

MECÂNICA DOS FLUIDOS

CONHEÇA NOSSAS SOLUÇÕES

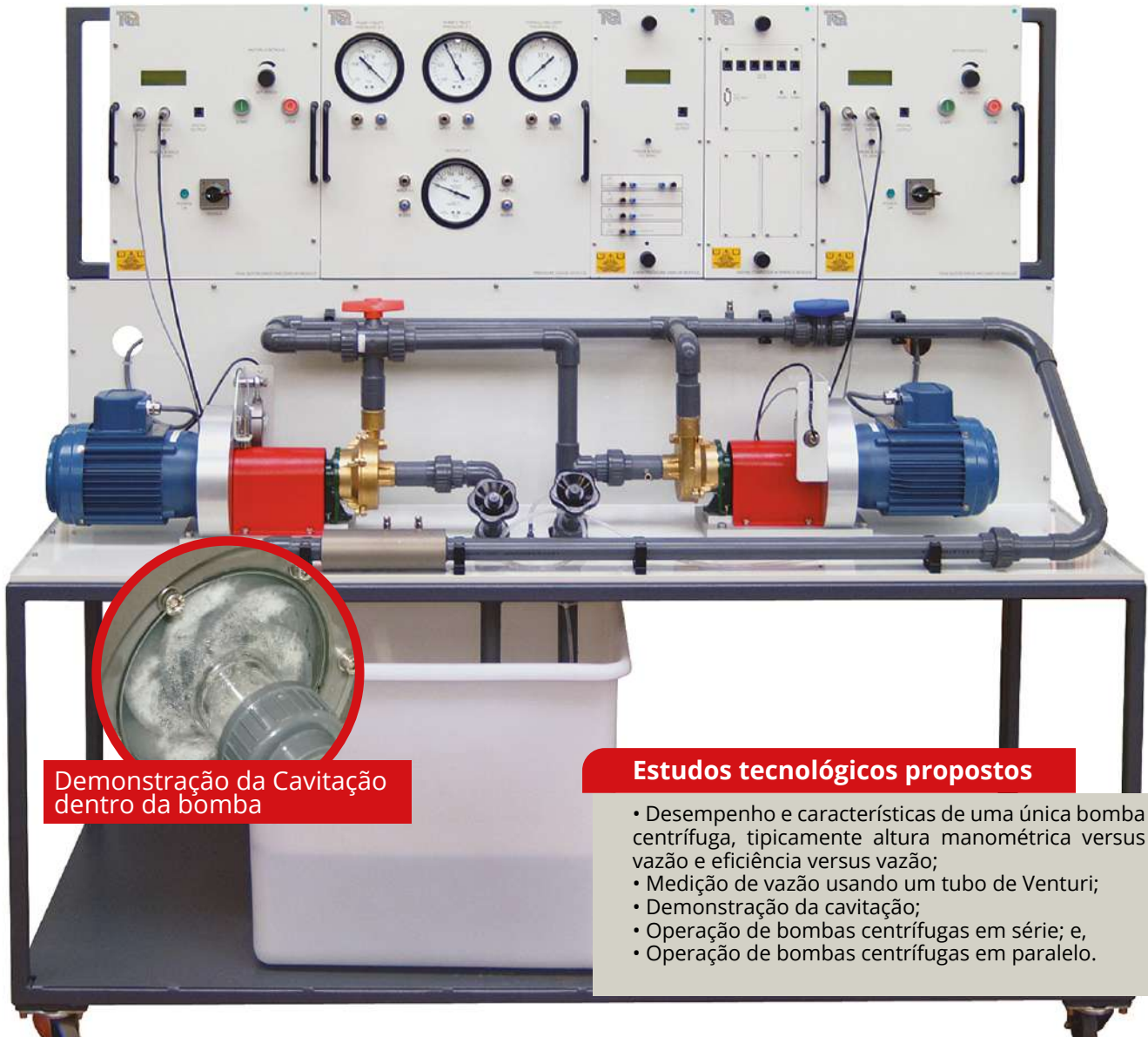
NOVA[®]
TECNOLOGIA

H83

SISTEMA DE TESTES DE BOMBAS DE DOIS ESTÁGIOS (SÉRIE E EM PARALELO)

Sistema de teste para obtenção das características das bombas centrífugas funcionando em série ou em paralelo, com dois motores AC no conjunto de teste, um para acionar cada bomba independentemente. A instrumentação e os controles são fixados em módulos montados na seção superior da estrutura do equipamento. Células de carga com exten-

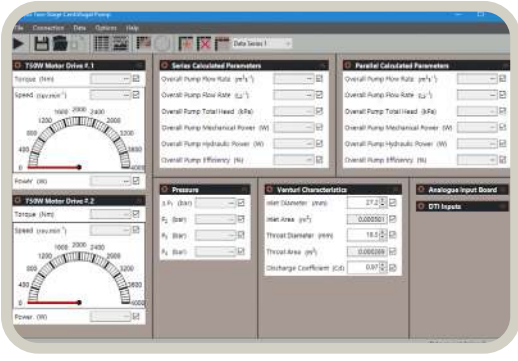
sômetros medem o torque de acionamento de cada bomba e transdutores de proximidade medem a velocidade das bombas. A velocidade e o torque para ambas as bombas são mostradas digitalmente junto com os valores calculados da potência líquida no eixo.



Demonstração da Cavitação dentro da bomba

Estudos tecnológicos propostos

- Desempenho e características de uma única bomba centrífuga, tipicamente altura manométrica versus vazão e eficiência versus vazão;
- Medição de vazão usando um tubo de Venturi;
- Demonstração da cavitação;
- Operação de bombas centrífugas em série; e,
- Operação de bombas centrífugas em paralelo.



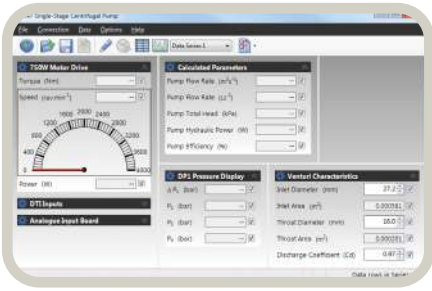
Trabalha com **VDAS**[®]

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



H47

SISTEMA DE TESTE DE BOMBAS CENTRÍFUGAS



Este sistema robusto e de alta qualidade é ideal para demonstrações em laboratório das características das bombas centrífugas, para ilustrar o fenômeno da cavitação, para demonstrar o uso de um medidor de Venturi na medição de pressão e para determinação da vazão. Um motor montado sobre mancais aciona a bomba e puxa a água do reservatório integrado. A água passa por um filtro e por uma série de válvulas para ser entregue em um medidor de Venturi. A água então retorna para o reservatório para ser reutilizada.

