



## NI Aerospace Day 2011

Simpósio de Tecnologia para Aplicações  
Militares, Aeroespaciais e de Defesa



# Banco de Provas para Motores Turbo-Hélice



**Rolls-Royce**

# HISTÓRIA



E N G E N H A R I A



- A Qualisys Engenharia foi fundada em 1989 por um grupo de engenheiros fornecendo equipamentos e soluções para automação.
- Atualmente fornece equipamentos de teste para laboratório, estações de prova para wafer, placas de aquisição de dados, processamento de imagem e controle de movimento, controladores para automação entre outros.
- Possuímos também uma equipe de projeto especializada em soluções para automação industrial/laboratorial, inspeção visual e sistemas de controle.

# PRINCIPAIS PARCEIROS



ENGENHARIA

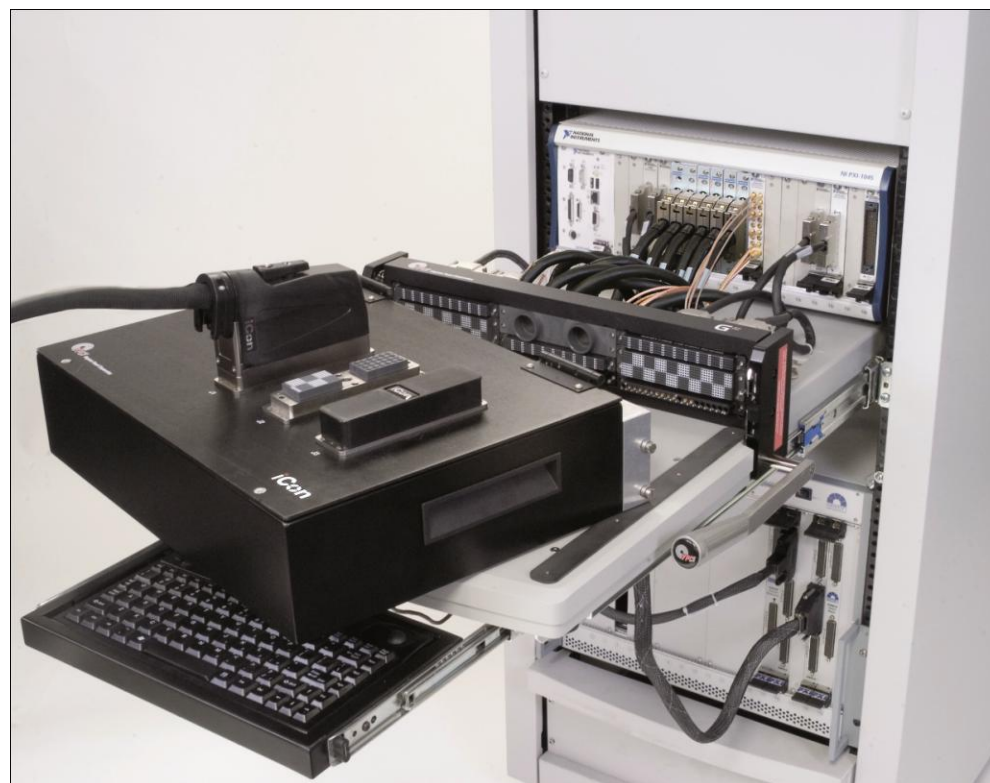


# PRINCIPAIS PRODUTOS



ENGENHARIA

- Automação industrial
- Controle de instrumentação
- Sistemas de *Probing* para CI's
- Incubadoras
- Banhos termostáticos
- Câmaras climáticas
- Amostradores de ar
- Autoclaves
- Soluções para alta densidade de conexões
- Testes para stress térmico em componentes eletrônicos



# PRINCIPAIS CLIENTES - AUTOMAÇÃO



ENGENHARIA



UNICAMP



USP Universidade de São Paulo  
Brasil



DELPHI



Panasonic  
ideas for life



Rolls-Royce

# NI AEROSPACE DAY 2011

## Banco de Provas para Motores Turbo-Hélice



**Rolls-Royce**

*Ensaio de Motores Aeronáuticos  
São Bernardo do Campo / SP*

# SISTEMA PROPOSTO

- Desenvolver um software em LabVIEW para monitorar os ensaios de motores aeronáuticos realizados no banco de provas da RRB;
- Realizar comunicação serial com o controlador do dinamômetro;
- Acionar válvulas para start do motor;
- Interfaces gráficas;
- Log de eventos;
- Alarmes;
- Registro e exportação dos dados.



