
ЧЗАЭ
Современные системы РЗА –
фактор снижения
уровня энергобезопасности
ГРУППА КОМПАНИЙ
“ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД”
Май, 2014

Профиль компании

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

ЧЭАЗ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

1. ЗАО «ЧЭАЗ» уже более 70 лет является одним из лидеров на рынке электротехники в России
2. Более 90% устройств РЗА, находящихся в эксплуатации в РАО ЕЭС России, изготовлены ЗАО «ЧЭАЗ»
3. Численность персонала ГК «ЧЭАЗ» составляет более 3 300 человек
4 Общая площадь занимаемой территории 231 158 м^2
5. Объем поставляемой ГК «ЧЭАЗ» продукции и реализуемых услуг – около 7 млрд. руб.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ЗАО «ЧЭАЗ»

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

Производство



Сборочные цеха



Испытательное оборудование



Технологии

Научно-технические услуги

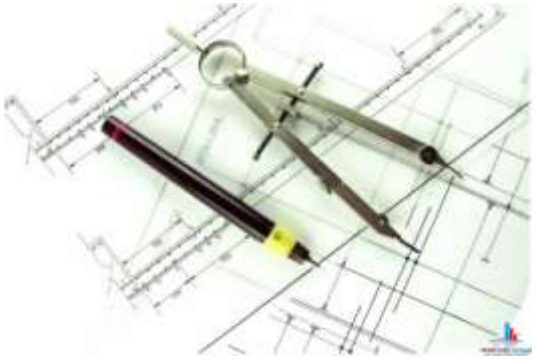

НИОКР по внутренним ТЗ и тематике заказчиков

Проектирование энергообъектов

Повышение квалификации персонала заказчиков

ПНР, ШМР и техническое обслуживание

Проектирование и комплексные решения



Проектирование:

1.Разработка проектной и рабочей документации всех разделов в соответствии Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 по новому строительству, техническому перевооружению, модернизации и реконструкции электросетевых объектов класса напряжения до110 кВ и 220 кВ

2.Составление сметной документации к проектируемым и строящимся объектам с определением стоимости строительства в базовом и текущем уровне цен, с разработкой смет на проектные работы.

3. Проведение согласования проектной документации в государственных и иных надзорных органах.

4. Авторский надзор.

Комплексные решения для заказчика:

1. Индивидуальный подход при выборе оборудований по каждому проекту.
2. Формирование технических предложений виде технических заданий на проектирование и изготовления оборудования.
3. Техническая поддержка.

СОВРЕМЕНАЯ РЗА ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

ЧЭАЗ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

Основные функции РЗА

- Неучастие в нормальном режиме производства, передачи и распределения электроэнергии
- Выявление поврежденного элемента энергосистемы
- Отключение поврежденного элемента от энергосистемы
- Выявление ненормальных и опасных режимов элементов энергосистемы
- Предотвращение повреждения оборудования при ненормальных и опасных режимов работы

Современные комплексы РЗА

- Электромеханические системы РЗА

  (до 80% на энергообъектах РФ, аналогично в США)
  - Жесткая логика и предопределенный функционал
  - Работа до отказа
  - Сложность в обслуживании
  - Большие габариты
  - Высокая устойчивость к внешним воздействиям
- Микропроцессорные системы РЗА

  (до 20% на энергообъектах РФ , аналогично в США)
  - Гибкость и многофункциональность
  - Самодиагностика
  - Простота обслуживания
  - Уменьшенные габариты
  - Пониженная устойчивость к внешним воздействиям

Нарушения работы систем РЗА

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

ЧЭАЗ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

- **Несрабатывание в аварийных ситуациях и ненормальных режимах**
  - Отказ аппаратуры в процессе ожидания
  - Неправильные уставки
  - Недостатки конструкции

  Дублируется резервными защитами дальнего и ближнего действия

- **Срабатывание в нормальных режимах или режимах с параметрами, находящихся в допустимых границах**
  - Отказ аппаратуры в процессе ожидания
  - Неправильные уставки
  - Недостатки конструкции
  - Преднамеренные внешние воздействия

  Вызывает опасные режимы вплоть до системных аварий

  Может приводить к разрушению большого числа трансформаторов, восстановление которых требует многолетних работ и огромных затрат

