

Референции

Стенды, тренажеры, симуляторы



# Стенды, тренажеры, симуляторы

## Содержание

	ФГУП "ЦИАМ им. Баранова	Тураево, Россия	Управление холодильными машинами подготовки воздуха для аэродинамической трубы и мониторинг параметров испытываемых авиадвигателей	5
	Airbus	Бремен, Германия	Испытательная установка механизации крыла аэробуса А380	10
	НПО «Аврора»	Санкт-Петербург, Россия	Тренажер-симулятор управления судном для тренировки сменного экипажа на берегу в условиях, максимально приближенных к реальным	15
	ОКБ «Сухой»	Таруса, Россия	Тренажер пилота, имитация кабины и органов управления.	20
	RUAG Aerospace	Станс, Швейцария	Стенд испытания коробок передач транспортных вертолетов "Super Puma"	26

## Содержание

	AKASOL	Бернсхайм, Германия	Испытательный стенд электроприводов электромобилей OSCAR	31
	IEF Werner	Furtwangen, Германия	Установка по измерению геометрии колес	36
	Seichter GmbH	Ганновер, Германия	Стенд тестирования автомобильных шин и колес	41
	Dr. Ecklebe GmbH	Вернигероде, Германия	Стенд динамического, гидравлического и нагрузочного испытания зажимных хомутов	46
	Sterner Automation Ltd.	Торонто, Канада	Установка для испытания и калибровки автомобильных датчиков безопасности	51

## Содержание

	Vogel Automatisierung technik GmbH	Йена, Германия	Стенд проверки вакуумных насосов и компрессоров	56
	Inotec AP GmbH	Веттенберг, Германия	Стенд испытания на долговечность электрических зубных щеток	61
	Birke Systemtechnik GmbH	Эрланген, Германия	Стенд испытания и регулировки рулевых систем автомобилей	66
	ЗАО "Новомет- Пермь"	Пермь, Россия	Испытательный стенд диспергаторов и газосепараторов, стенд консервации центробежных насосов	71
	Харьковский подшипниковый завод	Харьков, Украина	Система управления испытательным стендом и регистрации данных ресурсных испытаний подшипников	76

Стенды, тренажеры, симуляторы | Тураево, Россия

# ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"



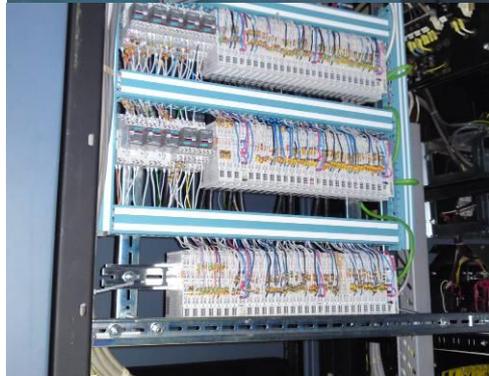
# ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"

## I/O

- EK1100 - 8
- EL1004 - 50
- EL2004 - 15
- EL2612 - 8
- EL2622 - 8
- EL3112 - 40
- EL3114 - 12
- EL3122 - 4
- EL3124 - 3
- EL3152 - 6
- EL3201-0010 - 20
- EL3314 - 6
- EL3602-10 - 146
- EL3602 - 96
- EL3702 - 3
- EL4122 - 5
- EL4132 - 4
- EL6001 - 1
- EL9410 - 12

## Automation

- TwinCAT PLC



## ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"

### Управление холодильными машинами подготовки воздуха для аэродинамической трубы и мониторинг параметров испытываемых авиадвигателей

- 6 хладомашин, укомплектованных 3 МВт компрессорами каждая.
- Параметры по управлению одной хладомашини: 120 аналоговых сигналов давление+температура, 300 дискретных сигналов, 10 контуров регулирования
- Измерение параметров авиадвигателей: 300 температур, 150 давлений, 20 расходов топлива
- Мониторинг всех измеряемых параметров 100 раз в секунду, 6 Мониторов, 2 табло 50"

Реализация: 2010



## ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"

### Архитектура и структура управления

#### I/O

- Распределенная система, весь ввод-вывод подключен через 8 EtherCat узлов EK1100.

#### Automation

- Для управления хладомашинами и сбора данных измерений используется программный пакет TwinCat PLC, визуализация управления хладомашинами - собственная разработка ФГУП "ЦИАМ им. Баранова" на Delphi, визуализации стенда (параметры авиадвигателей в ходе испытаний) также пакет собственной разработки «Спрут».

## ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"

### Преимущества для клиента

- Замена устаревшей системы управления на новую позволила упростить конфигурацию и улучшить эргономику рабочих мест. За счет оптимального управления повышена равномерность загрузки компрессоров, а следовательно и равномерность загрузки силовой электросети. Благодаря автоматизации процессов, уменьшено время выхода системы подготовки воздуха на рабочий режим.

### Реализация проекта

ФГУП "ЦИАМ им. Баранова"

Стенды, тренажеры, симуляторы | Бремен, Германия

**Airbus**



# Airbus

## IPC

- Control cabinet PC C51xx

## I/O

- EtherCAT Coupler EK1100 с
- EtherCAT-модулями



# Airbus

## Испытательная установка механизации крыла аэробуса A380 на базе EtherCat

- Испытание всех элементов механизации крыла, влияющих на подъемную силу (закрылков предкрылков и т.д.)
- Сбор всех эксплуатационных параметров

Реализация: 2006



# Airbus

## Архитектура и структура управления

### IPC

- 5 Промышленных ПК C51xx

### I/O

- EtherCAT Coupler EK1100 с
- EtherCAT-модулями (примерно 500 дискретных и аналоговых сигналов)

# Airbus

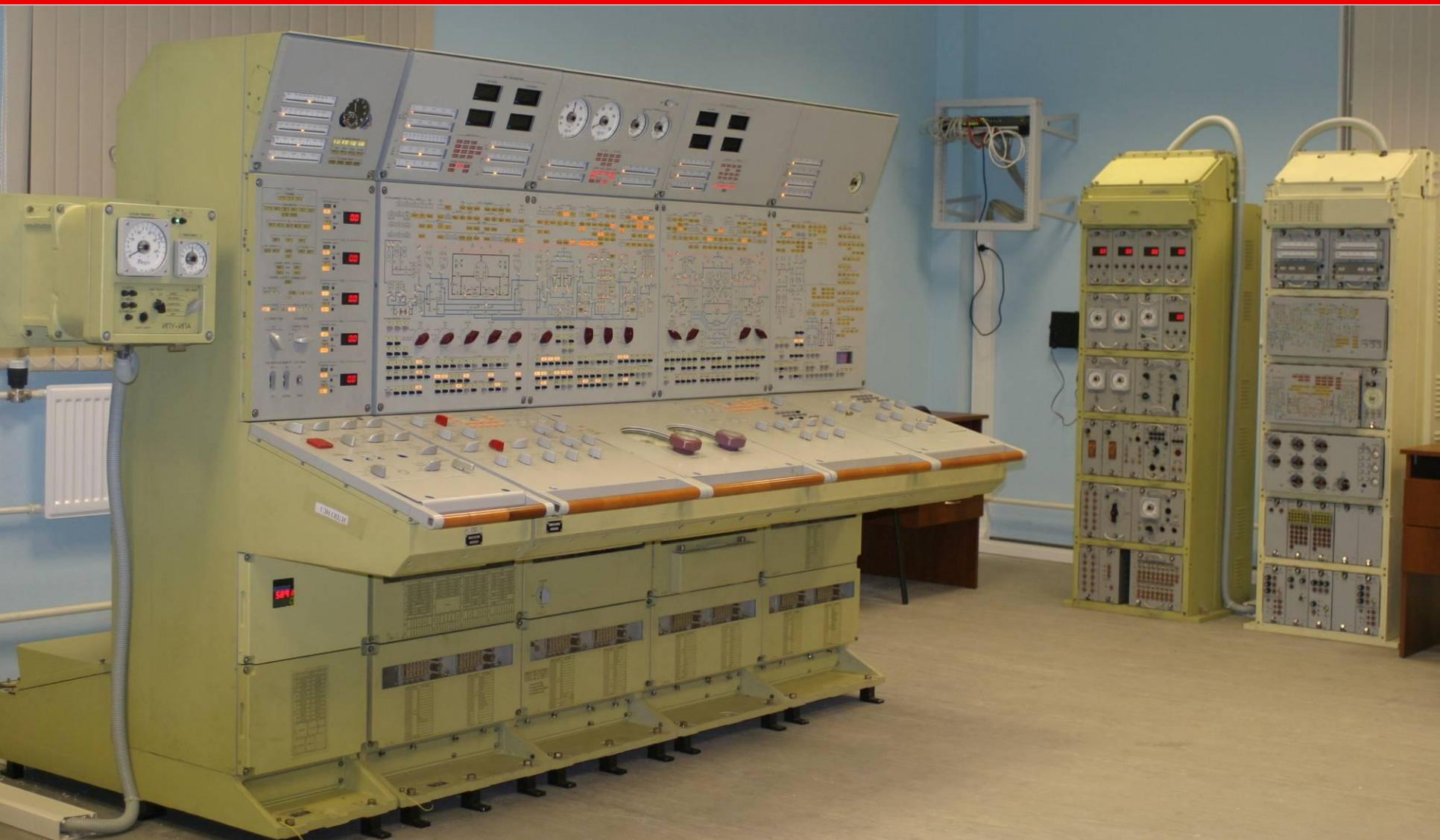
## Преимущества для клиента

- шинная топология EtherCAT сокращает кабельную проводку
- гибкое построение позволяет настроиться под поставленную задачу
- скоростной сбор измерительных данных
- открытый стандарт EtherCAT позволяет платформу-независимую установку мастера
- Установка на одной аппаратной платформе как коммуникации не в режиме реального времени (PB), так и коммуникации в режиме PB

## Реализация проекта

- Airbus/Ingenieurgesellschaft IgH Essen (системный интегратор по специальным испытательным системам и гидравлике)/Beckhoff

# НПО «Аврора»



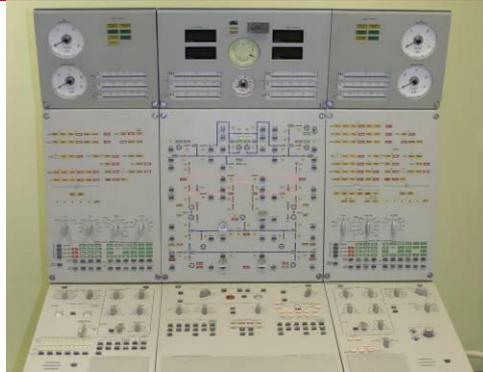
# НПО «Аврора»

