

Распределённые микропроцессорные программно-технические комплексы ЭЗАН для систем контроля и управления технологическими процессами модернизируемых и новых энергоблоков АЭС.

Барков В.Н. начальник отдела АСУТП ФГУП ЭЗАН



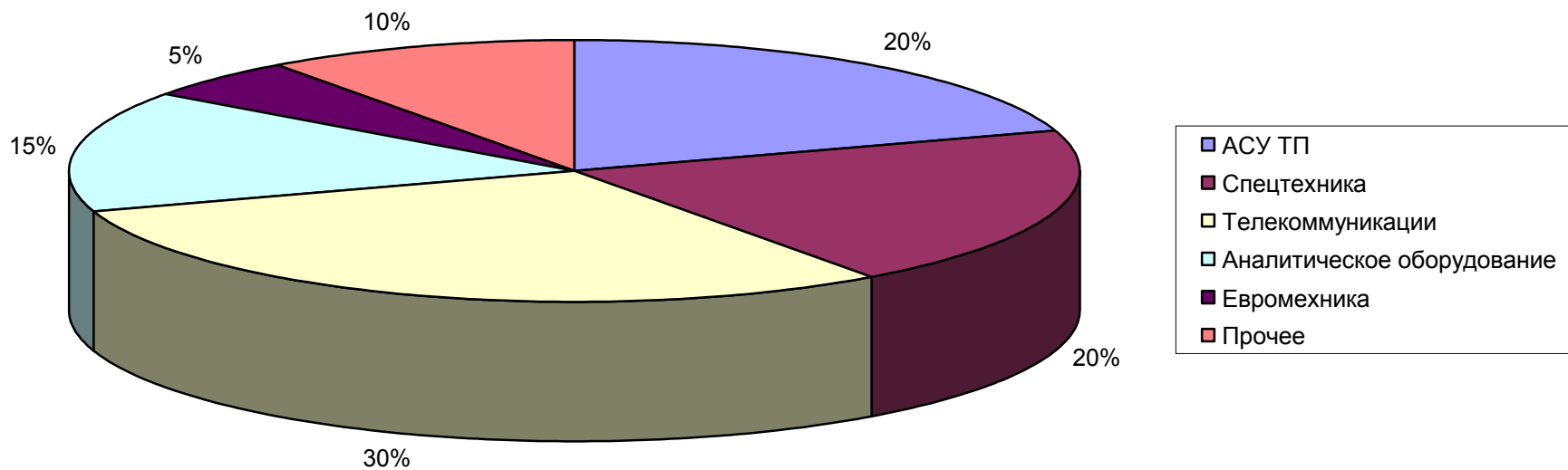
ЭЗАН

Московская область
г.Черноголовка

Земельный участок предприятия составляет
Общая площадь зданий и сооружений
Производственная площадь

16,6 га
62000 м2
50000 м2

Основные виды продукции ЭЗАН



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

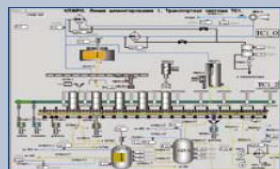
Сервисный центр



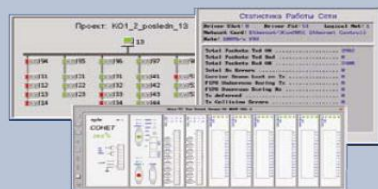
- монтаж и наладка
- обучение
- гарантийное и послегарантийное обслуживание
- «24 часа on-line» поддержка

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



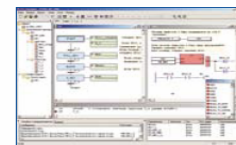
Ethernet
RS-485

ТЕЛЕКОМ



Ethernet
RS-485

PLC Designer



УДАЛЕННЫЙ ВВОД/ВЫВОД

CONET



Ethernet
RS-485

ТЕЛЕКОМ



Ethernet
RS-485

Отличительная особенность

Модульность программного обеспечения
+
Различные модульные аппаратные средства
=
Гибкая архитектура

