

Внедрение микропроцессорных программно-технических комплексов как важный этап реконструкции и модернизации систем управления технологическими процессами АЭС.

Барков В.Н. начальник отдела АСУТП ФГУП ЭЗАН

*8 декабря 2011г.
АТОМЕКС-2011*



ЭЗАН

Московская область
г.Черноголовка

Земельный участок предприятия составляет
Общая площадь зданий и сооружений
Производственная площадь

16,6 га
62000 м2
50000 м2

Основные производственно-технические подразделения ЭЗАН

Специальное Конструкторское Бюро



- разработка технических средств АСУ ТП
- разработка конструктивов в стандарте ЕВРОМЕХАНИКА 19"
- разработка программного обеспечения
- разработка электротехнических комплексов и систем
- разработка проектов АСУ ТП
- разработка высоковакуумного и аналитического оборудования

Отдел цифровой телекоммуникационной аппаратуры



- разработка телекоммуникационного оборудования
- разработка систем управления телекоммуникационными сетями
- разработка телекоммуникационных проектов

Производство



- механическое
- каркасно-штамповочное
- гальваническое
- покрасочное
- литейное
- сборочно-монтажное

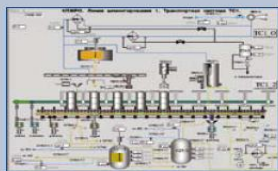
Сервисный центр



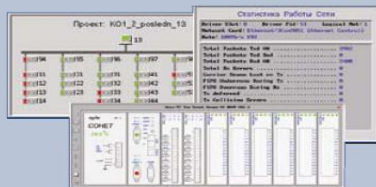
- монтаж и наладка
- обучение
- гарантийное и послегарантийное обслуживание
- «24 часа on-line» поддержка

Типовая структурная схема многоуровневого, иерархического, распределённого программно-технического комплекса(ПТК) АСУ ТП

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Комплекс программ ОКО

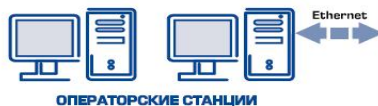


Драйверы



OPC сервер

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ



ОПЕРАТОРСКИЕ СТАНЦИИ



СЕРВЕРЫ АРХИВОВ



ИНЖЕНЕРНЫЕ СТАНЦИИ

УПРАВЛЯЮЩИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

VME, CompactPCI



RS-485

CONET



RS-485

СЕТИ: ETHERNET, FIBER OPTIC, RS-485

ПРОТОКОЛЫ: TCP/IP, Q-NET, MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

CONET



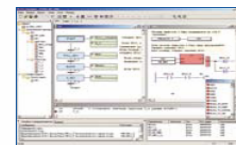
Ethernet
RS-485

ТЕЛЕКОМ



Ethernet
RS-485

PLC Designer



УДАЛЕННЫЙ ВВОД/ВЫВОД

CONET



Ethernet
RS-485

ТЕЛЕКОМ



Ethernet
RS-485

Внедрение ПТК позволяет на новый уровень вывести управление и контроль технологических процессов АЭС

- ☐ Наглядность представления технологических процессов АЭС
- ☐ Автоматическая подготовка сменных рапортов (отчётов)
- ☐ Решение расчётных задач
- ☐ Централизованный архив технологических параметров
- ☐ Расширенные способы диагностики технологического оборудования
- ☐ Встроенные средства самодиагностики