## I/O

- Bus Terminals
- BK9000
- BC9000

## Automation

- TwinCAT PLC

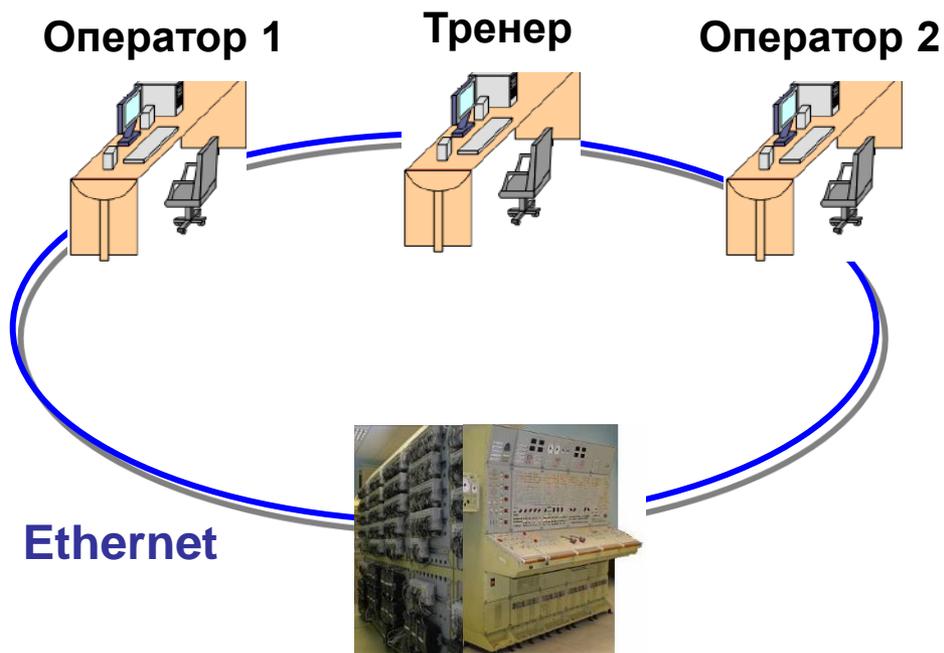


## НПО «Аврора»

**Тренажер-симулятор управления судном для тренировки сменного экипажа на берегу в условиях, максимально приближенных к реальным**

- Симуляция поведения реального судна в различных ситуациях.
- Реализация 5-6 –месячного цикла «виртуального плавания».
- Полная имитация управления судном, включая мельчайшие детали эргономики и всех органов управления.

Реализация: 2006



## Архитектура и структура управления

### I/O

- BK9000 – 60 шт
- BC9000 – 20 шт
- Система реализована на базе BK9000 и BC9000. Обработывается 4500 цифровых и 200 аналоговых сигналов ввода/вывода

### Automation

- Пакет TwinCAT PLC, визуализация на базе СКАДА-системы RS View, программа симуляции на C++ разработки НПО «Аврора»

## НПО «Аврора»

### Преимущества для клиента

- Отказ от дорогостоящих контроллеров и модулей ввода/вывода Schneider в пользу Beckhoff позволил существенно снизить стоимость создания и владения тренажером.
- Благодаря конструктивным особенностям оборудования Beckhoff тренажер компактен, что экономит место в тренажерном классе
- Технологии Beckhoff позволили сократить время на проектирование и наладку тренажера
- Применение протокола ADS (спецификация устройств автоматизации) многократно ускоряет обмен данными с модулями ввода/вывода
- Модульность конструкции упрощает ее обслуживание и модификацию

### Реализация проекта

- НПО «Аврора»

Стенды, тренажеры, симуляторы | Таруса, Россия

**ОКБ “Сухой”**



# ОКБ “Сухой”

## Drives

- AL2815-0000-0001
- AL2910-0000
- AL2200-0001
- AX2020-B900-0000

## Automation

- TwinCAT PLC

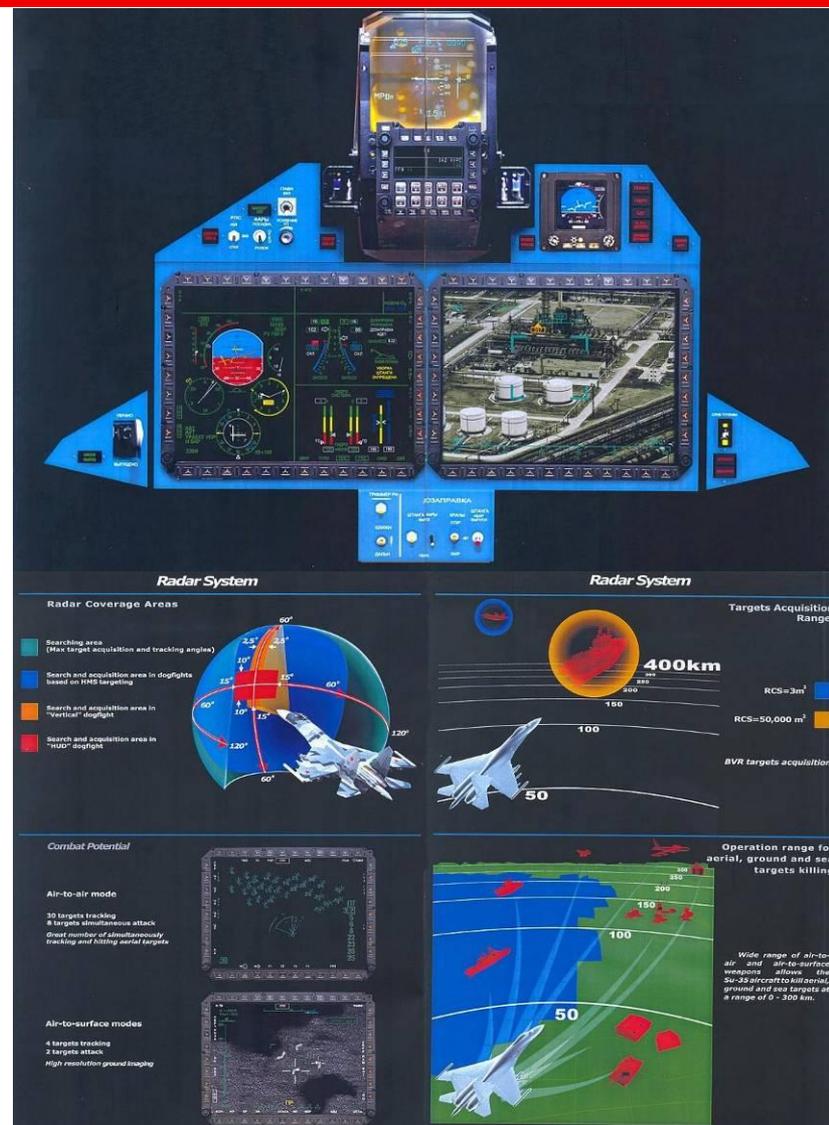


# ОКБ “Сухой”

## Тренажёр пилота, имитация кабины и органов управления.

- Тренажёр служит для обучения лётного состава на земле в условиях полной имитации полета
- Имитируются ответные реакции самолёта в соответствии с законами механики и аэродинамики
- Обратная связь обеспечивает информативность органов управления тренажером
- Требуемая скорость реакции обеспечивается сервоприводами и применением Ethernet реального времени

Реализация: 2009



## Архитектура и структура управления

### IPC

- Компьютер собственной разработки, связь с сервоусилителями AX2020-B900 по протоколу Real Time Ethernet (Beckhoff)

### Drives

- Два сервоусилителя серии AX2020-B900 управляют двумя линейными сервомоторами AL2815.

### Automation

- Система управления TwinCAT PLC – регулирует в реальном времени усилия, развиваемые сервомоторами AL2815 на рукоятку управления самолётом, в соответствии с установками ПО – симулятора, разработанного на языках высокого уровня.

## Описание системы

### Тренажёр пилота, имитация кабины и органов управления.

С помощью оборудования Beckhoff решена задача организации обратной связи на главном органе управления самолётом – рукоятке пилота. Обратная связь создаёт усилия на рукоятке, которые информируют лётчика о том, что он приближается к предельным режимам пилотирования. На реальном самолёте эту задачу решает гидравлическая система обратной связи. Для тренажёра была выбрана функционально эквивалентная, электронная схема на линейных сервомоторах Beckhoff серии AL2815-0000-0001, управляемых с помощью сервоусилителей серии AX2020-B900-0000 и ПО реального времени TwinCAT PLC.

