

АСУТП в среде QNX на всех уровнях автоматизации



А.В.Фрейдман,
Зам.директора

Научного центра «НАУЦИЛУС»,

<http://www.nautsilus.ru>

<http://www.phocus-scada.com>

Москва

Phocus

О Научном центре НАУЦИЛУС

- ◆ Основан в апреле 1990 года
- ◆ НАУЦИЛУС – **НАУ**чный **Ц**ентр **И**нформационно-**Л**огических **У**правляющих **С**истем
- ◆ Специализация - разработка ПО для АСУ ТП
- ◆ Сотрудничество с «Компьютерные комплексы» (ИНЭУМ)

Основные направления деятельности фирмы Науцилус

- ◆ Разработка ПО реального времени
- ◆ Системная интеграция АСУ ТП, автоматизация процессов
- ◆ Дистрибьюция ПО и оборудования ведущих производителей
- ◆ Продвижение QNX технологий в промышленности



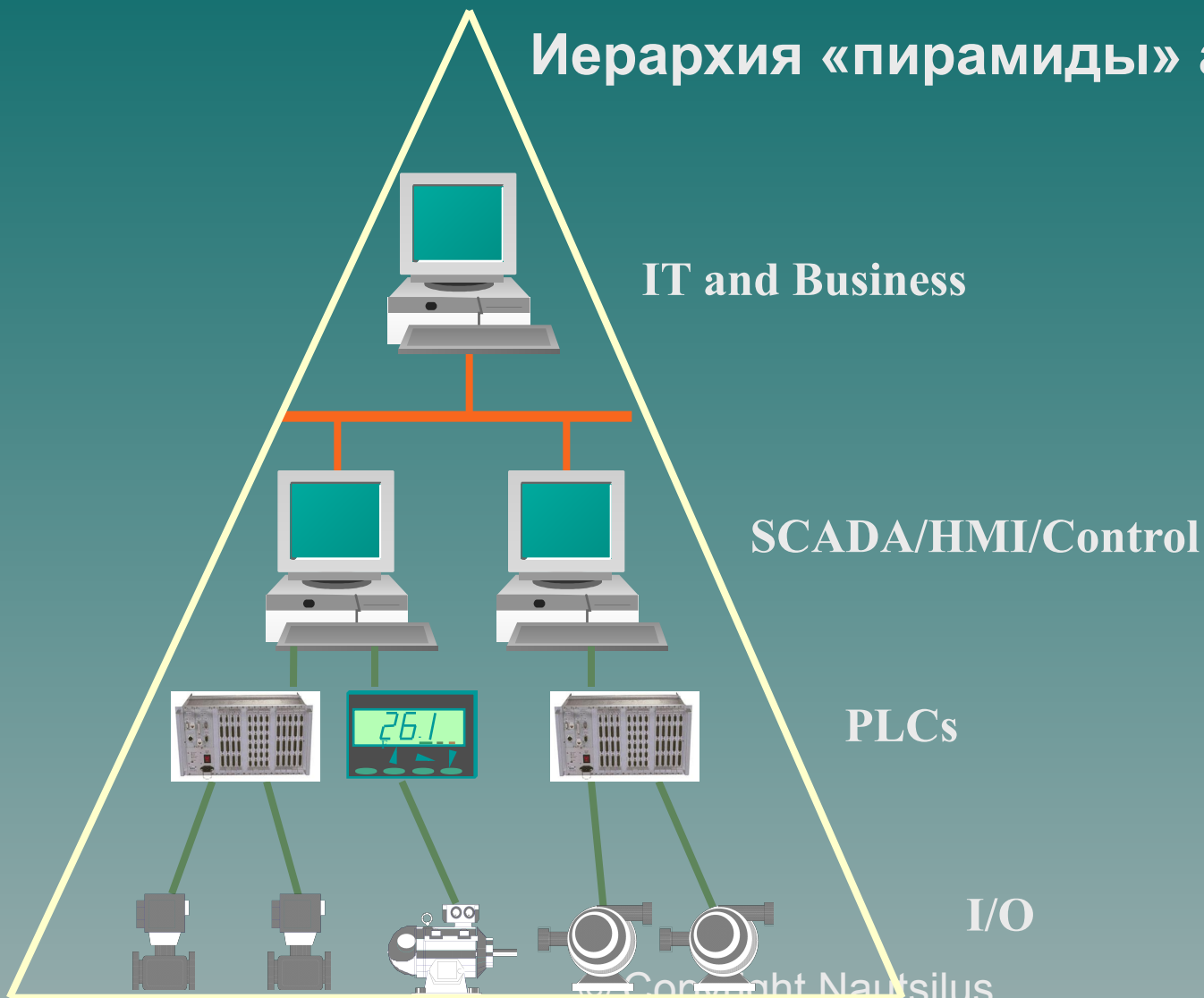
Инновации Науцилуса



- ◆ 1990 – 1-й проект в России АСУТП на QNX
- ◆ 1998 – Разработка ПО на QNX для 1-го серийного отечественного ПЛК
- ◆ 2000 – 1-е российское внедрение SCADA пакета для Photon (Phocus)
- ◆ 2004 – 1-й SCADA пакет Phocus для QNX6/Neutrino