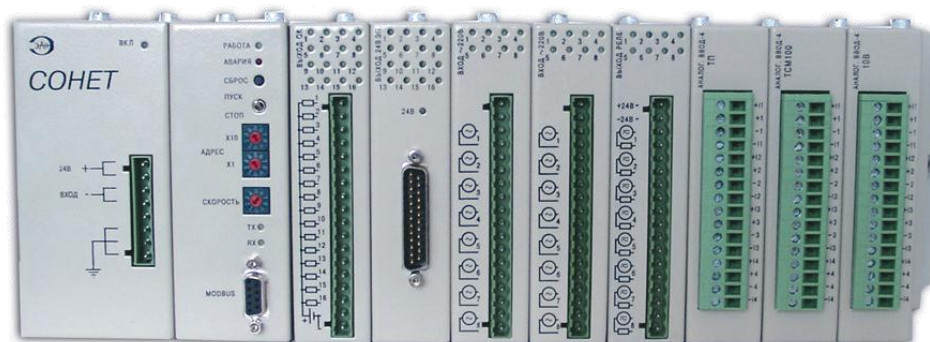
Особенности внедрения ПТК на действующих АЭС

- ☐ Сжатые сроки проведения монтажных и пуско-наладочных работ в период планово-предупредительных ремонтов
- ☐ Необходимость прокладки новых кабельных трасс для новых кабелей
- ☐ Ограничения по размещению нового оборудования
- ☐ Несоответствия в проектной документации

Как учесть такие особенности ???

- ☐ Распределённая архитектура ПТК с применением «полевых» шин
- ☐ Компактные программно-технические средства (контроллеры)
- ☐ Использование САПР на этапе внедрения ПТК
- ☐ «Ползучая» (поэтапная) модернизация систем управления

Контроллеры серии «СОНЕТ»



- ❑ Компактные размеры (315x130x145 мм)
- ❑ Модульное построение
- ❑ Количество каналов ввода/вывода до 128
- ❑ Широкий выбор модулей ввода/вывода
- ❑ Модули ввода/вывода с клеммными блоками

Контроллеры серии «СОНЕТ»



Контроллер программируемый (управляющий контроллер)

Один или два независимых интерфейса Ethernet
два независимых RS-485 до 460 кбод,
поддержка протокола MODBUS

Возможность горячего резервирования контроллеров

Контроллер удалённого ввода/вывода

Один или два независимых RS-485 до 460 кбод,
поддержка протокола MODBUS

Возможность горячего резервирования контроллеров

Управляющие контроллеры в стандарте CompactPCI



896 сигналов ввода/вывода на контроллер

Ethernet 1Gb – 2 порта

RS-485 – 2 порта (до 115.2 кбод, MODBUS)

Шина CompactPCI - 132 Мбайт/сек

«Горячая» замена модулей выполнена в соответствии со стандартом PICMG 2.1 R1.0 Hot Swap Specification

Возможность горячего резервирования контроллеров

Размещение контроллеров СОНЕТ и CompactPCI в напольных шкафах

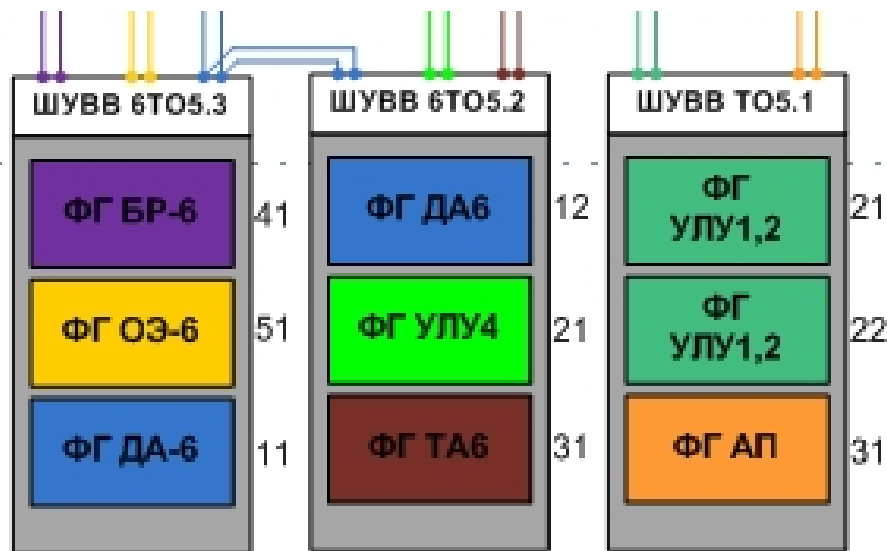


Контроллеры СОНЕТ и контроллеры в стандарте CompactPCI могут размещаться в напольных шкафах различных размеров.