## ОКБ “Сухой”

### Преимущества для клиента

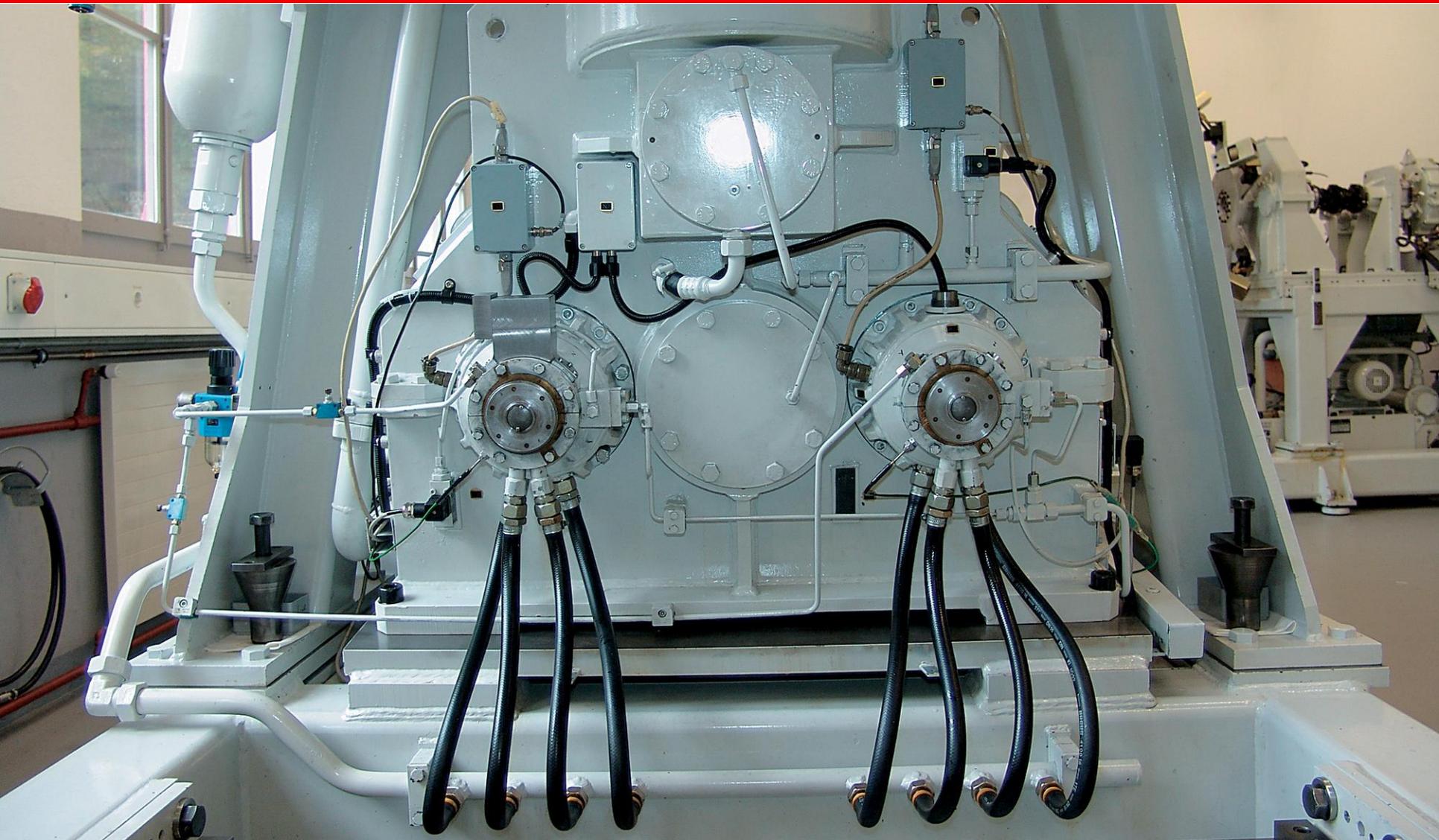
- Замена гидравлики на линейные сервоприводы позволила значительно упростить систему управления усилием обратной связи на рукоятке пилота и позволила создать действительно быстродействующую систему обратной связи, полностью имитирующую реальные условия полёта. Электронная система задания усилия на сервоприводах является более компактной и обладает более высокой динамикой в сравнении с гидравлическими системами, ведь характерное время изменения электрического тока в обмотках сервомоторов значительно меньше времени изменения давления в гидроцилиндрах. Электронная система проще в обслуживании и компактнее, а также проще программируется и настраивается, по сравнению с гидравлическими системами.

### Реализация проекта

- ОКБ Сухого / «СКБ КП ИКИ РАН»

Стенды, тренажеры, симуляторы | Станс, Швейцария

# RUAG Aerospace



# RUAG Aerospace

## IPC

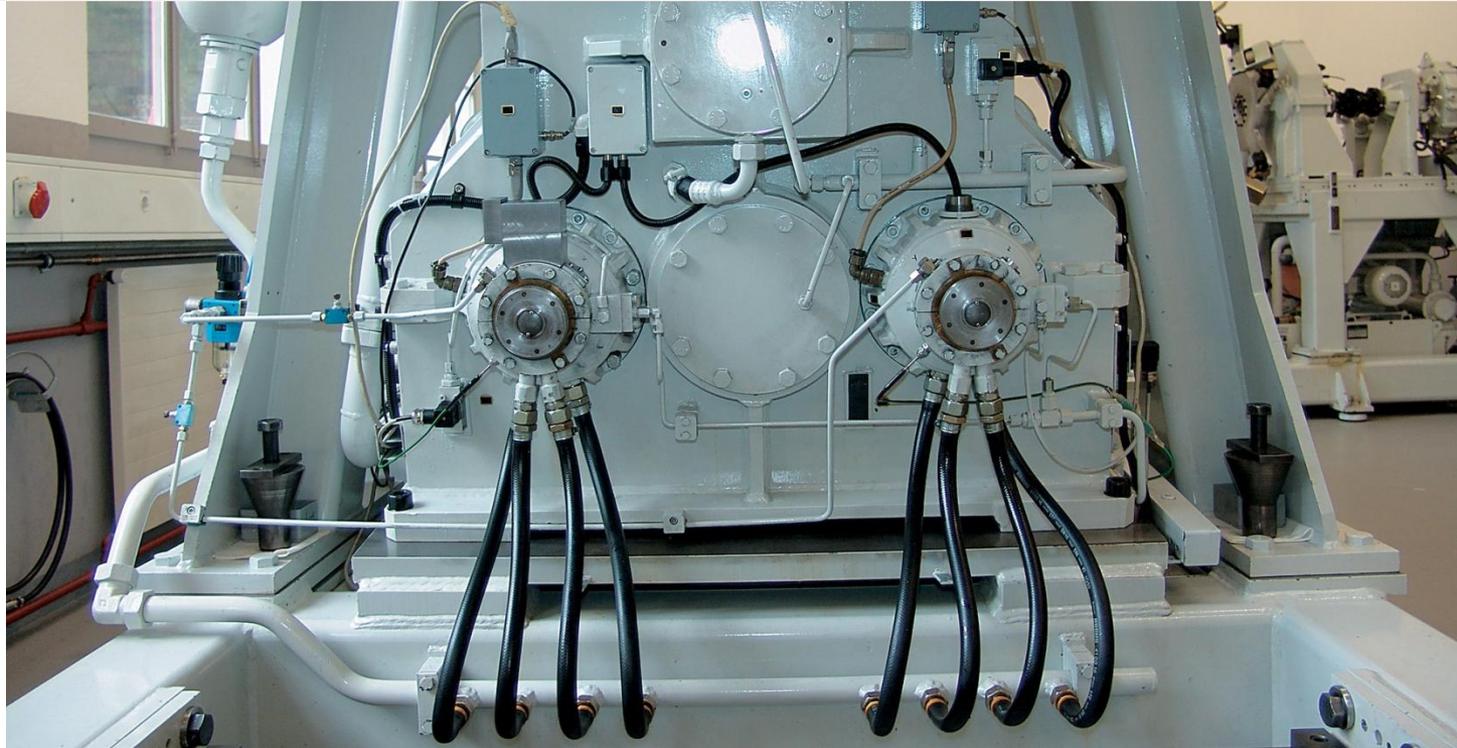
- Embedded-PC  
CX1000

## I/O

- Lightbus Bus  
Coupler BK2000
- Bus Terminals

## Automation

- TwinCAT PLC



## RUAG Aerospace

### Модернизация стенда испытания коробок передач транспортных вертолетов "Super Puma" AS-332

- Испытания заднего и роторного редукторов под нагрузкой
- Измерение числа оборотов посредством измерительных полосок и телеметрии

Реализация: 2008



# **RUAG Aerospace**

## **Архитектура и структура управления**

### **IPC**

- Контроллер CX1000

### **I/O**

- Lightbus Bus Coupler BK2000
- Bus Terminals zur Messdatenerfassung

### **Automation**

- TwinCAT PLC

## **RUAG Aerospace**

### **Преимущества для клиента**

- сбор всех данных через аналоговые модули ввода: число оборотов и крутящий момент ротора, давление масла в редукторе, температура смазки и масла
- анализ данных в том же контроллере (что и собирает данные)
- дальнейшая передача данных по Ethernet на центральный компьютер

### **Реализация проекта**

- RUAG Aerospace/BSR Automation AG/Beckhoff Швейцария

Стенды, тренажеры, симуляторы | Бернсхайм, Германия

**CuroCon GmbH (OSCAR von AKASOL e.V.)**



## CuroCon GmbH (OSCAR von AKASOL e.V.)

### IPC

- Control cabinet PC C6901
- Control Panel CP6903-0001

### I/O

- EtherCAT-Coupler
- EtherCAT-модули

### Automation

- TwinCAT PLC
- CuroControl®



## CuroCon GmbH

### Полностью автоматизированный стенд разработки и оптимизации высокоэффективного привода для электромобиля OSCAR (Open Source Car)

- инновационная концепция позволяет реализовать отсутствие выхлопов и энергетическую эффективность
- динамическое управление приводом под различными нагрузками
- управление числом оборотов и крутящим моментом испытываемой машины и нагрузкой
- продолжительная безлюдная непрерывная работа 24 часа/ 365 дней



Реализация: 2008

## Архитектура и структура управления

### IPC

- Панельный ПК C6901
- Панель управления CP6903-0001

### I/O

- EtherCAT-Coupler
- EtherCAT-модули, и. а. Oversampling-Klemmen zur Drehmomenterfassung

### Automation

- TwinCAT PLC
- CuroControl®

## CuroCon GmbH

### Преимущества для клиента

- EtherCAT позволяет частоту дискретизации  $< 1$  миллисекунды
- открытость модульной системы ввода-вывода позволяет легкую интеграцию последовательного интерфейса RS232 и шины CANopen
- данные от датчиков и периферийного оборудования испытываемой машины и ее окружения собираются и обрабатываются в реальном режиме времени
- компоненты можно индивидуально конфигурировать
- масштабируемость системы

### Реализация проекта

- CuroCon GmbH/AKASOL e.V. /Beckhoff

# IEF Werner GmbH



# IEF Werner GmbH

## IPC

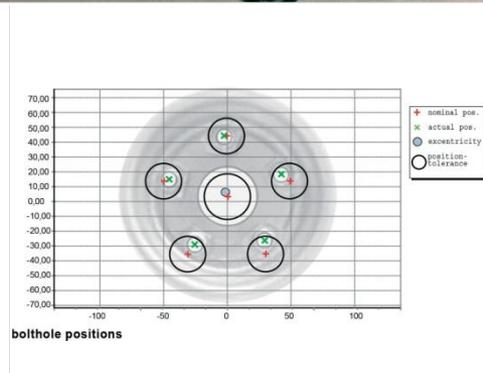
- Control cabinet PC C6350

## IO

- PROFIBUS/Lightbus
- PROFIBUS-Buskoppler BK3xx0
- Bus Terminals
- PROFIBUS-Feldbuskarte FC3102
- Lightbus-Feldbuskarte FC2001

## Automation

- TwinCAT NC PTP



# IEF Werner GmbH

**Полностью автоматизированная установка с компьютерным управлением по измерению геометрии колес**

- Сбор данных по геометрии колес и их ходовым качествам
- Точное измерение с минимальными допусками



Реализация: 2007 | Клиент Beckhoff с: 2001

## Архитектура и структура управления

### IPC

- Промышленный ПК C6350

### I/O

- PROFIBUS/Lightbus
- PROFIBUS-Buskoppler BK3xx0 с Bus Terminals
- PCI-Feldbuskarte FC3102 (привязка к PROFIBUS)
- PCI-Feldbuskarte FC2001 (передача данных измерения по Lightbus к компьютеру)