Trabalha com **VDAQ**®



Estudos tecnológicos propostos

Demonstrações e investigações abrangentes sobre uma bomba centrífuga, incluindo:

- Desempenho e características de uma bomba centrífuga, tipicamente demonstrada através de gráficos de altura manométrica versus vazão e eficiência versus vazão;
- Características adimensionais de desempenho;
- Medição da vazão usando um tubo de Venturi; e,
- Demonstração da cavitação.



Demonstração da Cavitação dentro da bomba

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



MF1000

LABORATÓRIO MODULAR PARA TREINAMENTO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS

O sistema é constituído por aparatos essenciais para estudo de Mecânica de Fluidos, abrangendo os principais experimentos necessários para a compreensão dos fenômenos no meio líquido. Por meio de bombas centrífugas, a água do reservatório é bombeada por uma tubulação com diversas válvulas com intuito de controlar vazão e a associação entre as bombas. O sistema possui um painel onde são apresentados instrumentos de medição de pressão variados, tais como manômetros simples, diferencial e piezômetros. O mesmo pai-

nel possui controle de velocidade e acionamento individual para as duas bombas. Em outro painel existe uma tubulação mista, com varias secções de tubulação e vários elementos de conexão com tomadas de pressão para estudo de perda de carga. É disposta uma área para troca de aparatos de medição de vazão para que sejam estudados individualmente, possibilitando uma comparação entre eles. Nessa mesma área é possível instalar vários módulos para estudos específicos individualmente.



Especificações técnicas

- Potência das bombas: 1/2 CV (cada);
- Vazão máxima: 84 l/min (cada);
- Rotação máxima da bomba: 3500 RPM;
- Material: Estrutura em aço carbono com pintura anticorrosiva;
- Pressão máxima entregue: 3 bar (com as duas bombas em série);
- Temperatura de operação: Entre 5°C a 40°C, RH < 80%;
- Alimentação elétrica: 220 VAC, 50/60 Hz;
- Dimensões: 2580 x 1640 x 950 mm; e,
- Peso da bancada: 340 kg.

Laboratório completo e móvel



CONEXÕES ATRAVÉS DE ENGATE RÁPIDO



PAINEL DE INSTRUMENTAÇÃO



ÁREA PARA OPCIONAIS

Estudos tecnológicos propostos

Estudo de escoamento sobre vertedouros, incluindo:

- Investigação de altura manométrica contra descarga; e,
- Coeficiente de descarga para as fendas com formas retangulares e diferentes ângulos em "V".

Estudo da transição entre o escoamento laminar e turbulento (com o opcional Reynolds) incluindo:

- Determinação dos números de Reynolds de transição e comparação com valores aceitáveis; e,
- Investigação do efeito da variação de viscosidade em função da variação da temperatura do líquido.

Estudo de perdas de carga em diferentes tubos, conexões e válvulas, tais como: (alguns dependem de opcionais):

- Tubos lisos;
- Tubo rugoso;
- Tubo reto com diferentes diâmetros;
- Expansão e contração súbitas;
- Curva com raio de 50 mm;
- Curva com raio de 100 mm;
- Cotovelo de 90°;
- Cotovelo de 45°;
- Conexão tipo "T";
- Conexão tipo "Y"; e,
- Válvulas tipo: Esfera; Globo; Gaveta; e Agulha.

Estudo de medição de vazão em diferentes instrumentos de medição, tais como: (alguns dependem de opcionais):

- Escala em um tanque volumétrico;
- Medidor tipo tubo estático de Pitot;
- Medidor de Venturi;
- Medidor com placa de orifício;
- Medidor rotâmetro; e,
- Medidor eletrônico tipo turbina.

Estudo das características e instalação de bombas centrífugas, incluindo:

- Desempenho e eficiência de uma bomba centrífuga;
- Operação e construção da bomba centrífuga;
- Medição da altura manométrica;
- Conversão entre pressão - altura manométrica;
- Características de pressão / vazão de bombas centrífugas;
- Altura de sucção disponível;
- Enchimento da bomba;
- Carga de velocidade e carga de aceleração;
- Dimensionamento e seleção de bombas centrífugas;
- Características de operação em paralelo de duas bombas similares;
- Características de operação em série de duas bombas similares;
- Características de operação em paralelo de duas bombas similares funcionando em diferentes velocidades; e,
- Características de operação em série de duas bombas similares funcionando em diferentes velocidades.

