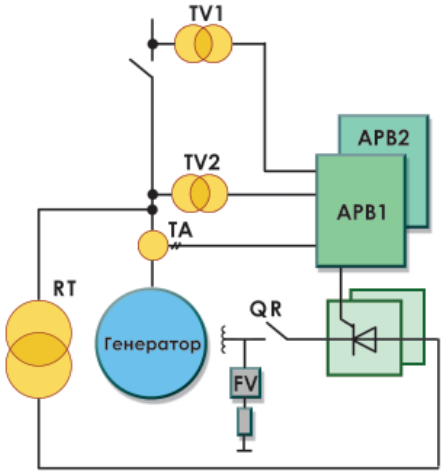


Рис 2. Схема тиристорной системы независимого возбуждения

ВГ - вспомогательный генератор

TV1,TV2,TV3 - трансформатор напряжения

TA1, TA2- трансформатор тока

RT - преобразовательный трансформатор

FV - тиристорный разрядник

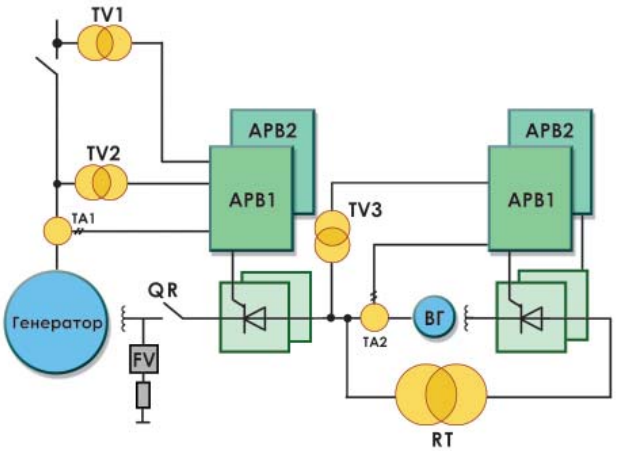
QR - автомат гашения поля

АРВ1 ТГ - автоматический регулятор возбуждения 1 канала турбогенератора

АРВ2 ТГ - автоматический регулятор возбуждения 2 канала турбогенератора

АРВ1 ВГ - автоматический регулятор возбуждения 1 канала вспомогательного генератора

АРВ2 ВГ - автоматический регулятор возбуждения 2 канала вспомогательного генератора.





СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ БЕСЩЕТОЧНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ (БСВ-РЭМ)

Назначение:

Системы возбуждения обеспечивают питание автоматически регулируемым постоянным током обмотки возбуждения генераторов,

Система управления обеспечивает работу генератора в соответствии с требованиями ГОСТ 14965:

- возможность автоматического управления возбуждением генератора
- автоматический пуск системы возбуждения;
- гашение поля генератора при его отключении.

Описание:

Питание силового преобразователя осуществляется от шин генераторного напряжения через преобразовательный трансформатор RT1 и от независимого источника напряжения переменного тока через преобразовательный трансформатор RT2. В качестве силового преобразователя применяются тиристорные преобразователи и преобразователи на IGBT модулях.

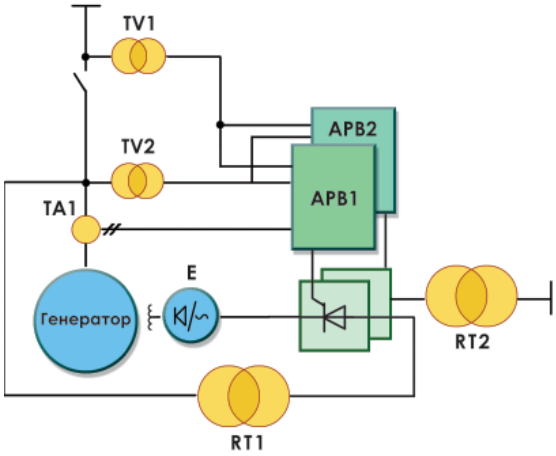


Рис.3а Двухканальная система управления.

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

TA - трансформатор тока

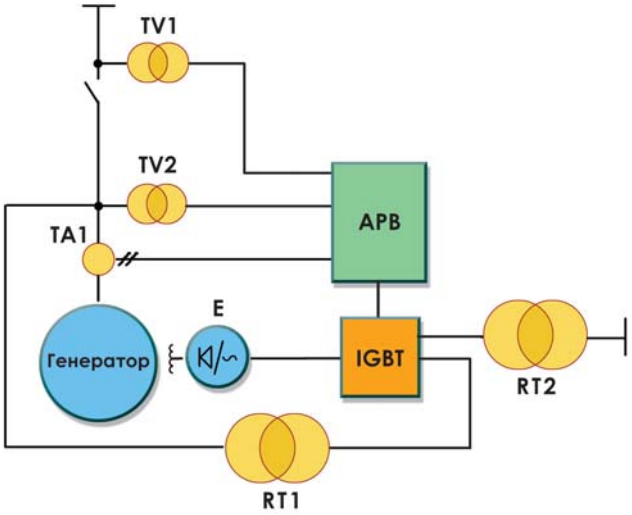
RT1, RT2 - преобразовательный трансформатор

E - бесщеточный возбудитель

АРВ1 - автоматический регулятор возбуждения 1 канала

АРВ2 - автоматический регулятор возбуждения 2 канала.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение системы возбуждения, В	до 110
Номинальный ток системы возбуждения, А	до 20
Длительность форсировки, с	10-50
Кратность форсирования возбуждения, о.е. - по току	2,0
Силовой преобразователь	тиристорный/IGBT





Процесс конвекционной пайки плат

Рис.3б Одноканальная система управления.

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

TA - трансформатор тока

RT1, RT2 - преобразовательный трансформатор

E - бесщеточный возбудитель

APB1 - автоматический регулятор возбуждения с IGBT преобразователем.

Устройство контроля изоляции обмоток возбуждения, разработанное и выпускаемое НПО «РУСЭЛПРОМ-Электромаш», обеспечивает измерение и мониторинг сопротивления изоляции ротора в диапазоне от 0,1 кОм до 10 МОм, измеряет емкость обмотки возбуждения – от 0,1 пФ до 1000 мкФ. Последняя функция позволяет определить место пробоя изоляции ротора. Выпускаемые в России приборы могут измерить сопротивление величиной не более 1 МОм; емкость обмотки не измеряется.

По техническим характеристикам устройство контроля изоляции НПО «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» конкурирует с продукцией ведущей в этой области фирмы «Bender» (Германия).



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО И КОЛЛЕКТОРНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА (ВЧ-РЭМ)

Назначение:

Система управления возбуждением высокочастотного и коллекторного возбудителя предназначена для модернизации возбуждения высокочастотного возбудителя, замены морально устаревшего оборудования

Описание:

Питание тиристорного преобразователя осуществляется от шин собственных нужд станции. В качестве силового преобразователя применяются тиристорные преобразователи и преобразователи на IGBT модулях.

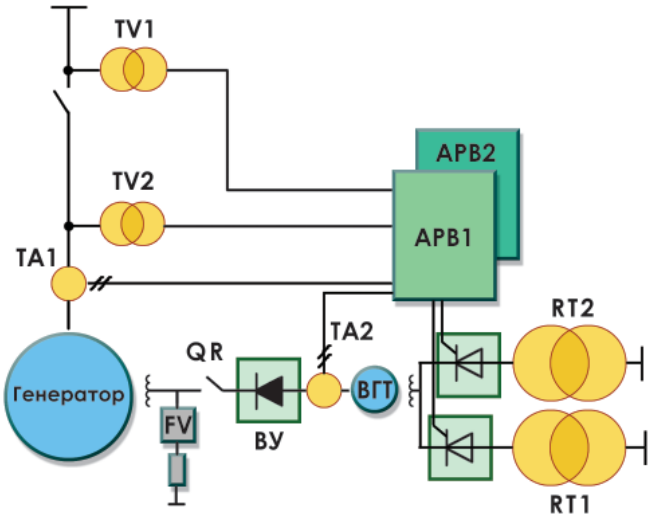


Рис.4 Двухканальная система управления.

ТГ - турбогенератор

ВГТ - высокочастотный возбудитель

TV1,TV2 - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

RT1 - преобразовательный трансформатор

АРВ1 - автоматический регулятор возбуждения 1 канала

АРВ2 - автоматический регулятор возбуждения 2 канала.

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток системы возбуждения, А	5-300
Длительность форсировки, с	10-50
Кратность форсирования возбуждения, о.е. - по току	2,0
Длительность форсировки, с	50
Быстродействие системы возбуждения главного генератора при форсировке, не более, с	0,125

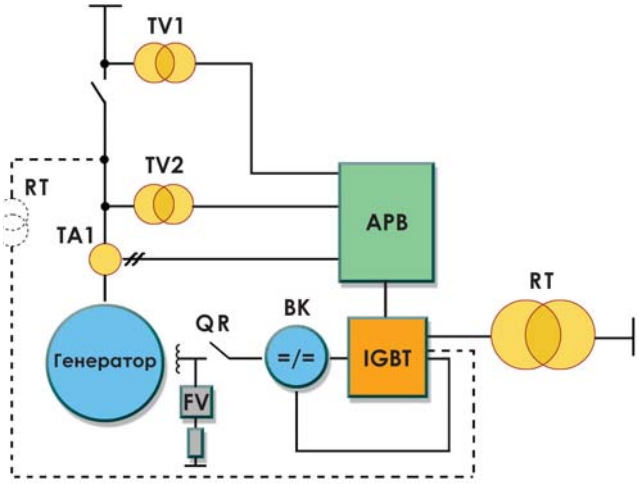




Рис. 5 Одноканальная система управления.

ТГ - турбогенератор

ВК - возбудитель коллекторный

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

RT - преобразовательный трансформатор

АРВ - автоматический регулятор возбуждения.

Система мониторинга, разработанная и выпускаемая НПО «РУСЭЛПРОМ-Электромаш», позволяет отслеживать старение тиристоров и производить их своевременную замену, исключает и упрощает регламентное обслуживание, позволяет персоналу оценивать остаточный ресурс оборудования без его отключения. Благодаря системе мониторинга тиристоров персонал начинает «видеть» процессы, происходящие в силовом оборудовании.



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИНХРОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ

Назначение:

Основная задача синхронного компенсатора (СК) – обеспечение оптимального уровня напряжения в энергосистеме, содержашей значительные по длине линии электропередач обладающие большой емкостью, повышение устойчивости линии при аварийных процессах и компенсация реактивной мощности при ее избытке или дефиците в линии.

С целью повышения надежности, система управления синхронного компенсатора выполнена двухканальной – т.е. имеется 100% резерв по системе управления.

Преобразователь тиристорный получает питание от шин собственных нужд через согласующий отдельно стоящий трехфазный трансформатор RT.

Система управления с автоматическим регулятором обеспечивает:

- режим опробования систем регулирования;
- режим пуска и нормальный режим работы компенсатора;
- устойчивую работу и эффективное демпфирование качаний компенсатора;
- изменение уставки напряжения статора компенсатора в диапазоне от 80% до 110% номин. значения со скоростью 0,5% в секунду;
- форсирование возбуждения с настраиваемой уставкой релейной форсировки при снижении напряжения статора от 10% и более по отношению к заданной статической характеристике;
- ограничение тока возбудителя положительного возбуждения до заданного значения, но не более 2.0 о. е;
- ограничение тока возбуждения по времязависимой характеристике в соотв. с данными по перегрузке тока ротора компенсатора;
- устойчивое регулирование тока возб. компенсатора при резкопеременных нагрузках вплоть до отдельных набросов нагрузки;
- в режиме ручного управления обеспечивается регулирование тока возбуждения
- регулирование по реактивной мощности Q в диапазоне -20% до +110% его номинального значения с точностью ±3%;
- регулирование по току возбуждения в диапазоне от 0 до 100% его номинального значения, с точностью ±1%;
- автоматический переход на ручное управление при отказе основного регулятора;
- гашение поля обмотки возбуждения путём перевода тиристорного преобразователя в инверторный режим после отключения выключателя компенсатора;
- гашение поля при отключении компенсатора под действием защит – путём отключения питания тиристорного преобразователя;

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НЕРЕВЕРСИВНОГО СИНХРОННОГО КОМПЕНСАТОРА (СК-РЭМ)

Описание:

Преобразователь тиристорный получает питание от шин собственных нужд через согласующий отдельно стоящий трехфазный трансформатор RT.

