



*Seminar "Workshop on experience with full-scope simulator
for NPP with RBMK type reactors" Ignalina NPP, Visaginas, Lithuania*

1999 12 07 - 10

Государственное предприятие
Игналинская Атомная Электростанция

Полномасштабный Тренажер



Полномасштабный Тренажер Игналинской АЭС является моделью 2-го энергоблока и фотографической копией блочного щита управления. Тренажер разработан в рамках проекта повышения безопасности ИАЭС (SIP-2) немецкой фирмой STN ATLAS ELEKTRONIK при участии российских предприятий ЭНИКО ТСО и "Электропульт".



STN ATLAS
ELEKTRONIK



ИАЭС

Расположение тренажера

Полномасштабный Тренажер действует с 1998 года. Он размещен в здании учебно-тренировочного центра на территории службы обеспечения подготовки персонала.



Здесь созданы все условия для обучения и реабилитации оперативного персонала станции.

Назначение тренажера

Тренажер предназначен для моделирования работы энергоблока с реактором РБМК-1500 в нормальных и аварийных режимах. Сегодня он является одним из самых современных тренажеров для атомных станций с реактором данного типа.

Задачи

- Первоначальное обучение, поддержание и повышение квалификации оперативного персонала
- Анализ реальных событий и аварий, оценка действий оператора
- Проверка качества безопасной эксплуатации
- Оценка качества эксплуатационных и аварийных процедур

Функции тренажера

- Моделирование технологических процессов в реальном масштабе времени
- Представление пультов управления и панелей в полном объеме в соответствии с Блочным Щитом Управления-2 (БЩУ-2)
- Моделирование информационно-вычислительной системы (ИВС), сигнализации и фрагментов отображения информации
- Управление исходными состояниями учебно-тренировочных занятий
- Интерактивный вывод изображения пультов управления и панелей на рабочее место инструктора

Состав и конфигурация тренажера

Полномасштабный Тренажер состоит из оборудования пультов управления и панелей блочного щита управления, серверов, рабочих станций операторов и инструкторской станции.

Панели и пульты управления	в полном составе и подобии БЩУ-2, рабочие места ВИУР,ВИУБ,ВИУТ, ЗНСС
Моделирующий компьютер	2 сервера DEC 2100/5, один - для моделирования и вывода информации на пульты и панели, второй - для разработки и проведения модификации
Рабочие станции	3 станции DEC 3000 для вывода информации на цветные дисплеи соответственно по рабочим местам ВИУР,ВИУБ,ВИУТ
Инструкторская станция	рабочая станция DEC 3000 с четырьмя 21" графическими мониторами для управления процессом тренировки, ввода неисправностей и разрывов
Система ввода/вывода сигналов	RTP, 18000 вводимых/выводимых сигналов
Операционная среда	Digital UNIX 4.0d