Цоколь напольного шкафа предусматривает возможность уплотнения кабельных вводов огнеупорной пастой.

Возможно крепление шкафа как сварным, так и болтовым соединением.

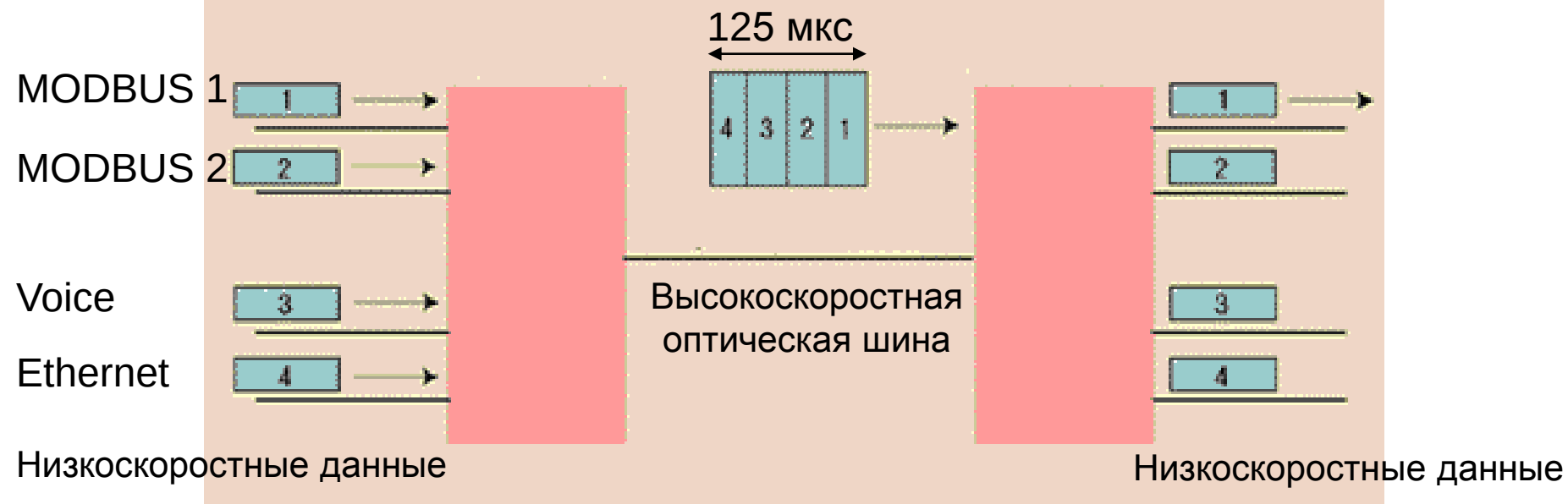
Много функциональных групп управления – много полевых сетей



Необходимо мультиплексирование данных!