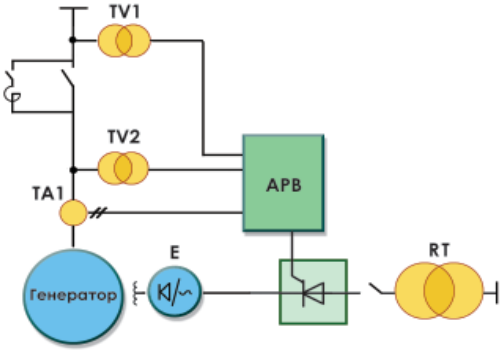


Рис. 6

СК - компенсатор

E - возбудитель

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

RT - преобразовательный трансформатор

АРВ - автоматический регулятор возбуждения.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕВЕРСИВНОГО СИНХРОННОГО КОМПЕНСАТОРА (СКР-РЭМ)

Описание:

Отличительной особенностью реверсивной системы является наличие двух возбудителей: положительного возбуждения, питающего основную обмотку ротора СК, и отрицательного возбуждения, питающего дополнительную обмотку ротора СК. Силовыми элементами системы управления являются согласующий трансформатор и два тиристорных преобразователя ТП1 и ТП2. Преобразователи питают соответственно возбудители ВБД и ВБДО.

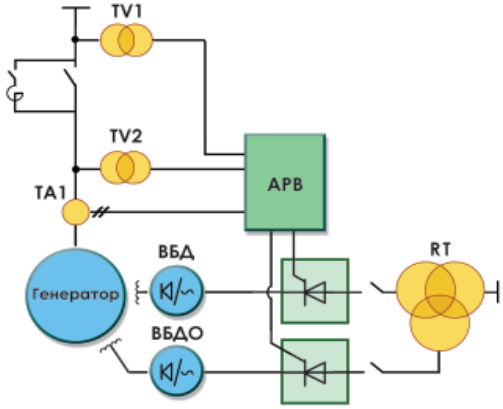


Рис. 7

СК - компенсатор

ВБД - возбудитель положительного возбуждения

ВБДО - возбудитель отрицательного возбуждения

TV1, TV2 - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

RT - преобразовательный трансформатор

АРВ - автоматический регулятор возбуждения

Наименование параметра	Значение	
	СК-РЭМ	СКР-РЭМ
Номинальный ток обмотки возбуждения положительного возбудителя, А	80	80
Номинальное напряжение обмотки возбуждения положительного возбудителя, В	48	40
Номинальный ток обмотки возбуждения отрицательного возбудителя, А	40	-
Номинальное напряжение обмотки возбуждения отрицательного возбудителя, В	20	-
Кратность форсировки по току возбуждения осн. обмотки возбудителя о.е., не менее	2,0	2,0
Длительность форсировки не более, с	50	50
Количество каналов регулирования	2	2



АРВ РЭМ-700

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Назначение систем возбуждения синхронных двигателей:

Система возбуждения обеспечивает:

- Два способа автоматического включения возбуждения при пуске: первый - в функции частоты и фазы ЭДС скольжения в диапазоне 1÷5%; второй – по факту снижения тока статора ниже значения, заданного при настройке возбудителя;
- Автофазировку;
- Работу с преобразователем частоты или устройством плавного пуска;
- Проверку системы возбуждения перед пуском двигателя – «режим опробования».
- Работу синхронного двигателя с нагрузками от холостого хода до номинальной при изменениях cosφ в диапазоне от 0,6 до 1,0, а также при изменениях напряжения на шинах двигателя в пределах ±7,5% и частоты ±2% от их номинальных значений;
- Автоматическое регулирование напряжения на шинах двигателя (регулятор АРН) с точностью ±0,5%, либо автоматическое поддержание установленного коэффициента мощности cosφ двигателя (регулятор cosφ) с точностью ±3%, либо автоматическое регулирование тока возбуждения (регулятор РТ) с точностью ±2%;
- Безударные переходы из одного режима регулирования возбуждения (АРН, cosφ, РТ) к другому и обратно;
- Изменение уставок регуляторов АРН, COSφ, РТ со скоростью 0,5% в секунду;
- Форсирование возбуждения при скачкообразном снижении на 10% и более напряжения на шинах двигателя относительно текущего значения;
- Ручное плавное регулирование тока возбуждения в диапазоне от 0,4...0,6 до 1,1 номинального тока возбуждения;
- Ограничение максимального и минимального значения тока возбуждения в соответствии с техническими характеристиками двигателя;
- Устойчивую работу двигателей, работающих параллельно;
- Гашение поля ротора путем перевода тиристорного преобразователя (ТП) в инверторный режим при штатном отключении двигателя;
- Аварийное гашение поля ротора путем перевода ТП в инверторный режим и отключения питания ТП от дополнительной обмотки;
- Автоматическую синхронизацию импульсов управления тиристорного преобразователя с напряжением питания ТП;
- Автоматическую привязку векторов линейных напряжений статора к фазе измеряемого тока при измерении активной и реактивной мощности двигателя

Особенности:

За основу системы управления берется быстродействующий автоматический регулятор возбуждения АРВ-РЭМ. Регулятор выполнен на высокопроизводительном процессоре семейства «Free scale S6F». Возможности регулятора приведены в таблице:

Характеристики:

Наименование параметра	АРВ-РЭМ701	АРВ-РЭМ703
Цифровое измерение режимных параметров двигателя и возбудителя:	•	•
Измерение частоты напряжения пускового сопротивления при пуске двигателя:	•	•
Вычисление действующих значений напряжения Uд и тока Iд двигателя, полной S, активной P и реактивной Q мощностей двигателя, коэффициента мощности cosφ:	•	•
Регулирование напряжения шин двигателя (ПИД регулятор АРН):	•	•
Поддержание неизменным коэффициента мощности (ПИ регулятор cosφ):	•	•
Поддержание заданной величины тока возбуждения возбудителя (ПИ регулятор тока РТ):	•	•
Формирование уставок регулятора напряжения АРН, регулятора коэффициента мощности cosφ, регулятора тока РТ при воздействии на ключ уставки:	•	•
Ручное регулирование тока возбуждения в разомкнутом контуре управления:	•	•
Ограничение перегрузки по току ротора (ОП):	•	
Ограничение минимального возбуждения (ОМВ):	•	•
Форсировку возбуждения при снижении напряжения двигателя на 10% и более от текущего значения напряжения:	•	•
При пуске двигателя автоматический выход на режим cosφ = 1 (по умолчанию) или на заданный cosφ:	•	•
Автоматическую синхронизацию импульсов управления тиристорного преобразователя:		•
Работа с преобразователем:	IGBT	Тиристорным
Автоматическую фазировку подключенных измерительных цепей статора:	•	•
Комплекс защит системы возбуждения:	•	•
Регистрация аварийных переходных процессов, привязанных к текущему времени (энергонезависимые часы реального времени), с последующей передачей информации на более высокий уровень, а также перезапись их на ноутбук:	•	•
«Дневник событий» с отметками даты и времени:	1000 записей	1000 записей
Возможность интеграции в АСУ ТП:	протокол MODBUS или Profibus, по интерфейсу RS485	
Встроенные функции самоконтроля и диагностики:	•	•
Возможность подключения компьютера:	•	•
ПО для проведения наладочных работ:	•	•
Операторская панель (УНИПО):	•	•
Возможность двухканального исполнения:	•	•



СТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ДВИГАТЕЛЯ (ВТ-РЭМ)

Описание:

Питание тиристорного преобразователя осуществляется от шин собственных нужд через преобразовательный трансформатор или от дополнительной обмотки (двигатели СД»). Конструктивно возбудитель ВТ – РЭМ представляет собой шкаф двухстороннего обслуживания с тиристорным преобразователем и микропроцессорной аппаратурой управления, регулирования и защиты, пусковым сопротивлением.

Габариты шкафа 600 х 600 х 1751 мм.

Автоматический регулятор АРВ-РЭМ700, разработанный и выпускаемый НПП "РУСЭЛПРОМ-Электромаш" оснащен энергонезависимой картой памяти типа Secure Digital SD, записывающей осциллограммы аварийных процессов системы. Карта может быть перенесена на компьютер для обработки информации.

Характеристика	Значение	
Тип двигателя	СТД, СДМ, СДН.....	СД2
Напряжение двигателя, кВ	6,0 (10,0)	6,0
Номинальное напряжение системы возбуждения, В	36,48, 75,115, 150, 230	48
Номинальный ток системы возбуждения, А	200, 315, 400	200
Длительность форсировки, с	60	60
Кратность форсирования возбуждения, о.е. - по напряжению - по току	 2,0 1,8	 1,8
Схема выпрямления	3-х фазная нулевая 3-фазная мостовая	3-х фазная нулевая
Охлаждение	Естественное воздушное	
Климатическое исполнение	УХЛ4	
Степень защищенности	IP(21-54)	
Пусковое сопротивление	встроено	
Питание тиристорного преобразователя	Выпрямительный трансформатор	Дополнительная обмотка двигателя
Количество каналов регулирования	1, 2	2

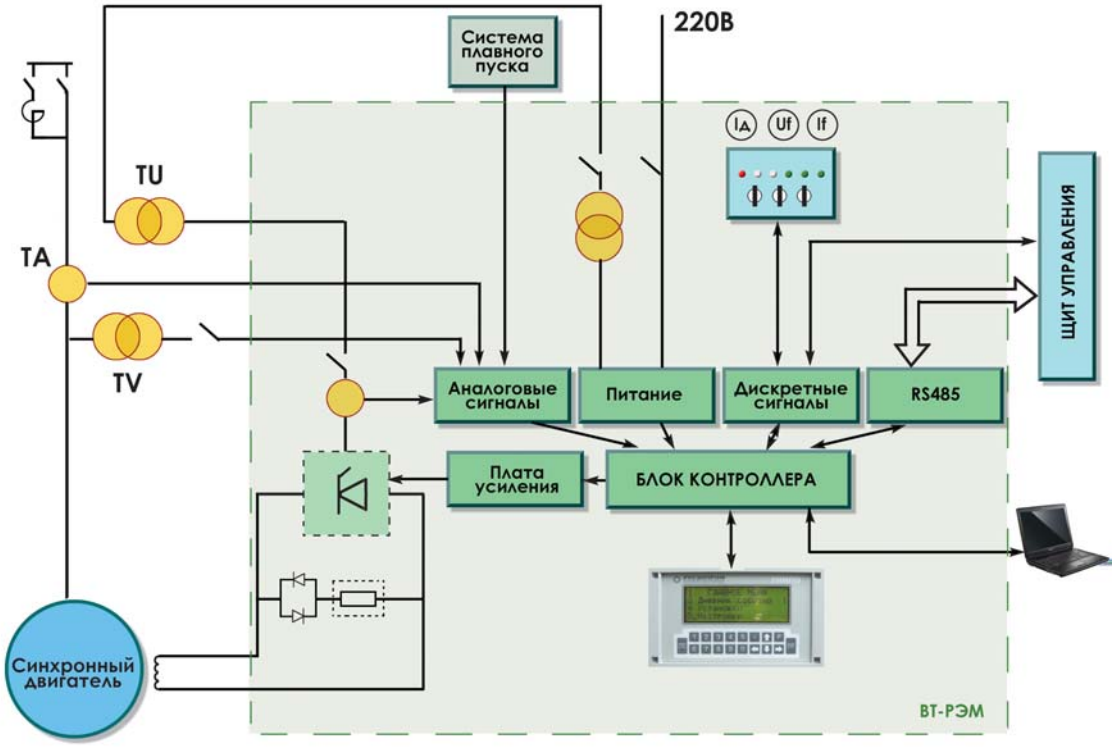


Рис. 1

TV - трансформатор напряжения

TA - трансформатор тока

TU - преобразовательный трансформатор

ВТ-РЭМ - возбудитель тиристорный

СМП - система плавного пуска.

Объем дневника регулятора АРВ-РЭМ700 – до 1000 событий (увеличен в 10 раз, относительно цифровых систем прошлого поколения). Стало возможным вести многосуточные тренды и осциллографирование до восьми аналоговых сигналов «черный ящик».



СТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННОГО НИЗКОВОЛЬТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Назначение:

Описание:

Питание тиристорного преобразователя осуществляется от дополнительной обмотки синхронного двигателя СД2. Конструктивно возбудитель представляет собой шкаф двухстороннего обслуживания с тиристорным преобразователем, микропроцессорной аппаратурой управления, регулирования и защиты, силовой аппаратурой для подключения двигателя к электрической сети 380В.

Габариты шкафа 800 х 600 х 1751 мм.