Opcionais

MF1000-A

Kit perda de cargas



Válvula tipo esfera



Válvula tipo globo



Válvula tipo gaveta



Válvula tipo agulha



Tubo rugoso

MF1000-B

Tubo de Pitot



MF1000-E

Rotâmetro



MF1000-C

Eletrônico tipo turbina



MF1000-D

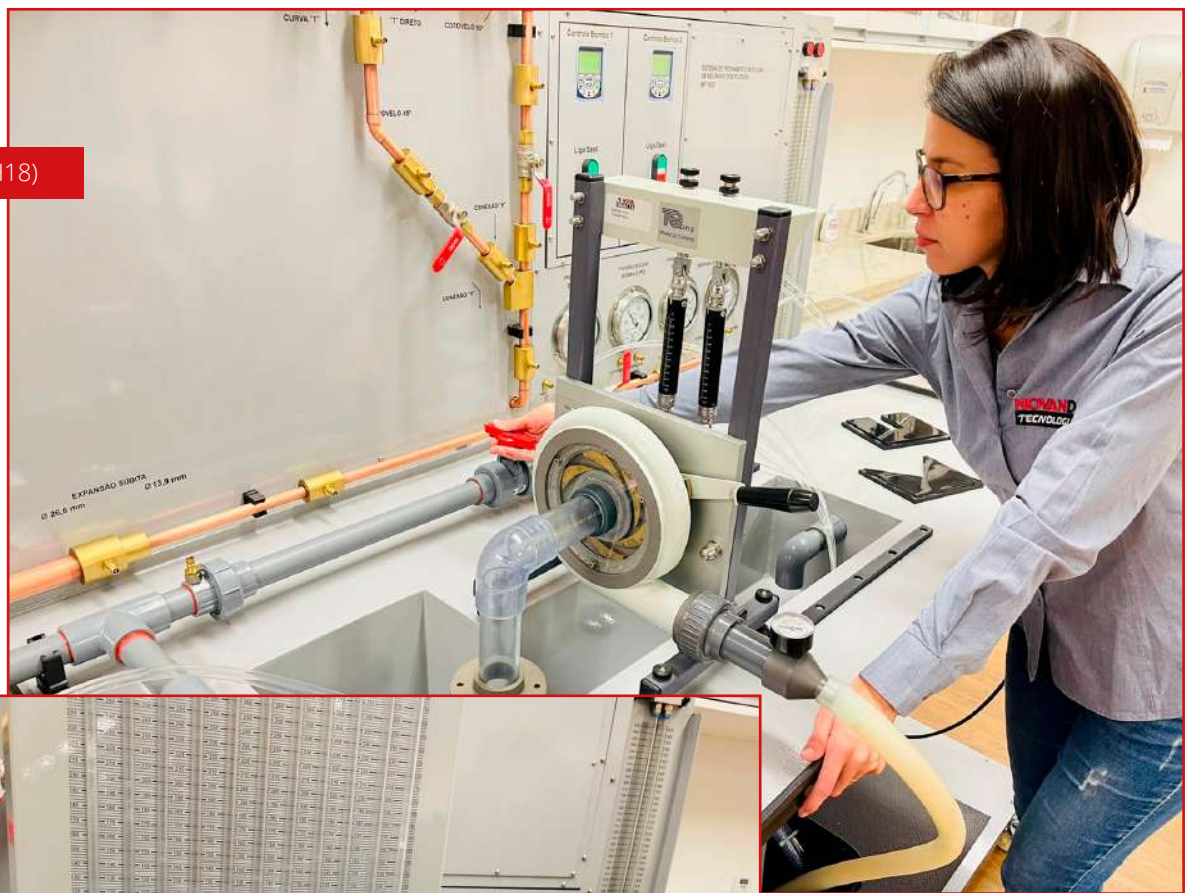
Placa de orifício



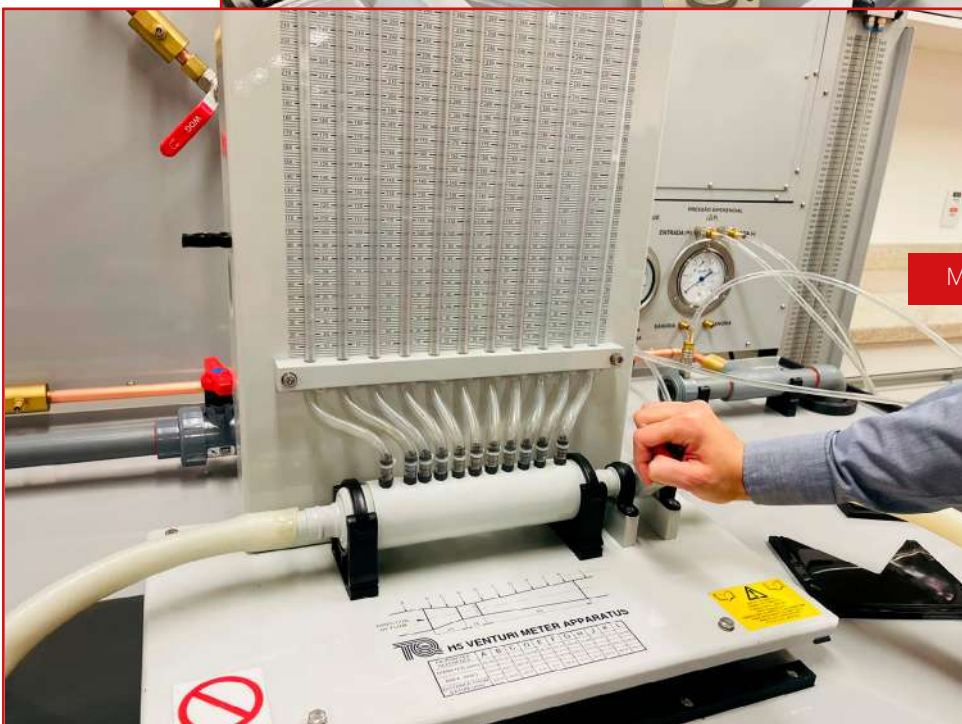


A MF1000 é compatível com as soluções de Mecânica de Fluidos da Tecquipment, sendo possível a realização de diversas experimentações

TURBINA FRANCIS (H18)



MEDIDOR VENTURI (H5)

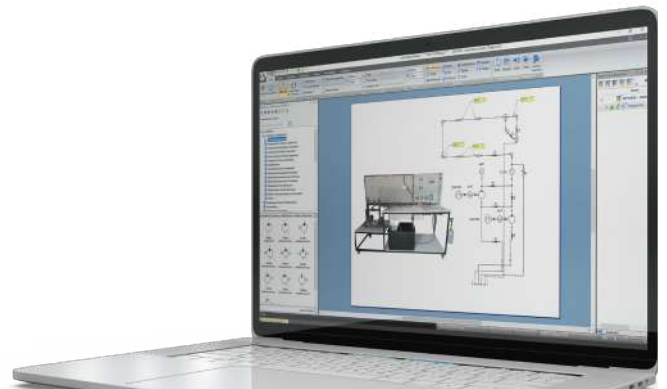




CUIDADO E EXCELÊNCIA NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Faça Upgrades na MF1000:

Compatível com Sistema de Treinamento em Mecânica dos Fluidos
A01-600S-Y01



Inclua e simule seus projetos com o **Automation Studio™**

Estudos complementares de Mecânica dos Fluidos

H215

NÚMERO DE REYNOLDS E ESCOAMENTO TRANSICIONAL



FC50-2.5

CANAL DE ESCOAMENTO DE 2,5 METROS



H215

NÚMERO DE REYNOLDS E ESCOAMENTO TRANSICIONAL

Constituído de um tubo de vidro com furo preciso (tubo de teste) fixado verticalmente em um grande suporte aberto na frente e com superfície interna na cor clara para possibilitar aos estudantes verem o escoamento de maneira nítida. A água entrará em um tanque de altura manométrica constante (reservatório) acima do tubo de teste e passará através de um difusor até passar por uma flange com formato especial para dentro do tubo de teste. Uma válvula controlará a vazão

garantindo um escoamento uniforme e contínuo na entrada do tubo de teste. Para observar a forma do escoamento dentro do tubo, os estudantes utilizarão um injetor de corante pelo topo do tubo teste. Uma válvula controlará a vazão garantindo um escoamento uniforme e contínuo na entrada do tubo de teste.



Estudos tecnológicos propostos

- Demonstração da transição entre escoamento laminar e turbulento;
- Determinação dos números de Reynolds de transição e comparação com valores aceitáveis; e,
- Investigação do efeito da variação da viscosidade.