Временное мультиплексирование каналов

МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ВРЕМЕНИ



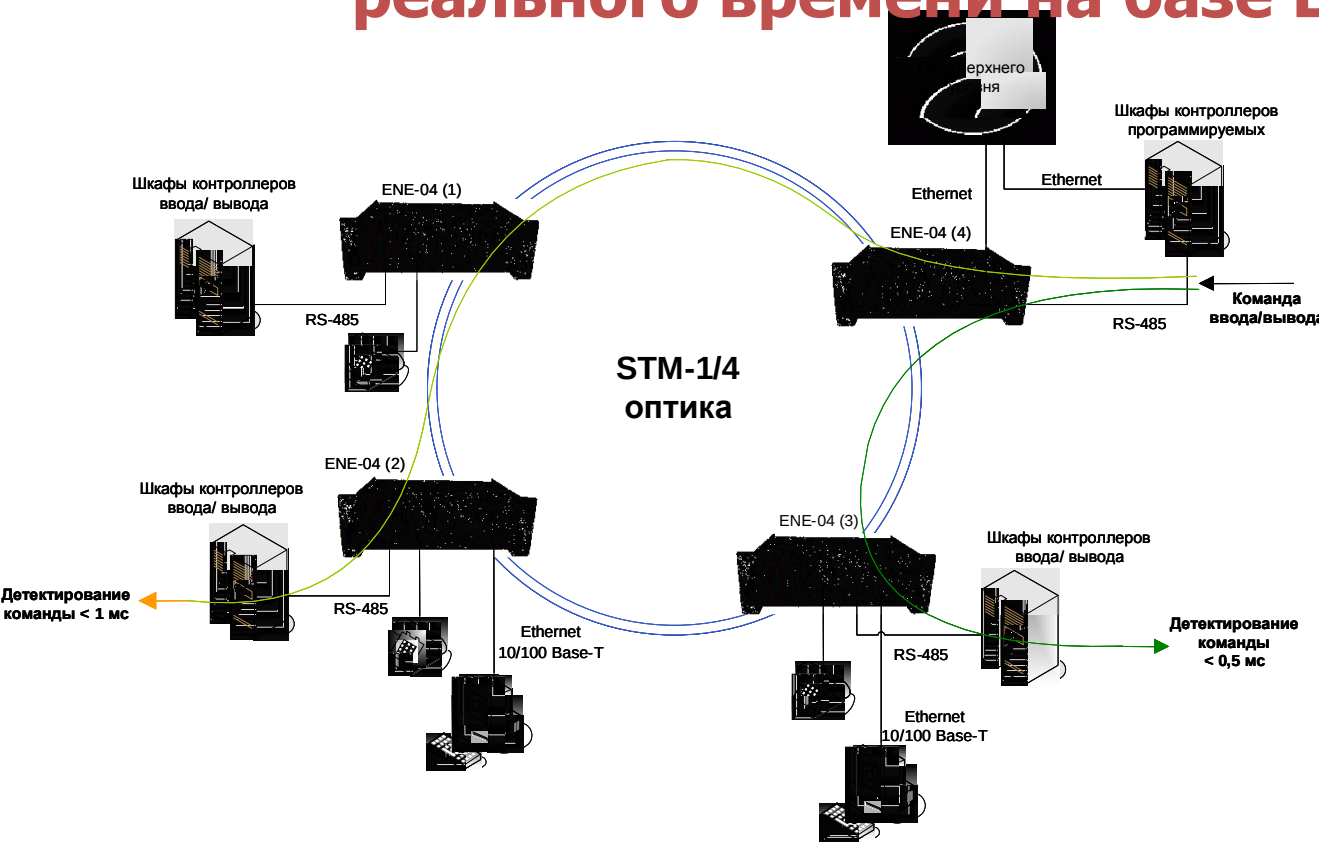
При мультиплексировании с разделением по времени каждое устройство или входящий канал получают в свое распоряжение всю пропускную способность линии, но только на строго определенный промежуток времени каждые 125 мкс.