Традиционная структура АСУ ТП

Иерархия «пирамиды» автоматизации



25.05.2006

2006

Copyright Nautsilus,

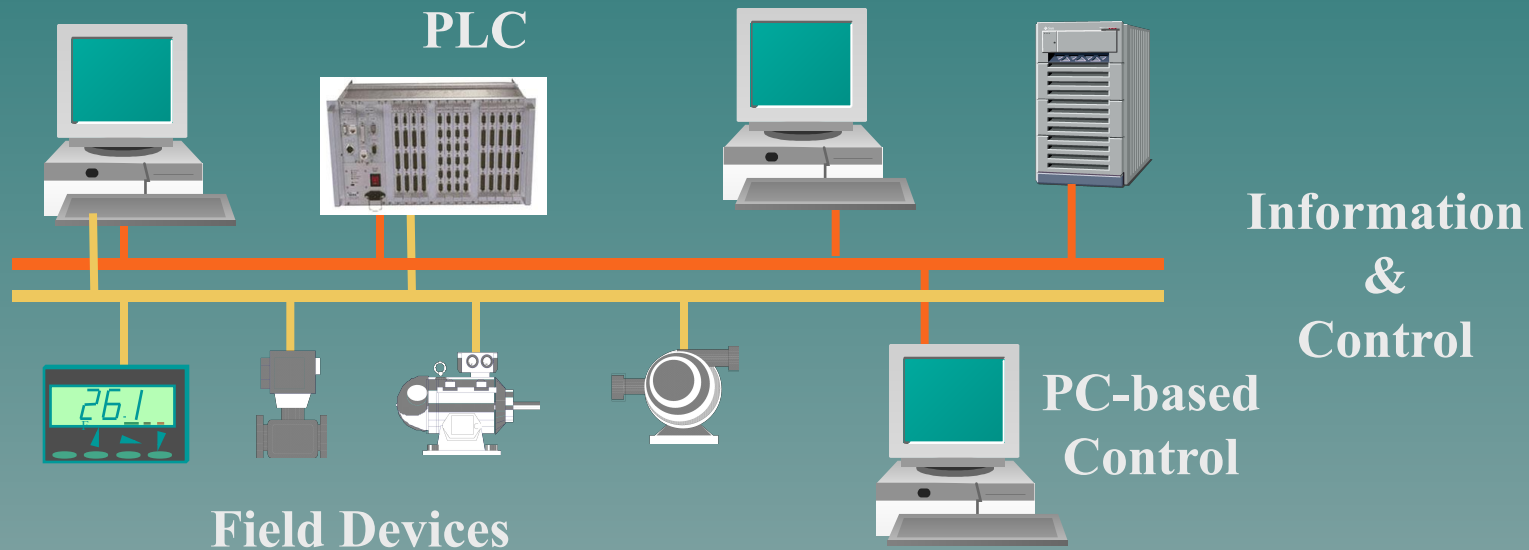
5

Современная структура АСУ ТП

Двухуровневая линейная структура автоматизации

SCADA/HMI/Control

IT and Business



Главные факторы тенденции

- ◆ Интеллектуализация устройств
- ◆ Использование стандартных протоколов
- ◆ Интеграция с системами АСУП

Интеллектуализация полевых устройств

- ◆ Встроенное преобразование АЦП-ЦАП
- ◆ Встроенная самодиагностика
- ◆ Поддержка стандартных протоколов
- ◆ Поддержка встроенной БД
- ◆ Повышение производительности

Коммуникационные протоколы

- ◆ Протоколы полевых шин:
CAN, Modbus, Profibus, LonTalk, ...
- ◆ Протоколы верхнего уровня:
HTTP, HTML, XML
- ◆ Многоуровневые протоколы:
OPC, VASnet

Развитие ПО нижнего уровня для QNX: ISaGRAF

- ◆ ISaGRAF Target for QNX
- ◆ Поддержка полевых шин
- ◆ Связь со SCADA системами
- ◆ OPC сервер и OPC клиент для ISaGRAF

Целевая задача ISaGRAF для QNX (Target)

- ◆ ISaGRAF состоит из системы разработки и системы исполнения – целевая система (target)
- ◆ ISaGRAF поддерживает языки МЭК 61131-3
- ◆ Два независимых процесса: ядро и задача связи
- ◆ Гибкость конфигурации управляющей систем

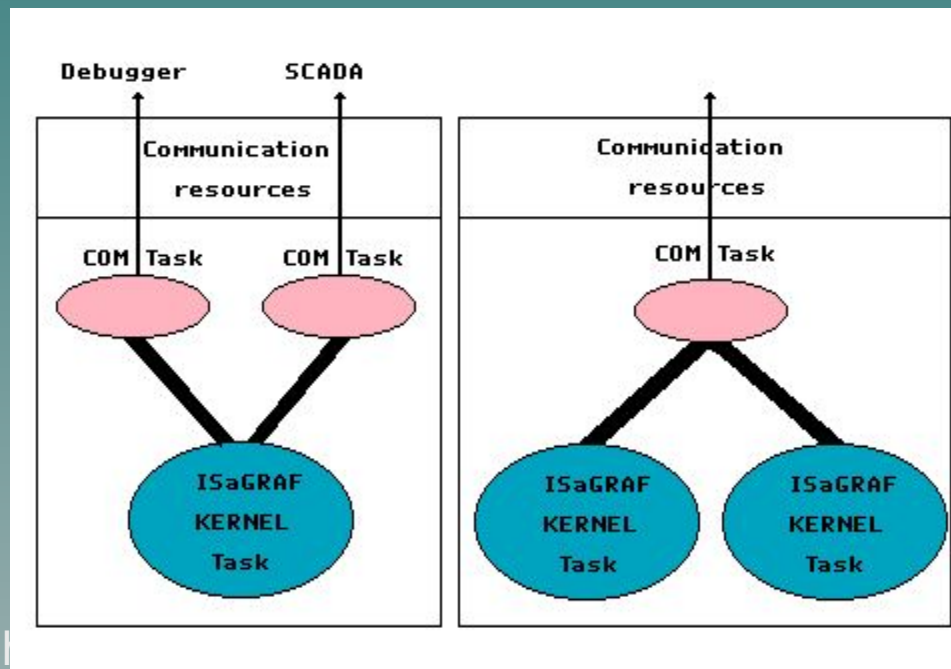
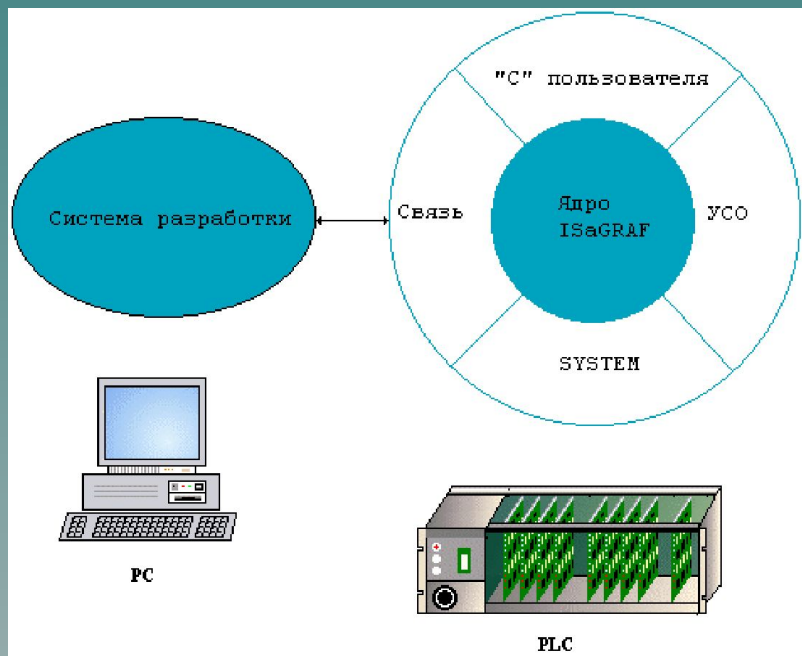
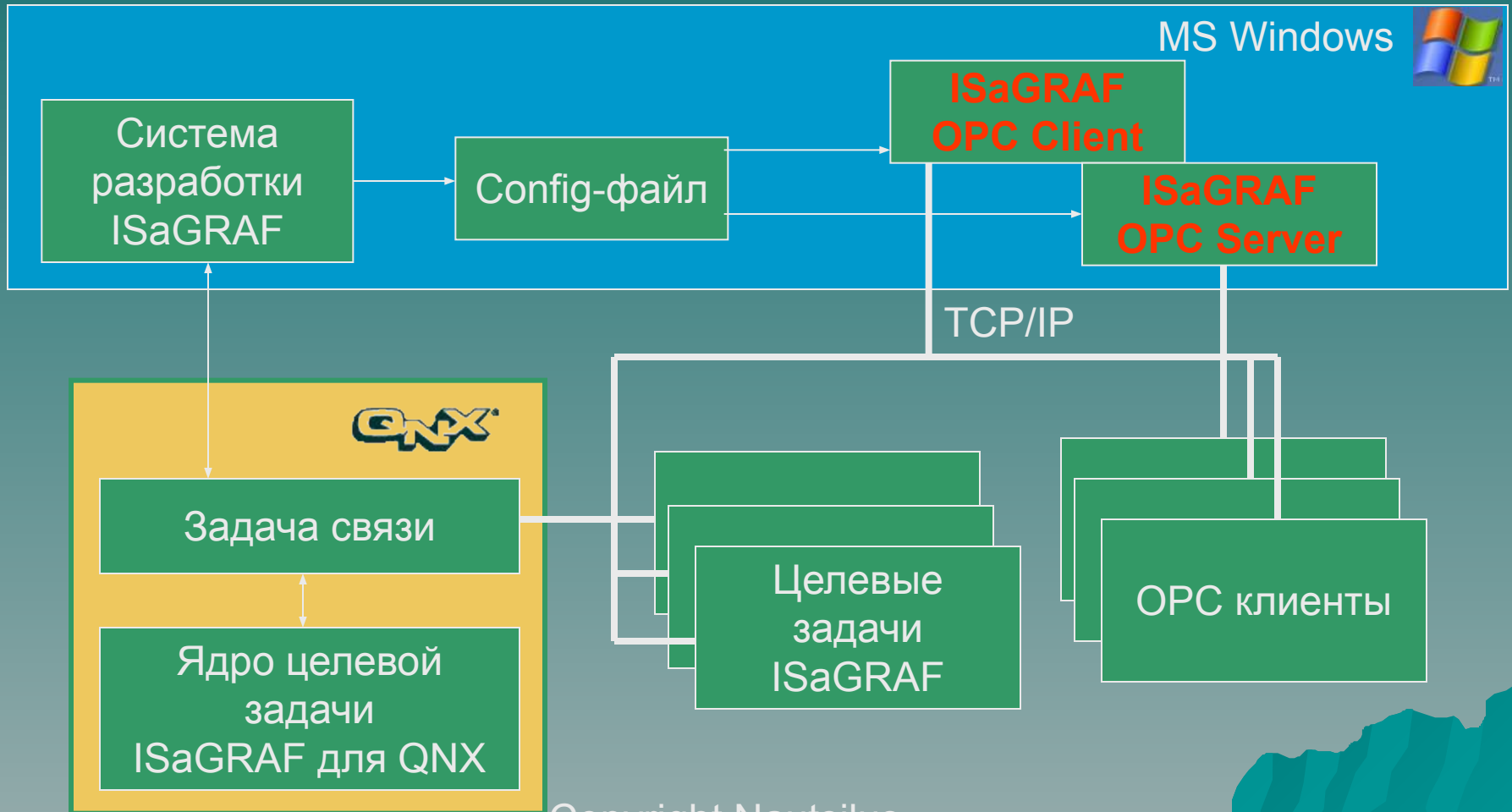