Compatível com MF1000

Opcional

H215A

MÓDULO DE AQUECEDOR



H1F

BANCADA DE HIDRÁULICA GRAVITACIONAL



Bancada para fornecimento de água controlada por recirculação com medida precisa de vazão para experimentos de hidráulica e mecânica dos fluidos. É constituída de um reservatório, uma bomba submersa, um medidor de vazão digital e uma superfície de trabalho sobre o reservatório, dotada de pontos de acesso para montagem dos experimentos, sem a necessidade de reabastecimento de fluido.

Benefícios

- Medidor de vazão eletrônico e display digital para medições precisas e experimentos mais rápidos;
- Feito de fibra de vidro leve para maior resistência, transporte mais fácil e longa vida útil;
- Rodas com trava de segurança;
- Tampo plano para servir de base para acessórios experimentais TecQuipment;
- Possui circuito de recirculação de água - não necessita de abastecimento de água externo e economiza água da rede;
- Bomba inclui proteção contra sobrecarga térmica.

H16

PERDAS EM SISTEMAS DE TUBULAÇÃO

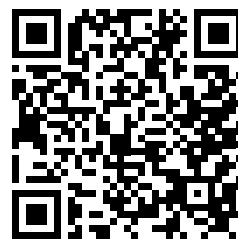
Compatível com MF1000



Estudos tecnológicos propostos

Perdas em:

- Válvulas e tubo reto;
- Expansão e contração súbita;
- Cotovelos e curvas de raios diferentes; e,
- Tubo rugoso - necessita de acessório opcional (H16p).



Constituído por um painel vertical com dois circuitos hidráulicos separados, identificados por cores para mais clareza.

Benefícios

- Painel móvel, com economia de espaço, que inclui as peças comuns de tubulação usadas em sistemas de aquecimento;
- Dois circuitos de água codificados por cores;
- Funciona com a bancada hidráulica TecEquipment de fácil instalação;
- Diferentes curvas e válvulas de tubo para comparar perdas;
- Equipado com uma gama de piezômetros e um medidor de pressão para fornecer medição de pressão precisa; e,
- “Tubo rugoso” opcional para mais experiências.

H408

APARATO DE PERDAS DE CARGA

Compatível com MF1000



Estudos tecnológicos propostos

- Escoamento laminar, transitório e turbulento;
- Uso do tubo estático de Pitot;
- Medição de vazão usando um medidor de Venturi e um medidor de orifício;
- Tubos lisos;
- Tubo rugoso artificial;
- Perda em tubo reto;
- Expansão e contração súbita;
- Dobras e cotovelos;
- Válvulas; e,
- Separador de linha.

Mostra o escoamento e as perdas em diferentes tubos, conexões e válvulas. Para medir a perda de pressão (perda de carga) através dos componentes, os estudantes utilizam um conjunto piezométrico e um medidor diferencial de pressão (incluído).



H4

ESCOAMENTO ATRAVÉS DE UM ORIFÍCIO

Compatível com MF1000



Mostra o escoamento através de diferentes orifícios para diferentes vazões através da medição da diminuição na vazão, contração no fluxo e perda de energia.

Manômetros medem a altura manométrica total sobre o orifício e sob o jato. Um suporte transversal fixa um tubo de Pitot que pode ser posicionado pelos estudantes em qualquer posição do jato. Uma lâmina afiada mede com precisão o diâmetro do jato.

Isto possibilita que os estudantes meçam o coeficiente de contração.

Estudos tecnológicos propostos

Investigações sobre vários orifícios com variação da vazão, incluindo:

- Determinação dos coeficientes de contração, velocidade e descarga;
- Determinação do coeficiente de descarga real, e comparação com valores calculados;
- Determinação dos vários coeficientes para uma faixa de vazões para mostrar a influência do número de Reynolds;
- Estudo das características de diferentes orifícios.

H5

MEDIDOR VENTURI

Compatível com MF1000



Composto por um tubo de Venturi horizontal, uma válvula de controle de vazão e tubos de manômetro fixados na posição vertical com escala para medir o nível de referência de água dentro dos tubos. O painel de manômetro possui um distribuidor comum sobre os tubos de manômetro e uma válvula de controle de pressão de ar para ajustar o nível de água dentro dos tubos.

Estudos tecnológicos propostos

- Estudo de um medidor de Venturi;
- Estudo do teorema de Bernoulli através da medição direta da distribuição da altura manométrica estática ao longo de um tubo de Venturi;
- Medição do coeficiente de descarga para várias vazões.



H6

DESCARGA SOBRE UMA FENDA

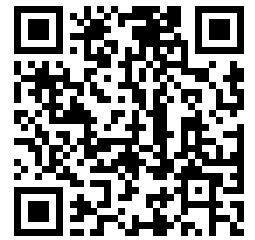
O aparato de descarga sobre uma fenda mostra claramente o uso de vertedores como simples reguladores de fluxo. Permite que os alunos testem as relações entre o nível de água a montante e a descarga do vertedouro para várias fendas de diferentes formas. Eles podem então comparar seus resultados com a teoria.



Estudos tecnológicos propostos

Estudo abrangente de escoamento sobre vertedouros, incluindo:

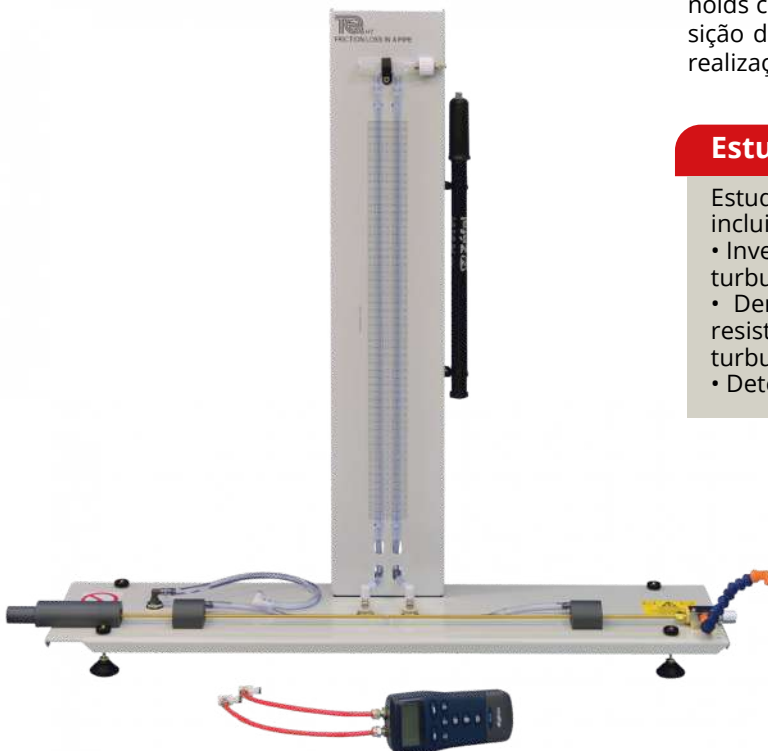
- Investigação da altura manométrica contra a descarga;
- Coeficiente de descarga para as fendas; e,
- Fendas com forma retangular e com diferentes ângulos de V.