## CARACTERÍSTICAS DO BANCO DE PROVAS

- Banco de provas com dinamômetro hidráulico (máx. Potência 9000 SHP) para testes de motores Turbo-eixo Rolls-Royce modelo T56.
- Aeronave que recebe o motor:
  - Lockheed C-130 Hercules
  - Lockheed P-3 Orion

Potência: 4910HP

RPM: 13820

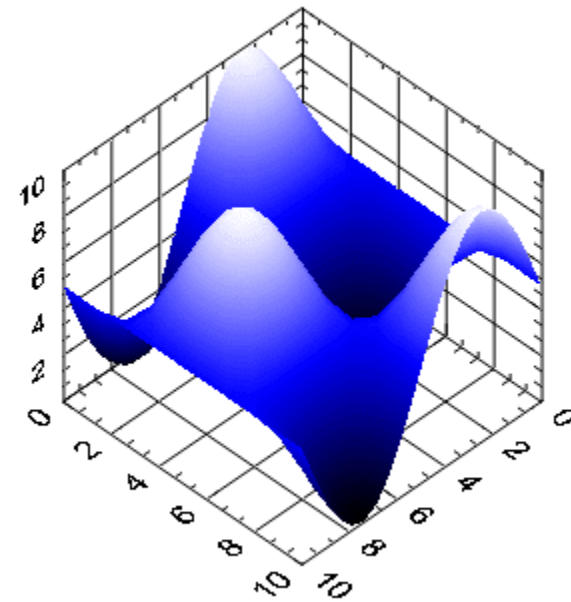
Início de produção: 1954





# TIPOS E DENSIDADE DOS CANAIS

- 12 sinais de Temperatura;
- 19 sinais de Pressão;
- 04 sinais de Frequência;
- 03 sinais de Vibração;
- 02 sinais de Torque;
- 20 entradas digitais;
- 20 saídas digitais.



# HARDWARE NI UTILIZADO

- GABINETE COMBO PXI + SCXI
- PLACA PXI DIGITAL I/O
- PLACA PXI MULTIFUNCIONAL DAQ
- PLACA PXI DYNAMIC SIGNAL VIBRATION
- MÓDULO SCXI AMPLIFICADOR PARA TERMOPARES
- MÓDULO SCXI PARA CONDICIONAMENTO DE CORRENTES
- MÓDULO SCXI PARA CONDICIONAMENTO DE FREQUÊNCIAS



# BANCO DE PROVAS



ENGENHARIA



Rolls-Royce

# BANCO DE PROVAS



ENGENHARIA



Rolls-Royce



# BANCO DE PROVAS



ENGENHARIA



Rolls-Royce

# SALA DE CONTROLE



ENGENHARIA



Rolls-Royce



# SALA DE CONTROLE



ENGENHARIA



Rolls-Royce

# RACK DE INSTRUMENTOS



ENGENHARIA



Rolls-Royce



# INTERFACE DE OPERAÇÃO



ENGENHARIA

Qualisys Engenharia Ltda. - RR T56 Test Cell - User: RODRIGO (Administrator).