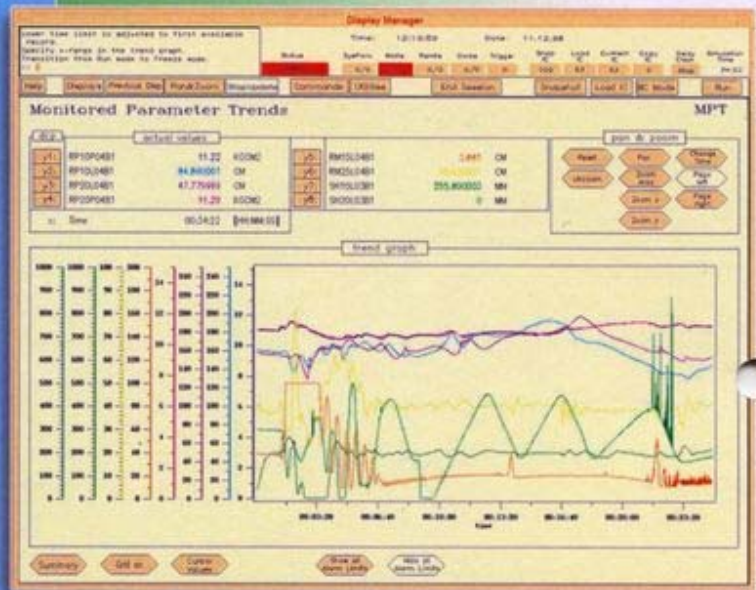
Сервера и рабочие станции тренажера

Вид панелей тренажера сзади



Рабочее место инструктора и его функции

- Инициализация, загрузка, сохранение исходных состояний для тренировки
- Ввод и управление неисправностями
- Повторный просмотр процесса тренировки
- Возврат назад на любой шаг тренировки
- Масштабирование времени
- Вывод графиков изменения параметров на экран и плоттер
- Вывод цифровых значений параметров на экран и принтер
- Вывод фрагментов ИВС
- Интерактивный вывод изображений пультов и панелей на экран



Общий план расположения пультов и панелей на рабочем месте инструктора



Перечень моделируемых систем



Мнемоническое табло индикации



Изображение пульта управления реактором



Вывод фрагментов ИВС



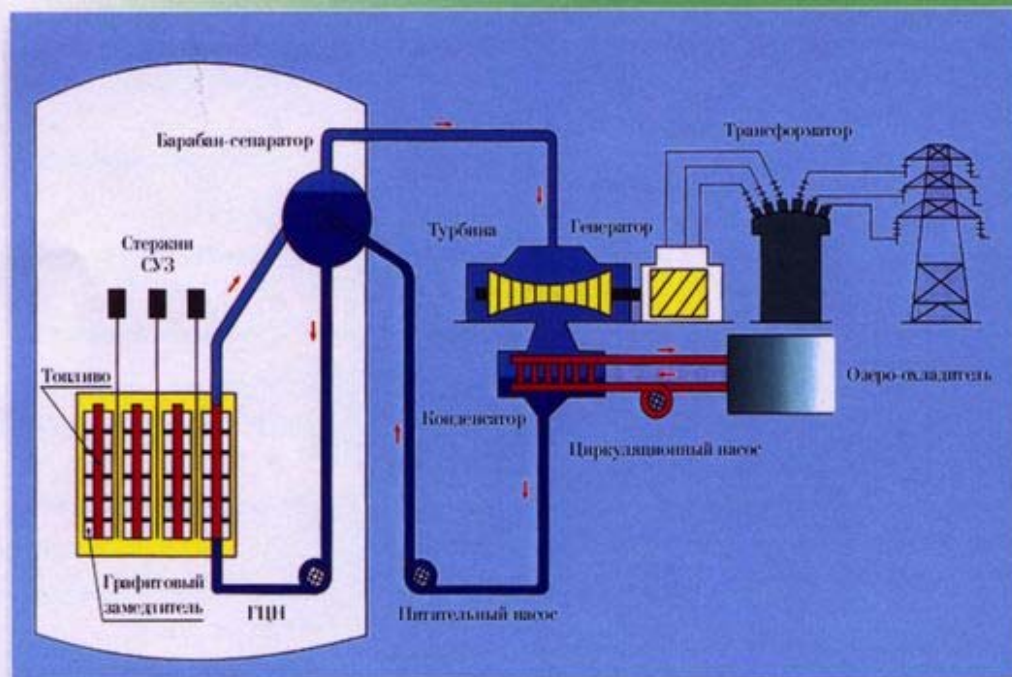
Изображение пульта управления турбогенератором