**Архитектура системы управления определяется
архитектурой объекта автоматизации**

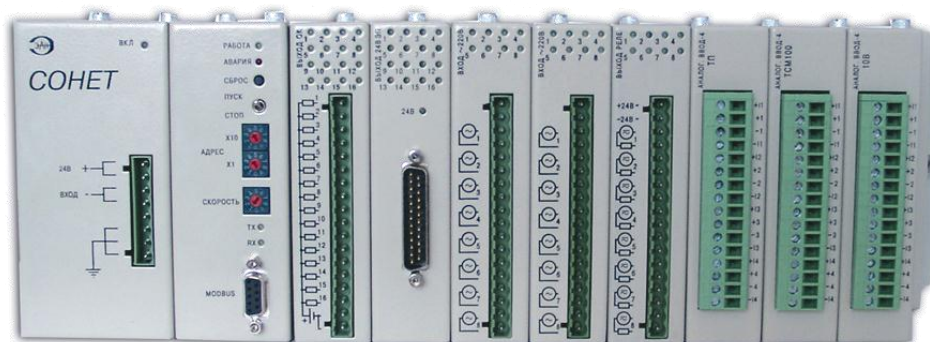
Дополнительные требования к внедрению ПТК на действующих АЭС

- ☐ 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 требования ???

- ☐ 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

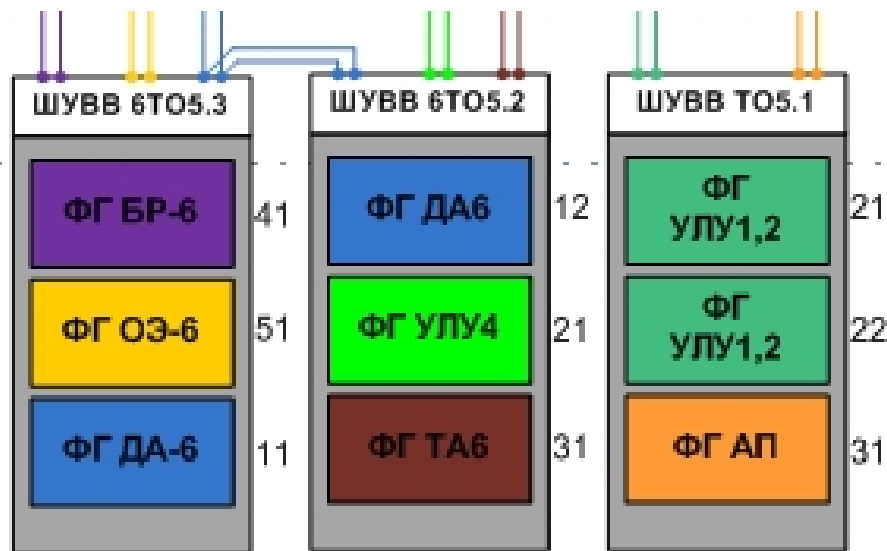


Контроллеры СОНЕТ и контроллеры в стандарте CompactPCI могут размещаться в напольных шкафах различных размеров.

Цоколь напольного шкафа предусматривает возможность уплотнения кабельных вводов огнеупорной пастой.

Возможно крепление шкафа как сварным, так и болтовым соединением.