- **ЕЭС России с защитой на ЭМ РЗА – ни одной системной аварии**
- **Зарубежные энергосистемы с МП РЗА за 20 лет - 13 системных аварий (8 – в США)**
- **Потери от технологических нарушений в ФСК ЕЭС – 400-500 млрд. руб. ежегодно. 20-25% технологических нарушений от нарушений работы РЗА**
- **Средняя вероятность ошибочных действий РЗА в энергосистеме РФ:**
  - **до 1990 года => 0,3-0,35%**
  - **в настоящее время => 1,5%**

Опасные тенденции развития устройств РЗА

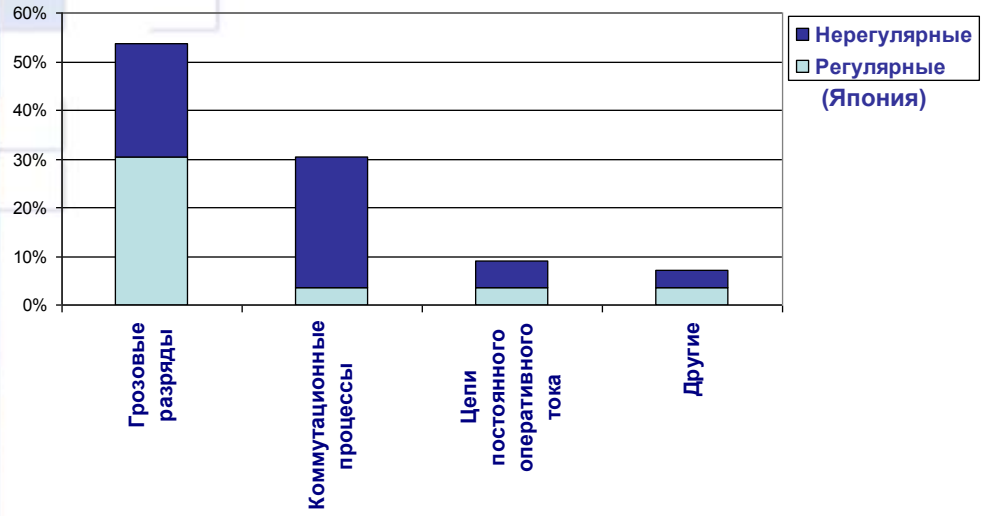
(классификация Гуревича В.И. (Хеврат Хашмааль, Израиль)

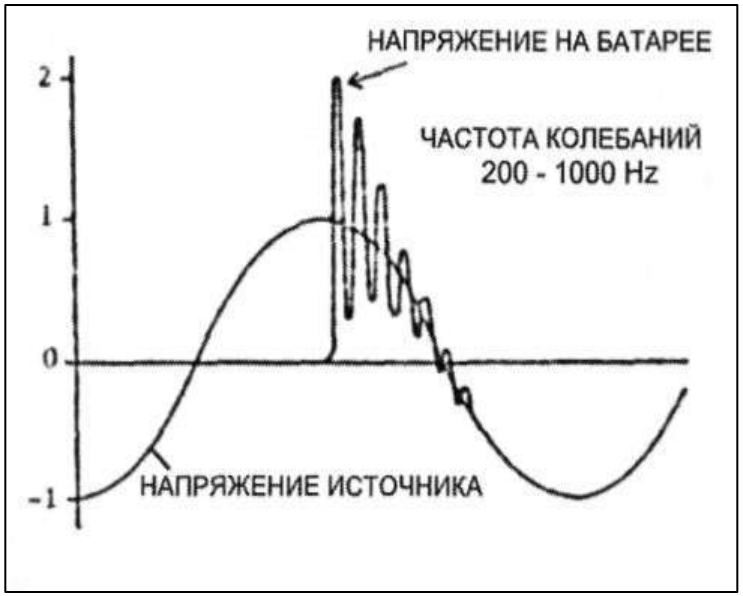
ЧЭАЗ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

- Усложнение устройств и концентрации функций защиты в одном устройстве
- Введение в функций, не относящихся непосредственно к РЗА
- Использование нечеткой логики, ведущей к непредсказуемым реакциям устройств
- Использование свободно программируемой логики, расширяющей поле для ошибок персонала
- Рост разнообразия устройств, повышающий требования к квалификации эксплуатационного персонала
- Пониженная электромагнитная защищенность
- Расширение применения коммуникационных технологий и информационных сетей, снижающее киберустойчивость и повышающее уязвимость устройств РЗА