### Automation

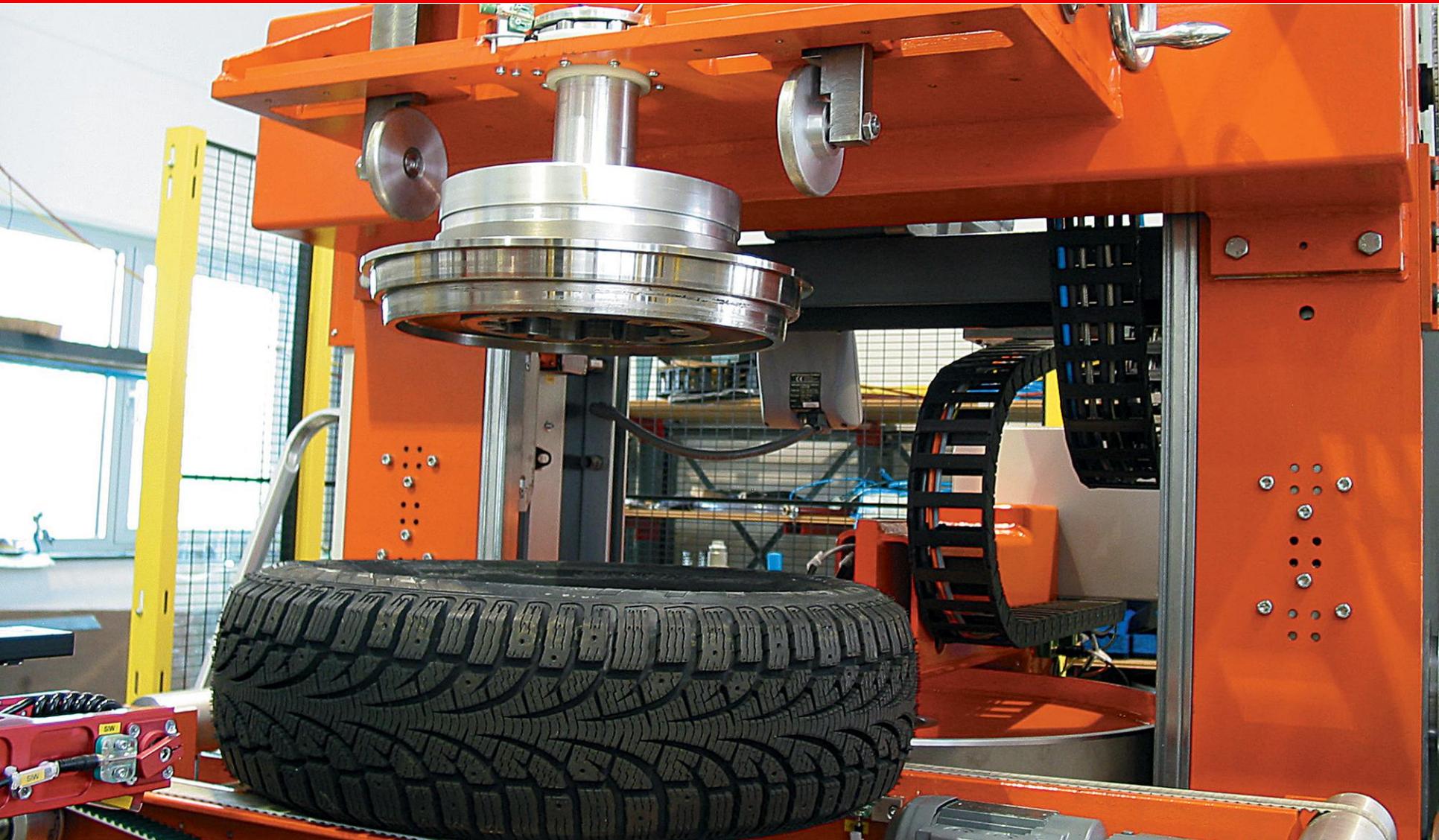
- TwinCAT PLC

## Преимущества для клиента

- высокая точность измерения, анализ с дискретизацией <1 мсек
- наличие интерфейсов всех ходовых промышленных шин
- Windows XP в качестве ОС позволяет интеграцию специального софта заказчика
- постое управление через привычную среду Windows
- модульность софта управления позволяет интеграцию системы по желанию клиента
- привязка различных приводов по идентичным интерфейсам сокращает время на разработку и пуско-наладку
- экономия прочих компьютерных компонентов
- возможность удаленного обслуживания

Стенды, тренажеры, симуляторы | Ганновер, Германия

**Seichter GmbH**



# Seichter GmbH

## IPC

- Control cabinet PC C6150
- Control Panel CP7021

## IO

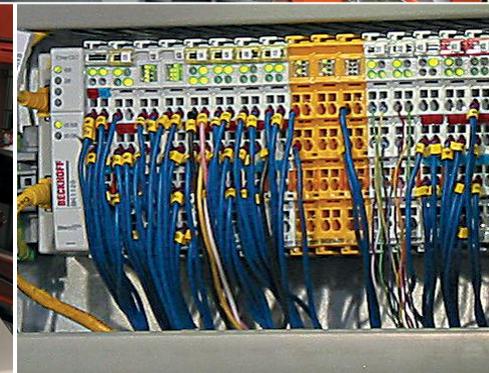
- EtherCAT/Lightbus
- Lightbus-Bus-klemmen-Controller BC2000 mit Bus Terminals
- EtherCAT-Coupler
- EtherCAT-модули
- TwinSAFE-модули

## Motion

- Сервопривод AX2000

## Automation

- TwinCAT PLC/ NC PTP

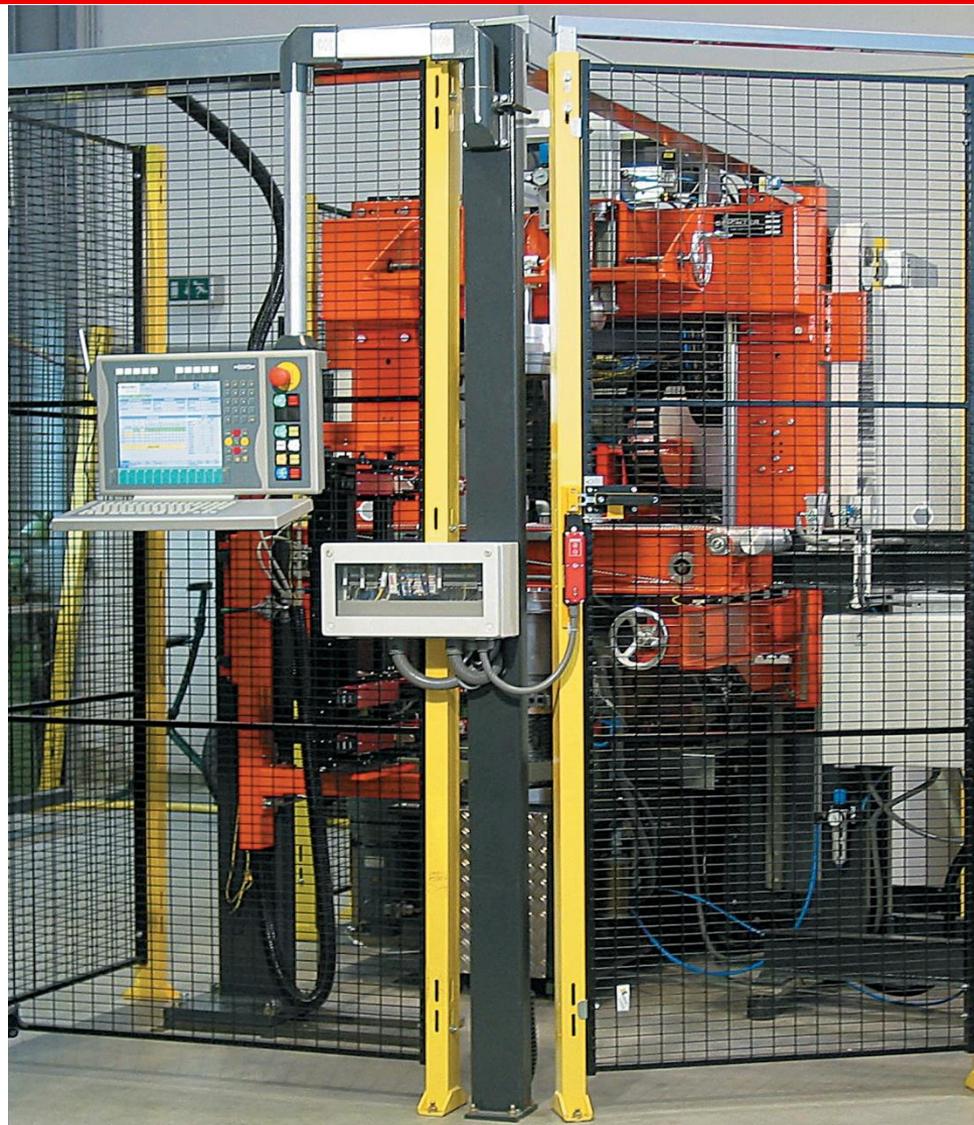


## Seichter GmbH

### Управляемый компьютером стенд на базе EtherCAT для тестирования автомобильных шин и колес

- компактность установки
- отказ от дорогой гидравлики
- минимальное время цикла ( 20 с)
- максимальная точность
- высокая производительность: до 3000 шин в день при трехсменном режиме работы