Схема работы OPC сервера и OPC клиента ISaGRAF для QNX



Поддержка эволюции ISaGRAF и QNX

- ◆ Целевая задача ISaGRAF 3.x для QNX6
- ◆ Целевая задача ISaGRAF Pro (ISaGRAF v.4-5) для QNX4
- ◆ Целевая задача ISaGRAF Pro (ISaGRAF v.4-5) для QNX6

Дополнительные разработки Науцилус для ISaGRAF

- ◆ Поддержка сети LonWorks
- ◆ Поддержка данных GPS-приемника
- ◆ Драйвер плат в/в VME для ОС QNX4
- ◆ Другие драйверы для поддержки различной аппаратуры

Дополнительные разработки Науцилус для ISaGRAF Pro

- ◆ Сервер доступа по MODBUS TCP/IP к ISaGRAF Pro Target для QNX4 & QNX6.
- ◆ Сервер доступа по LonTalk к ISaGRAF PRO Target для QNX4 & QNX6
- ◆ Коммуникационный драйвер Wizcon
- ◆ Сервер ввода-вывода Phocus/Opus
- ◆ Http-интерфейс целевых задач ISaGRAF Pro для ОС QNX4 & QNX6

Серийно выпускаемые ПЛК фирмы Trei GmbH (Пенза)

- ◆ Контроллеры серии Trei-5B
- ◆ ISaGRAF Target for QNX4 + OPC сервер
- ◆ <http://www.trei-gmbh.ru>

Trei-5B-00

Trei-5B-02



ОС РВ QNX как основа SCADA системы

- ◆ Микроядро QNX4/QNX6
- ◆ Высокопроизводительная сетевая технология FLEET/Qnet
- ◆ Расширяемая архитектура
- ◆ Прозрачность распределенной обработки данных
- ◆ Встраиваемая графическая оболочка Photon microGUI
- ◆ Компактность, высокая производительность, надежность

Развитие SCADA систем для QNX

- ◆ RealFlex – 2.x – 4.2 – 4.3,
графика QNX Windows



- ◆ Sitex - 2.x – 4.x (Opus),
графика QNX Windows



- ◆ Phocus – 2.x – 4.x,
графика Photon

Phocus

Внедрение Sitex на морских платформах (Rigtech, Scotland)