H7

PERDA DE CARGA EM UM TUBO

Compatível com MF1000



Estudos tecnológicos propostos

Estudo sobre a perda de carga dentro de um tubo, incluindo:

- Investigação do escoamento laminar e do escoamento turbulento;
- Demonstração e medição da mudança das leis de resistência do escoamento laminar para o escoamento turbulento;
- Determinação do número de Reynolds crítico.



H10

MEDIDOR DE FLUXO

Compatível com MF1000



Constituído de um tubo horizontal incluindo uma válvula de gaveta, medidor de Venturi, placa de orifício e tomadas de pressão. Um joelho conecta o tubo a um rotâmetro (medidor de vazão tipo fenda) com tomadas adicionais de pressão. Todas as tomadas de pressão se conectam a manômetros fixos em um painel vertical atrás do tubo. Os manômetros medem e apresentam claramente a distribuição da pressão em uma escala calibrada. A água da bancada hidráulica escoar pelo medidor de Venturi através de uma seção rápida divergente, um comprimento definido e uma placa de orifício. O escoamento seguirá pelo joelho através do rotâmetro e finalmente retorna para o tanque da bancada hidráulica.

Com o aumento gradual da vazão e leituras do rotâmetro e dos níveis nos manômetros é possível encontrar a vazão máxima em cada um dos medidores utilizando-se a equação de Bernoulli.

Estudos tecnológicos propostos

- Equação de Bernoulli;
- Medição de vazão e perdas;
- Comparação direta das quedas de pressão através de cada dispositivo de medição usando medidor de Venturi, placa de orifício e rotâmetro;
- Comparação das quedas de pressão através de um aumento súbito de seção e um joelho de 90 graus.

H8

IMPACTO DE UM JATO

Compatível com MF1000



O aparato mostra aos estudantes como um jato de água colidindo com uma placa plana produz a força nas pás de uma turbina e como esta força afeta a taxa de vazão de momento dentro do jato. Mostra também a comparação do mesmo jato de água colidindo contra um corpo hemisférico.

O aparato é composto de um cilindro transparente sobre pernas e um bico cônico que produz um jato de alta velocidade que colidirá com a placa de teste fixada em um conjunto de vigas objetivando mensurar a força do jato. O retorno da água deverá ser direcionado para a bancada hidráulica por um tubo de drenagem.

Estudos tecnológicos propostos

- Medição da força de impacto sobre uma placa plana;
- Comparação entre as mudanças de momento.

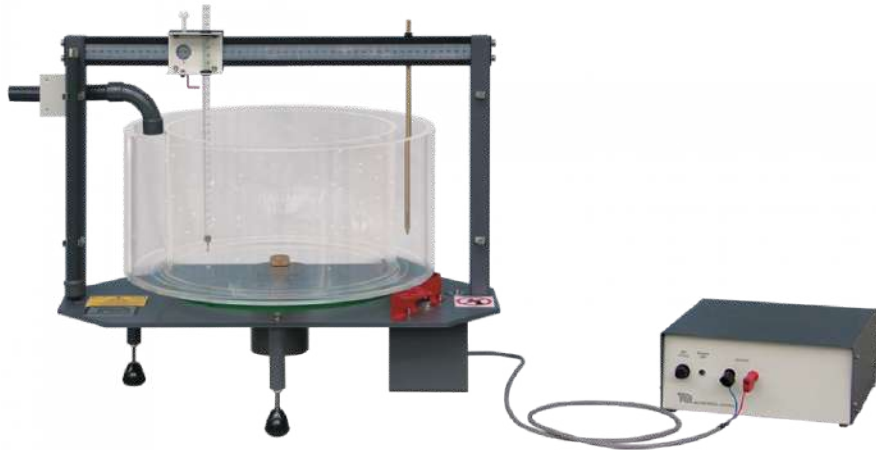


H13

APARATO PARA GERAÇÃO DE VÓRTICE

Compatível com MF1000

Gera vórtices claramente visíveis e demonstra o comportamento de um vórtice. Um motor de velocidade variável e de baixa tensão gira o vaso em torno do seu eixo vertical e uma unidade de controle de velocidade (incluída), posicionada fora do aparato principal, controla a velocidade de rotação.



Estudos tecnológicos propostos

- Determinação do perfil da superfície de um vórtice livre e forçado;
- Determinação da variação total de pressão dentro de um vórtice forçado; e
- Comparação dos resultados com previsões teóricas.



H33

TRAJETÓRIA DE UM JATO E ESCOAMENTO ATRAVÉS DE UM ORIFÍCIO

Compatível com MF1000



Mostra o escoamento vertical e a trajetória horizontal de um jato através de diferentes orifícios (bocais). O equipamento possui um tanque cilíndrico transparente com encaixe na sua base para diferentes bocais com os orifícios onde os estudantes ajustam a vazão para o difusor. A água deixa o tanque através do bocal e o jato que sai do orifício é descarregado no tanque de medição da bancada hidráulica.

Estudos tecnológicos propostos

- Coeficientes de contração e velocidade e descarga;
- Comparando medidas de coeficiente de descarga de um orifício vertical com um valor teórico;
- A influência do número de Reynolds;
- Comparando as características de descarga medidas (trajetória do jato) de um orifício horizontal com valores teóricos.



H34

PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÕES

Compatível com MF1000



Mostra a perda de carga em dobras e conexões em uma tubulação de pequeno diâmetro. Este aparato possui um circuito com dobras, tomadas de pressão e uma seção de expansão e contração. Uma válvula de gaveta na saída da tubulação controla a vazão de água. Cada ponto de tomada de pressão na tubulação se conecta a um tubo piezométrico do painel vertical do aparato. Durante os experimentos, estes tubos medem e comparam as diferenças de pressão através das dobras, da expansão e da contração.

Estudos tecnológicos propostos

Perda de carga em:

- Junção de tubos a 90 graus;
- Dobra a 90 graus em cotovelo;
- Dobra a 90 graus com grande raio;
- Expansão súbita; e,
- Contração súbita.



H40

CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES DE VAZÃO

Compatível com MF1000

Este sistema compara e mostra a precisão, perdas, e o uso dos medidores de vazões fundamentais.

Quatro manômetros preenchidos com água mostram as diferenças de pressão no medidor de vazão e através de todo o conjunto. Os manômetros possuem um tubo comum montado com uma válvula de ar. Os estudantes utilizam uma bomba manual (incluída) para aumentar a pressão de ar dentro do tubo. Isto ajusta a medição do manômetro (ajusta a referência). O tubo reto (incluído) fornece uma comparação das perdas reais de pressão causadas pelos medidores de vazão.