В 2009 году АРВ-РЭМ700 прошла проверку по «Программе комплексных системных испытаний автоматических микропроцессорных регуляторов возбуждения синхронных генераторов», разработанной и утвержденной в ОАО РАО «ЕС России» и «рекомендуется к использованию как в составе вновь вводимых генерирующих мощностей (без ограничения установленной мощности), так и при плановой модернизации систем возбуждения и замене регуляторов АРВ-СД или АРВ-СДП различных модификаций».

Характеристика	Значение
Напряжение двигателя, В	380
Тип двигателя	СД2
Номинальное напряжение системы возбуждения, В	48
Номинальный ток системы возбужде-ния, А	200
Длительность форсировки, с	60
Кратность форсирования возбужде-ния, о.е. - по напряжению - по току	 2,0 1,8
Схема выпрямления	3-х фазная нулевая
Охлаждение	Естественное воздушное
Климатическое исполнение	УХЛ4
Степень защищенности	IP(21-54)
Пусковое сопротивление	встроено

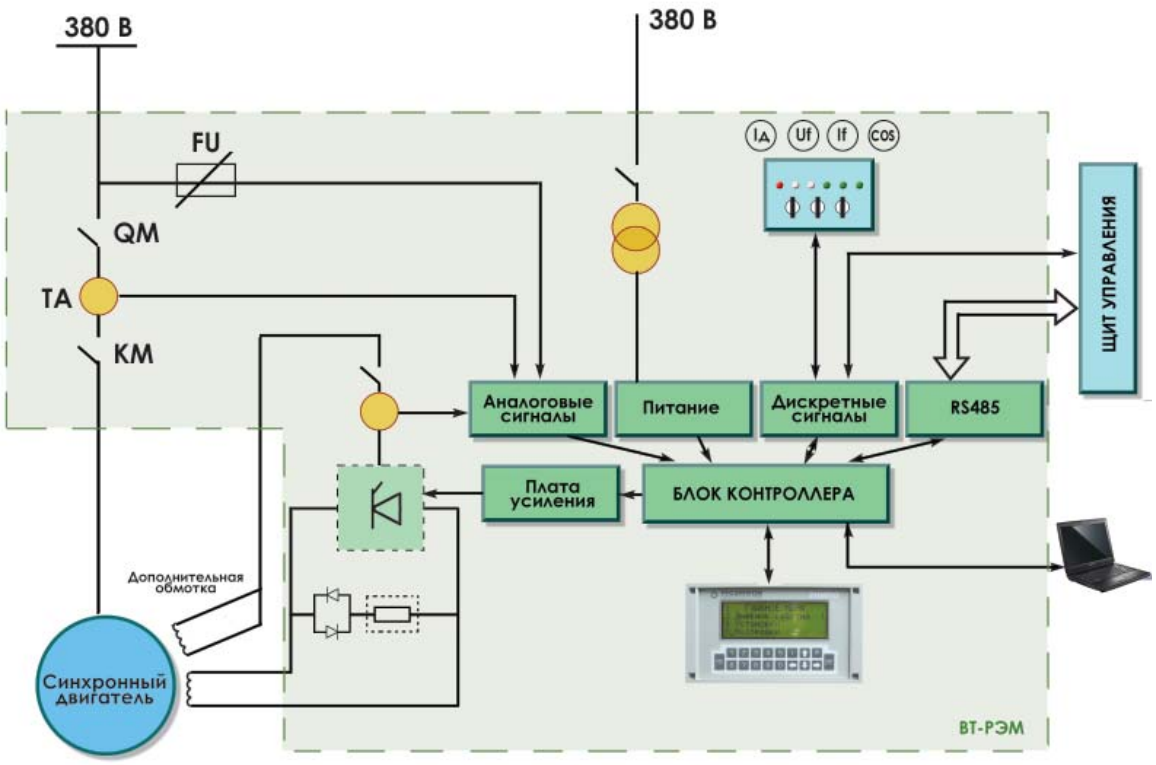


Рис.2

FU - предохранители

TA - трансформатор тока

QM - выключатель двигателя

KM - контактор

ВТ-РЭМ - возбудитель тиристорный.



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ БЕСЩЕТОЧНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ (БСВ-РЭМ)

Назначение:

Описание:

Питание силового преобразователя осуществляется от шин собственных нужд через преобразовательный трансформатор или от дополнительной обмотки возбудителя (двигатели СДБМ и БСДКМ (низковольтный двигатель)). В качестве силового преобразователя применяются тиристор-ные преобразователи и преобразователи на IGBT модулях.

Характеристика	Значение			
Тип системы управления	БСВ-РЭМ123	БСВ-РЭМ124	БСВ-РЭМ151	БСВ-РЭМ152
Тип двигателя	СТД, СТДП...		СДБМ	БСДКМ
Напряжение двигателя, кВ	6,0 (10,0)		6,0	0,4
Номин. напряжение системы возбуждения, В	110		48	75
Номинальный ток системы возбуждения, А	10		6	10
Длительность форсировки, с	60			
Кратность форсирования возбуждения, о.е. - по току	1,8		1,8	1,8
Тип преобразователя	тиристорный		IGBT	
Охлаждение	Естественное воздушное			
Климатическое исполнение	УХЛ4		УХЛ2	УХЛ4
Степень защищенности	IP(21-54)		IP44	IP21
Пусковое сопротивление	встроено			
Количество каналов регулирования	1	2	1	1

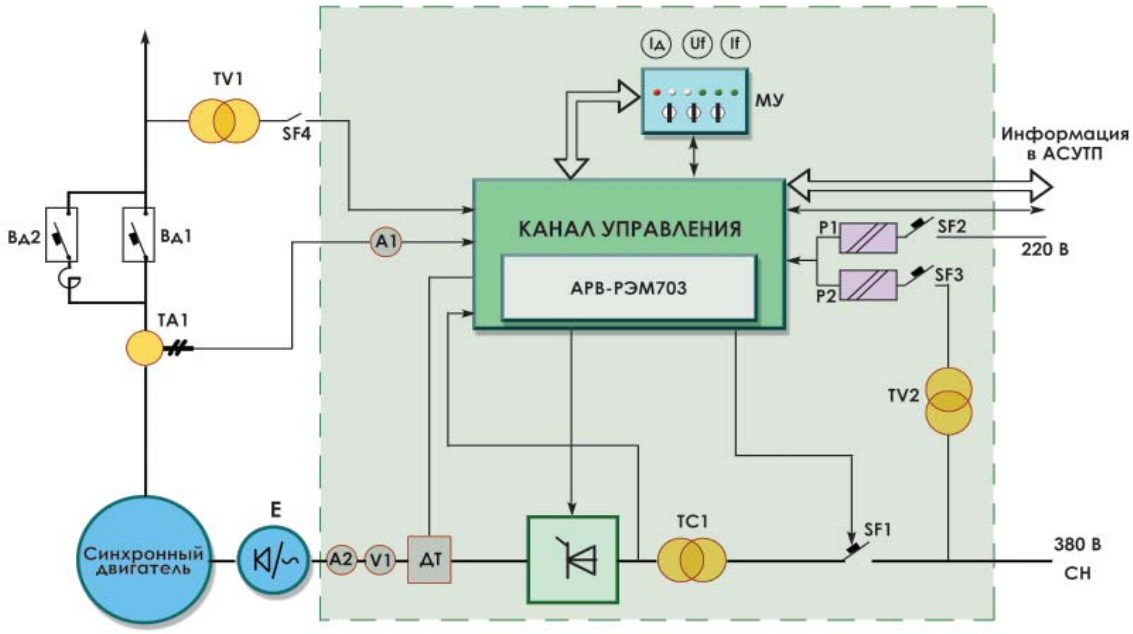


Рис. 4 Система управления БСВ-РЭМ151

СД - синхронный двигатель

Е - бесщеточный возбудитель

TV1 - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

QM - выключатель двигателя

ТС - согласующий трансформатор

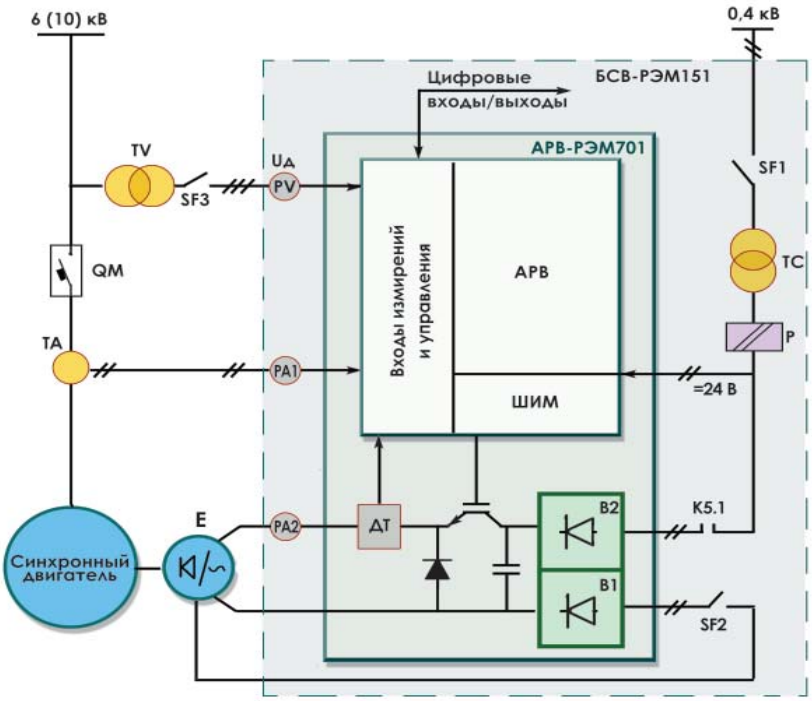


Рис. 5. Система управления БСВ-РЭМ152

СД - синхронный двигатель

Е - бесщеточный возбудитель

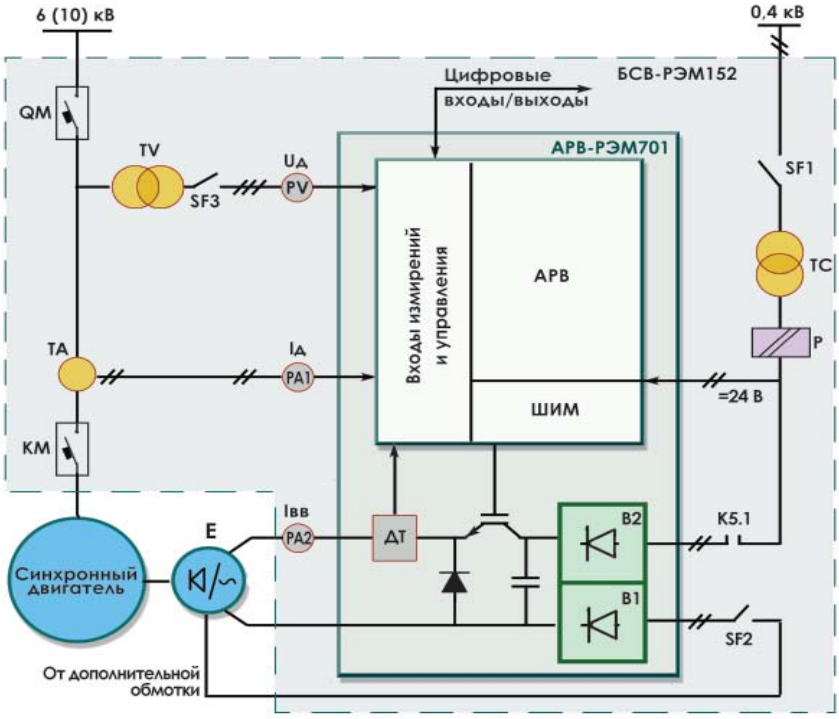
TV - трансформатор напряжения

ТА - трансформатор тока

QM - выключатель двигателя

КМ - контактор

ТС - согласующий трансформатор





СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СМ-РЭМ

Система мониторинга (СМ) обеспечивает:

- непрерывный технологический контроль (мониторинг) параметров генератора во всех его эксплуатационных режимах с целью обнаружения превышения величины уставок для этих параметров;
- непрерывный диагностический контроль параметров генератора с целью анализа и краткосрочного прогнозирования его технического состояния;
- периодическое и/или по запросу измерение и анализ параметров генератора, не входящих в номенклатуру непрерывного мониторинга, с целью (совместно с другими диагностическими параметрами), выявления средствами АСУ ТП электростанции начала деструктивных процессов и предупреждения отказов;
- регистрацию и оперативное хранение результатов мониторинга генератора в течение времени, необходимого для текущего анализа и для периодического и/или по запросу вывода информации в АСУ ТП электростанции.

Особенности:

Возможность безопасной замены отдельных узлов СМ без останова вращающейся машины с сохранением функциональности по прочим параметрам.