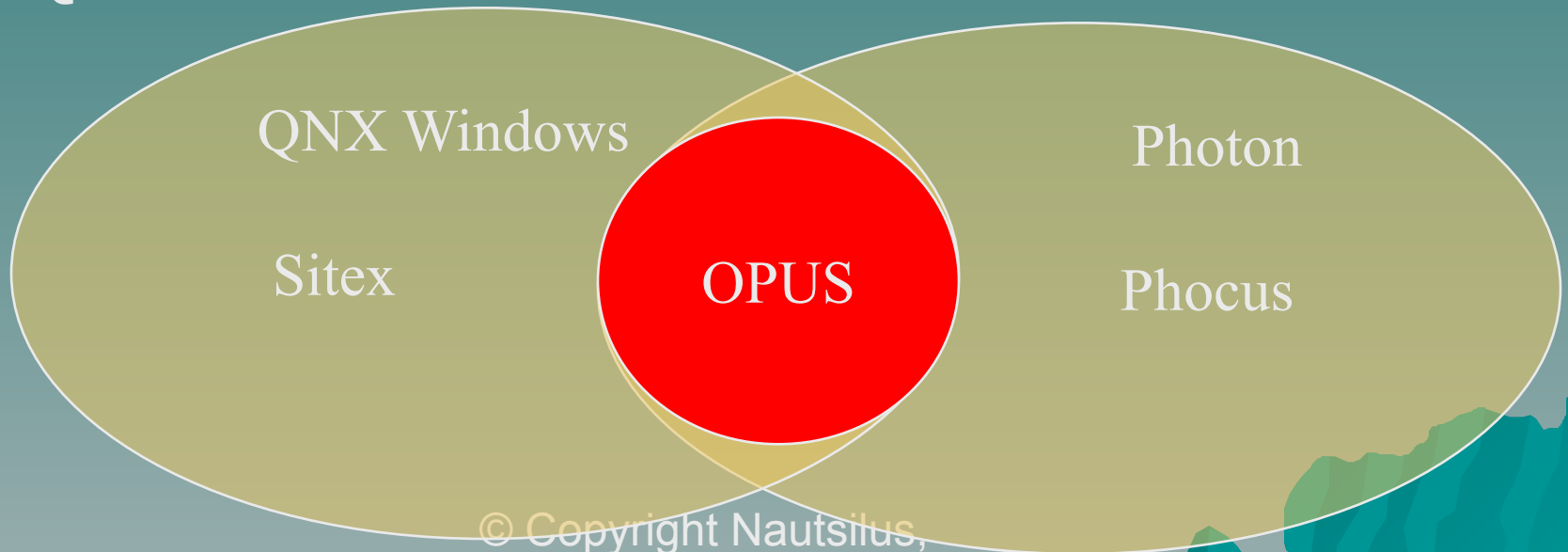
© Copyright Nautsilus,
2006

25.05.2006

19

От Sitex 1.0 к Phocus 4.x

- ◆ 1995 - Sitex (для QNX Windows)
- ◆ 1998 - OPUS (серверная часть SCADA)
- ◆ 1999 – Phocus 1.x (для Photon)
- ◆ 2003 – Phocus 2.2 для QNX4
- ◆ 2004 - Phocus 4.x для QNX6/Neutrino и QNX4.25



Состав Phocus/Opus



Компоненты Phocus

- ◆ Сервер распределенных БД реального времени и Построитель БД
- ◆ Редактор системных сообщений и тревог
- ◆ Утилиты конфигурирования сервера в/в
- ◆ Редактор символов
- ◆ Объектно-ориентированный графический построитель
- ◆ Редактор динамических экранов
- ◆ Процессор данных
- ◆ Менеджер Тревог/Событий
- ◆ Утилиты конфигурирования тревог
- ◆ Сервер Предыстории
- ◆ Менеджер Доступа
- ◆ Менеджер управления
- ◆ Генератор отчетов

Сетевые свойства Phocus/Opus

- ◆ Архитектура клиент-сервер
- ◆ Нет дублирования определений тэгов и тревог
- ◆ Активное резервирование данных реального времени
- ◆ Горячий резерв для предыстории
- ◆ Масштабируемая сеть
- ◆ Поддержка локальных, глобальных и коммутируемых сетей

Графический интерфейс Phocus

The screenshot displays the Phocus SCADA software interface. The main window shows a 3D schematic of an industrial process with various components like tanks, pipes, and pumps. A menu is open over the top-left graph area, listing options such as 'База Данных', 'Графика', and 'Построитель Трендов'. The interface includes several data panels: a graph on the left showing 'C1 LEVEL, Atmos' and 'C2 LEVEL, Atmos' over time; a central gauge labeled 'x10'; and a bottom-right panel with a log of system events. The system tray at the bottom shows the date '25.05.2006' and the time '14:06:29'.

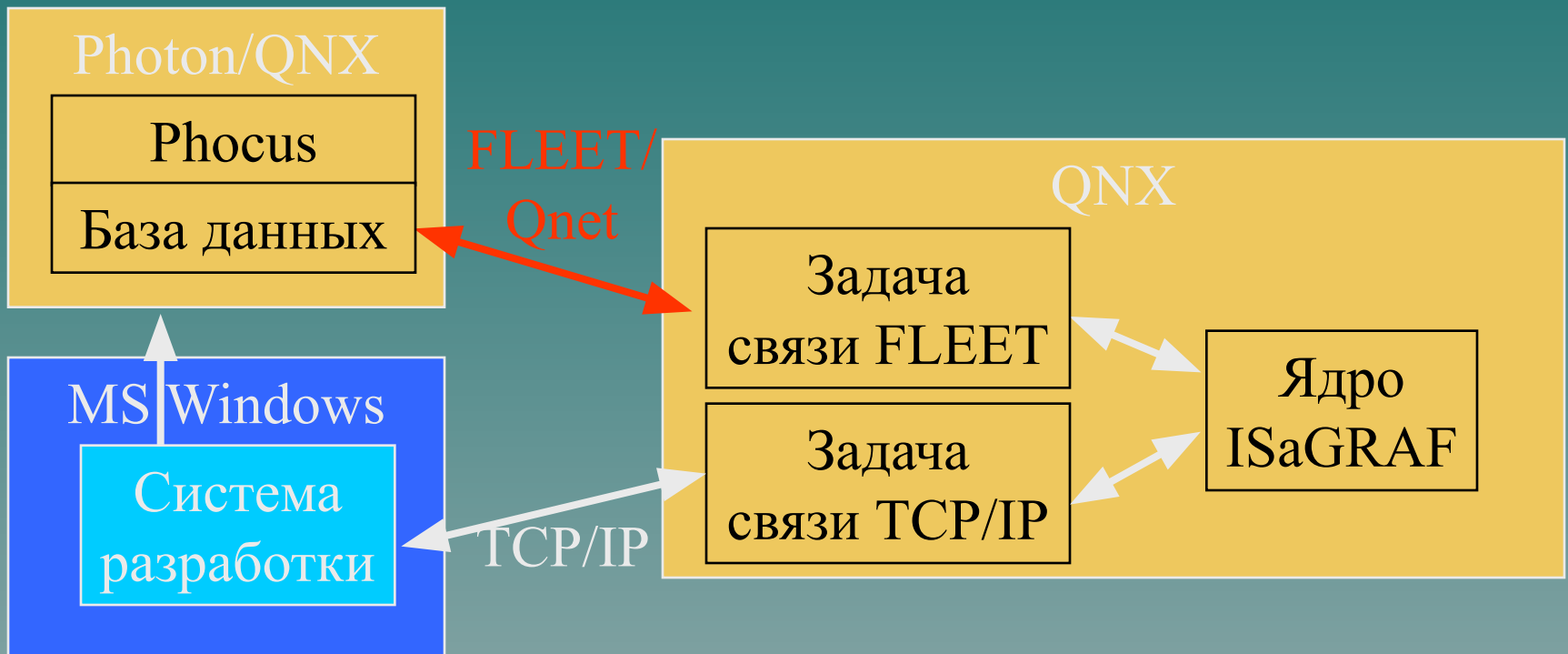
Menu Items:

- Экраны пользователя
- Утилиты
- Инструменты
 - База Данных
 - Графика
 - Построитель Трендов
 - Построитель Отчетов
 - Просмотр Данных Предыстория
 - Конфигурация Сервера РВВ
 - Конфигурация Сообщений Тревог
 - Отображение Системных Ошибок
 - Редактор Сообщений Пользователя
 - Редактор Достапа Пользователя
 - Построитель Решетов
- О Phocus...
- Выход

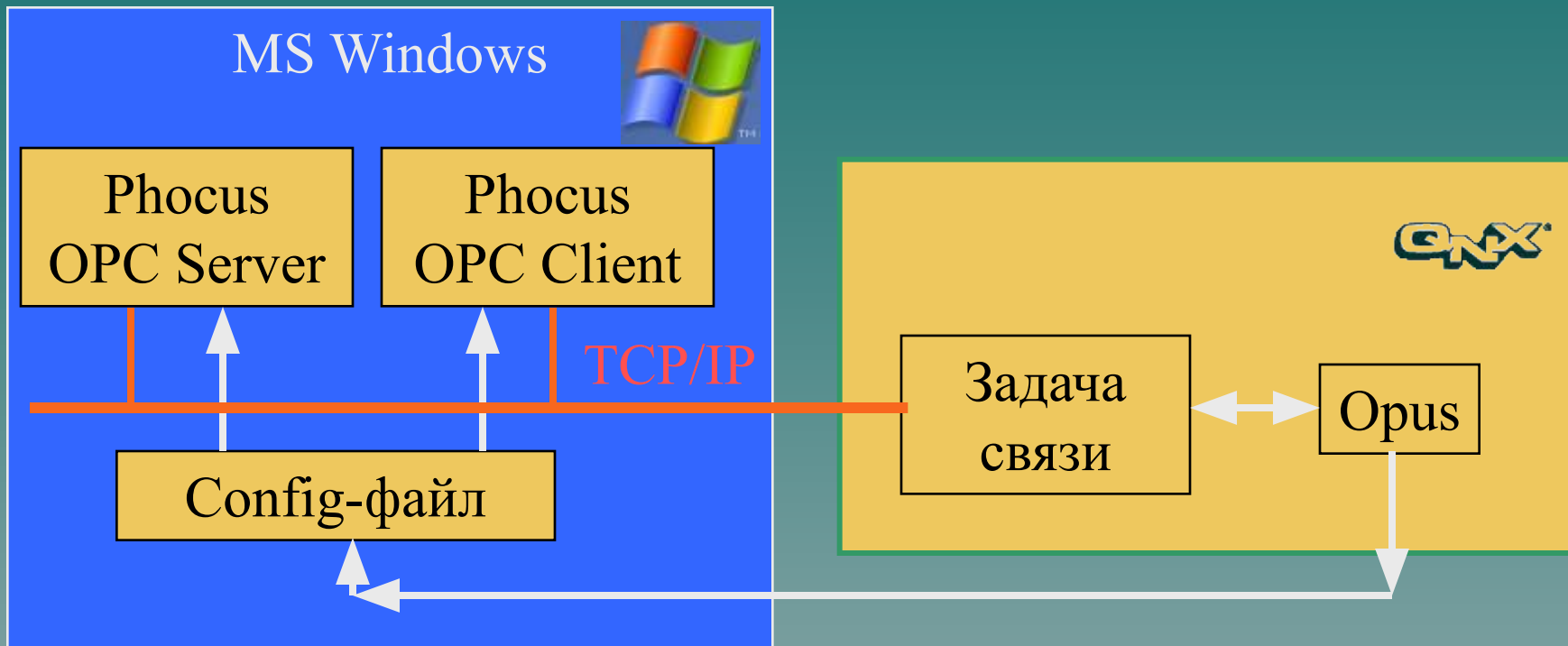
Log Panel Data:

Time	Event	Value	Unit	Device	Status
05/21/04 13:04:48	ТР	Съем	78	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	78	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	79	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ПС	Съем	80CF_IKIB	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	710	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	711	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	712	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	713	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	714	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	715	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	716	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	717	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	718	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	719	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	720	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	721	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	722	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	723	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	724	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	725	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	726	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	727	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	728	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	729	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	730	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	731	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	732	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	733	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	734	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	735	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	736	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	737	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	738	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	739	VALVE	VALVE
05/21/04 13:04:48	ИЗВ	Съем	740	VALVE	VALVE

Взаимодействие Phocus и целевой задачи ISaGRAF QNX



OPC сервер и OPC клиент для Phocus/Opus



OpusXML для Phocus

Web-доступ к Phocus через XML

- ◆ Обеспечивает Web-доступ к Phocus через XML
- ◆ Включает серверную и клиентскую компоненты

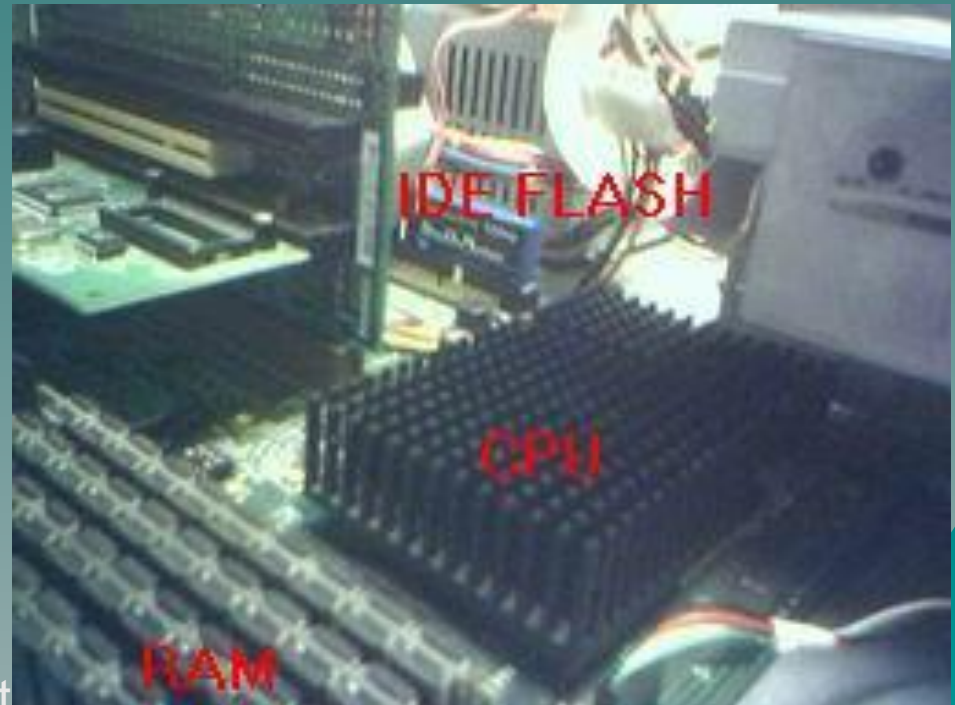
Клиенты исполняют Java апплеты
(платформо-независимы)