ROLLS-ROYCE BRASIL  
T56 - TEST CELL

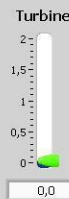
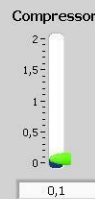
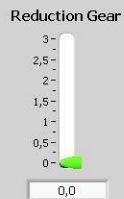
20/5/2011 - 16:45:58



53931725 %



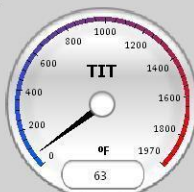
-90,02 %



Vibrations (mils)



-0 Shaft HP



17 °C

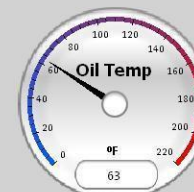
RGB Oil -87,2 psi

Engine Oil -0 psi



Stored Air -1,5 psi

Fuel Inlet 32,8 psi



17 °C

Test Configuration

Dyno

Fuel

Pressures

Temperatures

Vibration

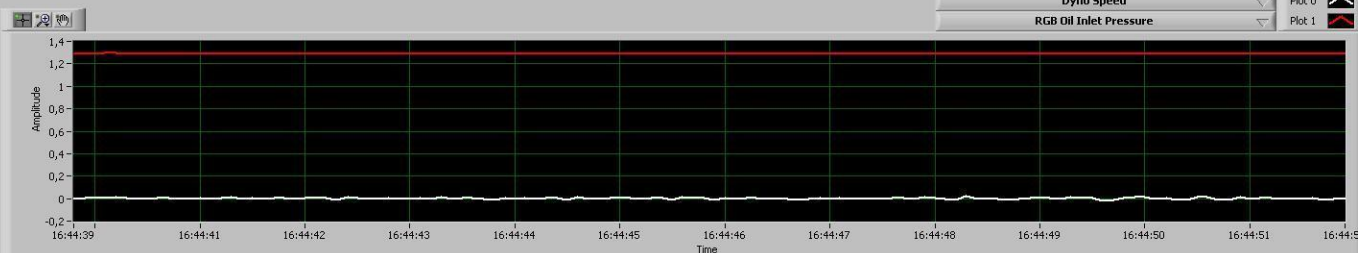
Throttle

Event Log

Trending

Limits

Timers



Freq (ms)  
500

Time (min)  
1

START

Clear First

Open File

AUXILIARY CONTROL

TEXCEL STATUS

DOORS

SUPPLY PUMP

SCAVENGE PUMP

ENGINE OIL INLET TEMPERATURE

RGB OIL INLET TEMPERATURE

ENGINE OIL INLET PRESSURE

RGB OIL INLET PRESSURE

STARTER AIR PRESSURE

STORED AIR PRESSURE

FUEL INLET PRESSURE

RGB YIB

TURBINE YIB

COMPRESSOR YIB

ENGINE OIL OUTLET

RGB OIL OUTLET

TIT OVERTEMP IND

TIT OVERTEMP CTRL

DIFFUSER SUMP

ENGINE OIL

RGB OIL

DYNO OVERSPEED

ENGINE OVERSPEED

DYNO OVERSPEED

DYNO OVERSPEED

LabVIEW Evaluation Software

# INTERFACE AUXILIAR



ENGENHARIA

Qualisys Engenharia Ltda. - RR T56 Test Cell - User: RODRIGO (Administrator) 20/5/2011 - 16:45:58