Реализация: 2009



# Seichter GmbH

## Архитектура и структура управления IPC

- Control cabinet PC C6150
- Control Panel CP7021

## I/O

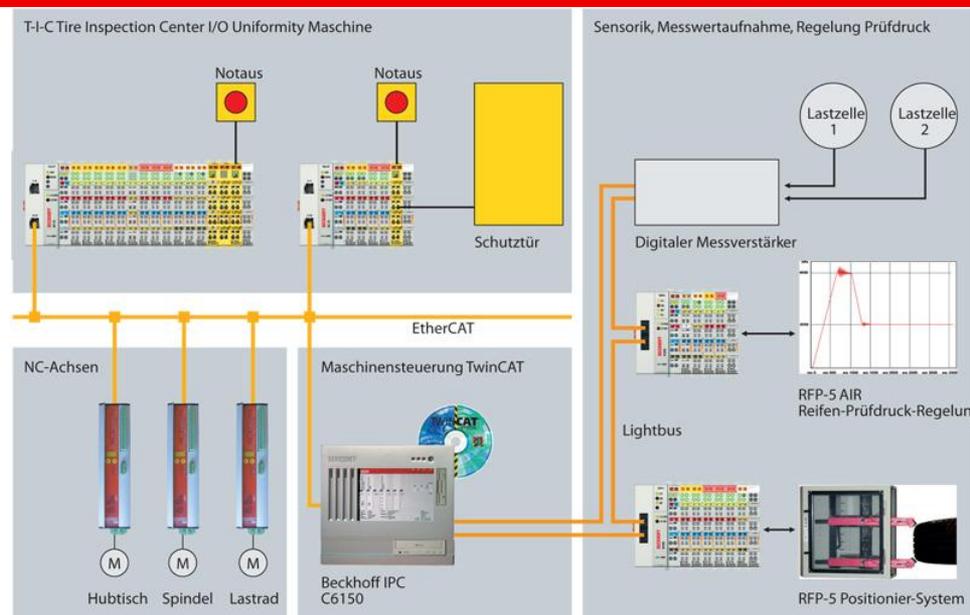
- Lightbus-Bus Terminals-Controller BC2000 с Bus Terminals
- EtherCAT-Coupler BK11120 с EtherCAT-модулями и
- TwinSAFE-модулями

## Motion

- Digital Compact Servo Drives AX2000

## Automation

- TwinCAT PLC/NC PTP



## Преимущества для клиента

- решение по управлению «из одних рук»
- только 3 оси на все управление
- короткая пуско-наладка
- большая точность, малые времена цикла
- гибкость использования панели управления (сокращение кабельных разводов)
- единая система управления и позиционирования
- перспективность вследствие использования EtherCAT
- гибкость и открытость в отношении будущих разработок
- наличие ПАЗ систем сокращает инжиниринг и аппаратные затраты
- облегченное обслуживание



# Dr. Ecklebe GmbH

## I/O

- EtherCAT-Coupler BK1120
- EtherCAT-модули
- Bus Terminals

## Automation

- TwinCAT PLC

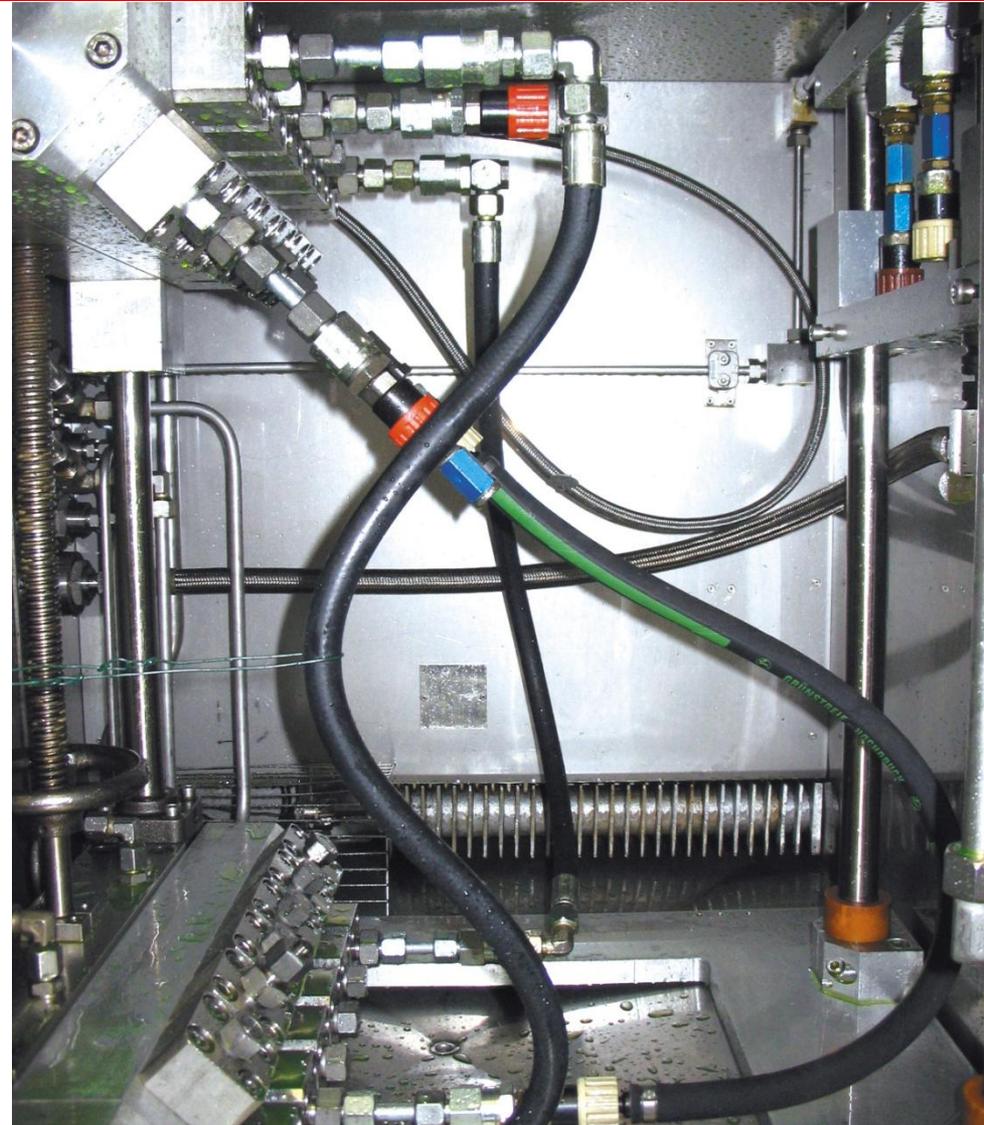


## Dr. Ecklebe GmbH

### Модернизация стенда на базе EtherCAT для динамического, гидравлического и нагрузочного испытания зажимных хомутов

- Испытательный стенд для хомутов
- Замена аппаратной аналоговой техники регулирования на программное управление

Реализация: 2005



## Архитектура и структура управления

### I/O

- EtherCAT-Buskoppler BK1120
- EtherCAT-модули и модули ввода-вывода

### Automation

- TwinCAT PLC

## Dr. Ecklebe GmbH

### Преимущества для клиента

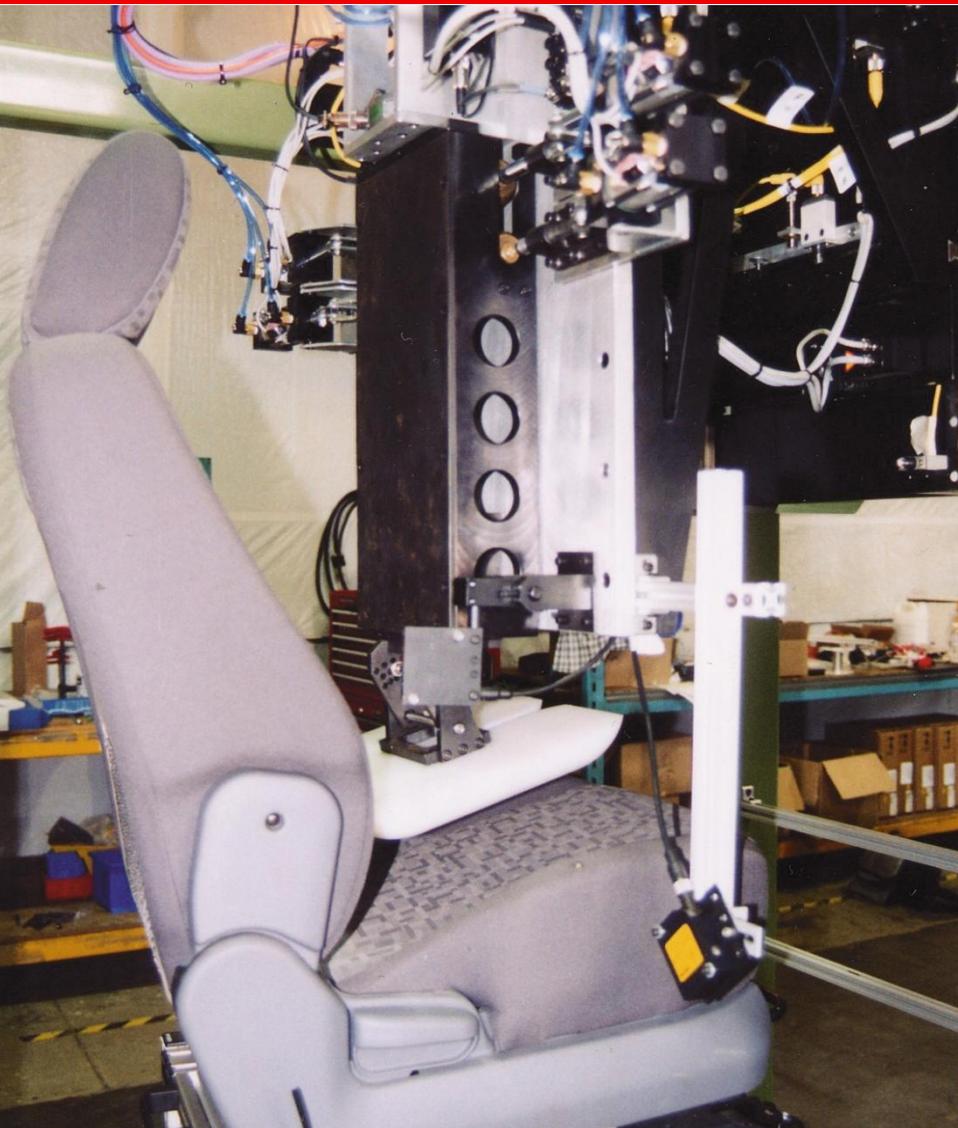
- модульная, очень производительная система управления на базе стандартных компьютерных компонентов
- сквозная платформа для всех задач управления и регулирования
- EtherCAT позволяет достигать время цикла порядка 50 микро секунд
- через TwinCAT ADS поступают все процессные параметры в программу визуализации
- сокращение расходов вследствие сокращения аппаратных компонентов
- сокращение затрат на проектирование и сборку шкафов
- упрощение пуско-наладочных работ и программирования
- полноценное удаленное обслуживание

