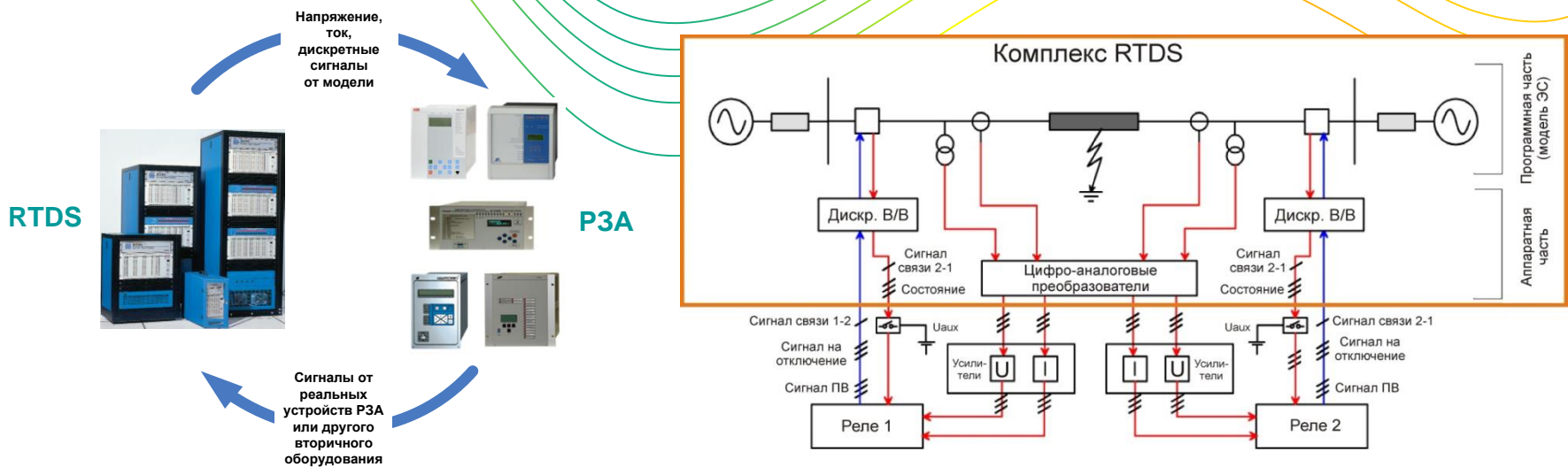


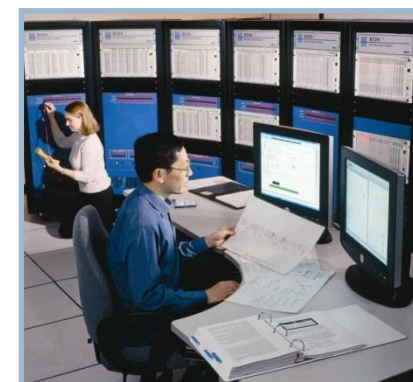
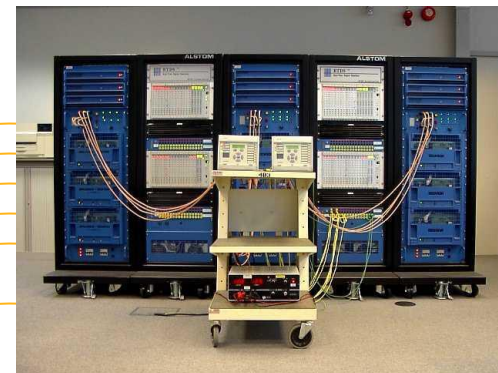
# RTDS