## Rolls-Royce

### ROLLS-ROYCE BRASIL T56 - TEST CELL - AUXILIARY CONTROL

20/5/2011 - 16:45:58

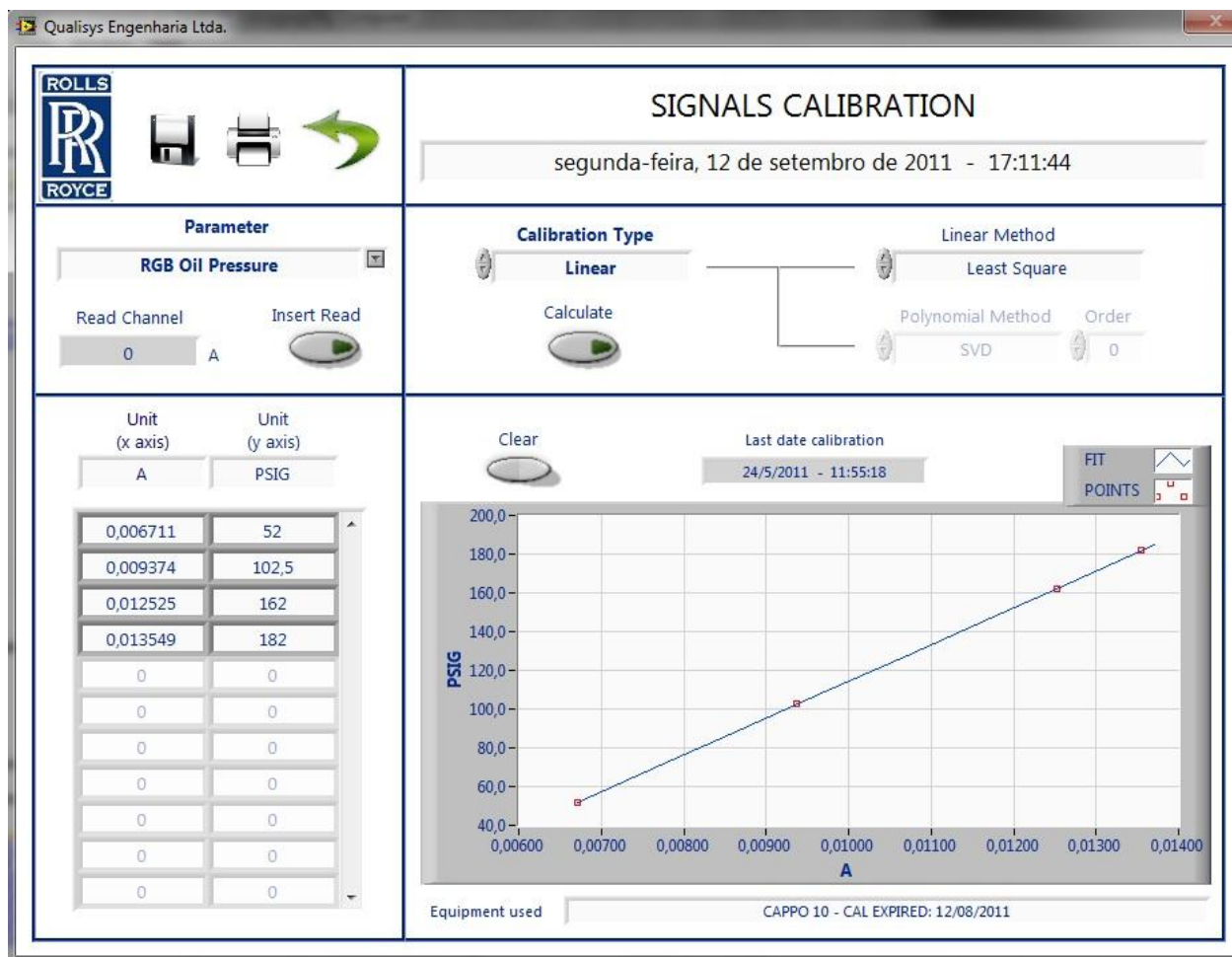
FACILITY	ENGINE START	ENGINE CONTROL
<div>FUEL VALVE ON</div> <div>PRESERVATION OIL VALVE OFF</div> <div>SELECT VALVE FUEL</div> <div>MASTER RELAY ON</div> <div>HIDRAULIC DYNO ON</div> <div>REAR DOOR</div> <div>FRONT DOOR</div> <div>EXHAUST COOLING TOWER</div> <div>SCAVENGE PUMP 1</div> <div>SCAVENGE PUMP 2</div> <div>SUPPLY PUMP 1</div> <div>SUPPLY PUMP 2</div> <div>SHUTDOWN TEXCEL</div>	<div>ENGINE STOP</div> <div>AIR STARTER OFF</div> <div>IGNITERS ON</div> <div>CONDITION LEVER POSITION LIMITED CONTROLLED</div> <div>INDICATIONS TEMP TRIM WARNING TD BRAKE LOCK RELEASE PRIMARY FUEL PUMP FAILURE ALARM START</div>	<div>ANTI-ICING OFF</div> <div>FUEL ENRICHMENT OFF</div> <div>START LIMITER CHECK TEST</div> <div>GROUND IDLE LOW</div> <div>TEMPERATURE DATUM CONTROL SELECTOR NULL AUTO</div>

NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW Evaluation Software

# CALIBRAÇÃO DOS SINAIS



ENGENHARIA



# REGISTRO DE EVENTOS



ENGENHARIA

Qualisys Engenharia Ltda.

