

# COMBUSTÃO E PROPULSÃO

CONHEÇA NOSSAS SOLUÇÕES



**NOVA**  
**TECNOLOGIA**

## P372

### SISTEMA DE TREINAMENTO EM PROPULSÃO A JATO

O ramjet, o conceito mais simples de propulsão de aeronaves, consiste em um duto quase cilíndrico, aberto nas duas extremidades. Ele depende de sua velocidade de avanço para empurrar o ar para a abertura frontal. O combustível é queimado dentro do duto para acelerar o fluxo de ar que, junto com os produtos da combustão, sai da parte traseira como um jato de alta velocidade. A mudança no momento do motor fornece a força propulsora.



#### Estudos tecnológicos propostos

- Análise de desempenho completo para várias velocidades de aproximação. Cálculo das velocidades de exaustão, medidas de temperaturas, empuxo, empuxo específico, arrasto e consumo e combustível;
- Coleta de amostras de gás a partir de qualquer ponto de dentro do motor Ramjet;
- Demonstração e investigação do princípio do Ramjet;
- Diagrama de pressão estática e total ao longo do eixo do motor Ramjet;
- Demonstração e investigação do princípio do Pulsejet;
- Comparação do Propano com outros combustíveis gasosos, como por exemplo, Butano, Metano; e,
- Investigação do ruído do jato usando instrução adicional adequada (não inclusa).



# GT185

## SISTEMA DE TREINAMENTO EM TURBINA A GÁS DE DOIS EIXOS

O sistema consiste em uma turbina a gás de dois eixos, didática, completamente instrumentada e independente. Este aparato de alta qualidade é acionado por querosene e sua capacidade experimental possibilita a realização de investigações práticas abrangentes sobre os princípios e desempenho de turbinas a gás de dois eixos.

O sistema possui uma estrutura de aço que suporta um gera-

dor de gás, uma turbina de potência, uma câmara de combustão, tanques de óleo e de combustível, bombas, acessórios e carenagens de proteção. Sobre tudo isso existe um painel de controle e instrumentação com um diagrama esquemático. O painel frontal possui identificação clara das partes de acordo com o diagrama e inclui os mostradores dos instrumentos, controles e luzes de alerta.



### Estudos tecnológicos propostos

#### Turbina a gás de dois eixos

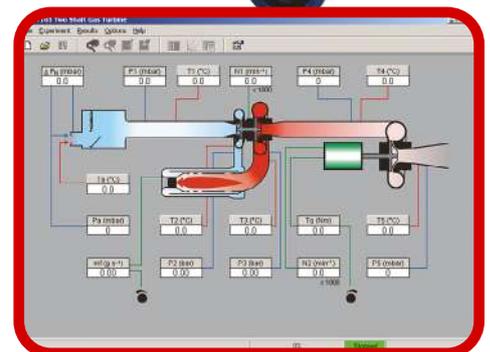
- Consumo específico de combustível;
- Ciclo padrão do ar;
- Razão de trabalho; e,
- Equilíbrio térmico.

#### Compressor, turbina geradora de gás e turbina de potência

- Razão de pressão;
- Eficiências isotrópicas, eficiências politrópicas, eficiências mecânicas;
- Saídas de potência, entradas de potência; e,
- Características do compressor, características da turbina de potência e características adimensionais.

#### Câmara de combustão:

- Perda de pressão;
- Eficiência de combustão; e,
- Razão de ar e combustível.



## TD200

# SISTEMA DE TREINAMENTO E TESTE DE MOTORES DE PEQUENO PORTE

Bancada hidráulica versátil de teste de motores com instrumentação abrangente. Inclui um dinamômetro hidráulico robusto e fabricado com precisão. Uma vantagem significativa de se utilizar um dinamômetro hidráulico é que não se necessita de grande alimentação de energia elétrica quando a potência do motor é dissipada na água utilizada para carregar o dinamômetro. O dinamômetro aplica carga de acordo com a vazão e o nível de água dentro da carcasa. Uma válvula

de agulha de precisão controla a vazão e o nível. Uma célula de carga eletrônica mede o torque. Os motores (disponibilizados separadamente) são fornecidos pré-montados sobre uma placa de base precisa e compatível. Para possibilitar que os estudantes meçam a vazão de ar, uma caixa de ar e uma placa de orifício são localizadas sob a bancada do motor na estrutura de sustentação.