Многофункциональный мультиплексор ENE-04E



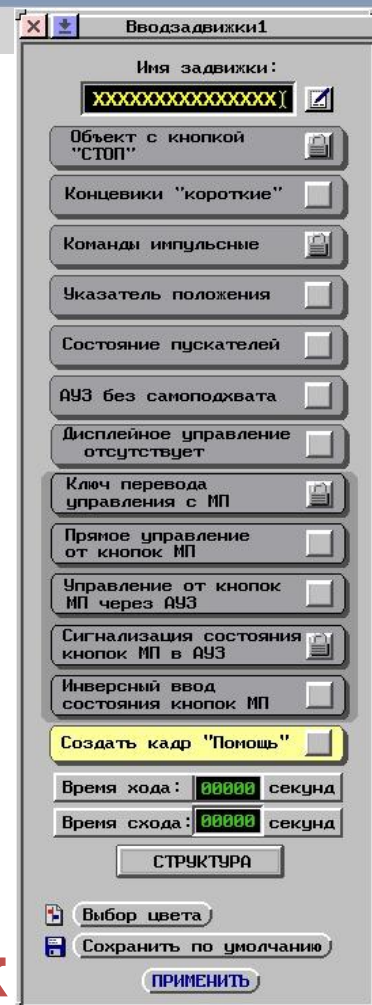
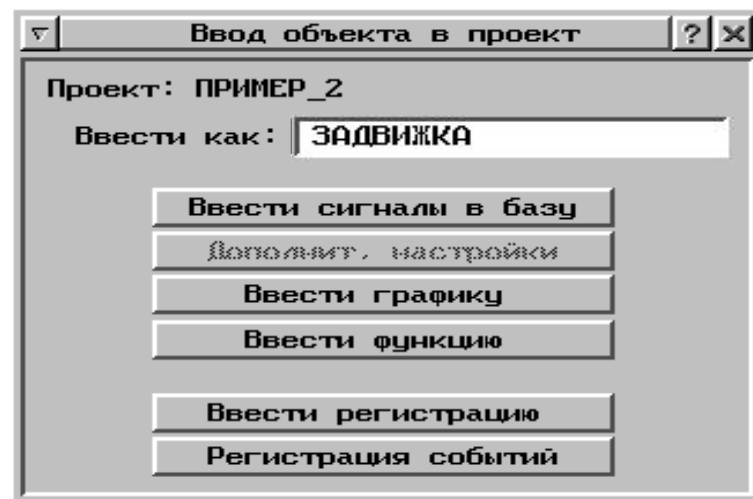
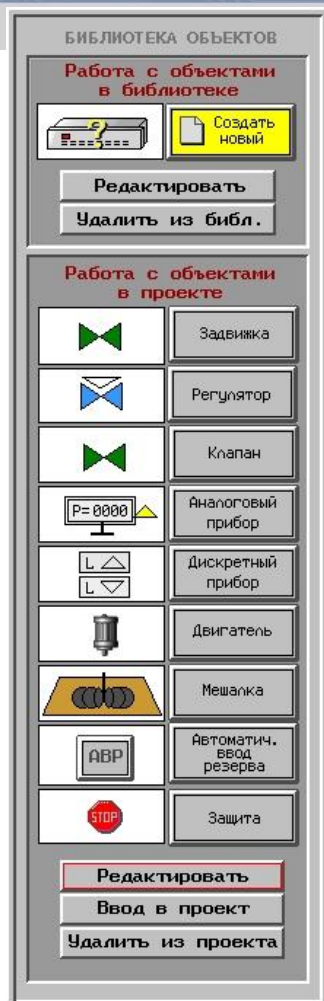
Предназначен для формирования сигналов SDH уровня STM-1, STM-4 мультиплексирования широкого спектра аналоговых и цифровых сигналов.

Схема передачи данных распределённой АСУ ТП реального времени на базе ENE-04E



Ключевым преимуществом многофункционального мультиплексора ENE-04E является полное логическое разделение различных типов интерфейсов друг от друга. Связь между узлами осуществляется по апробированной технологии SDH (синхронная цифровая иерархия), которая обеспечивает необходимое резервирование каналов связи и исключает перегрузку сети.