Estudos tecnológicos propostos

- Precisão dos medidores fundamentais de vazão;
- Perdas em medidores de vazão e valor k ; e ;
- Cálculo do coeficiente de descarga para medidores de vazão.



H30

BANCADA DE MEDIÇÃO DE PRESSÃO

Compatível com MF1000



A bancada possibilita a comparação das características de manômetros de tubo inclinado e de tubo em U, com relação aos medidores de pressão e de vácuo do tipo Bourdon. O aparato consiste em duas unidades:

- Uma unidade de manômetros e medidores;
- Uma unidade de calibração do medidor de pressão tipo Bourdon.

Estudos tecnológicos propostos

- Comparação da medição de pressão por manômetro e por medidor de Bourdon;
- Calibração do medidor de pressão; e,
- Determinação dos erros do medidor em função da pressão real.



H9

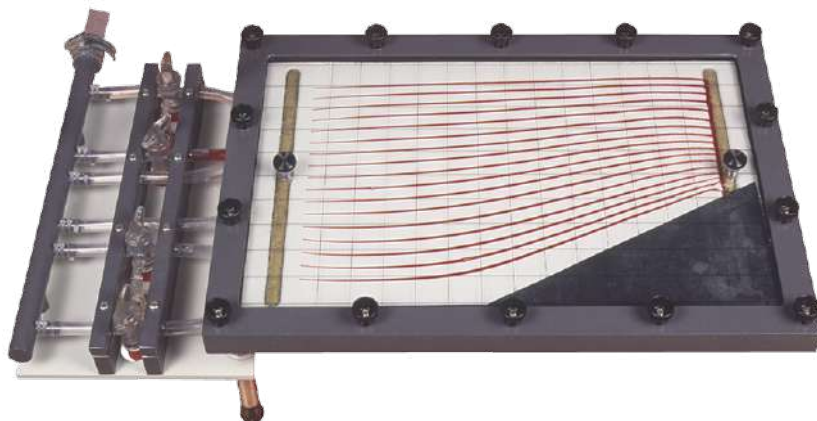
APARATO DE HELE-SHAW

Compatível com MF1000

O aparelho Hele-Shaw produz linhas de corrente em um fluxo laminar e constante. Ele permite que os alunos estudem vários arranjos de fontes e sumidouros e observem o fluxo em torno de uma variedade ilimitada de modelos de formas diferentes. O aparelho pode representar a infiltração de água através de sólidos e pode simular qualquer processo que satisfaça a equação de Laplace em duas dimensões. Assim, os professores também podem usá-lo para representar o fluxo em outros ramos da engenharia, como aerodinâmica ou eletricidade e fluxo de calor.

Estudos tecnológicos propostos

- Fontes e sumidouros em um fluxo uniforme;
- Fluxo em torno de um cilindro (disco) e um aerofólio;
- Fluxo através de um orifício e um difusor;
- Fluxo através de um trocador de calor;
- Equação de momento;
- Relação do fluxo laminar para o fluxo entre duas placas paralelas;
- Equações de velocidade média (incluindo infiltração em solos); e,
- Relações de fluxo potencial.



H18

TURBINA FRANCIS



Um aparato educacional que permite a observação e operação de uma turbina Francis.

Estudos tecnológicos propostos

- Eficiência de uma turbina Francis;
- Desempenho de uma turbina Francis para diferentes vazões; e,
- O efeito de diferentes ajustes das palhetas de direcionamento de fluxo no desempenho da turbina.



Compatível com MF1000

H19

TURBINA PELTON

Compatível com MF1000



Unidade compacta para demonstrações e testes de desempenho em uma turbina Pelton.

Estudos tecnológicos propostos

- Observação e determinação das características de desempenho de uma turbina Pelton pequena, incluindo:
- Produção e análise de gráficos da pressão de entrada, vazão, torque e potência com relação à velocidade para várias posições do bico injetor; e,
 - Determinação da eficiência global da conversão da energia fluidica para energia mecânica, para uma variedade de condições.

FC80-2.5 / FC80-7.5

CANAIS DE ESCOAMENTO DE 2,5 A 7,5 METROS

Os canais de escoamento da Série FC80 possuem largura de 80 mm x altura de 250 mm, e comprimentos de 2,5 metros (FC80-2.5), 5 metros (FC80-5.0) ou 7,5 metros (FC80-7.5). Os canais possuem uma fonte de água de recirculação integrada e conectada a um medidor de vazão digital para leituras

de medição precisas durante a experimentação. Inclui também acessórios e instrumentação para os experimentos com transporte de sedimentos, proporcionando uma solução completa para o estudo de canais de escoamento.



Acessórios inclusos

- Barragem de crista larga;
- Barragem de crista afiada;
- Venturi;
- Duas comportas;
- Dois medidores de nível;
- Tubo Pitot; e,
- Coletor de sedimentos em inox.

Estudos tecnológicos propostos

- Investigações no leito fixo e liso;
- Mecânica do transporte de sedimentação;
- Experimentos de limpeza local (ponte), para entender buracos de limpeza e efeitos na integridade de uma estrutura;
- Investigações hidráulicas de salto, energia específica e determinação de coeficiente de descarga;
- Estudo de barragem de crista afiada submersa;
- Estudo de barragem de crista larga e os efeitos na mudança do perfil;
- Fluxo uniforme em um canal inclinado com investigações

- sobre o coeficiente e fator Chezy; e,
- Tubo Venturi para indicar a descarga, perfil de superfície e a derivação do coeficiente de descarga.

Benefícios

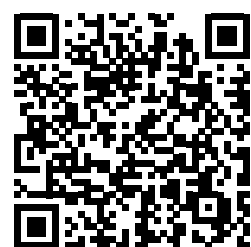
- Acompanha quatro modelos diferentes para potencialização dos experimentos;
- Medidor de vazão digital para rapidez e precisão das medidas;
- Laterais transparentes para visibilidade clara, ideal para demonstrações em grupo;
- Viga de aço inoxidável e paredes de vidro temperado;
- Projetado para uso duradouro com sedimentação; e,
- Fornecimento de água de recirculação embutido para uso laboratorial.

Opcionais recomendados

Comporta cilíndrica e comporta de setor radial

(FC80a e FC80b);
Barragem tipo Crump (FC80d);
Escoamento sobre vertedouros (FC80e e FC80l);
Lombada com perfil aerodinâmico (FC80g);
Calha Parshall (FC80h);

Colunas de pontes (FC80j);
Leito rugoso (FC80k);
Gerador de onda e praia (FC80n);
Modelo de bueiro (FC80p);
Divisor de vazão (FC80u).