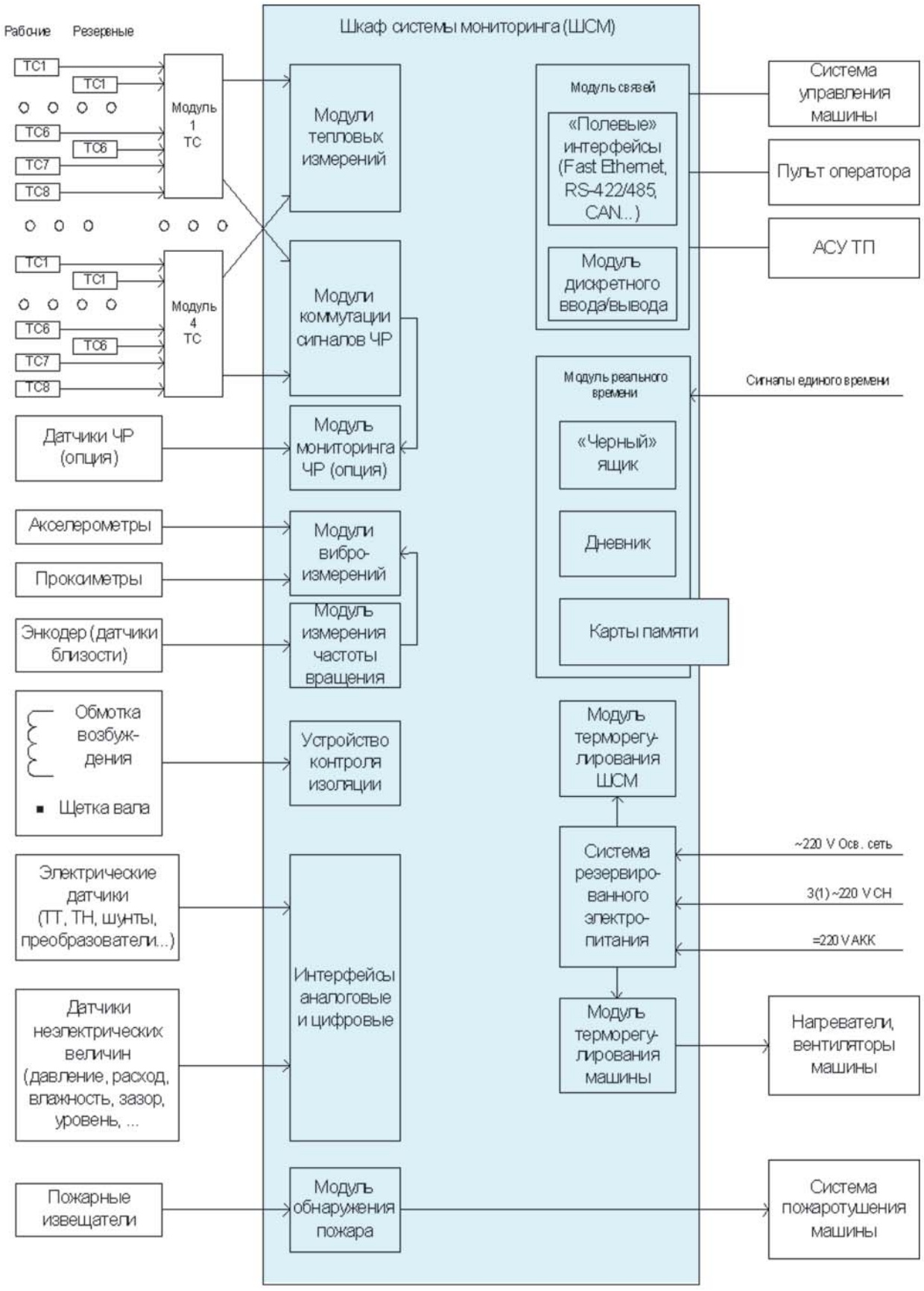
При комплексных поставках оборудования в состав СМ вращающейся машины включается аппаратура обработки сигналов с датчиков, установленных на других объектах агрегата. Такое агрегатирование систем мониторинга позволяет повысить надежность и снизить стоимость агрегата в целом.

Уровень надежности и помехозащищенности системы мониторинга выше, чем у других систем жизнеобеспечения вращающейся машины: системы возбуждения (СВ), системы управления агрегатом и других систем.

Системой мониторинга уже оснащены системы возбуждения гидрогенераторов Загорской ГАЭС-2, Усть-Среднеканской ГЭС и Курейской ГЭС. Системы возбуждения на Курейской ГЭС введены в эксплуатацию в конце 2009 года.

Дополнительные функции системы:

1. Горячее резервирование аппаратуры СМ, необходимой для обработки всех параметров вращающейся машины, используемых аварийными защитами.
3. Широкую номенклатуру параметров мониторинга и методов их обработки, характерные для экспертных систем диагностики и анализа (особенно в части вибромониторинга).
5. Автоматическое самотестирование без снижения функциональности по аварийным параметрам.
6. Возможность расширения номенклатуры параметров мониторинга, в том числе, с использованием штатных датчиков вращающейся машины.


Шкаф системы мониторинга (ШСМ)
Рабочие
Резервные
ТС1
ТС1
ТС6
ТС6
ТС7
ТС8
Модуль 1 ТС
ТС1
ТС1
ТС6
ТС6
ТС7
ТС8
Модуль 4 ТС
Модули тепловых измерений
Модули коммутации сигналов ЧР
Модуль мониторинга ЧР (опция)
Модули вибро-измерений
Модуль измерения частоты вращения
Устройство контроля изоляции
Интерфейсы аналоговые и цифровые
Модуль обнаружения пожара
Модуль связей
«Полевые» интерфейсы (Fast Ethernet, RS-422/485, CAN...)
Модуль дискретного ввода/вывода
Модуль реального времени
«Черный» ящик
Дневник
Карты памяти
Модуль терморегу-лирования ШСМ
Система резервиро-ванного электро-питания
Модуль терморегу-лирования машины
Датчики ЧР (опция)
Акселерометры
Проксиметры
Энкодер (датчики близости)
Обмотка возбуж-дения
Щетка вала
Электрические датчики (ТТ, ТН, шунты, преобразователи...)
Датчики неэлектрических величин (давление, расход, влажность, зазор, уровень, ...
Пожарные извещатели
Система управления машины
Пульт оператора
АСУ ТП
Сигналы единого времени
~220 V Осв. сеть
3(1) ~220 V СН
=220 V АКК
Нагреватели, вентиляторы машины
Система пожаротушения машины





Сборочное производство

Элементы системы мониторинга, включая контроллеры и сетевые средства, обеспечены программными и аппаратными средствами самодиагностики.

СМ может дополнительно комплектоваться каналами ввода сигналов термопар, каналами аналогового ввода/вывода, включая аналоговые интерфейсы типа 4-20 mA, измерительными каналами, работающими с шунтами, трансформаторами тока и напряжения и т.п.

Операторская панель СМ обеспечивает выполнение следующих функций:

- вывод на индикацию мнемосхем, отражающих текущее состояние подсистем генератора, отклонений технологических параметров генератора от значений нормального режима, сообщений о неисправности датчиков и других компонент СМ;
- запрос и вывод на индикацию технологических параметров генератора;
- коррекция уставок защит и констант мониторинга;
- ввод и вывод из обработки отдельных параметров генератора;
- запуск встроенных программ тестирования и вывод сообщений об ошибках;
- запрос и индикацию записей в «дневнике событий».

СМ предоставляет оператору возможность программно корректировать параметры измерительных каналов, вводить или корректировать до пяти уставок по каждому контролируемому технологическому параметру: верхняя аварийная и верхняя предупредительная, нижняя аварийная и нижняя предупредительная, предупредительная по производной.

Операторская панель Шкафа СМ защищена от несанкционированного доступа.

Оборудование системы мониторинга размещаются в шкафу фирмы Rittal одностороннего обслуживания со степенью защиты IP21 габаритом 800x400x2400. Операторская панель имеет степень защиты своей передней панели IP65.

Система	Количественные характеристики
Модуль теплового контроля, работающий с термопреобразователями сопротивления	48 температурных каналов
Модуль обнаружения пожара генератора	5 шлейфов пожарной сигнализации
Модуль измерения вибраций и частоты вращения генератора	6 каналов измерения вибраций, 3 канала измерения частоты вращения
Модули дискретного ввода/вывода	16 выходных дискретных сигналов 220 В, 16 входных дискретных сигналов 220 В.
Модули интерфейсные	- интерфейс CAN, спецификация Bosch 2.0B, гальванически изолированный; - интерфейс Fast Ethernet (две витые пары); - интерфейс RS-485, полудуплексный (одна витая пара), гальванически изолированный, со скоростью до 115,2 кбит/с. - интерфейс RS-485, полудуплексный (оптический), со скоростью до 1 Мбит/с.
Антиконденсатная система	есть
Синхронизации встроенных часов	есть
Операторская панель	IP65

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ

Высокое качество выпускаемой продукции достигается испытаниями систем возбуждения на созданных на предприятии математической и электродинамической моделях, стендах для проведения высоковольтных и токовых (до 9000А) испытаний.



Наладочно-диагностический комплекс «ДИАНА»

Наладочно-диагностический комплекс «ДИАНА», изготовленный с использованием современной элементной базы с применением современной компьютерной технологии, обеспечивает возможность полной проверки шкафа управления статической тиристорной системы самовозбуждения серии СТС-РЭМ во время пуско-наладочных испытаний и планово-предупредительных ремонтов оборудования при остановленном генераторе.

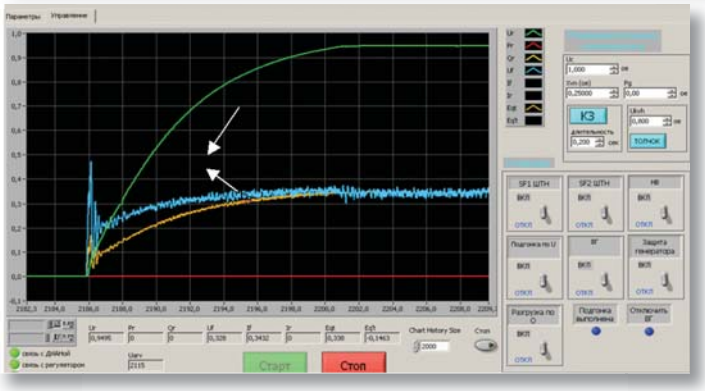
Комплекс «ДИАНА» включает в себя математические модели:

- синхронного генератора, работающего в режиме холостого хода и в составе энергосистемы;
- блочного шита управления генератора.

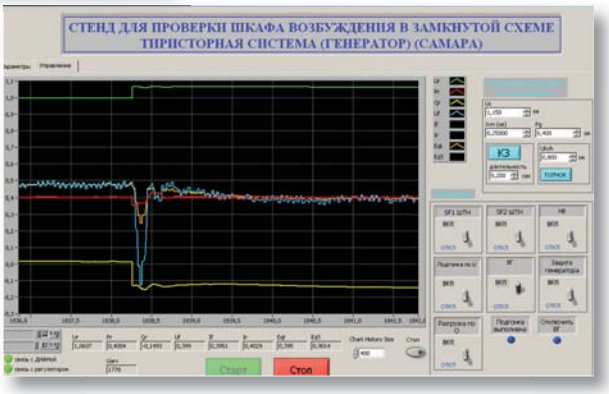
Комплекс «ДИАНА» обеспечивает:

- проверку прохождения дискретных сигналов в шкаф управления ШУ;
- проверку и настройку системы возбуждения;
- проверку системы возбуждения во всех эксплуатационных режимы работы генератора.

Сегодня на станциях проверка и настройка оборудования после планово-предупредительного ремонта выполняется непосредственно на работающем генераторе. Для этих работ необходим персонал с очень высокой квалификацией, работы занимают длительное время и сопряжены с значительными затратами по энергоносителю. Комплекс «Диана-3» обеспечивает проверку и настройку системы регулирования в режиме «on-line» при остановленном генераторе. Необходимость такого прибора для станции очевидна.



Начальное возбуждения (мягкий старт)



Режим начального возбуждения



Устройство для наладки систем возбуждения РНТ

Многолетний опыт разработки и изготовления современных тестовых систем позволил создать аппаратный наладочный комплекс «РНТ». Комплекс обеспечивает возможность проверки и настройки системы регулирования возбуждения при остановленной синхронной машине.