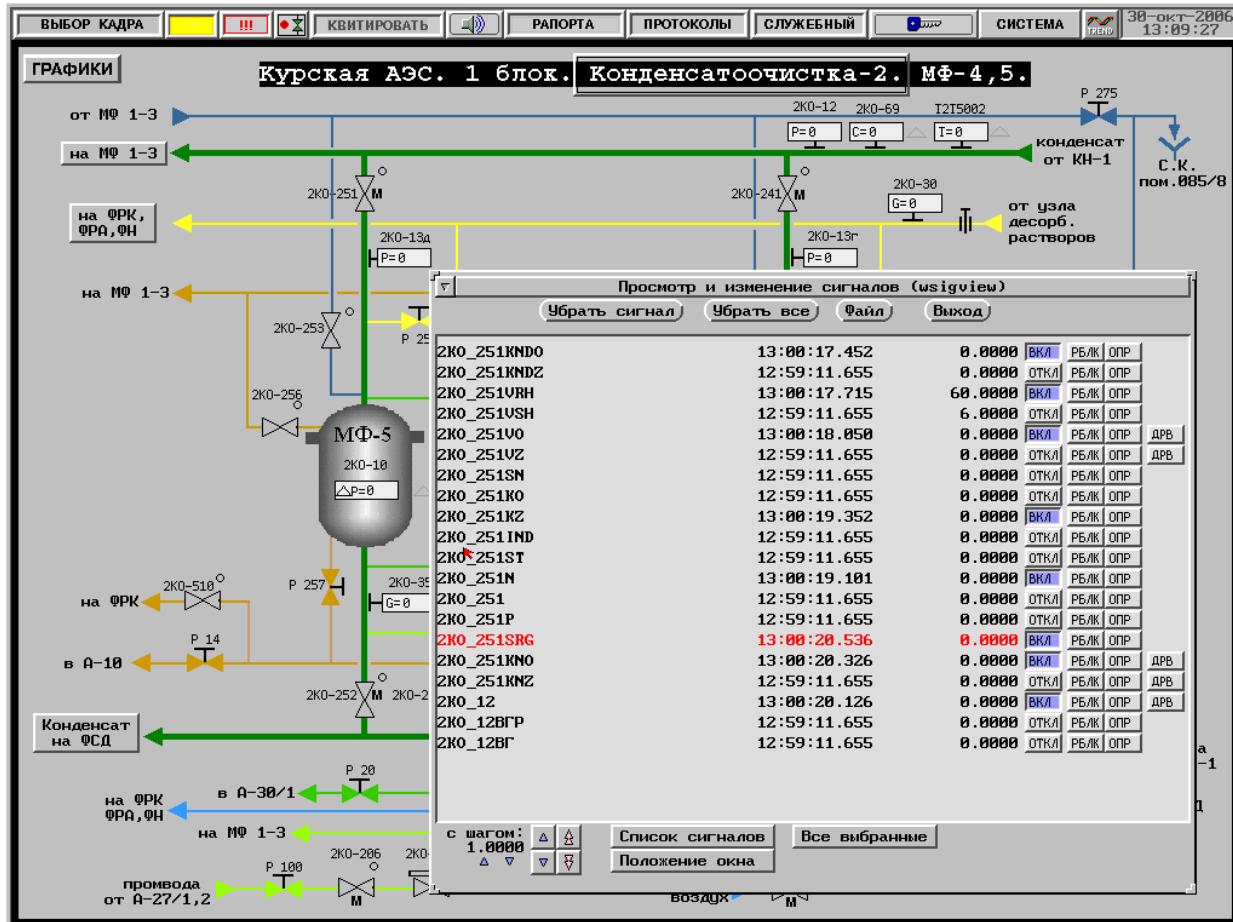
Использование САПР как на этапе создания, так и внедрения ПТК



Объектный подход – оптимальный способ управления конфигурацией ПТК

Средства отладки ПТК

Отладка ПТК выполняется в реальном времени встроенным отладчиком с использованием моделей TOU (арматура, датчик, насос и т.п.)



Местный щит газового контура реакторного отделения



До модернизации



После модернизации

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Приглашаем к сотрудничеству

www.ezan.ac.ru