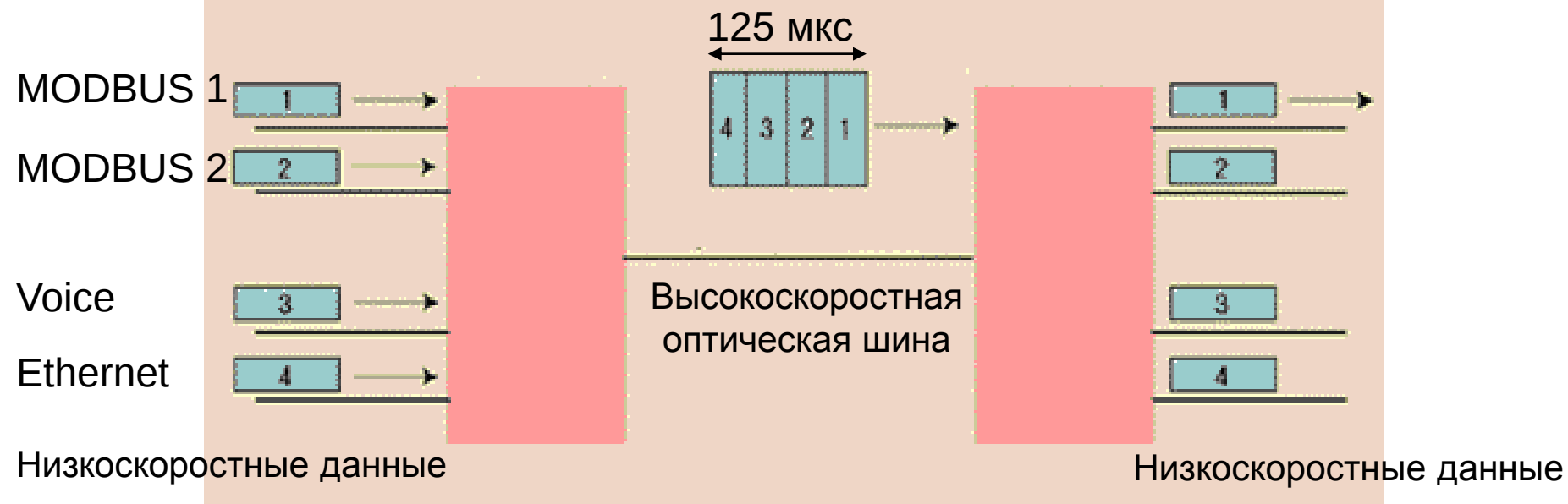
Много функциональных групп управления – много полевых сетей



Необходимо мультиплексирование данных!