Rolls-Royce

SEGUNDA-FEIRA, 12 DE SETEMBRO DE 2011 17:16:24

EVENTS OCCURRED

DATE	TIME	EVENTS
3/6/2011	19:42:47	SUPPLY PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:42:47	DOORS SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:42:55	DOORS SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:42:55	SUPPLY PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:42:55	SCAVENGE PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:00	RGB OIL OUTLET SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE.
3/6/2011	19:43:00	FUEL INLET PRESSURE SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE.
3/6/2011	19:43:00	RGB OIL INLET PRESSURE SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE.
3/6/2011	19:43:08	DOORS SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:12	RGB OIL OUTLET SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE. (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:12	FUEL INLET PRESSURE SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE. (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:12	ENGINE OIL INLET PRESSURE SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE. (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:12	RGB OIL INLET PRESSURE SIGNAL ALARM!! OUT OF RANGE. (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:18	DOORS SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:18	SCAVENGE PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:18	SUPPLY PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:25	SCAVENGE PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:25	SUPPLY PUMP SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:25	DOORS SIGNAL ALARM! (BLACK BOX MODE REPRODUCTION)
3/6/2011	19:43:47	AUXILIARY CONTROL SIGNAL ALARM!
3/6/2011	19:43:47	DOORS SIGNAL ALARM!

Export To Microsoft Excel



# RELATÓRIO FINAL DO ENSAIO



ENGENHARIA

AE12345\_1\_030611 [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel

Inicio Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição Suplementos

Colar Times New Rom 9 A A

Fonte

Alinhamento

Número

Formatação Condicional Formatar como Tabela Estilos de Célula

Inserir Excluir Formatar Células

AutoSoma Preencher Limpar Classificar e Filtrar Localizar e Selecionar Edição

A1

Rolls-Royce

FICHA DE TESTE DO MOTOR T-56

Engine Serial No: AE12345 Torquemeter s/n: A-1212

Mark number: T56-15 Turbine s/n: A-5656

Customer: Qualisys Compressor s/n: 1111

O.S.M.: 33333 Test Type: OVERHAUL

Reduction Gear s/n: JUN 2222 Date of Test: 03-jun-11

Torquemeter p/n: 99999 Performance number: 1

DADOS COLETADOS

		R	T	3	4	6	8	9	10
GERAL	HORA	19:32	19:32						
	BAROMÉTRICA	27,36	27,36						
	REGIME	75%	75%	INT	100%	MIL	T.OFF	LSGI	HSGI
	POS. DA MANETE	9	9						
	RPM INDICADA	626	626						
TRQ	TEMP. TURBINA (°F)	148,4	148,4						
	TORQUE (ft.lb)	19572	19572						
	TORQUE (in.lb)	-57	-57						
	Dynamometer torque correction	7	8	8	-20	-51	-75	0	10

Data Graphics Certificate Performance 2000ft 3000ft Interpolation Limits AUX

Pronto

# QUALISYS ENGENHARIA LTDA.

AV. PAULISTA, 509 – 5º ANDAR  
CONJUNTOS 508 A 514  
SÃO PAULO - SP

TEL.: (11) 3288-8644

E-MAIL: [vendas@qualisys.com.br](mailto:vendas@qualisys.com.br)

OBRIGADO!

Rodrigo Albino  
Engenheiro de Projetos  
[rodrigo.albino@qualisys.com.br](mailto:rodrigo.albino@qualisys.com.br)



E N G E N H A R I A