Устройство для наладки «РНТ-2» предназначено для:

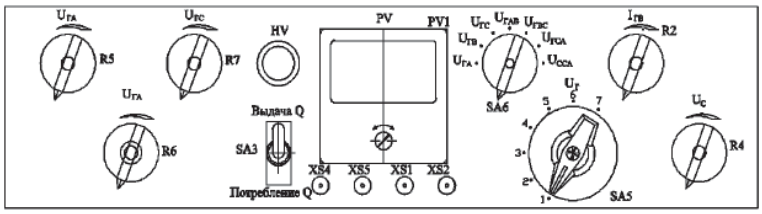
- Проверки измерительных датчиков;
- Калибровка каналов измерения регулятора;
- Проверки защит системы возбуждения;
- Отработки и проверки алгоритмов работы системы возбуждения.

Все генерируемые комплексом аналоговые сигналы по величине и мощности соответствуют сигналам от реальных измерительных трансформаторов тока и напряжения.

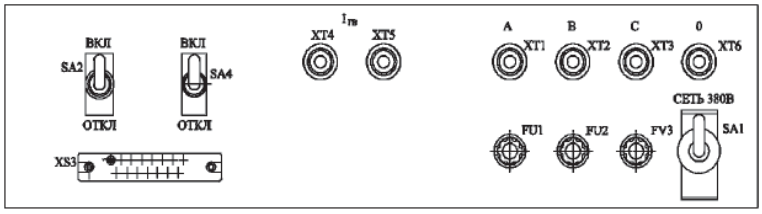
Комплекс генерирует сигналы, пропорциональные сигналам измерительных трансформаторов:

- Генерацию трёх фаз напряжения Ua, Ub, Uc;
- Генерацию тока фазы B;
- Генерацию одной фазы напряжения на низкой стороне повышающего трансформатора Us (напряжение сети);
- Регулирования угла фазового сдвига между векторами токов и напряжений.

Сравнивая задаваемые переменные с измеренными системой возбуждения значениями, можно оценить точность подсистемы измерений и, в случае необходимости, откорректировать настройку аппаратуры.



Передняя панель устройства



Задняя панель устройства

Электродинамическая модель энергосистемы

Электродинамическая модель, созданная на предприятии, оснащена специально спроектированными синхронными машинами, трансформаторами и линиями электропередач, позволяющими смоделировать конкретные условия работы любой электростанции, во всех переходных и аварийных режимах энергосистем. Причем в каждом конкретном случае выбираются оптимальные параметры настройки коэффициентов усиления по каналам регулирования за счет того, что моделируются параметры Энергосистемы, для генераторов, которой предназначена система регулирования.

Цифровые модели энергосистем НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш», работающие с аппаратурой в реальном масштабе времени и уникальная испытательная установка – электродинамическая модель энергосистемы, обеспечивают выпуск продукции с самой высокой заводской готовностью, что позволяет снизить срок пуско-наладки до 5 дней.

Наличие этого уникального оборудования позволяет испытать системы в условиях, максимально приближённых к реалиям конкретного объекта, с учетом его особенностей, нелинейности элементов электрических цепей и т.п. Модель позволяет проводить испытания в режимах, которые не допустимы на действующих установках (короткие замыкания, набросы мощности, и.т.д), но и производить тестирование выпускаемой продукции перед отгрузкой заказчику, тем самым существенно сокращая время пуско-наладочных работ на объекте заказчика.

Такая технология производства позволяет выполнить тщательную отработку программ управления и регулирования систем возбуждения. Это является залогом дальнейшей безаварийной работы системы возбуждения, так как какими бы совершенными не были аппаратные решения, программное обеспечение, прежде всего, обеспечивает безаварийность и высокую надёжность работы системы возбуждения.

Наладочный стенд токовых нагрузок НПП «РУСЭЛПРОМ-Электромаш» позволяет нагружать преобразователи по току до 9000 А, а при номинальном напряжении – до тока холостого хода генератора.





Электродинамическая модель энергосистемы



Автоматизированная система контроля и управления системой возбуждения на испытательном стенде

Цифровые статические системы возбуждения генераторов.

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	Т/г Т-32-2В3	32 МВт	ТЭЦ «Петротел-Лукойл», Румыния – 1 шт.	2007 г.
2	ТВФ-63-2	63 МВт	Самарская ТЭЦ -1 шт.	2007 г.
3	СТМ 25000	25МВА	ОАО «Завод Электропульт» -1 шт.	2008 г.
4	Д/г СГД-4600-11-214	4,6 МВт	ТЭЦ Польша -1 шт.	2008 г.
5	Г/г ВСГМ 525/110-24	29,4МВА	ГЭС «Наглу» (Афганистан) - 4 шт.	2008 г.
6	СВ 1260/153-60УХЛ4	167,65 МВА	Усть-Среднеканская ГЭС – 2шт.	2009 г.
7	СВ1130/140-48УХЛ4	120МВт	ОАО «НТЭК» Курейская ГЭС – 2шт.	2009 г.
8	Г/г СВ 1030/245-40УХЛ4	248,24 кВА	Загорская ГАЭС-2 – 1 шт.	2010 г.

Цифровые системы управления синхронных генераторов с бесщёточными возбудителями.

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	Т-32-2	32 МВт	Пензенская ТЭЦ-1 г. Пенза – 1шт.	2004 г.
2	Т-6-2	6 МВт	ТЭЦ-4 г. Могилев (Белоруссия) – 1шт.	2004 г.
3	Т-6-2	6 МВт	ГТУ МКС «Пенягино» г. Москва – 2 шт	2004 г.
4	Т-6-2	6 МВт	ГТУ МКС «Курьяново» г. Москва – 2 шт.	2004 г.
5	Т-6-2	6 МВт	Пажуэтская ГТЭС, Камчатэнерго – 1шт.	2004 г.
6	Т-6-2	6 МВт	ГТЭС, РТЭС-3, г. Зеленоград, Московская обл.-2 шт.	2004 г.
7	Т-6-2	6 МВт	ТЭЦ ОАО «Днепршина» г. Днепропетровск– 1шт.	2004 г.
8	ГТГ-8-2	8 МВт	Медногорская ТЭЦ – 1шт.	2004 г.
9	ТК-2,5-2	2,5 МВт	Минская ТЭЦ -4 – 2 шт.	2005 г.
10	Т-6-2	6 МВт	ОАО «Энергокаскад» -2шт.	2005-2006
11	Т-6-2	6 МВт	ОАО «Яровитэнерго» – 1шт.	2004-2005
12	ТК-4-2	4 МВт	ОАО «Турбогаз», г. Харьков – 2 шт.	2005 г.
13	Т-25-2	25 МВт	Казанская ТЭЦ , г. Казань - 2 шт.	2005 г.
14	Т-32-2В3	32 МВт	Закамская ГРЭС – 1шт.	2005 г.
15	Т-32-2В3	32 МВт	ТЭЦ ТГК №9, г.Березники – 1шт.	2005 г.
16	ТС-20-2	20 МВт	«Актобе-ферросплавы», респ. Казахстан – 3 шт.	2005 г.
17	ТК-2,5-2	2,5 МВт	Лукомльская ГРЭС – 1шт.	2005 г.
18	Т-12-2	12 МВт	ОАО «Нефтехимсервис» – 3 шт.	2005 г.
19	ТК-2,5-2	2,5 МВт	ТЭЦ Ясиновского коксохимич.Комбината – 1шт.	2005 г.
20	Т-12-2	12 МВт	ОАО «Нефтехимсервис» – 3 шт.	2005 г.
21	ТК-2,5-2	2,5 МВт	ТЭЦ Ясиновского коксохимич.Комбината – 1шт.	2005 г.
22	ГТГ-8-2	8 МВт	ГТЭС г. Павлов-Посад – 1шт.	2005 г.
23	ТК-2,5-2	2,5 МВт	ТЭЦ ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров» г. Боровичи – 1шт.	2005 г.
24	ТС-12-2	12 МВт	Лидская ТЭЦ, г.Лида, респ.Беларусь – 1шт	2005 г.

25	Т-6-2	6 МВт	ТЭЦ ОАО «Белкалий» г. Солигорск, р.Беларусь – 1шт.	2005 г.
26	Т-6-2	6 МВт	ТЭЦ ОАО «Тулачермет» г. Тула – 1шт.	2005 г.
27	Т-4-2	4 МВт	Воткинская ТЭЦ – 1шт.	2005 г.
28	Т-6-2	6 МВт	«Турбокон» , респ. Беларусь – 1 шт.	2005 г.
29	Т-2,5-2	2,5 МВт	«Турбокон» , респ. Беларусь – 4 шт.	2005 г.
30	ТП-12-2	12 МВт	ОАО «Северсталь» – 1шт.	2005 г.
31	ТК-4-2	4 МВт	ОАО «Калужский Турбинный Завод» - 3 шт.	2005-2006
32	Т-12-2	12 МВт	КТЗ «НЕХИМ» Болгария	2005 г.
33	ТС-12-2Р	12 МВт	ОАО «Сургутнефтегаз» - 13 шт.	2004-2006
34	Т-2,5-2	2,5 МВт	НПО «Сатурн» - 26 шт.	2005-2007
35	Т-6-2	6 МВт	НПО «Сатурн» - 4 шт.	2006 г.
36	Т-6-2, Т-12-2	6,12 МВт	ОАО «Силовые машины» – 4 шт.	2004-2006
37	Т-12-2	12 МВт	«УралАЗ» – 1шт.	2006 г.
38	Т-12-2	12 МВт	«Мосэнерго» – 1шт.	2006 г.
39	ТПС-4-2	4 МВт	ООО «ПО «ЛЭЗ» для «Днепрококс»– 1шт.	2006 г.
40	Т-32-2	32 МВт	ООО «Привод-Трейдинг» – 1шт.	2006 г.
41	ТК-6-2	12 МВт	«Сургутнефтегаз» – 1шт.	2006 г.
42	ТПС-2,5-2ЕРУЗ	2,5 МВт	ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш» - 2 шт.	2006 г.
43	ТПФ-25-2/6	25 МВт	ТГК-2 (Тверская ТЭЦ-4) – 1шт.	2006 г.
44	Т-6-2	6 МВт	«Запорожьсич»,Украина, ОАО «Силовые машины» – 1шт.	2006 г.
45	ТПС-6-2ЕУЗ	6 МВт	Гайский ГОК– 1шт.	2007 г.
46	ТК-6-2Р	6 МВт	НПО «Сатурн» - 2 шт.	2007 г.
47	ТС-12-2Р	12 МВт	ОАО «Сургутнефтегаз» – 1шт.	2007 г.
48	Т-12-2	12 МВт	ОАО «Минудобрения» – 1шт.	2007 г.
49	Т-6-2	6 МВт	ОАО «Марийский ЦБК» – 1шт	2007 г.
50	ТПС-1,5-2М2УЗ	1,5 МВт	ОАО «Калужский ТЗ» для мини ТЭЦ Корякского автономного округа -4 шт.	2007 г.
51	ГТГ-8-2	8 МВт	НПО «Сатурн» – 1шт	2007 г.
52	ВСГ 315S-4УЗ		СЭЗ- «Северпромснаб» - 2 шт.	2007 г.
53	ТПС-4-2М2УЗ	4 МВт	ОАО «Калужский ТЗ» -2 шт.	2008 г.
54	ТПС-4-2М2УЗ	4 МВт	ОАО «Белкалий» г. Солигорск, Беларусь – 1 шт.	2008 г.
55	Т-6-2	6 МВт	ОАО «Лискисахар» - 1 шт.	2008 г.
56	ГТГ-8-2	8 МВт	НПО «Сатурн» – 7шт.	2008 г.
57	ТПС-4-2М2УЗ	4 МВт	ОАО «Калужский ТЗ» для Ижевского АЗ - 2 шт.	2008 г.
58	ТПС-2,5-2М2УЗ	2,5 МВт	Калужский ТЗ для Раевского сахарного завода – 1 шт.	2008 г.
59	ВСГ 315S-4УЗ		ОАО «НПО «Искра» - 5 шт.	2008 г.
60	ТПС-6-2ЕУЗ	6 МВт	«Запорожкокс» - 1 шт.	2008 г.
61	ТПС-6-2ЕУЗ	6 МВт	ООО «Астон» (Миллеровский экструционный завод) - 1 шт.	2008 г.
62	Т16-2УЗ	16МВт	Жанажольская ГРЭС Казахстан – 2 шт.	2008 г.
63	ТК-6-2Р	6 МВт	НПО «Сатурн» - 7 шт.	2008 г.
64	ТПС-12-2ЕУЗ	12 МВт	ЗАО «КрасЭнергоРемМонтаж» - 1шт.	2008 г.