## Цифровые программно-аппаратные комплексы моделирования энергосистем в реальном времени



## Варианты применения комплексов RTDS

- Проведение исследований переходных процессов в сетях переменного и постоянного тока.
- Исследование работы энергосистем при изменении их конфигурации.
- Проверка и исследования вторичного оборудования:
  - ✓ проверка функционирования сложных комплексов;
  - ✓ исследование поведения энергосистем при работе РЗА;
  - ✓ разработка новых алгоритмов;
  - ✓ уточнение и верификация уставок.
- Исследование систем управления:
  - ✓ РПН силовых трансформаторов;
  - ✓ генераторов электрической энергии;
  - ✓ преобразователей вставок постоянного тока HVDC и ВЛ переменного тока FACTS;
  - ✓ тиристорных статических компенсаторов реактивной мощности SVC и STATCOM;
  - ✓ тиристорных коммутаторов устройств последовательной компенсации (TCSC).
- Тестирование SCADA систем.
- Разработка и проверка стратегий управления объектами энергетики.
- Моделирование работы систем управления генераторами:
  - ✓ регуляторы возбуждения;
  - ✓ групповые регуляторы активной и реактивной мощности (ГРАРМ).
- Моделирование работы противоаварийной автоматики:
  - ✓ автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР);
  - ✓ автоматика для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ);
  - ✓ автоматика для ограничения повышения частоты (АОПЧ) и напряжения (АОПН).



## Варианты применения комплексов RTDS

- Моделирование с обратной связью и использованием действующего силового оборудования.
- Выработка рекомендаций по совершенствованию структуры и режимов сети, в том числе и для диспетчерского персонала.
- Разработка и актуализация расчётных моделей.
- Разбор конфликтных ситуаций при сложных авариях.
- Проектирование и исследование «умных сетей» Smart Grid и сетей с распределенной генерацией.
- Высокоуровневые протоколы: МЭК 61850 (SV), (GOOSE); IEEE C37.118 (PMU); МЭК 60870-5-104; DNP
- **Альтернативные источники энергии**
  - ✓ Ветроустановки
  - ✓ Солнечные панели
  - ✓ Топливные элементы



- Лабораторные работы, курсовые и дипломные проекты студентов ВУЗов.
- Повышение квалификации специалистов.
- Аттестация и сертификация оборудования.

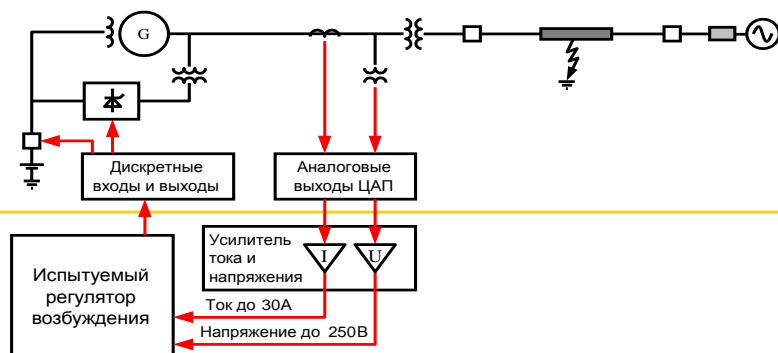
## Мобильные стенды для настройки АРВ.



Стенды предназначены для проверки и настройки следующих устройств, установленных на генераторе:

- автоматический регулятор возбуждения (АРВ);
- автоматика управления генераторными выключателями;
- система автоматического управления агрегатами;
- основные и резервные защиты генераторов и блоков, включая защиты ротора;
- групповые АРВ, регуляторы активной и реактивной мощности.

Цифровая модель электромашинной установки, полупроводниковых преобразователей, ПС и энергосистемы