### Реализация проекта

- Hans Oetiker Metallwaren-u. Apparatefabrik GmbH/Dr. Ecklebe GmbH/Beckhoff

Стенды, тренажеры, симуляторы | Торонто, Канада

**Sterner Automation Ltd.**



# Sterner Automation Ltd.

## IPC

- Control cabinet PC C6140

## I/O

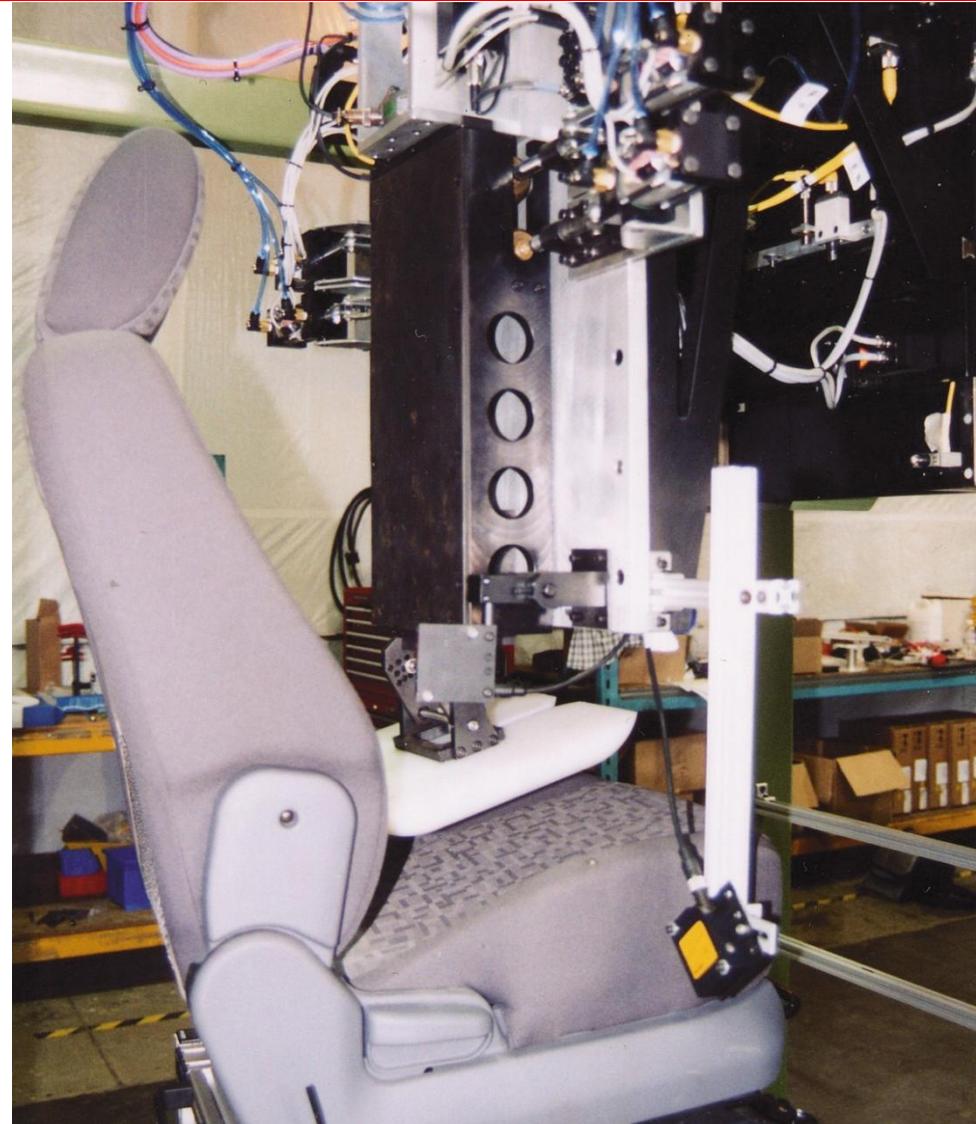
- PROFIBUS/SERCOS
- PROFIBUS-Feldbuskarte FC310x
- SERCOS-Feld-buskarte FC750x
- Bus Terminals
- Feldbus-Box-Module
- Oszilloskopklemme KL3362

## Motion

- Servodrives

## Automation

- TwinCAT PLC, NC PTP



## Sterner Automation Ltd.

### Установка для испытания и калибровки автомобильных датчиков безопасности

- Модернизация испытательной установки по калиброванию и проверки датчиков безопасности для автомобильной промышленности

Реализация: 2005



## **Sterner Automation Ltd.**

### **Архитектура и структура управления**

#### **IPC**

- Промышленный ПК C6140

#### **I/O**

- PROFIBUS (передача данных центральному компьютеру)
- SERCOS (связь с приводами)
- PROFIBUS-Feldbuskarten FC310x, SERCOS-Feldbuskarten FC750x
- Bus Terminals IP 20 und
- Feldbus-Box-Module IP 67
- Oszilloskopklemme KL3362

#### **Motion**

- Digital Compact Servo Drives

#### **Automation**

- TwinCAT PLC, NC PTP

## **Sterner Automation Ltd.**

### **Преимущества для клиента**

- уменьшение кабельной проводки на 30 %, более быстрый монтаж
- уменьшение компонентов управления
- уменьшение затрат на обслуживание и обучение
- оптимизация удаленной диагностики и устранения ошибок при сохранении стандарта программирования
- оптимизация удаленной диагностики и устранения ошибок при сохранении стандарта программирования
- расширенная диагностика
- интеграция ПЛК (представленного в виде компьютера) в сеть фирмы
- модульность системы ввода-вывода
- открытое программирование по МЭК 61131