65	ТК-2,5	2,5 МВт	НПО «Сатурн» - 1 шт.	2009 г.
66	ТПС-4-2М2У3	4 МВ	ОАО «Мечел-Энерго» - 1 шт.	2009 г.
67	ТПС-6-2ЕУ3	6 МВт	ООО «Астон» (Морозовский филиал «Астон») -1шт.	2009 г.
68	ВСГ 315S-4У3		ООО «Сургутгазпром» для ООО «Римакс»- 3 шт., ОАО «Электрогаз» - 4шт.	2009 г.
69	ТПС-8-2ПЕУ3	8МВт	ЗАО «Полюс» - 3шт.	2009 г.
70	Т-6-2У3	6 МВт	ОАО «Чукотэнерго» Эгвекинотская ГРЭС – 1шт.	2009 г.
71	ТПС-2,5	2,5 МВт	Бинарная станция Паужетской ГеоЭС – 1шт.	2009 г.
72	ТК-6-2Р	6 МВт	ОАО «Томскнефть» для Двуреченского нефтяно- го месторождения – 1 шт.	2009 г.
73	ГТГ-8-2	8 МВт	Калининградская ТЭЦ-2 – 2шт	2009 г.
74	Т-25-2У3	25 МВт	Литва ТЭЦ «ЛИФОСА» - 1 шт.	2009 г.
75	ТК-6-2Р	6 МВт	Охинская ТЭЦ – 1шт.	2009 г.
76	ТК-6-2	6 МВт	ЗАО «НПО «Привод» - 3 шт.	2009 г.
77	СВ2-215/119-6УХЛ4	15,5МВт	Толмачёвская ГЭС-2, ОАО «Камчатский газоэнергетический комплекс»– 2шт	2009 г.
78	Т-16	16МВт	ЗАО «НПО «Привод» - 1 шт.	2009 г.
79	ТК-6-2	6 МВт	ЗАО «НПО «Привод» - 1 шт.	2010 г.
80	ТК-2,5	2,5 МВт	ЗАО «НПО «Привод» - 1 шт.	2010 г.
81	ВСГ 315S-4У3		СЭЗ ООО «Римакс»- 2 шт.	2010 г.

Цифровые системы управления электромашинным возбудителем дизель-генератора

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	СГД-16-69-6	4МВА	Курская АЭС (г. Курчатов) – 4 шт.	2006 г.
2	СГС-14-100 6У3	2,5 МВт	ООО «Бурэнерго» -26 шт.	2009 г.
3	СГС-14-100 6У3	2,5 МВт	ООО «Бурэнерго» -24 шт.	2010 г.

Модернизация высокочастотной системы возбуждения турбогенераторов

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	ТВФ-120	120МВт	Пензенская ТЭЦ – 1 шт	2008 г.

Цифровые бесщеточные и статические системы возбуждения синхронных двигателей

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	СТД-5000-2	5000 кВт	ОАО «Западно-сибирский металлургический комбинат», г. Новокузнецк – 2 шт.	2005 г.
2	СДКП2-18-41-16	1250 кВт	ОАО «Оренбурггазпром»	2005 г.
3	СДКП2-20-61-16	4000 кВт		
4	СДКП2-20-49-16	5000 кВт	ОАО «Оренбурггазпром» – 32 шт.	2005 г.

5	СДН-1000-600		МГУП «Мосводоканал» г. Москва – 3 шт.	2005-2006
6	ДСВ-1000/10-12УХЛ4		НЛМК	2005 г.
7	СТД-5000-2		Зап-Сиб.Металлург. к-т г. Новокузнецк - 2шт.	2005 г.
8	СДСЗ-20-49-60		АО «Карцемент» - Казахстан – 6 шт.,	2006 г.
9	СДМ-17-31-24		«Маднеули ГОК» - Грузия – 3 шт	2006 г.
10	СДНЗ 2-20-49-20		«Соликамскбумпром» - 1 шт.	2007 г.
11	СДС-19-56-40		ООО «Доминант» - 1 шт.	2007 г.
12	СДЗЗ-17-76-12УХЛ4		ООО «Глинозёмсервис» - 1шт.	2007 г.
13	СДБМ 99/46-8		«Нова Энергетические Услуги» - 2 шт.	2007 г.
14	СДБМ 99/46-8		«Бургаз» -6шт.	2007 г.
15	СДБМ 99/46-8		«ЛБЮ-Тех», Украина – 1шт.	2007 г.
16	СДБМ 99/46-8		ООО «Вилсон Евразия» - 4 шт.	2007 г.
17	СДБМ 99/46-8		«Нова Энергетические Услуги» - 2 шт.	2007 г.
18	СДБМ 99/46-8		ООО «Уфимское управление буровых работ» -1 шт.	2007 г.
19	СДБМ 99/46-8		ООО «Компания по управлению имущ. комплексом» г. Нижневартовск – 1 шт.	2007 г.
20	СТД-5000-2	5000 кВт	ООО «Привод-Трейдинг», Беларусь -3 шт.	2007 г.
21	СДМЗ 2-22-34-60УХЛ4		Каширская ГРЭС -3 шт.	2007 г.
22	БСДКМ 15-21-12У3		ООО «ПК «Борец» -5 шт.	2007 г.
23	СД2-85/57-6У3		НЛМК – 1шт.	2007 г.
24	СД2-85/57-6У3		ОАО «Ново-Широкинский рудник» - 2 шт.	2007 г.
25	СД2-85/57-6У3		ООО «Новогор-Прикамье» -1 шт.	2007 г.
26	СД2-74/49-8У3		ООО «Вологдаэлектромонтаж» -3 шт.	2007 г.
27	СДС-14-59-8УХЛ4		«Шимкентцемент», Казахстан – 2 шт.	2007 г.
28	СДН2-16/1000-750У3		Цементный завод «Семей», Казахстан-1шт.	2007 г.
29	СДС-19-56-40		«Доминант» – 1шт.	2007 г.
30	СДС-19-56-40		ОАО «Михайловский ГОК» - 1 шт.	2007 г.
31	СД32-630-750		ЗАО «Набережночелнинский КБК» -2 шт.	2007 г.
32	СДМЗ 2-22-41-60УХЛ4, СДМЗ-17-59-12УХЛ4		ЗАО «ЕВРОЦЕМЕНТ ресурс» - 2 шт.	2008 г.
33	БСДКПМ 15-21-12У3		ООО «Босфор» - 1шт.	2008 г.
34	ДСК 173/16-16 УХЛ4		Курская АЭС (г. Курчатов) – 6 шт.	2008 г.
35	СДН2-17-26-20У3, СДНЗ-18-29-36УХЛ4		ООО «Минерал Групп» - 4 шт	2008 г.
36	СД2-74/41-6У3, СД2-85/57-6У3		ООО «ПроГрин» - 4шт (для ОАО «Ростовская угольная компания)	2008 г.
37	СДМ-260/36-36МТУХЛ4		ООО «Гормашсервис»	2008 г.
38	СД2С-85/40-10У3		ЗАО «Энергопром для Ярославского судостр. завода - 6 шт.	2008 г.
39	СД2-85/47-8У3		ОАО «Рудник Каральвеем» - 1 шт.	2008 г.
40	СД2-85/47-8У3		ООО «Ковчег» - 1 шт	2008 г.
41	СД2-85/47-8У3		ООО «Аланияэнергострой» - 2 шт.	2008 г.

42	СД2-85/57-6У3, СД2-85/57-8У3, СД2-85/57-10У3		ЗАО «Гидромашсервис – 2 шт., ОАО «Селенгинский ШКК – 1 шт., Махачкалинское МУП «Водоканал» - 3 шт., ЗАО «Комплектмонтажсервис» - 1 шт., ОАО»Новолипецкий металлург. комбинат - 1 шт., ООО «Специалист» - 2 шт., ООО «Фарт» - 2 шт., ООО «РДМ-Логистика» (Многовершинное)- 2 шт.	2008 г.
43	СДБМ (99/42-8УХЛ2		ООО-«ТатБурСервис» - 9 шт	2008 г.
44	СДВ16-41-16УХЛ4		ТОО «SAS-Тове Technologies», Казахстан - 1 шт	2008 г.
45	СДМ32-24-59-80УХЛ4		ОАО «Стойленский ГОК» - 5 шт.	2008 г.
46	СДК-2-17-26-12У4		ООО «Минеральные удобрения) – 1 шт.	2008 г.
47	ДСП-260/36У4		ООО «Минерал Групп» («Сильвинит») – 3 шт	2008 г.
48	СДН3-18-29-36УХЛ4		ООО «Минерал Групп» («Сильвинит») – 2 шт	2008 г.
49	СДН2-17-26-20У3		ООО «Минерал Групп» («Сильвинит») – 1 шт	2008 г.
50	СДС-19-56-40		ОАО «Михайловский ГОК» - 1 шт.	2008 г.
51	СТД-630-23У4		ЗАО ТД «Электромеханические заводы» (Сланцы) – 1шт.	2008 г.
52	СДН2-16-1000/750У3		ТОО «Цементный завод «Семей» - 1шт	2008 г.
53	СТД-4000-2ТРУХЛ4		ООО «БК Стройсервис» - 2 шт.	2008 г.
54	СДМ15-49-6У3		АО «Шимкентцемент» - 1 шт.	2008 г.
55	СДС-85/57-8УХЛ4		ООО «РДМ-Логистика» - 2 шт.	2008 г.
56	СДМ3 2-22-41-60УХЛ4		ОАО «Балцем» -1 шт.	2008 г.
57	СДБМ 99/46-8		ООО «Компания по управлению имущ. комплексом» г. Нижневартовск – 1 шт.	2008 г.
58	СДБМ 99/46-8		ОАО «ТНК-ВР» г. Нижневартовск – 5 шт.	2008 г.
59	СДБМ 99/46-8		MERCURYLLC, Украина – 1 шт.	2008 г.
60	СДБМ 99/46-8		ОАО «Укрнафта» - 1шт.	2008 г.
61	СДН2-16-1250/750У3		ООО «Базис» - 1шт.	2008 г.
62	СД2-85-35-4У3		ООО «ВЭЛД» - 1шт.	2008 г.
63	СДС-18-51-32УХЛ4		Северный ГОК, Украина – 2 шт.	2008 г.
64	СД2-400-4У3		СЭЗ-МП Водоканал г. Рязани – 2 шт.	2008 г.
65	СД-18-51-32		MERCURYLLC, Украина – 2 шт.	2008 г.
66	СТМ-3500-2		ОАО «Шёкиноазот» - 1 шт.	2008 г.
67	СДН»-16-1000/750У3		ТОО «Цементный завод «Семей» - 1 шт.	2008 г.
68	СТД-4000-2ГРУХЛ4		ООО «БК Стойсервис» - 2 шт.	2008 г.
69	СДБМ 99/42-8УХЛ4		ООО «ТатБурСервис» - 2 шт.	2008 г.
70	СДМ32-24-59-80УХЛ4		ОАО «Стойленский ГОК» - 5 шт.	2008 г.
71	СДБМ (99/46-8УХЛ2		ООО «Буровая компания «Евразия» -34 шт	2008 г.
72	СДБМ (99/46-8УХЛ2		ОАО «Газпром нефть» -6 шт., ОАО «АНК Башнефть» - 1 шт.	2008-2009
73	СД2-74/27-8У3		«Сибирь-Полиметаллы» - 1 шт.	2009 г.
74	БСДКМ 15-21-12У3		Курская АЭС -2 шт.	2009 г.
75	СД2-85/47-8У3		ООО «Аланияэнергострой» - 2 шт.	2009 г.
76	СТДМ-1250-23УХЛ4		МГУП «Мосводоканал» - 1 шт.	2009 г.
77	ДС-213-34-32		САСА ДООЕЛ Македония – 1шт	2009 г.

78	СДМ15-49-6		ЗАО «Евроцемент ресурс» - 2шт.	2009 г.
79	БСДКПМ		ЗАО «РЕ-максимум» - 1 шт.	2009 г.
80	СДБМ 99/49-8УХЛ2		ООО «ТД ЭлектромашСервис» - 3шт.	2009 г.
81	СДБМ 99/49-8УХЛ2		СЭЗ ООО «Бурэнерго» - 26шт	2009 г.
82	СД2-85/57-6У3		ООО «Промэнергомаш» - 3 шт	2010 г.
83	СД2-400-4У3		СЭЗ-МП Водоканал г. Рязани – 1 шт.	2010 г.
84	СДС-19-56-40		ООО «ССМ-Тяжмаш» - 1 шт.	2010 г.
85	СДЭ2-630-750-У3		ЗАО «Набережно-челнинский КБК» - 2 шт.	2010 г.
86	СДБМ 99/46-8УХЛ2		ОАО «НГК «Славнефть» - 2 шт	2010 г.
87	СДБМ 99/46-8УХЛ2		ОАО «Газпром нефть» - 8 шт.	2010 г.
88	СДБМ		ООО «Дюралайт-Монтаж» - 6 шт.	2010 г.