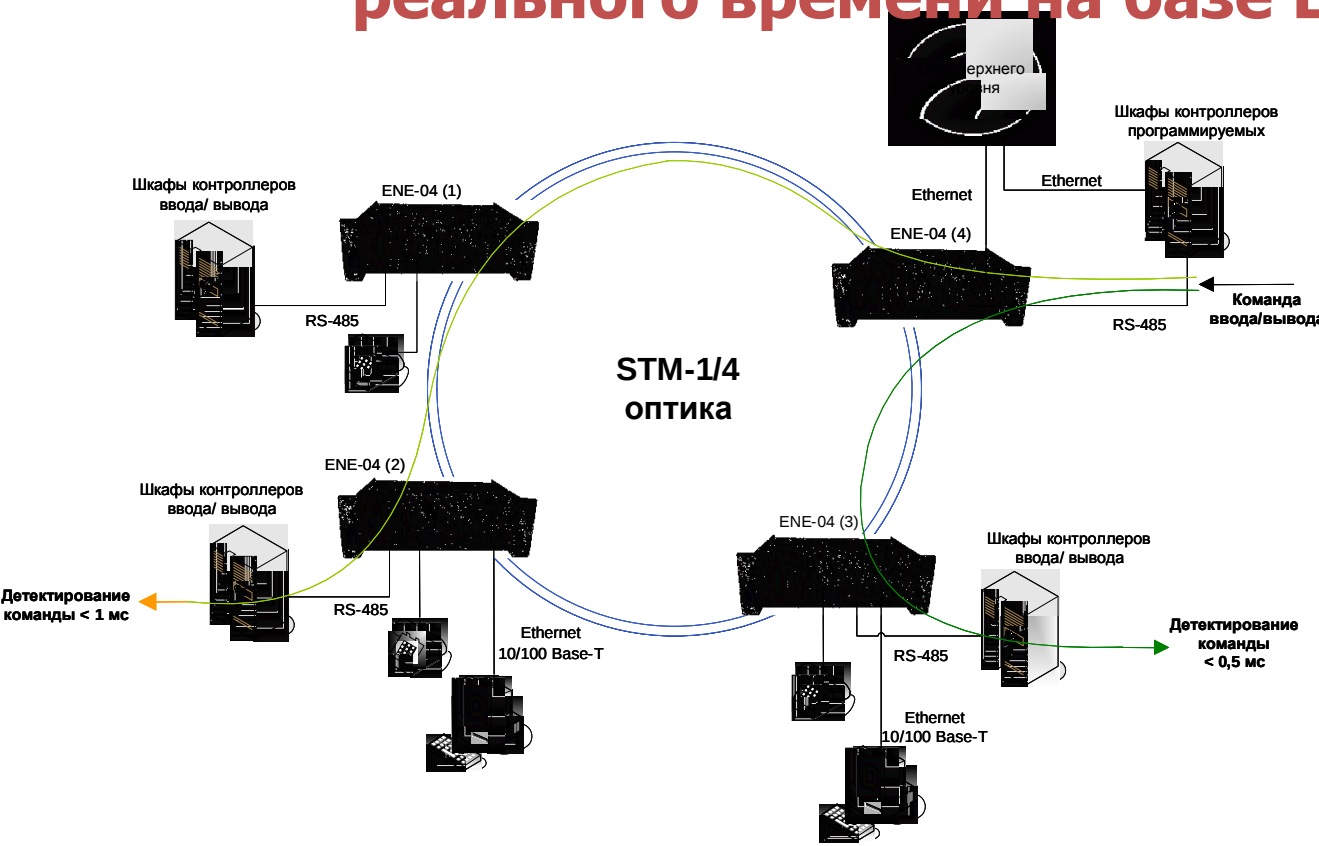
Временное мультиплексирование каналов

МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО ВРЕМЕНИ



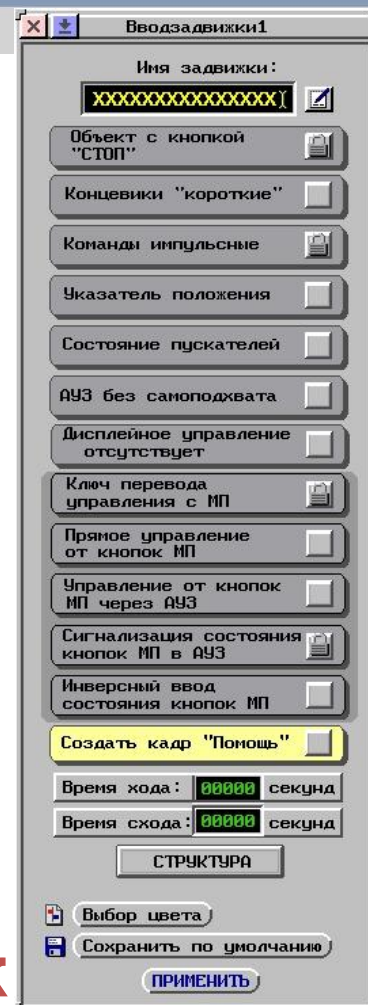
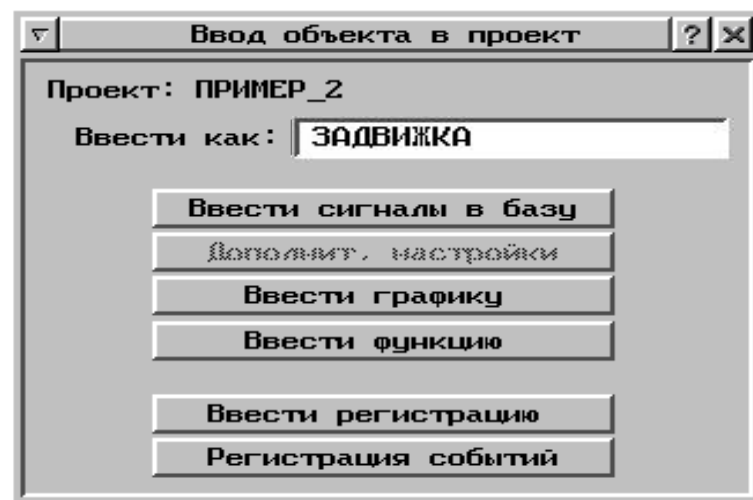
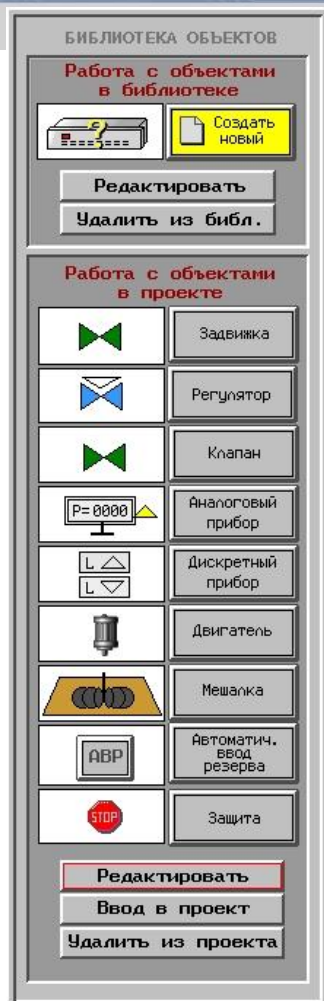
При мультиплексировании с разделением по времени каждое устройство или входящий канал получают в свое распоряжение всю пропускную способность линии, но только на строго определенный промежуток времени каждые 125 мкс.