Естественные внешние угрозы для устройств РЗА

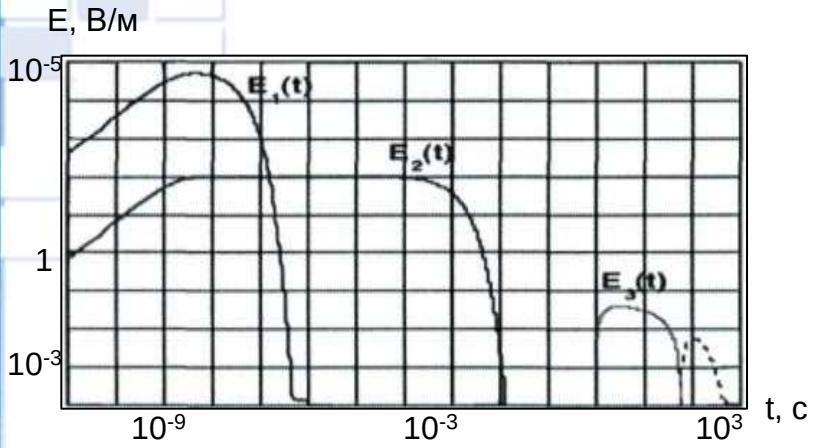


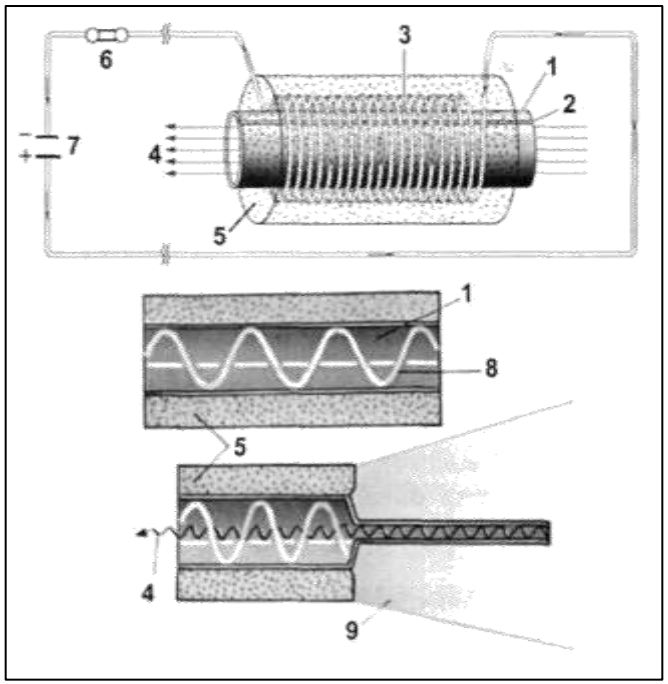


- Грозовые разряды
- Коммутации и электромагнитные поля
- Неэффективное экранирование контрольных цепей
- Искажения в измерительных трансформаторах при больших входных сигналах и искажениях их гармонического состава
- Качество оперативного питания

- Деградация и отказы микроэлектронных компонентов
- Сбои и отказы линий связи, особенно с протоколами с широкой полосой частот
- Искажения в измерительных цепях
- Сбои во входных и выходных дискретных цепях
- Искажения и перенапряжения в питающем напряжении