Демонстрационная система Phocus/Opus

- ◆ CPU: Pentium 200 MHz
- ◆ RAM Memory: 32 MBytes
- ◆ Hard Drive: 128 MB Flash IDE
- ◆ Net: 10 Mbit Ethernet

Конфигурация включает:

- ◆ QNX6 RTOS
- ◆ Phocus / Opus
- ◆ Opus XML
- ◆ 30 MB Free



Данные Phocus в web-браузере

<http://194.67.176.121/OpusXMLClient.htm>

OpusXMLClient

PhocusXML Утилиты Инструменты Помощь Допуск: Полный Сервер: Demo

Таблица данных

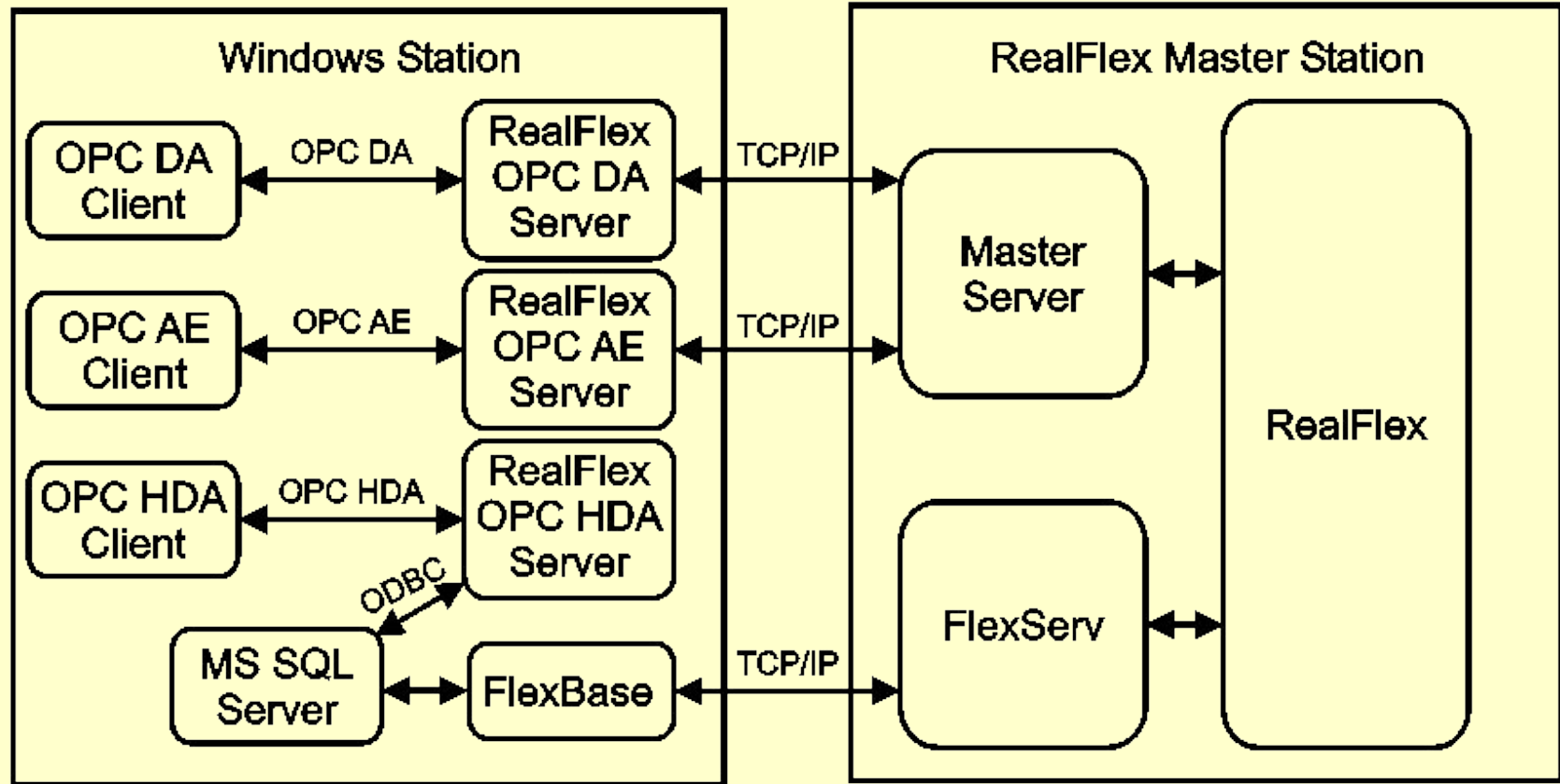
НАЗВАНИЕ СЕРВЕРА: Demo ГРУППЫ ПЕРЕМЕННЫХ: Chem ТИП ПЕРЕМЕННЫХ: Все типы Закреть

Имя точки	Значение	Статус	Единицы измерения	Описание
	Числовой			
C1_LEVEL	74.0	UAK Clr;	Metres	Давление
C1_OPERATION	3.0		Metres	C1 CURRENT OPERATION
C2_LEVEL	74.0	UAK;HH;	Metres	Уровень наполнения
C2_OPERATION	3.0		Metres	Recipe Test_2
C3_OPERATION	3.0	UAK Clr;	Metres	Recipe Test_2
Zone2MotLev	0 022583687012237822		Metres	C4 Tank Level
Zone2TankLev	0 022583687012237822	UAK;LO;	Metres	C3 Tank Level
Zone5FillLev	0.0		Metres	Уровень заполнения цис...
Zone5Move	0.0		cup.m	Вывоз цистерны
	Логический			
P1	Работа			Включить мотор 1
P2	Включено	UAK Clr;		Включить мотор 2
P8	RUNNING			Pump 8
P9	RUNNING			Pump 9
RECP_INHIB	LOAD	UAK;		Recipe Load Inhibit
V1	Закрето			VALVE 1
V10	DOWN			VALVE 10
V11	UP			VALVE 11
V12	UP			VALVE 12
V13	UP			VALVE 13
V2	DOWN			VALVE 2
V3	DOWN			VALVE 3
V4	DOWN			VALVE 4