Цифровые системы управления синхронными компенсаторами

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	КСВБ-50	27МВА	ООО «Линкорн» г. Санкт-Петербург – 1шт.	2007 г.
2	КСВБО-100-11		Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» Приморское ПМЭС - 2 шт	2008 г.

Системы мониторинга и диагностики электрических машин

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	СВ2-215/119-6УХЛ4	15,5МВт	Толмачёвская ГЭС-2, ОАО «Камчатский газоэнергетический комплекс» – 2шт	2010 г.

СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ С ЦИФРОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И РЕГУЛИРОВАНИЕМ, РАЗРАБОТАННЫЕ И ВВЕДЕННЫЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПРИ УЧАСТИИ СПЕЦИАЛИСТОВ, РАБОТАЮЩИХ С 2004 Г. ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ, В ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ -ЭЛЕКТРОМАШ».

1. Цифровые статические системы возбуждения генераторов

№ п/п	Тип генератора, двигателя	Мощность	Наименование предприятия, количество систем	Год поставки
1	Т-12-2	12 МВТ	ТЭЦ ОАО «Нижнетагильский метал.комбинат»	2002 г.
2	Г/г GS2808	12 МВт	Кондопожская ГЭС, Карелэнерго – 2 шт.	2003 г.
3	Т-12	12 МВт	ТЭЦ Челябинского металлургич. завода – 1 шт.	2004 г.
4	ТВФ-120	120 МВт	ТЭЦ ВАЗа – 2шт.	2004-2005
5	ТГВ-200	200 МВт	Нерюнгринская ГРЭС – 1 шт	2005 г.
6	Г/г - ВГС 1525/135-120	57,2 МВт	Саратовская ГЭС – 3 шт.	2003-2005
7	Г/г-СВ-2 1500/200-88	115 МВт	Волжская ГЭС (г. Жигули) -6 шт.	2003-2005
8	Г/г – СВ-2 1500/150-88	115 МВт	Волжская ГЭС (г. Волжский) – 8 шт.	2003-2005

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (концерн «Росэнергоатом»)

(ФГУП концерн «РОСЭНЕРГОАТОМ»)

Филиал «Курская атомная станция»

Почтовый адрес: г. Курчатов, Курской обл.
Промзона, АБК-1, 307250
АТ 137185 ALXFA RU тел. 5-35-65
Факс: (47131) 41849, 54329
E-mail: kuaes@kunpp.ru

25.01.2007 № 314-15/1429

На № _____ от _____

196641, Россия, г С-Петербург,
п\о Металлострой, а.я.6,1«НПП
«РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ»
Генеральному директору Лапикову Ю.Б.

Уважаемый Юрий Борисович!

В 2006 году на Курской АС, в период среднего ремонта энергоблока №1 в соответствии с проектом ОАО «РОСЭП» (г. Москва), на основании Решения концерна «РОСЭНЕГОАТОМ» произведена замена систем управления возбуждением дизель-генераторов ДГ-1,2,3,4, которые входят в состав резервной дизельной электростанции РДЭСО 1-ой очереди. Для замены применено оборудование системы управления типа КОСУР 271.320-4-2 разработки и производства ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш»

КОСУР 271 представляет собой современную микропроцессорную систему управления, обеспечивающую 100% резервирование аппаратуры управления, регулирования и силовой аппаратуры. Наиболее важное – резервируются источники электропитания силовой аппаратуры; система получает питание от трех источников: от шин дизельгенератора, от возбудителя и от аккумуляторной батареи.

Система возбуждения дизельгенератора стала быстродействующей; в ней используются современные методы контроля и мониторинга состояния оборудования, режимов работы системы возбуждения и самого генератора. По результатам анализа информации система формирует решения, которые обеспечивают ее работоспособность. в различных режимах работы дизель-генераторной установки. Так например, при необходимости перевода на резервный канал регулирования система в любом из режимов работы безударно осуществляет такой перевод с сохранением рабочих параметров сети.

Применение системы КОСУР позволило выполнить замену систем управления возбуждением на четырех дизель-генераторах в период с 03.10.06г. по 25.11.06г. в течении 54 суток, благодаря:

- минимальному изменению схемы первичных соединений системы возбуждения;
- минимальному объему дополнительно устанавливаемого оборудования;
- снижению объемов проектирования;
- снижению объемов работ по электромонтажу оборудования системы возбуждения;
- поставке систем КОСУР в сроки предложенные Курской АС.

В ходе выполнения в сжатые сроки пусконаладочных работ, комплексных испытаний в составе системы САОР-1 энергоблока, а также в процессе эксплуатации подтвердились продуманность алгоритма работы системы управления, инженерных решений изготовителей и проектировщиков, высокое качество микропроцессорной системы управления возбуждением типа КОСУР. В различных эксплуатационных режимах система КОСУР показала свою гибкость, надежность и высокое качество параметров электроснабжения ответственных технологических нагрузок важных для безопасности энергоблока.

Курская АЭС отмечает хорошую проработку новой цифровой системы управления возбуждением генератора и надеется на дальнейшее сотрудничество с Вашим предприятием в рамках выполнения Программ концерна «РОСЭНЕРГОАТОМ» по продлению сроков эксплуатации энергоблоков Курской АС.

Главный инженер **Увакин А.В.**

Вход.№ 49
от 06.02.07г.

ВТГК ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

"ВОЛЖСКАЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ"
ФИЛИАЛ
"САМАРСКАЯ ТЭЦ"

пр. Карла Маркса, 495, г. Самара, 443098
Телетайп: 214328 КРОНА
Тел.: (846)956-24-11. Факс: (846) 958-96-81
E-mail: info@samtec.votgk.com

"25" декабря 2008 г. № 06/4013
на исх. от "___" _____ 20___ г.№_____

Генеральному директору
ЗАО НПП
«Русэлпром-Электромаш»
Лапикову Ю.Б.

196641, Россия,
г. Санкт-Петербург,
п/о Металлострой, а/я 61

Отзыв

о цифровой системе возбуждения СТС-КОСУР 201-3201-1500-200-2,5 УХЛ4, разработанной и изготовленной на предприятии ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш»

В филиале ОАО «Волжская ТГК» «Самарская ТЭЦ», при модернизации Блока №1 с заменой устаревшего возбудителя на современную систему возбуждения турбогенератора ТВФ-63-2, в декабре 2007 года введена в эксплуатацию **цифровая система возбуждения СТС-КОСУР 201-3201-1500-200-2,5УХЛ4 (со 100% резервированием блоков регулирования и защит), разработанная и изготовленная на предприятии ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш» в г. Санкт-Петербурге.**

На этапе пусконаладочных работ проводились испытания с целью определения соответствия системы возбуждения Техническим требованиям.

Работы по проверке всех защит, выбора и установки коэффициента регулирования проводились с использованием наладочно-диагностического комплекса «ДИАНА», разработанного, изготовленного и поставленного комплектно с системой возбуждения предприятием ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш».

Благодаря предварительным приёмо-сдаточным испытаниям на стендах предприятия ЗАО «НПП «Русэлпром-Электромаш», система возбуждения СТС-КОСУР 201-3201-1500-200-2,5 УХЛ4 была доставлена на станцию **с высокой степенью готовности,** что позволило провести пусконаладочные работы **в значительно сокращённые сроки.**

На основании результатов приёмо-сдаточных испытаний и пусконаладочных работ, а также опыта работы с данной системой за период с декабря 2007г. по настоящее время эксплуатационный персонал станции **с удовлетворением отмечает**, что цифровая система возбуждения СТС-КОСУР 201-3201-1500-200-2,5УХЛ4 разработана и изготовлена **на самом высоком техническом уровне, на новейшей элементной базе, с современным дизайном, а самое важное – в работе.**

Зам директора-главного инженера Шикунов В.А.



СЕРТИФИКАТ TÜV NORD

Системы менеджмента в соответствии с
EN ISO 9001 : 2000

В соответствии с процедурами TÜV NORD CERT настоящим подтверждается, что

РУСЭЛПРОМ
РОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНЦЕРН

ЗАО „НПП „РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ"
196641, г. Санкт-Петербург
п. Металлострой, промзона Металлострой
дорога на Металлострой, д. 5, лит. Л
Россия

применяет систему менеджмента в соответствии с указанным стандартом для следующей области действия:

Проектирование, разработка, изготовление, поставка, монтаж, пуско-наладка, ремонт и сервисное обслуживание электротехнического оборудования

Регистрационный номер сертификата: 44 100 080488 Действителен до: 2011-04-24
Отчёт об аудите №: 3502 9910

Сертификационный орган
в TÜV NORD CERT GmbH

г. Эссен, 2008-04-25

Процесс сертификации проведён в соответствии с процедурами аудитирования и сертификации TÜV NORD CERT и подлежит регулярным надзорным аудитам.

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstrasse 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.com

IAF



МОО «Международная ассоциация качества» - «СовАсК»
Система сертификации «СовАсК»

Рег.№ РОСС RU.Ю041.04АК00 в государственном реестре Госстандарта России
Система зарегистрирована 15.11.93, перерегистрирована 25.09.01

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
ЗАО "ИНТЕРСЕРТИНГ"®
Рег. номер по реестру SSAQ 000. 5. 1. 0001
190005, г. Санкт-Петербург
Измайловский пр., д. 2, офис 68

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ SSAQ 001. 1. 4. 0340
Срок действия с 27.04.2009 г. по 26.04.2012 г.

ПРОДУКЦИЯ Системы возбуждения турбогенераторов, гидрогенераторов, синхронных компенсаторов и крупных электрических машин — Код ОК 005 (ОКП): 338500

Код ТН ВЭД

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 21558-2000 (раздел 4. Технические требования),
ГОСТ 24688-81

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ»
196641, Санкт-Петербург, п. Металлострой, дорога на Металлострой, д.5, лит. Л

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ЗАО «НПП «РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ»
196641, Санкт-Петербург, п. Металлострой, дорога на Металлострой, д.5, лит. Л

НА ОСНОВАНИИ Протокола сертификационных испытаний №340 от 22.04.2009 г. и Сертификата соответствия TUV NORD CERT на систему менеджмента качества № 44 100 080488 от 25.04.2008 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Обладатель настоящего сертификата имеет право применения при поставке сертифицированной продукции (услуги) знака соответствия Международной ассоциации качества - "СовАсК"

Руководитель органа Максимов О.А.
Эксперт Кузнецова Н.М.
М.П.

Сертификат не применяется при обязательной сертификации



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный номер СЕ-12-101-2528 от 26 октября 2009 г.

Лицензия выдана закрытому акционерному обществу "Научно-производственное предприятие "Русэлпром - Электромаш" (ЗАО "НПП "Русэлпром - Электромаш")

Юридический адрес лицензиата дорога на Металлострой, д. 5, лит. Л, п. Металлострой, г. Санкт - Петербург, 196641, Российская Федерация

Лицензия дает право на изготовление оборудования для ядерных установок

Основание для выдачи лицензии заявление ЗАО "НПП "Русэлпром-Электромаш" вх. № 105 от 03.04.2009 г.; решение заместителя руководителя Северо – Европейского межрегионального территориального управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 2162/Л от 08.10.2009 г.

Срок действия лицензии до 01 ноября 2012 года

Лицензия действует при соблюдении прилагаемых условий действия лицензии, являющихся ее неотъемлемой частью

И.о. руководителя органа лицензирования А.А. Тарасюк

Серия А В № 277325



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный номер СЕ-11-101-2527 от 26 октября 2009 г.

Лицензия выдана закрытому акционерному обществу "Научно-производственное предприятие "Русэлпром - Электромаш" (ЗАО "НПП "Русэлпром - Электромаш")

Юридический адрес лицензиата дорога на Металлострой, д. 5, лит. Л, п. Металлострой, г. Санкт - Петербург, 196641, Российская Федерация

Лицензия дает право на конструирование оборудования для ядерных установок

Основание для выдачи лицензии заявление ЗАО "НПП "Русэлпром-Электромаш" вх. № 104 от 03.04.2009 г.; решение заместителя руководителя Северо – Европейского межрегионального территориального управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 2161/Л от 08.10.2009 г.