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

Обеспечение кибербезопасности

Немного истории

win32/Stuxnet — компьютерный червь, поражающий компьютеры под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Обнаружен 17 июня 2010 года.

Это первый известный компьютерный червь, перехватывающий и модифицирующий информационный поток между PLC Simatic Step 7 и рабочими станциями SCADA-системы Simatic WinCC фирмы Siemens.

Уникальность программы заключалась в том, что впервые в истории кибератак вирус физически разрушал инфраструктуру.

Данный вирус использует четыре уязвимости системы Microsoft Windows.

Обеспечение кибербезопасности

Защищенность ОСПВ QNX

- ОСПВ QNX сертифицирована Гостехкомиссией РФ по 3 классу защищенности от НСД) и 2 уровню контролю отсутствия НДВ.
- QNX является защищённой ОС и может быть использована при создании отказоустойчивых АСУ критического назначения, имеющих класс защищённости до 1Б включительно.
- Используется сетевая технология Qnet с уникальным протокол Fleet.

Средства комплекса «ОКО»

- Контроль целостности программ, рабочих файлов, баз данных и архивов.
- Контроль целостности программ и данных в оперативной памяти.
- Защита от несанкционированного доступа и контроль прав доступа.

21C1

21C2

ШПК1-СВО

ШПК4-СВО

для АЭС

СТОП
НАПРЯЖЕНИЕ



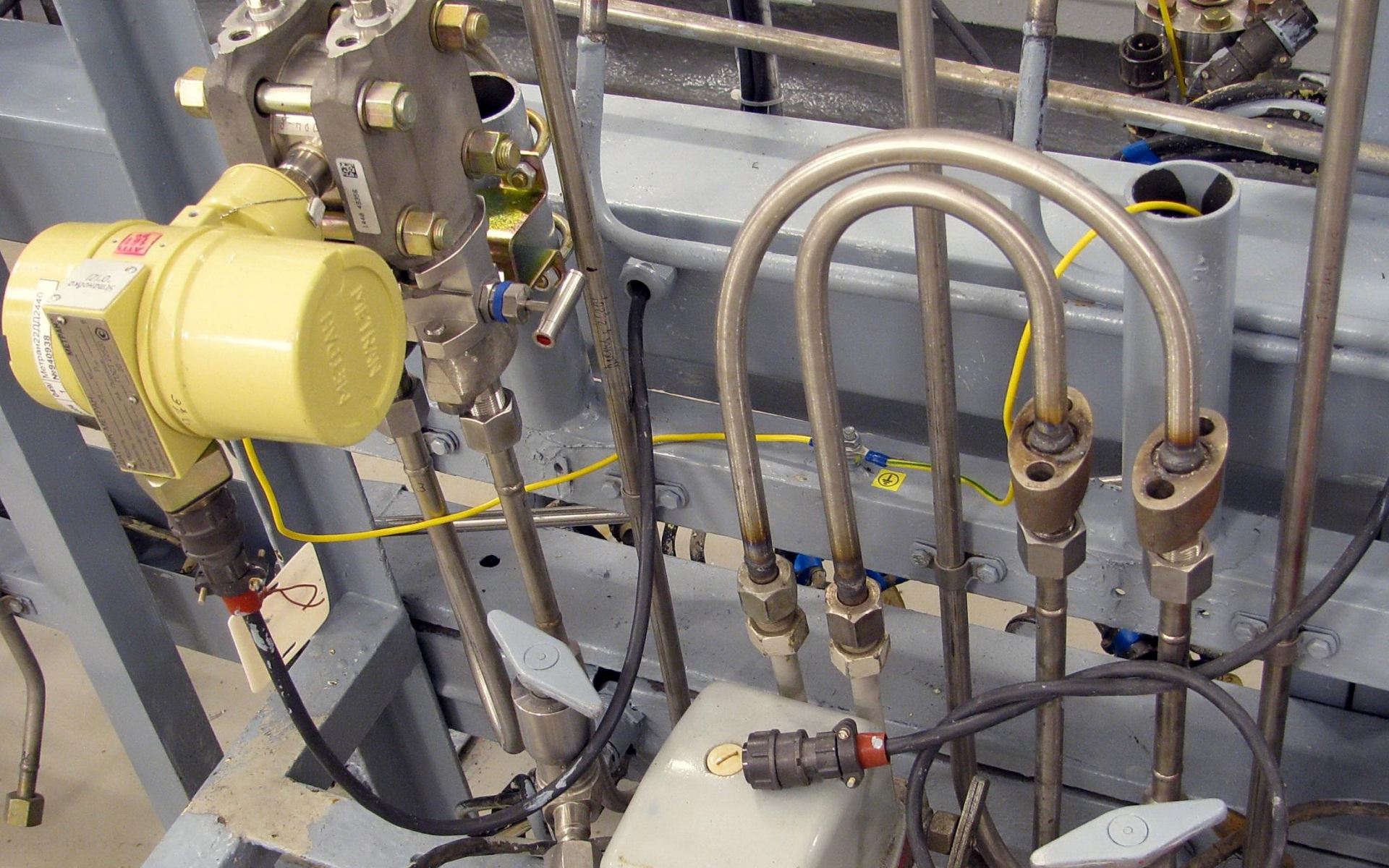
ШКАФ 5.3

ШКАФ 5.2

710
5KO-31
5KO-31
5KO-31
5KO-31

III





Перечень модернизированных систем для РБМК

Курская АЭС

- ☐ ПТК СКУ КО-1,2,3,4
- ☐ ПТК СКУ КО-5,6,7,8
- ☐ ПТК АХК-1
- ☐ ПТК СКУ ГК-3
- ☐ ПТК СКУ ГК-4
- ☐ ПТК СКУ СУВ-3
- ☐ ПТК СКУ СУВ-4
- ☐ ПТК СКУ вентсистем II очереди
- ☐ ПТК СКУ АКС III очереди
- ☐ ПТК СКУ СВО II очереди
- ☐ ПТК СКУ ТО и РО 3-го э/б

Смоленская АЭС

- ☐ ПТК СКУ КО-1,2
- ☐ ПТК СКУ СУВ-1
- ☐ ПТК СКУ вентсистем 1-го э/б

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Приглашаем к сотрудничеству

www.ezan.ac.ru