## Преимущества моделирования с использованием комплексов RTDS

- Всесторонние испытания реального оборудования в условиях, максимально электрически близких к тем, которые имеют место в реальных энергосистемах.
- Удобный и наглядный интерфейс с использованием графического редактора для создания расчетной модели.
- Возможность использования в процессе исследования как виртуальных элементов, так и реальных устройств.
- Гибкая и оперативная реализация всех необходимых для исследований режимов.
- Связь с проверяемым вторичным оборудованием по протоколам высокого уровня (МЭК 61850, PMU, 104).
- Возможность разработки и отладки алгоритмов действия устройств управления, регулирования и защиты.
- Возможность создания крупномасштабных моделей сетей.
- Кассетно-модульная конструкция позволяет легко модернизировать аппаратную часть RTDS и добавлять новые модули.
- Постоянное сопровождение программного обеспечения и техническая поддержка.
- Высокая апробированность используемых решений, большой референс-лист.
- Очень обширная и регулярно обновляемая библиотека программ элементов сети.
- Легкость, простота и удобство работы с комплексом.
- Совместимость новых модификаций оборудования RTDS с комплексами предыдущих поколений.
- Универсальность используемых решений, возможность применения для решения широкого круга задач.
- Наличие RTDS повышает маркетинговую привлекательность предприятия.

## Широкое распространение в мире и России

Поставлено 270 комплексов состоящих из более чем 1100 вычислительных ячеек в 36 стран.

Количество комплексов  
в частях света

**АЗИЯ - 145**

Китай – 67  
- CSG Technology Research Center (крупнейший комплекс в мире из 30 каскет)  
- NARI Relays, - XJ Electric  
Южная Корея – 25  
- KEPSAC  
Япония – 21  
- FUJI, Hitachi, Toshiba  
Индия – 8  
Австралия и НЗ – 6

**АМЕРИКА - 70**

США – 41  
- Schweitzer Engineering (SEL)  
- Southern California Edison  
- Idaho NL, Florida SU  
**КАНАДА - 9**  
- Manitoba Hydro  
**Бразилия - 16**  
- ONS, FURNAS CE

**Европа – 49**

- ABB  
- Siemens  
- ALSTOM

**Африка – 6**

ЮАР  
Намибия

№	Предприятия РФ, имеющие RTDS	Год	Использование
1	<b>ОАО «ВНИИР»</b> г.Чебоксары	2008	Исследования РЗА.
2	<b>НПП «ЭКРА»</b> г. Чебоксары	2009 2011	НИОКР при создании устройств АЛАР и защиты генераторов, квалификационные испытания РЗА
3	<b>НИУ «МЭИ»</b> г. Москва	2011 2012 2013	Исследования регуляторов возбуждения, устройств векторных измерения (PMU), РЗА.
4	<b>ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»</b> г. Москва	2012	Аттестация РЗА, исследование аппаратуры цифровых подстанций.
5	<b>ОАО «НТЦ ЕЭС»</b> г. Санкт-Петербург	2012 2013	Исследования, настройка и аттестация регуляторов возбуждения. Исследования аппаратуры вставок постоянного тока, исследования РЗА.
6	<b>ТПУ</b> г. Томск	2013	Учебные и лабораторные занятия по моделированию электрических сетей и противоаварийной автоматики.
7	<b>КНИТУ-КАИ</b> г. Казань	2013	Занятия по РЗА для студентов, исследования и разработка новых алгоритмов РЗА
8	<b>ГК «ТЕКОН»</b> г. Москва	2014	Исследования в области релейной защиты для цифровых подстанций

## Отзывы российских пользователей

...ПАК RTDS является мощным инструментом позволяющим проводить научные исследования на качественно новом уровне не только для решения теоретических задач, но и для практического исследования реальных устройств РЗА.

*Проректор по научной работе НИУ «МЭИ», д.т.н. В.К. Драгунов*

...использование комплекса «RTDS» является важным этапом, позволяющим проводить комплексные испытания выпускаемых устройств в режимах, максимально приближенных к реальным, с целью выявления возможных ошибок и недостатков в алгоритмах их функционирования.

*Директор по развитию ООО НПП "ЭКРА" В.А. Наумов*

... поддержка, которая обеспечивается силами сотрудников ЗАО «ЭнЛАБ» и специалистов «RTDS Technologies», является важной составляющей корректного применения ПАК RTDS.

*Заместитель генерального директора ОАО «НТЦ ЕЭС» А.С. Герасимов.*

[www.enlab.ru](http://www.enlab.ru)  
[mail@enlab.ru](mailto:mail@enlab.ru)  
 +7(8352) 40-66-26