Срок действия лицензии до 01 ноября 2012 года

Лицензия действует при соблюдении прилагаемых условий действия лицензии, являющихся ее неотъемлемой частью

И.о. руководителя органа лицензирования А.А. Тарасюк

Серия А В № 277326



Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство
«Управление строительными предприятиями Петербурга»

СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ СЧ-0646

Настоящим удостоверяется

Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Русэлпром-Электромаш"

ОГРН 1067847142824

является членом саморегулируемой организации
НП «Управление строительными предприятиями Петербурга»

Президент Партнерства Юсупджанов В.И.



Саморегулируемая организация,
Основанная на членстве лиц, осуществляющих строительство

Некоммерческое партнерство
«Управление строительными предприятиями Петербурга»
191002, г. Санкт-Петербург, пр. Загородный, д. 14, лит. А, пом. 16-Н, т. 610-06-22, 717-89-81.
Регистрационный номер в государственном реестре:
СРО-С-071-17112009

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к работам по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

28.07.2010 г 0585.01-2010-7817305115-СРО-С-071

Выдано члену саморегулируемой организации НП УСПП

Полное наименование юридического лица:
Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Русэлпром-Электромаш"

ИНН:7817305115 ОГРН: 1067847142824

Адрес местонахождения:
Российская Федерация, 196641, г. Санкт-Петербург, поселок Металлострой, промзона "Металлострой", дорога на Металлострой, д. 5, литер Л.

Основание выдачи Свидетельства: Решение Совета СРО НП УСПП Протокол № 44 от 28.07.2010 г.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 28.07.2010 г.
Свидетельство без приложения не действительно.
Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Президент Партнерства Юсупджанов В.И.
Председатель Совета Фрусин М.З.
М. П.



ЛИСТ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
0585.01-2010-7817305115-СРО-С-071
от 28.07.2010 г.

ПЕРЕЧЕНЬ
видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и о допуске к которым член саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Управление строительными предприятиями Петербурга» Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Русэлпром-Электромаш" имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ	Отметка о допуске к видам работ которые оказывают влияние на безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, предусмотренных статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации
1	2	3
23	**Монтажные работы**	----------
23.3	Монтаж оборудования тепловых электростанций	----------
23.7	Монтаж оборудования атомных электрических станций	----------
23.18	Монтаж оборудования гидроэлектрических станций и иных гидротехнических сооружений	----------
24	**Пусконаладочные работы**	----------
24.3	Пусконаладочные работы синхронных генераторов и систем возбуждения	----------
24.9	Пусконаладочные работы электрических машин и электроприводов	----------
33	**Работы по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком):**	----------
33.1	Промышленное строительство	----------

Президент Партнерства Юсупджанов В.И.
Председатель Совета Фрусин М.З.
М. П.



ЛИСТ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
0585.01-2010-7817305115-СРО-С-071
от 28.07.2010 г.

1	2	3
33.1.11	Тепловые электростанции	----------
33.1.12	Объекты использования атомной энергии	----------
33.1.13	Объекты электроснабжения свыше 110 кВ	----------
33.1.14	Объекты нефтегазового комплекса	----------
33.7	Объекты водоснабжения и канализации	----------
33.11	Объекты гидроэнергетики	----------

Примечание: Виды работ указаны в соответствии с приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 (зарегистрирован в Минюсте России 15 апреля 2010 г., регистрационный № 16902).

Президент Партнерства Юсупджанов В.И.
Председатель Совета Фрусин М.З.
М. П.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Параметры электрической машины

Серия		
Номинальная мощность		кВт
Номинальное напряжение статора		кВ
Номинальный ток статора		А
Коэффициент мощности cos φ		о.е.
Частота		Гц
Скорость вращения		об/мин
Номинальное напряжение возбуждения		В
Номинальный ток возбуждения		А
Ожидаемое время пуска		с
Количество пусков в час		
Приводимый механизм		

Режим пуска двигателя

Прямой		
Реакторный		
Автотрансформаторный пуск	1 ступень	
	2 ступень	
	3 ступень	
Пуск от устройства плавного пуска		
Пуск от преобразователя частоты		

Параметры бесщеточного возбудителя

Тип		
Номинальное напряжение возбуждения возбудителя		В
Номинальный ток возбуждения возбудителя		А

Трансформатор силовой согласующий

Используется соответствующий	Номинальная мощность		кВА
	Напряжение U1/U2		кВ/В
	Группа соединения		
Поставляется комплектно			

Измерительные трансформаторы тока

Коэффициент трансформации		А/А
Группа соединений и схемы		

Питание цепей управления

Напряжение аккумуляторной батареи		В
Напряжение линии собственных нужд		В

Дополнительные опции (отметить необходимые)

Двухканальное исполнение по регулятору		
Двухканальное исполнение по тиристорному преобразователю		
Дистанционное управление по интерфейсу RS-485	протокол Profibus	
	протокол Modbus	
Режим охлаждения тиристорного преобразователя	естественное	
	принудительное	
Осциллографирование аварийных процессов		
Автоматический контроль сопротивления изоляции ротора		

Дополнительная информация _____

_____

_____

Опросный лист заполнил: _____

(Ф.И.О., должность)

_____

(фирма, контактный телефон)

_____ «_____» _____ 201 г.

(подпись) (дата)

Опросный лист систем возбуждения

Общие сведения

Наименование и адрес заказчика	
Объект внедрения	
Количество изделий, шт	
Срок поставки, дней	
Дата ввода в эксплуатацию	

Генератор ☐ Компенсатор ☐

Параметры электрической машины

Серия		Синхр. реактивное сопротивление по продольной оси (X_d)	
Номинальная мощность, кВт		Переходное реактивное сопротивление по продольной оси (X_d')	
Частота, Гц		Сверхпереходное реактивное сопротивление по продольной оси (X_d'')	
Скорость вращения, об/мин		Синхр. реактивное сопротивление по поперечной оси (X_q)	
Коэффициент мощности (cos φ)		Переходная постоянная времени по продольной оси (T'_d)	
Номинальное напряжение статора, В		Сверхпереходная постоянная времени по продольной оси (T''_d)	
Номинальный ток статора, А		Постоянная времени обмотки ротора (T_{do})	
Номинальное напряжение возбуждения, В		Коэффициент форсировки по напряжению	
Номинальный ток возбуждения, А		Коэффициент форсировки по току	
Ток ротора Х.Х. (I_{fo})		Длительность форсировки	
Напряжение ротора Х.Х. (Uf_{fo})		Сопротивление обмотки ротора R_f	

Параметры возбудителя (для генераторов с бесщеточным и независимым возбуждением)

Тип		Номинальное напряжение, В	
Номинальная мощность, кВт		Номинальный ток, А	
Частота, Гц		Номинальный ток возбуждения возбудителя, А	
		Номинальное напряжение возбуждения возбудителя, В	

Требования к системе управления

Резервирование системы управления		*Осциллографирование аварийных процессов*	
Двухканальная (100 % резерв) ((АРН+РТР)+(АРН+РТР))		*Дистанционное управление по интерфейсу RS-485:*	
Одноканальная (АРН + РТР)		протокол Modbus	
		протокол Profibus	

Требования к силовой части системы возбуждения

Резервирование тиристорного преобразователя		*Есть ли резервный возбудитель*	
Без резервирования		Электромашинный	
n-1		Тиристорный	
100% резерв		Нет	
Способ охлаждения тиристорного преобразователя		*Требуется ли шкаф подключения резервного возбудителя*	
Естественное воздушное		Да	
Принудительное воздушное		Нет	
Направление выводов переменного тока		*Направление выводов от шкафа ввода резерва к резервному возбудителю*	
вверх		вверх	
вниз		вниз	
Направление выводов постоянного тока к обмотке возбуждения		*Автоматический контроль сопротивления изоляции ротора*	
Вверх		Да	
Вниз		Нет	

Требования к трансформатору преобразовательному

Тип			
Номинальная мощность			кВА
Напряжение U1/U2			кВ/В
Группа соединения			
Тип ТТ			
Трансформаторы тока			А/А
Поставляется комплектно	Да	Нет	

Требования к дополнительному оборудованию

Комплект запасных частей	Одиночный (обязательный)			
	Групповой			
Диагностический наладочный комплекс «ДИАНА-3»	Да		Нет	

Сведения об объекте

Напряжение аккумуляторной батареи, В		Измерительные трансформаторы напряжения	Тип	
			кВ/В	
Напряжение линии собственных нужд, В		Измерительные трансформаторы тока	Тип	
			кВ/В	
Температура окружающего воздуха, °С				

Прочая информация:

_____

_____

_____

Опросный лист заполнил:_____
(ФИО, должность)

_____ «_____» _____ 20 г.
(подпись) (дата)

КОНТАКТЫ

ТОРГОВЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И ФИЛИАЛЫ КОНЦЕРНА РУСЭЛПРОМ:

ООО "ТД "РУСЭЛПРОМ"

109029 Россия, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, корпус 15

тел.: (495) 600-42-53 факс: (495) 600-42-54

www.ruselprom.ru office@ruselprom.ru

Филиал ООО "ТД "РУСЭЛПРОМ" г. Сафоново

215500 Россия, Смоленская обл., г. Сафоново, ул. Строителей, д. 25

тел.: (48142) 4-55-55 факс: (48142) 2-02-42

Филиал ООО "ТД "РУСЭЛПРОМ" г. Санкт-Петербург

196641 г. Санкт-Петербург, п/о Металлострой

тел.: (812) 462-88-34 факс: (812) 464-49-40

Филиал ООО "ТД "РУСЭЛПРОМ" г. Владимир

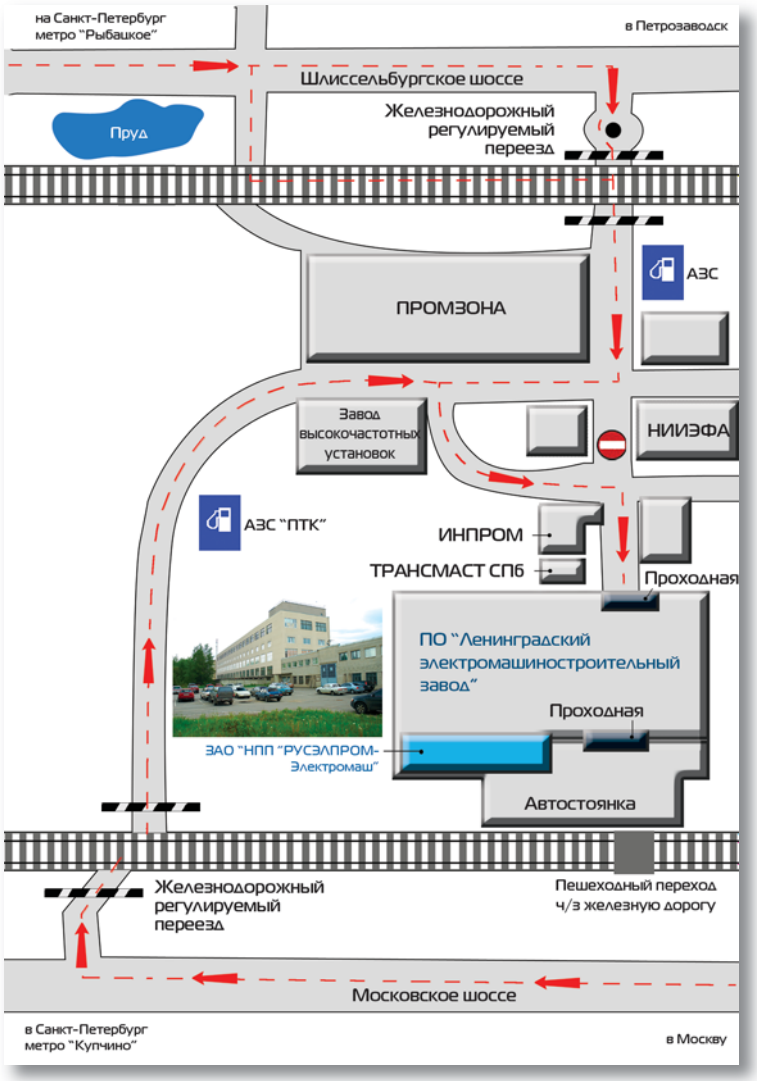
600009 Россия, г. Владимир, ул. Электрозаводская, д. 5

тел./факс: (4922) 33-21-20

Филиал ООО "ТД "РУСЭЛПРОМ" г. Екатеринбург

Россия, Екатеринбург, ул. Восточная, 56

тел./факс: (343) 355-45-92, 355-43-75



РУСЭЛПРОМ-ЭЛЕКТРОМАШ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

196641, Россия, г. Санкт-Петербург, п/о Металлострой, п/я 61
Телефон: 334-88-50, 334-88-62
www.ruselmash.ru
mail@ruselmash.ru