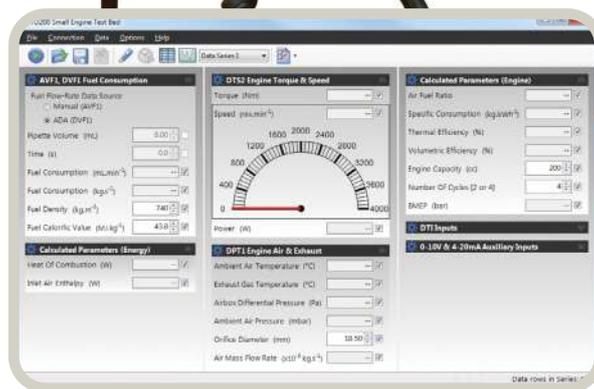
### Estudos tecnológicos propostos

Uma faixa abrangente de investigações sobre as características de motores a gasolina e a diesel de cilindro único e quatro tempos inclui:

- A relação entre torque, velocidade e potência;
- Pressão efetiva média absorvida;
- Curvas de desempenho do motor;
- Consumo de ar e de combustível;
- Eficiência térmica e eficiência volumétrica; e,
- Linhas de Willans para um motor a diesel.

**Com a utilização dos acessórios recomendados e escolha dos motores os estudantes podem investigar mais características, incluindo:**

- Geração dos diagramas  $p-\theta$  e  $p-V$ ;
- Análise do ciclo do motor;
- Indicação da pressão efetiva média;
- Indicação da potência;
- Comparação entre a pressão absorvida e a pressão efetiva média indicada; e,
- Eficiência mecânica do motor.



Trabalha com **VDAS**<sup>®</sup>

Compatível com LabVIEW, um dos softwares de desenvolvimento mais utilizados na indústria



### Acessórios essenciais

- Motor a gasolina de quatro tempos (TD201 ou TD211);
- Motor a diesel de quatro tempos (TD202 ou TD212).
- Versões com partida elétrica dos motores (TD201ES, TD211ES, TD202 e TD212ES).

Também com:

- Medidor manual volumétrico de combustível (AVF1) ou;
- Medidor automático volumétrico de combustível com mostrador digital (DVF1).

### Acessórios recomendados

- Sistema versátil de aquisição de dados – versão montada na estrutura (VDAS-F);
- Calorímetro para gás de exaustão (TDX00a);
- Analisador de ciclo do motor (ECA100) com transdutor de pressão do cabeçote do cilindro (ECA101) e medidor angular do ângulo do virabrequim (ECA102). Somente para uso com os motores modificados (TD211, TD211ES, TD212 e TD212ES).

## Acessórios

### TD201

Motor a gasolina de quatro tempos



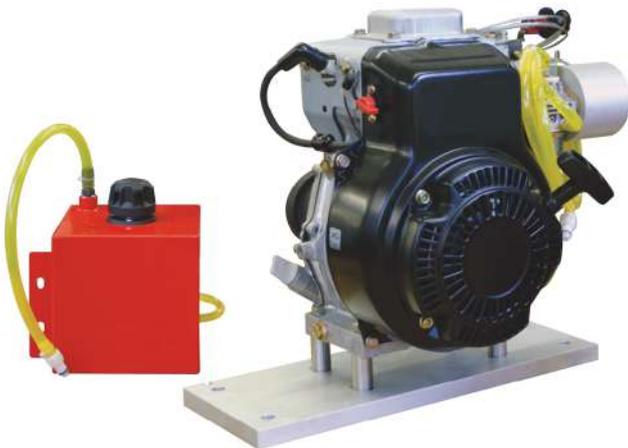
### TD202

Motor a diesel de quatro tempos



### TD211

Motor a gasolina de quatro tempos



### TD212

Motor a diesel de quatro tempos



### Especificações técnicas

- Dinamômetro: hidráulico com enchimento variável;
- Absorção máxima: 7,5 kW @ 7000 RPM; e,
- Faixa típica do motor: 3 a 4 kW, 3000 RPM, 150 a 250 cc.