### **Реализация проекта**

- Sterner Automation Ltd., Kanada/Beckhoff USA

Стенды, тренажеры, симуляторы | Йена, Германия

# Vogel Automatisierungstechnik GmbH



# Vogel Automatisierungstechnik GmbH

## IPC

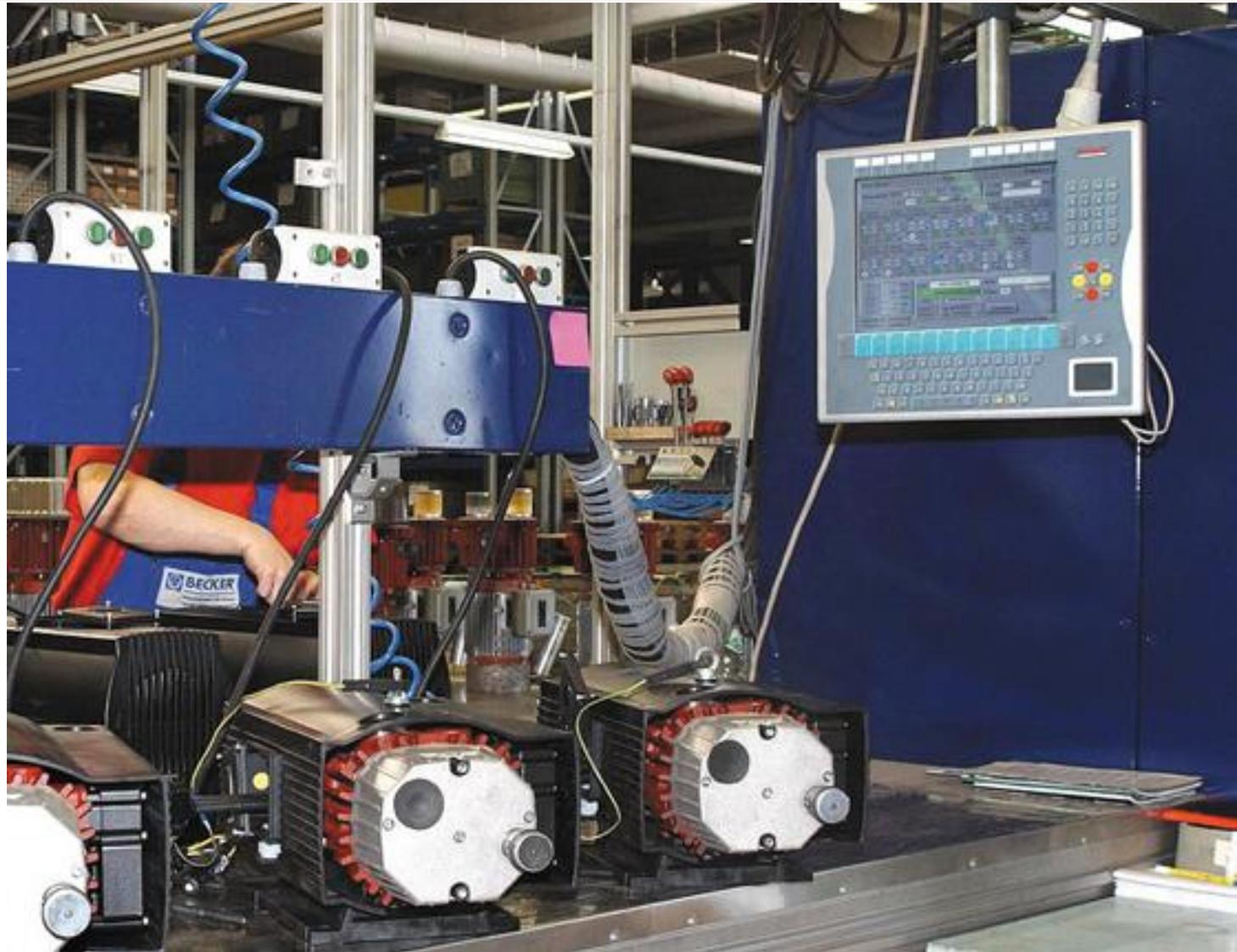
- Panel-PC CP7132

## I/O

- Ethernet-Buskoppler BK9000
- Bus Terminals

## Automation

- TwinCAT PLC

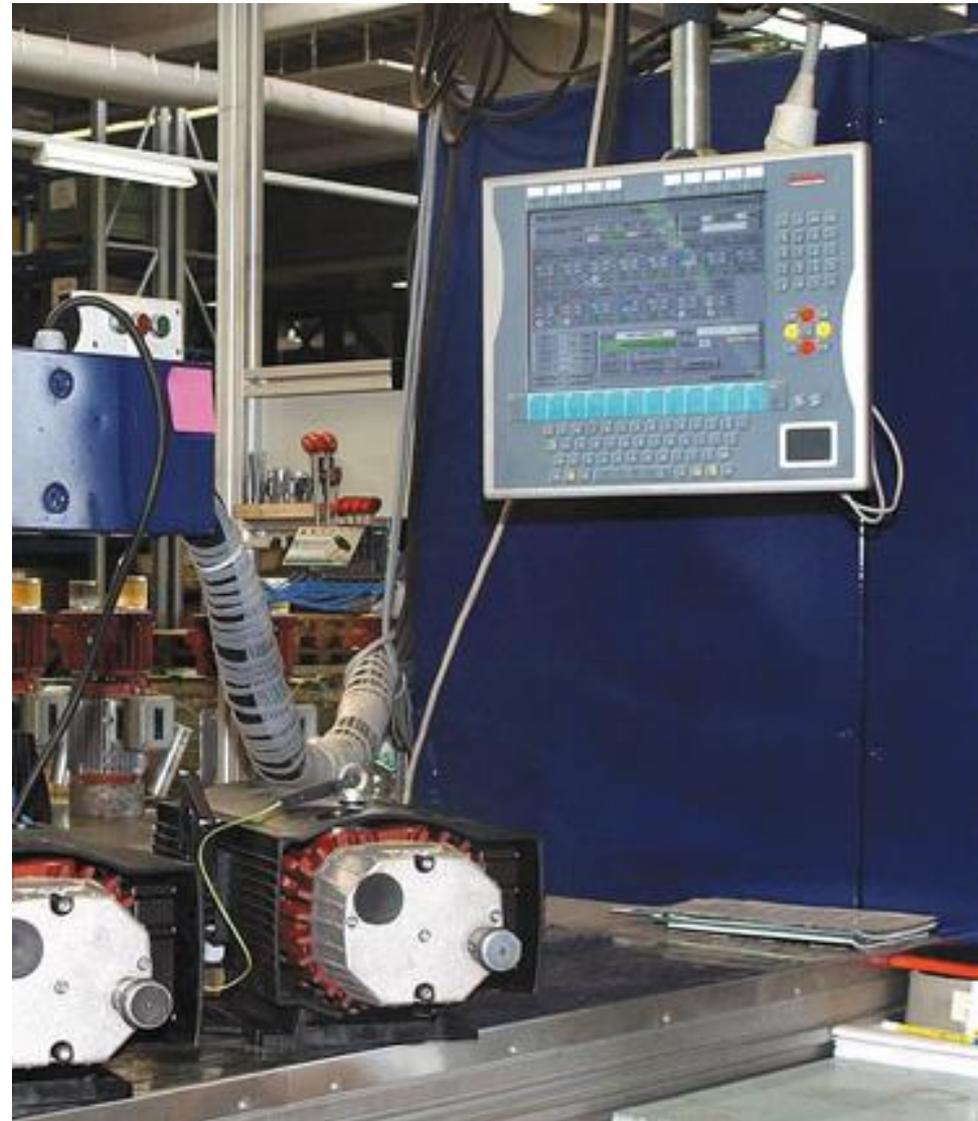


# Vogel Automatisierungstechnik GmbH

## Стенд проверки качества вакуумных насосов и компрессоров фирмы Becker

- испытание электрических и пневматических параметров
- стенд состоит из 6 модулей
- каждый модуль управляет двенадцатью испытательными местами в параллельном режиме
- результаты испытаний архивируются в течение длительного срока и в любой момент доступны

Реализация: 2001



## Архитектура и структура управления (на один модуль)

### IPC

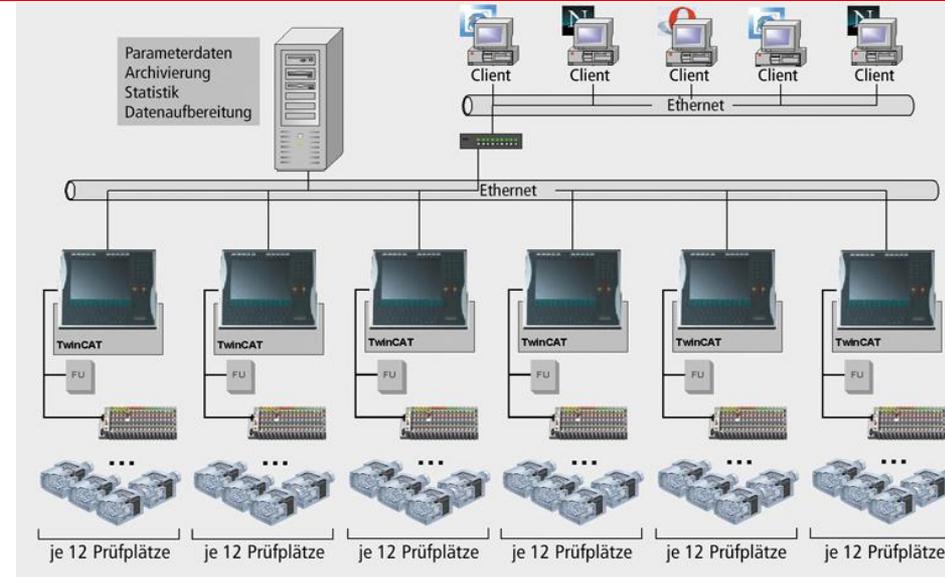
- 6 Панельных ПК CP7132,  
15-дюймовых с Touchscreen

### I/O

- 6 Ethernet-Buskoppler BK9000 с
- Модулями ввода-вывода:  
70 дискретных, 100 аналоговых  
сигналов ввода-вывода

### Automation

- TwinCAT PLC



## Преимущества для клиента

- производительная технология
- реализация самых различных требований за короткий срок
- большие экономические преимущество по сравнению со старой системой заказчика

Стенды, тренажеры, симуляторы | Веттенберг, Германия

**Inotec AP GmbH**



# Inotec AP GmbH

## IPC

- Panel-PC C3340

## I/O

- PROFIBUS-Bus-koppler BK3xx0 mit
- Bus Terminals

## Automation

- TwinCAT PLC



# Inotec AP GmbH

## Стенд испытания на долговечность электрических зубных щеток

- тесты на обеспечение качества и опробации новых разработок
- продолжительное тестирование в 100 часов



Реализация: 2009

# Inotec AP GmbH

## Архитектура и структура управления

### IPC

- Промышленный ПК C3340

### I/O

- PROFIBUS-Buskoppler BK3xx0 с
- Модулями ввода-вывода: 150 дискретных и аналоговых сигналов ввода-вывода

### Automation

- TwinCAT PLC

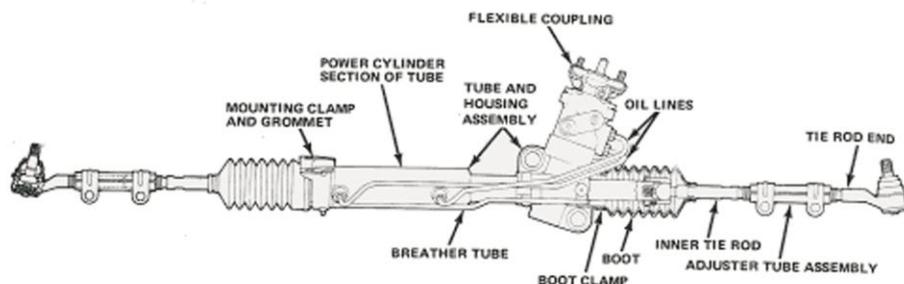
## Преимущества для клиента

- один компьютер для управления и для визуализации
- сбор и анализ всех параметров на уровне контроллера
- простое и удобное управление
- компактность
- удаленное обслуживание

Prüfling : Rennlenkung

Prüfablauf : erweiterter\_Hydrauliktest

Verbindung zu Prozeß hergestellt 15:01:30



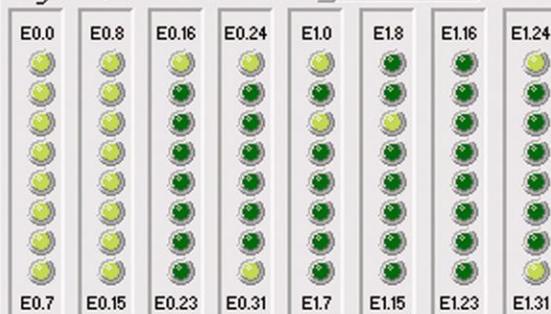
**Prüfstand 0628**  
**AF 240**

**BIRKE**  
Systemtechnik

**BECKHOFF**

Digital I/O

F12 E0.0 - E1.31



E0.0 : Steuerspg ist eingeschaltet

Analog Ein-/Ausgänge

Kraft kl. MS	-0.77 N	Kraft kl. SS	0.58 N
Kraft gr. MS	-5.32 N	Kraft gr. SS	-139.61 N
Weg MS	-41.16 mm	Weg SS	40.59 mm
Geschw. MS	0.00 mm	Geschw. SS	0.00 mm
Differenzkraft	144.75 N	Primärmoment	0.02 Nm
Primärwinkel	8.65 °	Primärdrehzahl	0.00 %/s
Spannung	-0.00 V	Strom	-0.01 A

Geschw. links	0.00 mm	Geschw. rechts	0.00 mm
Primärdrehzahl	0.00 %/s	Sollspannung	0.00 V
Maximalstrom	0.00 A		0.00

Lenkungsnummer :	Seriennummer ECU	Anzahl	IO :	0
Verschiebekraft re :	Herstellerwerk :	Teile	NIO :	0
Verschiebekraft li :	Fertigungsdatum :	seit	gesamt :	0
Delta Fss re/li :	Softwarestand :	07.02.07		
		14:48 Uhr		

Bitte bedienen mit den Funktionstasten <Datenbank> <Handbetrieb> <Einzelprüfung> <Automatik>

# Birke Systemtechnik GmbH

## I/O

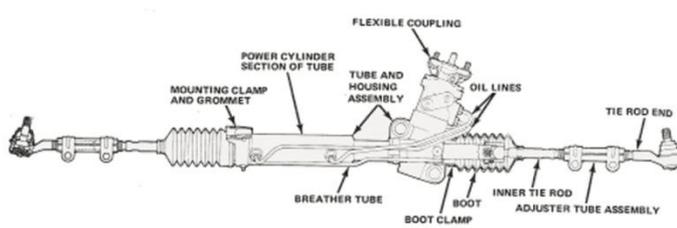
- EtherCAT-Coupler EK1100
- EtherCAT-модули

## Automation

- TwinCAT PLC

Version 10.00.2 vom 07.02.2007 12:11Uhr Grundzustand

Prüfung : Rennlenkung      Prüfablauf : erweiterter\_Hydrauliktest      Verbindung zu Prozeß hergestellt 15:01:30



**Prüfstand 0628**  
**AF 240**

**BIRKE**  
Systemtechnik

**BECKHOFF**

Lenkungsnummer :      Seriennummer ECU  
 Verschiebekraft re :      Herstellerwerk :  
 Verschiebekraft li :      Fertigungsdatum :  
 Delta Fss re/li :      Softwarestand :

Anzahl Teile seit 07.02.07 14:48 Uhr  
 IO : 0  
 NIO : 0  
 gesamt : 0

Bitte bedienen mit den Funktionstasten <Datenbank> <Handbetrieb> <Einzelprüfung> <Automatik>