FC300-5 / FC300-15

CANAIS DE ESCOAMENTO DE 5 A 15 METROS EM INCREMENTOS DE 2,5 METROS

Os canais de escoamento da Série FC300 possuem largura de 300 mm, profundidade de 450 mm e comprimentos de 5 metros (FC300-5) a 15 metros (FC300-15) de acordo com suas necessidades e espaço disponível. Possuem uma fonte de água de recirculação integrada e mecanismo para controle preciso da inclinação para réplica autêntica das condições

reais.

São fornecidos opcionalmente diferentes modelos para cada aplicação específica das mais diversas áreas fundamentais da teoria de canal aberto, abrangendo os ramos de engenharia civil e comportamento de estrutura hidráulica.



Acessórios inclusos

- Chave de flutuação;
- Comporta;
- Medidor de nível;
- Tubo Pitot; e,
- Barragem com crista afiada.

Estudos tecnológicos propostos

- Comportas de eclusa para investigações de salto hidráulico, energia específica e determinação do coeficiente de descarga;
- Estudo de barragem de crista afiada;
- Barragem de crista larga e os efeitos na mudança do perfil (acessório opcional).
- Fluxo uniforme em um canal inclinado com investigações do fator e coeficiente de Chezy;

- Tubo Venturi para indicar a descarga, perfil de superfície e a derivação do coeficiente de descarga; e,
- Experimentação adicional com modelos opcionais.



Benefícios

- Aquisição digital de dados para medições rápidas e precisas;
- Disponível em diversos comprimentos (5m, 7,5m, 10m, 12,5m, 15m);
- Laterais transparentes para visibilidade clara, ideal para demonstrações em grupo;
- Placa de base do canal em aço inoxidável;
- Paredes do canal de vidro temperado;
- Projetado para uso duradouro;
- Fornecimento de água embutido e recirculante para uso conveniente em laboratório; e,
- Tomadas de pressão da placa de apoio em intervalos de 0,25 metro, fornecendo um potencial de análise detalhado.



FC50-2.5

CANAL DE ESCOAMENTO DE 2,5 METROS

O aparato consiste em um canal de escoamento de 2,5 metros em acrílico transparente e alumínio anodizado, com várias comportas, barragens e blocos, possibilitando que facilmente se demonstre e estude o fenômeno do escoamento em canais.



Estudos tecnológicos propostos

- Estudo das eclusas e comportas de vertedouro incluindo investigações sobre quedas de água, energia específica e determinação do coeficiente de descarga;
- Estudo de barragens de borda estreitas submersas e barragens tipo Crump revelando a relação entre a altura manométrica sobre a barragem e a descarga;
- Estudo de uma barragem de borda larga (com a combinação entre o bloco quadrado e o bloco curvado) e o efeito da mudança do perfil da barragem;
- Estudo do escoamento uniforme em um canal inclinado com investigações sobre o coeficiente de Chezy; e,
- Estudo de um canal de Venturi para indicar a descarga e o perfil de superfície, e então a derivação do coeficiente de descarga.

Conjunto de modelos fornecidos

- Barragem de borda estreita submersa;
- Barragem tipo Crump;
- Eclusa;
- Comporta de vertedouro;
- Venturi;
- Bloco Quadrado; e,
- Bloco curvado.



H400

UNIDADE DE CAVITAÇÃO



MAIS
VENDIDOS

O sistema permite estudar e visualizar claramente a cavitação dentro de um Venturi (que possui uma janela transparente), obter medidas de vazão e de pressão, prever a ocorrência da cavitação, criar diferentes métodos de cavitação e prever suas causas.

O aparato consiste de um tanque de água (ou reservatório), uma bomba elétrica, uma válvula de controle de vazão, um medidor de vazão e um Venturi.

Estudos tecnológicos propostos

Investigação sobre a cavitação e o Venturi, incluindo:

- Vazão e pressão dentro do Venturi;
- Demonstrações da cavitação; e,
- Como prever a ocorrência da cavitação.



Cavitação dentro do Venturi



H405

PICO DE PRESSÃO E GOLPE DE ARÍETE EM TUBOS

Trabalha com **VDAS**[®]



O sistema pico de pressão e golpe de aríete em tubos mostra os efeitos transientes do pico de pressão e do golpe de aríete causados pela mudança de vazão em tubos.

O aparato possui um tubo para investigações sobre o golpe de aríete e outro tubo para investigações sobre pico de pressão. Um tanque coletor alimenta ambos os tubos de teste, e inclui um nivelador interno para excesso de vazão destinado a manter uma altura manométrica constante.

Estudos tecnológicos propostos

Investigações sobre os efeitos transientes de pico de pressão e golpe de aríete em tubos causados por mudanças na vazão em tubos, incluindo:

- Demonstração e análise de um pico de pressão;
- Demonstração e análise do golpe de aríete;
- Determinação da perda de carga entre o reservatório e a torre de suprimento;
- Determinação dos perfis de pressão; e,
- Determinação da velocidade do som no tubo de teste.



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



H314

HIDROSTÁTICA E PROPRIEDADES DOS FLUIDOS

O aparelho consiste em uma bancada autônoma completa com todo o equipamento necessário para uma ampla faixa de demonstrações e experimentos em hidrostática e propriedades dos fluidos.

A bancada é prontamente móvel e, portanto, é ideal para demonstrações de sala de aula, bem como experimentos para estudantes.

Grande parte do equipamento é rigidamente montada na base, o restante sendo itens livres adequados para uso na bancada. Possui um reservatório que fornece água para os experimentos.

Um tanque na unidade pode ser preenchido para experimentos que precisam de uma superfície livre de água. Uma ban-

deja de drenagem ao lado do tanque é para coletar e retornar água para o reservatório.

Um aparelho de nível de fluido para demonstrar a lei de Pascal está incluído no sistema, dois manômetros de tubo em U, um tanque toroidal inclinado montado dentro de uma balança integrada para determinar o centro de pressão, um manômetro Bourdon com calibração de peso morto e uma cuba retangular com pesos ajustáveis.

O aparato, para determinação das propriedades dos fluidos, inclui um recipiente tipo "eureka can", uma garrafa de gravidade específica, um aparato de hidrômetro por capilaridade, um viscosímetro por queda de esfera e um medidor de gancho com vernier para medição do nível de fluido.