Applet PhocusWindow.PhocusWindow started Интернет

Серверы OPC DA, OPC HDA и OPC AE для RealFlex 4.3

Data Access 2.0, Historic Data Access 1.2, Alarms&Events 1.1



Функции OPC DA сервера RealFlex:

- ◆ Оперативное получение информации из БД RealFlex
- ◆ Выдача управления в систему RealFlex
- ◆ Запись значений, флагов и полей точки в БД RealFlex
- ◆ Подтверждение тревог - квитирование
- ◆ Переключение на резервную станцию RealFlex (при отсутствии связи с основной)

Функции OPC HDA сервера RealFlex:

- ◆ Получение исторической информации в виде трендов из MS SQL сервера по интерфейсу HDA

Функции OPC AE сервера RealFlex:

- ◆ Быстрое получение оперативных тревог из базы RealFlex
- ◆ Выдача квитирования (в том числе и группового) – подтверждения тревог RealFlex
- ◆ Изменение флагов точки в БД данных RealFlex
- ◆ Переключение на резервную станцию RealFlex (при потере связи с основной)

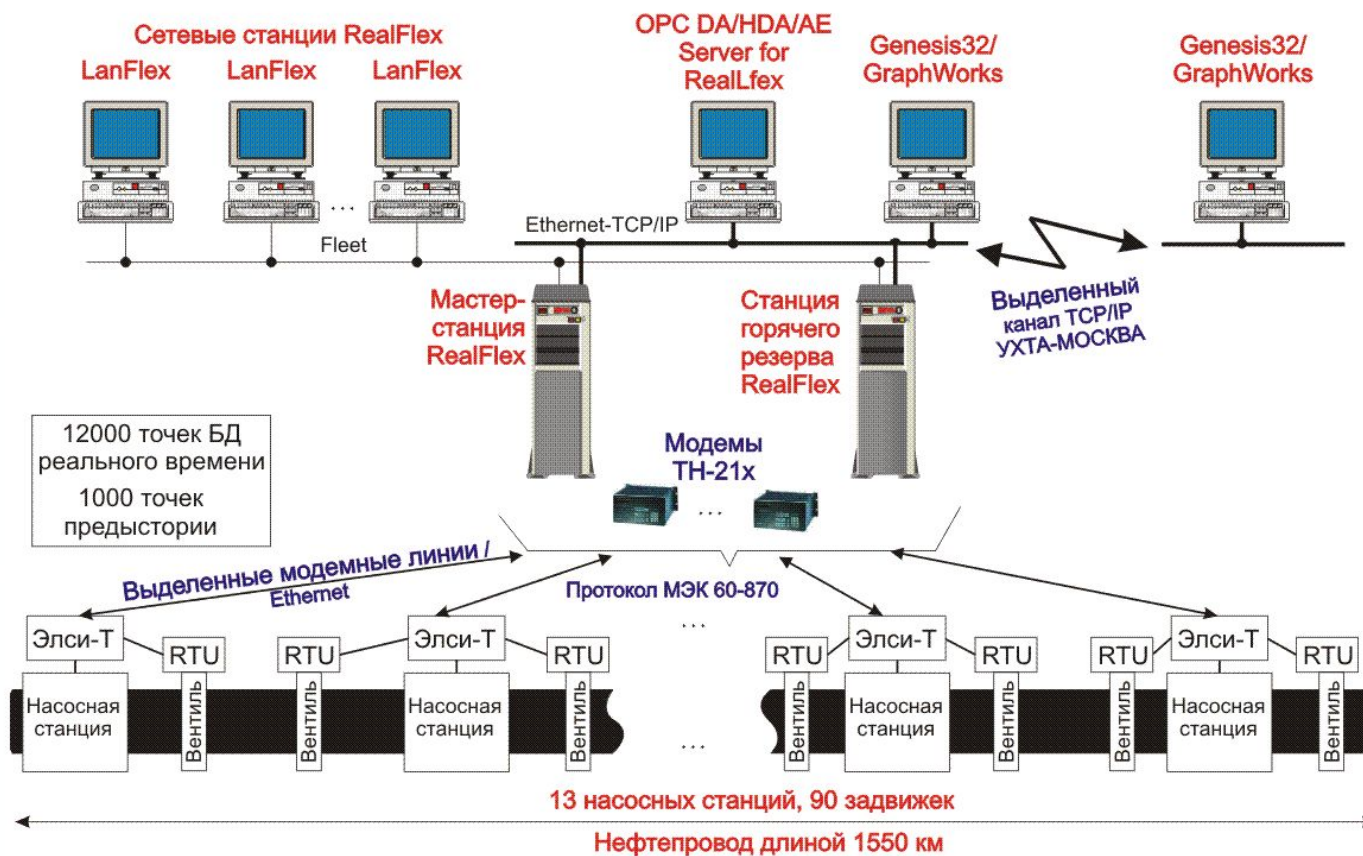
Программируемая логика управления для OPC серверов QNX приложений

- ◆ PhocusLogic - компилятор языка ST (структурный текст) согласно стандарту IEC 61131-3
- ◆ Модуль логики OPC сервера

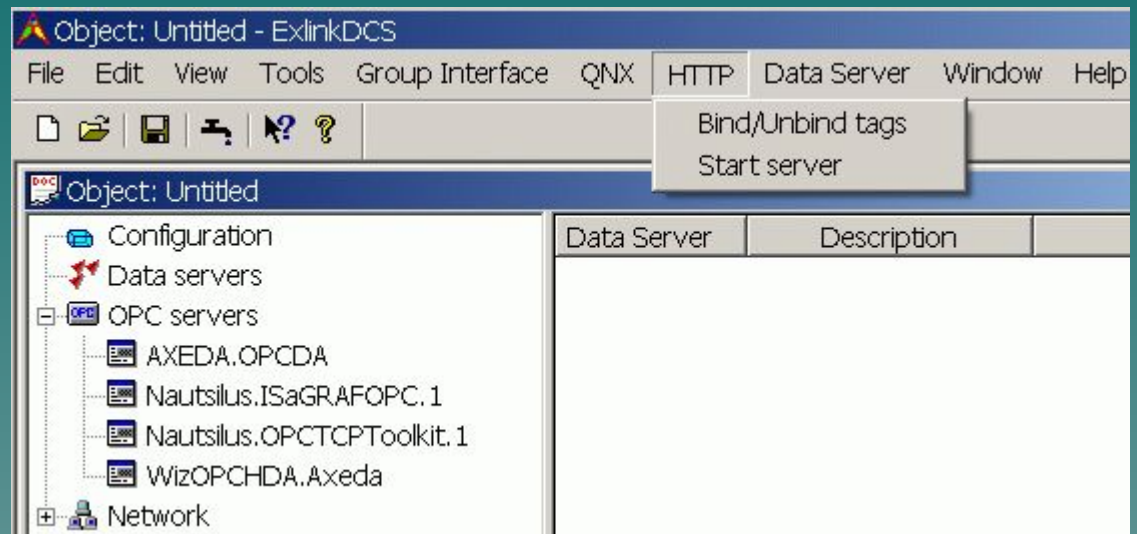
Обеспечивает пользовательское управление работой OPC серверов Phocus, RealFlex, ISaGRAF, ISaGRAF Pro