Антропогенные внешние угрозы для устройств РЗА

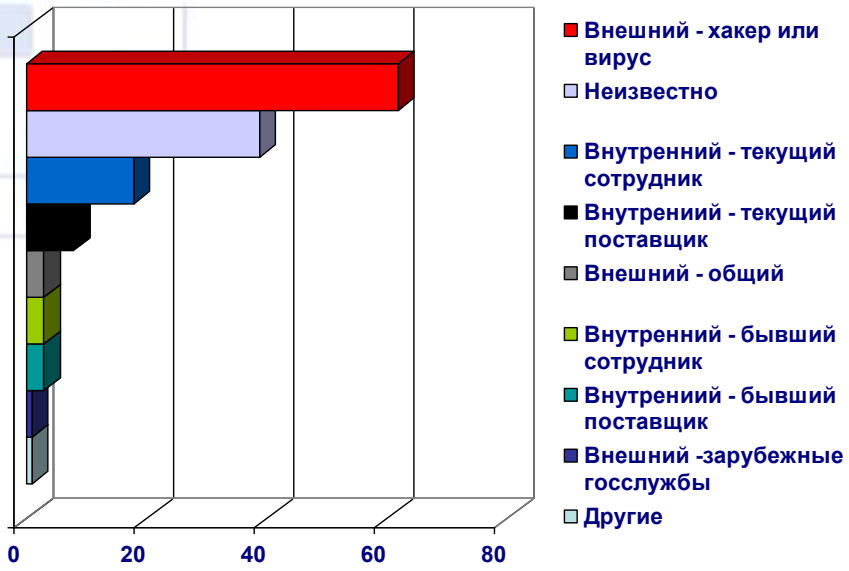




- **Высотный электромагнитный импульс (ядерный взрыв в атмосфере):**
  - E1 = быстропротекающие повреждения электронных компонентов
  - E2 = аналог грозового разряда (защита разрядниками)
  - E3 = аналог солнечной бури (низкая частота, вызывающая насыщение трансформаторов)
- **Специально создаваемые электромагнитные помехи (электромагнитное оружие)**
  - Наземная доставка (автотранспорт)
  - Воздушная доставка (авиационная и ракетная техника)

- **Деградация и отказы микроэлектронных компонентов**
- **Сбои и отказы линий связи, особенно с протоколами с широкой полосой частот**
- **Искажения в измерительных цепях**
- **Сбои во входных и выходных дискретных цепях**
- **Искажения и перенапряжения в питающем напряжении**

Кибербезопасность систем РЗА – новый вызов современности



Современная реализация протокола МЭК-61850 - открытые передаваемые команды и сигналы

Технологии взлома современных автоматизированных системы управления:

- Перехват данных
- Подмена данных
- «Фингерпринтинг»
- «Фаззинг»

Коммуникационная среда интеллектуальных сетей (Smart Grid) – единая сеть, объединяющая энергообъекты и потребителей

Традиционные средства защиты:

– Аппаратное разделение потоков информации
– Программные средства защиты от несанкционированных проникновений в сети:
– Антивирусные программы
– Криптографические программы
– Виртуальные средства ввода

не обеспечивают полноценной защиты энергообъектов и их систем защиты и автоматизации

НЕОБХОДИМЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА и МЕРОПРИЯТИЯ УЧИТЫВАЮЩИЕ СПЕЦИФИКУ РАБОТЫ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

1.ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

1.1. Формирование в составе ТП КБПЭ секции энергобезопасности

1.2. Инициация специальных НИОКР по разработке средств и методов обеспечения защищенности и надежности функционирования системы защиты и автоматики энергообъектов

1.3. Разработка и внедрение специальных технических регламентов по обеспечению энергобезопасности при внедрении новых технологий в системы защиты и автоматики энергообъектов

2.ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

2.1. Интеграция наиболее устойчивых к внешним воздействиям электромеханических устройств РЗА в современные цифровые системы управления энергообъектами с расширением средств мониторинга и диагностики состояния этих устройств

2.2. Плановое поддержание надлежащего технического состояния находящихся в эксплуатации электромеханических устройств РЗА с своевременной заменой выработавших ресурс элементов

2.3. Аппаратное разделение основных и вспомогательных функций внутри систем защиты и автоматики энергообъектов

2.4. Обязательный анализ при проектировании энергообъектов надежности структуры их системы систем защиты и автоматики с учетом резервирования и характеристик оборудования (например, с помощью ПК АРБИТР – аттестационный паспорт НТЦ ЯРБ №222)

2.5. Повышение информационной безопасности объектов электросетевого хозяйства:

- отказ от использования общих информационных каналов связи в пользу использования взаимосвязанных локальных информационных кластеров
- там где необходимо использование Ethernet-сетей - уменьшение поверхности атаки методами инжиниринга трафика, использования средств обеспечения информационной безопасности на уровне коммутационного оборудования
- разработка и внедрение специализированных программных средств, не оказывающих опасных и деструктивных воздействий на системы защиты и автоматики энергообъектов

ЧЭАЗ – НАДЁЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ!

ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

Спасибо за внимание

www.cheaz.ru