Объемы моделирования

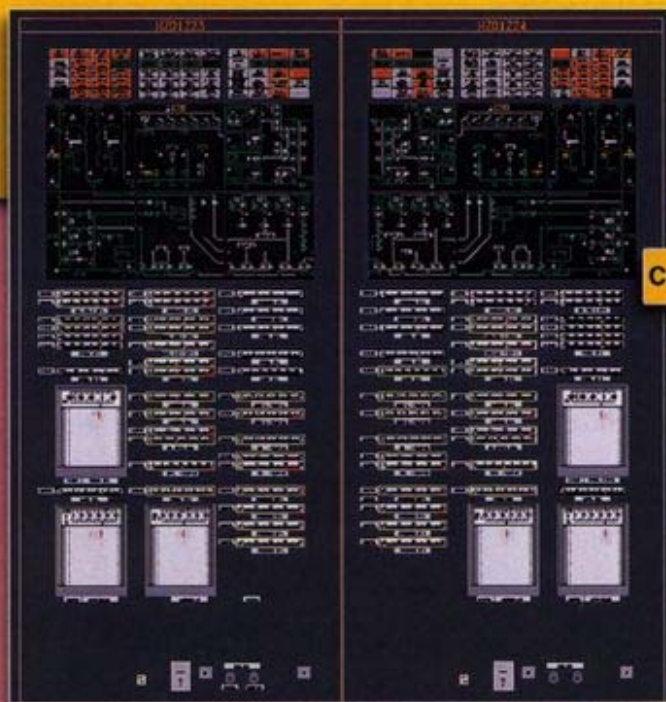
На тренажере моделируются все элементы технологических систем энергоблока, как в режимах нормальной эксплуатации, так и в аварийных режимах. В модели рассчитываются около 800000 параметров с шагом дискретизации 0.25 сек.

Активная зона	Трехмерная, смоделированы 2052 канала с разбиением поканально и 10 уровням по высоте
Теплообменники	152
Насосы	243
Задвижки, регуляторы	4761
Датчики	9938
Фрагменты ИВС	231
Задачи ИВС	27
Количество сигналов, выводимых на устройства отображения - 20292	

Принципиальная тепловая схема блока



Моделируемые неисправности



Общие неисправности (от 7 до 10) могут быть введены в любой элемент технологической схемы блока.

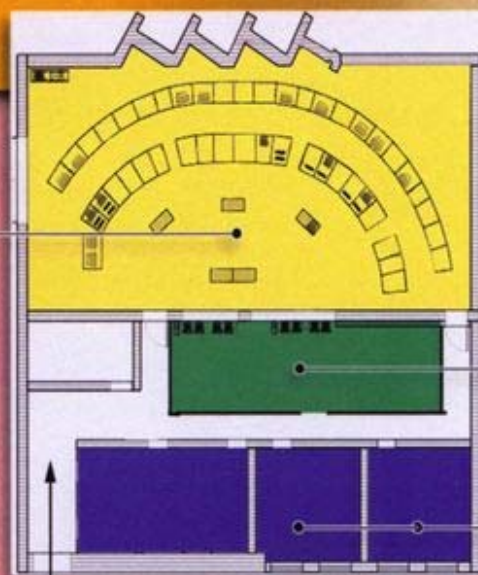
Специфические неисправности по системам:

- Реактор - 9
- КМПЦ - 26
- Система питательной воды - 19
- Паропроводы и система водоснабжения - 30
- Конденсатная система - 53
- Турбина - 64
- Генератор - 32
- Электрическая система - 3
- Внешние системы - 54

Компоновка тренажера

Тренажер расположен в 2-х этажном здании.
Схема первого этажа

Пульты и панели
блочного щита управления



Рабочее место инструктора

Рабочие кабинеты

Вход

Основные этапы создания тренажера



Визит на тренажер Генерального директора МАГАТЭ г. Мохамеда Эль-Барадея

1995, май

Подписан контракт на разработку тренажера

1995, июнь

Начало работ

1997, октябрь

Закончен и прошел испытания компьютерный тренажер

1998, апрель

Начало монтажа пультов и панелей тренажера

1998, июль

Ввод в эксплуатацию Полномасштабного Тренажера



Игналинская Атомная Станция

тел. +370 (66) 60396
факс +370 (66) 60396

VĮ IAE OPC Už.Nr. 19689