Внедрение OPC серверов DA/HDA/AE для RealFlex

Конфигурация АСУ ТП нефтепровода Уса-Ухта-Ярославль на базе SCADA пакета REALFLEX, OPC-интеграция (ОАО "Северные магистральные нефтепроводы", Ухта)



ExlinkDCS (ранее OPC Explorer)



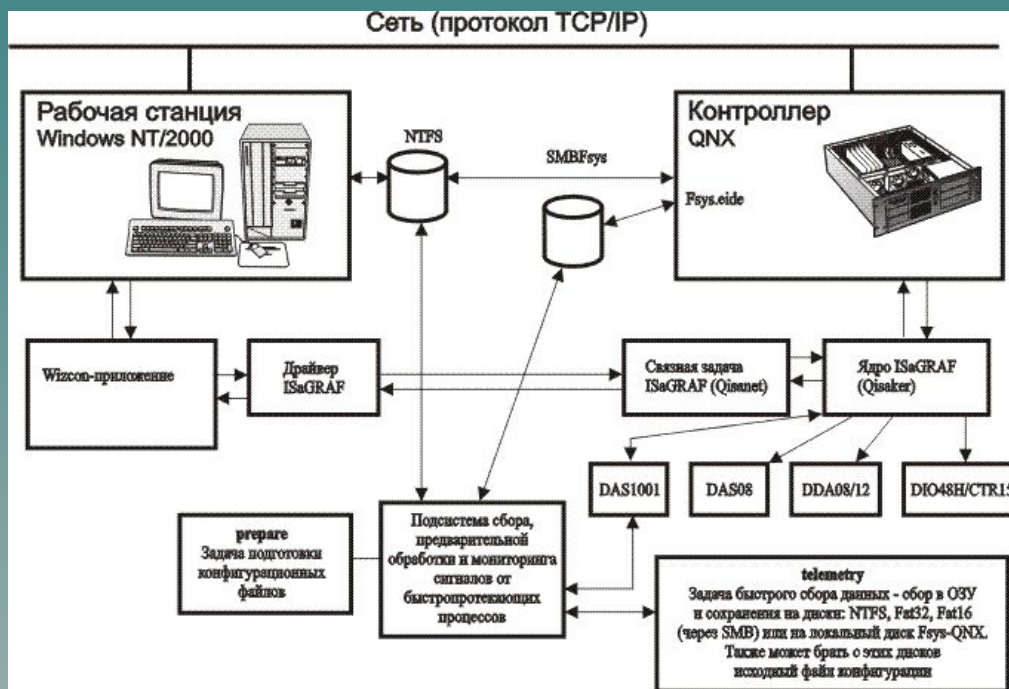
- ◆ Шлюз OPC-OPC
- ◆ Шлюз OPC-QNX-Linux
- ◆ Шлюз OPC-HTTP
- ◆ OPC клиент
- ◆ Сервер данных OPC DA/HDA

Некоторые внедрения ПО для QNX

- ◆ Ачинский НПЗ - Phocus, ISaGRAF, OPC
- ◆ ОАО «Азот» Березняки - Sitex
- ◆ Нефтепровод «Дружба» - Sitex
- ◆ Новокузнецкий ГОК - Phocus, ISaGRAF, OPC
- ◆ АвтоВАЗ - Phocus, ISaGRAF
- ◆ ФГУП Марс – Phocus
- ◆ Северные Магистральные Нефтепроводы (Ухта) - RealFlex, OPC DA/HDA/AE
- ◆ ТЭЦ-25 (Москва) - ISaGRAF, RealFlex, Phocus
- ◆ Ангарский Электролизно-Химический Комбинат - ISaGRAF, RealFlex
- ◆ Зеленогорский химкомбинат – Phocus
- ◆ Сибхимкомбинат (Северск) – RealFlex
- ◆ Таджик-Азот (Сарбанд) - Phocus

Внедрение в ракетостроении

- ◆ НПО «Машиностроение», стенд для испытаний ракетных двигателей
- ◆ ISaGRAF QNX, связь с Wizcon



Внедрения в энергетике

- ◆ ТЭЦ-25 «Мосэнерго», ISaGRAF QNX с поддержкой VME, связь с RealFlex, Phocus 4



25.05.2006

© Copyright Kautskis,
2006

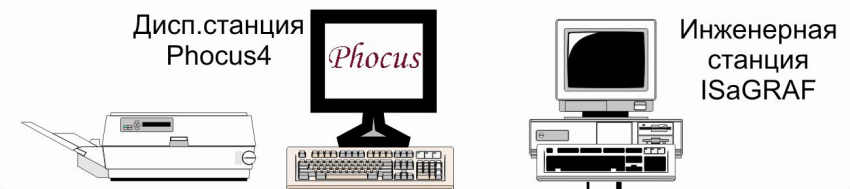
37

Внедрение Phocus на химпроизводстве «ТаджикАзот»



- ◆ ISaGRAF, ПЛК CM Сикон, SCADA Phocus 4

Центральный диспетчерский пункт

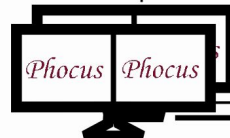


Диспетч. станции со двойными мониторами

Дублированный Ethernet

Цех пароводоснабжения

2 диспетч. станции



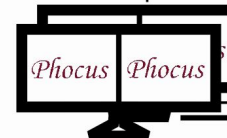
Сервер OPUS +резерв

CM СИКОН

Twin CAN

Цех аммиака

7 диспетч. станций



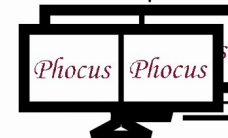
Сервер OPUS +резерв

3 CM СИКОН

Twin CAN

Цех карбамида

7 диспетч. станций



Сервер OPUS +резерв

3 CM СИКОН

Twin CAN

Заключение

Решения АСУТП на базе QNX это:

- ◆ Надежность и устойчивость;
- ◆ Режим жесткого РВ;
- ◆ Работа с широким спектром стандартных полевых устройств;
- ◆ Поддержка стандартов OPC и Internet – удобство интеграции

НАУЦИЛУС – НАУчный Центр Интеграции
Лучших Управляющих Систем