## C492

### SISTEMA DE TREINAMENTO EM COMBUSTÃO



O sistema permite que os alunos estudem os aspectos relativos à combustão, o uso e operação do queimador, tanto a óleo quanto GLP (gás liquefeito de petróleo). A unidade de laboratório de combustão é montada em uma estrutura, permitindo fácil acesso ao queimador, controles e câmara de combustão. Dispositivos elétricos e mecânicos internos de segurança permitem a operação supervisionada pelos alunos. A instrumentação mede a temperatura da água, do ar e de escape, e as vazões da água de refrigeração, do ar e do combustível. Um analisador de gás portátil mede o conteúdo de O<sub>2</sub> e também mostra a eficiência da combustão, o ar em excesso, e o conteúdo de CO<sub>2</sub>.

#### Estudos tecnológicos propostos

- Familiarização com o queimador a óleo e GLP;
- Análise do queimador incluindo: Taxa de acendimento, Faixa de abertura, Estabilidade da chama, Formato da chama, Radiação da chama, Emissão de fumaça;
- Efeito da relação ar / combustível na: Eficiência da combustão medida pelos constituintes dos gases e temperatura, Transferência de calor, Balanço de energia;
- Comparação da análise dos gases com as previsões teóricas;
- Comparação do desempenho de diferentes combustíveis ou aditivos de combustível.



+ Opcionais

## C552

### SISTEMA DE TREINAMENTO EM PROPAGAÇÃO E ESTABILIDADE DE CHAMA



A unidade permite o controle e a medida da vazão de ar e do gás, através de dois medidores de vazão em série, que garantem que vários combustíveis gasosos típicos de queima lenta possam ser usados e medidos precisamente. Várias configurações da relação ar combustível permitem que as características de estabilidade da chama de gás possam ser examinadas, e os limites de estabilidade superior e inferior sejam desenhadas no diagrama de estabilidade.

#### Estudos tecnológicos propostos

- Demonstração dos processos de "Lift Off" e "Light Back";
- Fornecer os dados para a construção dos diagramas de estabilidade da chama;
- Permitir que os alunos investiguem métodos para melhorar os limites de estabilidade da chama; e,
- Permitir a investigação da relação entre a velocidade da chama e a relação de ar - combustível para uma variedade de combustíveis gasosos de combustão lenta.



## ESTUDO DE CASO

### SOLIHULL COLLEGE USA PRODUTOS TECQUIPMENT PARA ENSINAR ESTUDANTES DE ENGENHARIA AEROSPACIAL E MANUTENÇÃO.

8 de outubro de 2018



O Solihull College and University Center introduziu recentemente um curso de Engenharia e Manutenção Aeroespacial. Uma nova instalação foi criada, o que exigiu um investimento substancial em equipamentos educacionais aeronáuticos especializados para ensinar tudo, desde a teoria básica do voo, analisando as equações de arrasto e sustentação, até tópicos mais avançados, que analisam camadas limite, distribuição de pressão e investigações de esteira. Isso foi parte de um gasto de £ 2,5 milhões nas instalações de aviação e aeronáutica no campus Woodlands do Solihull College and University Centre.

*“Depois de convidar as empresas a licitar o novo equipamento, selecionamos a TecQuipment com base nas especificações premium, preço competitivo e reputação de qualidade de serviço apoiada pela excelente experiência de pré-venda”, comentou Paul Matthews, Professor e Coordenador na Solihull College. .*

#### Ensinando Fundamentos de um Motor a Jato

Para ensinar aos alunos como funcionam as turbinas a gás de eixo único em aeronaves, a faculdade comprou um GT100 Turbo Jet Trainer. Alimentado por querosene, os alunos podem replicar com precisão o comportamento de uma turbina a gás de eixo único que seria usada em aeronaves. O design independente permite que os alunos aprendam o seguinte:

- Efeito na geração de empuxo por variação na velocidade de rotação e área do bocal de propulsão
- Eficiências isentrópicas, politrópicas e mecânicas do compressor, câmara de combustão e turbina
- Relações de pressão da turbina, compressor e características adimensionais
- Perdas de pressão da câmara de combustão e eficiências de combustão
- Consumo específico de combustível, eficiência térmica, ciclo padrão do ar, relação de trabalho e equilíbrio térmico





Rua São Francisco, 506  
CEP: 09530-050  
São Caetano do Sul - SP  
Tel: +55 11 4226-8980  
nova@novand.com.br  
[www.novand.com.br](http://www.novand.com.br)

506