**Prüfungen**

- WT Einlauf
- Prüfstand einrichten
- Verschiebekraft
- Kontaktieren, ZS in Mitte klemmen
- Lenkantrieb aufkuppeln
- Unterstützungskennlinie
- Prüfstand abrüsten

**Prüfschritte**

F1 Hilfe    F2 Datenbank    F3 Handbetrieb    F4 Einzelprüfung    F5 Automatik    F6 Teilezähler    F9 Beenden

**Digital I/O**      F12    E0.0 - E1.31

E0.0	E0.8	E0.16	E0.24	E1.0	E1.8	E1.16	E1.24
E0.7	E0.15	E0.23	E0.31	E1.7	E1.15	E1.23	E1.31

E0.0 : Steuerspg ist eingeschaltet

**Analog Ein-/Ausgänge**

Kraft kl. MS	-0.77 N	Kraft kl. SS	0.58 N
Kraft gr. MS	-5.32 N	Kraft gr. SS	-139.61 N
Weg MS	-41.16 mm	Weg SS	40.59 mm
Geschw. MS	0.00 mm	Geschw. SS	0.00 mm
Differenzkraft	144.75 N	Primärmoment	0.02 Nm
Primärwinkel	8.65 °	Primärdrehzahl	0.00 1/s
Spannung	-0.00 V	Strom	-0.01 A

Geschw. links	0.00 mm	Geschw. rechts	0.00 mm
Primärdrehzahl	0.00 1/s	Sollspannung	0.00 V
Maximalstrom	0.00 A		0.00

## Birke Systemtechnik GmbH

### Стенд испытания и регулировки гидравлических и электрических рулевых систем автомобилей

- симулирование реальных ситуаций, возникающих при езде
- приспособленность под конкретную задачу без программирования
- широкая возможность диагностики



Реализация: 2007 | Клиент Beckhoff с: 2006

# Birke Systemtechnik GmbH

## Архитектура и структура управления

### I/O

- EtherCAT-Coupler
- EtherCAT-модули: дискретный и аналоговый ввод-вывод (EL3102 и EL5101)

### Automation

- TwinCAT PLC

# Birke Systemtechnik GmbH

## Преимущества для клиента

- оптимальный процесс управления с коротким временем реакции и большой точностью
- не требуется дополнительных контроллеров
- управление интегрировано в стационарный компьютер
- очень быстрый сбор измеренных данных через EtherCAT
- система ввода-вывода EtherCAT позволяет гибко наращивать систему
- доступ из прикладного обеспечения к ПЛК через TwinCAT ADS
- экономичное и компактное решение, kompakte und äußerst preiswerte Lösung

Стенды, тренажеры, симуляторы | г. Пермь, Россия

## ЗАО «Новомет-Пермь»



## ЗАО «Новомет-Пермь»

### IPC

- Built-in Control Panel CP6801
- Embedded PC CX1020

### I/O

- Bus Terminals
- BX9000

### Automation

- Delphi 7
- TwinCat PLC



## ЗАО «Новомет-Пермь»

### Стенды для нефтегазовой промышленности:

#### Стенд консервации насосов

- контроль давления на входе и выходе,
- плотности консервационной жидкости,
- уровня консервационной жидкости в баллах;
- простота конструкторских решений,
- удобство при постановке/съеме секции центробежных насосов .

Стенд предназначен для консервации центробежных насосов после тестирования на воде в целях исключения образования коррозии и смерзания подвижных частей с неподвижными при отрицательных температурах.

#### Стенд для испытания диспергаторов и газосепараторов

- управление 50-ю отсечными и регулирующими клапанами, на шести из которых реализован ПИД закон регулирования с ШИМ,
- контроль параметров с 32 аналоговых датчиков,
- контроль и управление работой двух частотных преобразователей с использованием протокола ModBus RTU,
- выполняется сложная математическая обработка результатов испытания,
- ведется архив пользователей, событий, аварий, результатов испытания.

Реализация: 2007-2009

## ЗАО «Нововет-Пермь»

### Архитектура и структура управления

#### IPC

- Встраиваемая панель управления CP6801
- Контроллер CX1020

#### I/O

- Станция управления построена на базе контроллера VX9000.
- Дискретные и аналоговые модули ввода/вывода.

#### Automation

- TwinCat PLC
- При реализации проекта использованы следующие функциональные блоки, входящие в набор библиотек для TwinCat: протокол ModBus RTU, ПИД-закон регулирования и ШИМ-регулирование. Для обмена данными со средой мониторинга, установленной на удаленном компьютере, использован протокол ADS.
- Среда мониторинга и управления, написанная в среде программирования Delphi 7 с использованием протокола ADS.

## **ЗАО «Новомет-Пермь»**

### **Преимущества для клиента**

- Стабильное поддержание регулируемых технологических параметров
- Сокращение времени поиска неисправности технологического оборудования
- Стабильное поддержание регулируемых технологических параметров.
- Контроль деятельности обслуживающего персонала.

### **Реализация проекта**

- ЗАО «Новомет-Пермь»

Стенды, тренажеры, симуляторы | Харьков, Украина

Система управления испытательным стендом  
и регистрации данных ресурсных испытаний подшипников



## Система управления испытательным стендом и регистрации данных ресурсных испытаний подшипников

### IPC

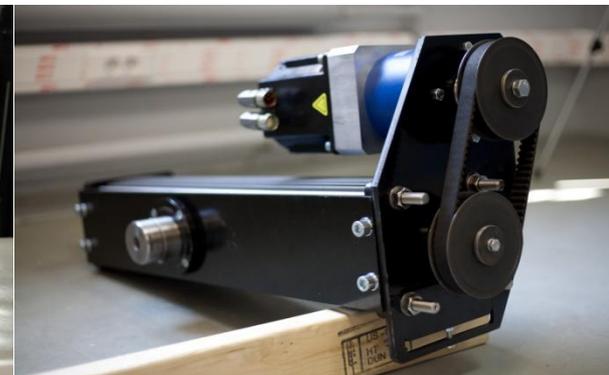
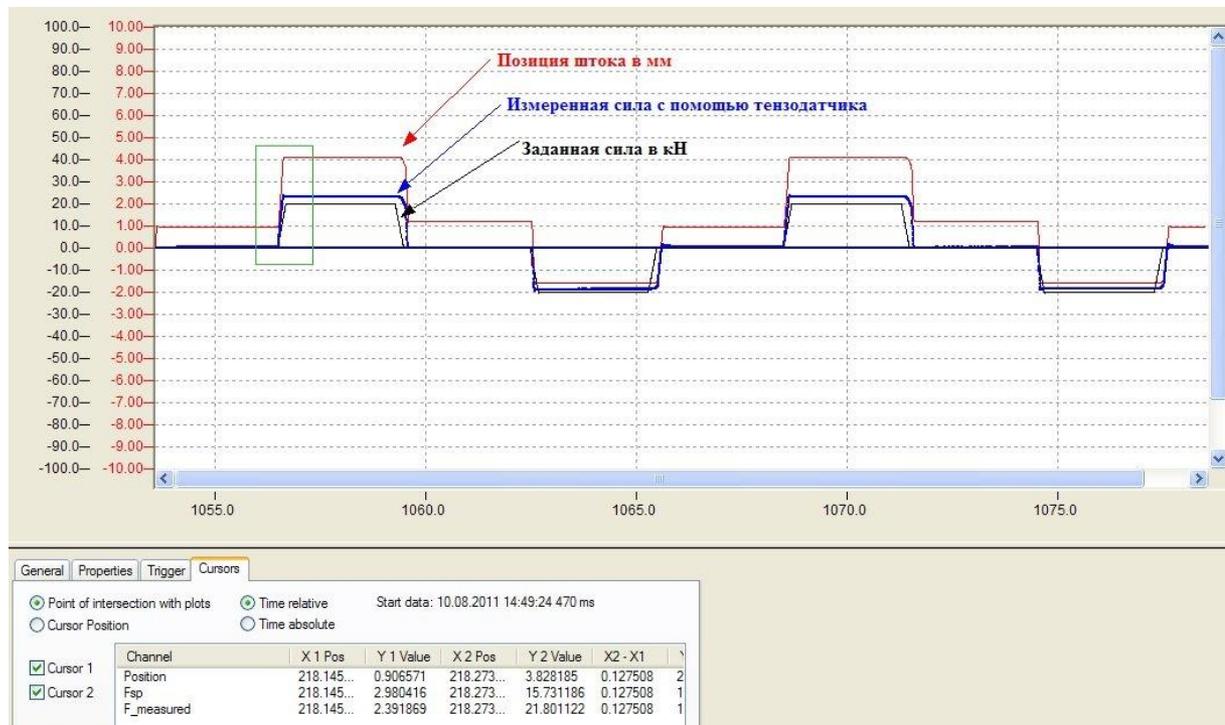
- C5102
- CX5020
- CP6602

### I/O

- EK1100
- EL1008
- EL2008
- EL3202
- EL3351
- EL3054
- EL9410
- EK1110
- EL9512

### Motion

- AX5112
- AX5901
- AX5911
- AX2070
- AM3084
- AM3062



## Система управления испытательным стендом и регистрации данных ресурсных испытаний подшипников

Впервые в мире вместо гидравлической системы нагружения была применена **электромеханическая**.

Данная система управления стендом обеспечивает:

- регулирование силового привода стенда по частоте вращения в диапазоне от 0 до 2000 об/мин;
- плавный разгон и замедление вращения оси в течение 5...10 мин; выбор различных маркеров
- поддержание усилий на системе нагружения с заданной точностью, создающих постоянное радиальное и знакопеременное осевое усилие на буксовые узлы в течении всего цикла испытаний;

Реализация: 2011 | Клиент: УПЭК



### Архитектура и структура управления

#### IPC

- C5102
- CX5020
- CP6602

#### I/O

- EK1100
- EL1008
- EL2008
- EL3202
- EL3351
- EL3054
- EL9410
- EK1110
- EL9512

#### Motion

- AX5112
- AX5901
- AX5911
- AX2070
- AM3084
- AM3062

#### Automation

- TwinCAT I/O
- C9900-S351
- C9900-S701

### Преимущества для клиента

- Система обладает низким энергопотреблением
- Электромеханические цилиндры не требуют дополнительного технического обслуживания на весь гарантийный срок обслуживания
- Быстрое оперативное восстановление системы в случае возникновения нештатной ситуации
- Исключаются дополнительные расходные материалы для обеспечения работоспособности системы
- В два раза снижен шум исполняющей системы
- Система дает возможность плавного регулирования усилия нагружения во всем диапазоне по таким важным параметрам, как скорость, ускорение и момент

### Реализация проекта

- ООО «Бекхофф Автоматизация»
- ООО «СтанкоАвтоматика»