Estudos tecnológicos propostos

- Determinação da densidade de um fluido e da gravidade específica;
- Princípios e uso de um hidrômetro;
- Medição de viscosidade pelo método da queda de uma esfera;
- Demonstração da lei de Pascal;
- Medições do nível de fluido através de um medidor de gancho com vernier;
- Relação entre vazão e altura manométrica;
- Verificação do princípio de Arquimedes e demonstração do princípio de flutuação;

- Estabilidade de um corpo flutuante e determinação da altura metacêntrica;
- Periodicidade de um corpo flutuante;
- Medição da força e do centro de pressão sobre uma superfície plana;
- Operação e calibração de um medidor de pressão tipo Bourdon; e,
- Manômetros de tubo em U: fluidos de diferentes densidades.

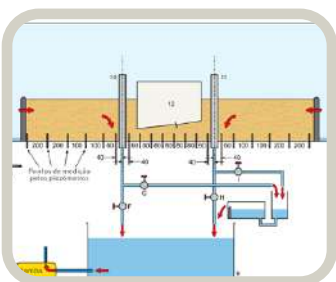
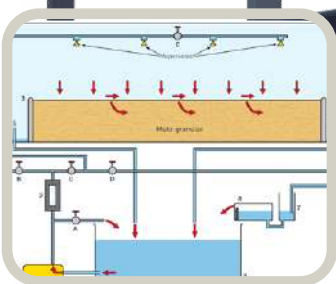
H313

SISTEMA DE TREINAMENTO EM HIDROLOGIA



Aparato para estudo em hidrologia, possibilita a simulação de chuva e tempestades em movimento sobre um meio permeável. Composto por uma estrutura de metal resistente que comporta um grande tanque retangular de aço inoxidável (área de captação) e um reservatório. Os alunos podem preencher a área de captação com um meio granular (não inclu-

so) para formar uma área de captação permeável. Um mecanismo de elevação permite o ajuste do ângulo da área de coleta. Sobre a área de coleta existe uma estrutura de suporte que segura bicos de spray que simulam a precipitação sobre a área de coleta.



Estudos tecnológicos propostos

- Investigações sobre as relações de precipitação / escoamento para área de coleta seca, saturada e impermeável para várias inclinações (somente escoamento superficial);
- Efeito do escoamento subsuperficial no hidrograma do escoamento superficial (mais a percolação);
- Simulação de uma tempestade em movimento ou tempestades múltiplas;
- Medição do cone de depressão para um poço único e comparação com a teoria de interação para cones de depressão de dois poços adjacentes;
- Retirada de água de locais de escavação através do uso de poços;
- Escoamento de um poço em um aquífero confinado;
- Demonstração da bacia hidrográfica para uma ilha simulada com precipitação e escoamento por poço;
- Transporte de sedimentos e meandro em rios simulados; e,
- Estudo da erosão em torno de estacas de pontes simuladas.

H312

TANQUE DE PERMEABILIDADE



O aparato consiste em um tanque com as laterais transparentes para que os estudantes possam ver os modelos de escoamento.

Telas removíveis de aço inoxidável posicionadas em cada extremidade do tanque seguram o meio permeável (usualmente areia) na posição. Em cada lado das telas existem compartimentos com tubos de ajuste do excesso de escoamento

para configuração dos níveis de água em cada extremidade do modelo.

A parte superior do tanque é aberta para permitir que os estudantes encham o tanque e configurem os modelos de estruturas. São fornecidas placas transparentes com vedação própria aos estudantes para que construam modelos de muros de contenção, de paredes, e simulações de barragens.

Estudos tecnológicos propostos

- Determinação da percolação sob uma estrutura;
- Construção de redes de escoamento e determinação do coeficiente de permeabilidade;
- Escoamento sob um muro de contenção e determinação da força crítica de percolação;
- Percolação sob uma barragem impermeável;
- Escoamento através de uma barragem de terra com e sem um dreno de pé de jusante;
- Rebaixamento do nível de água no escoamento horizontal;
- Determinação da sub-pressão em estruturas como as fundações dos edifícios;
- Estudos gerais sobre percolação e drenagem; e,
- Escoamento através de um meio poroso (lei de Darcy).

251**VÁLVULA DE GAVETA EM CORTE**

É uma válvula de gaveta em corte industrial real com a configuração interna completa exposta e os dispositivos de vedação e a localização das partes mantidos para fornecer treinamento de manutenção da válvula de gaveta, bem como mostrar como a válvula opera e como ela é construída. A válvula é cuidadosamente seccionada e apresenta codificação de cores para o corpo da válvula, superfícies internas, selos e dispositivos de fechamento.

252**VÁLVULA DE GLOBO EM CORTE**

É uma válvula de globo em corte que oferece treinamento em sala de aula na operação, construção e manutenção de uma válvula de globo industrial, e o aprimoramento do aprendizado prático e visual. Inclui componentes de uma válvula real, como um volante, haste, flange, junta e muito mais. Por meio de seccionamento cuidadosamente planejado, a configuração interna completa da válvula é exposta e exibida. Por fim, é limpo, preparado e pintado com revestimento de uretano de alta resistência, proporcionando durabilidade para resistir ao uso frequente.

253**VÁLVULA DE ESFERA EM CORTE**

É uma válvula de esfera em corte que oferece treinamento em sala de aula sobre operação, construção e manutenção de uma válvula de esfera industrial e o aprimoramento do aprendizado visual e prático. Inclui componentes da válvula real, incluindo rolamentos, um eixo, uma esfera, uma manopla e muito mais. Por meio de seccionamento cuidadosamente planejado, a configuração interna completa da válvula é exposta e exibida. Por fim, é limpo, preparado e pintado com revestimento de uretano de alta resistência, proporcionando durabilidade para resistir ao uso frequente.

255**VÁLVULA DE CONTROLE EM CORTE**

É uma válvula de controle em corte que oferece treinamento em sala de aula sobre operação, construção e manutenção de uma válvula de controle industrial e o aprimoramento do aprendizado visual e prático. Inclui componentes da válvula real, incluindo visualização da vedação, percurso do fluxo, orientação da mola do atuador, diafragma e muito mais. Por meio de seccionamento cuidadosamente planejado, a configuração interna completa da válvula é exposta e exibida. Por fim, é limpo, preparado e pintado com revestimento de uretano de alta resistência, proporcionando durabilidade para resistir ao uso frequente.

278-101

BOMBA CENTRÍFUGA EM CORTE

É uma bomba centrífuga tipo pedestal seccionada que oferece suporte a treinamento em sala de aula conveniente e significativo sobre os princípios operacionais, detalhes de construção e manutenção de bombas centrífugas de processo comuns usadas na indústria e comercialmente.

Inclui uma variedade de componentes seccionados, como recursos de vedação, localizações das partes e rolamentos, e mantendo todos os componentes da máquina. Por fim, é limpo, preparado e pintado com um revestimento de uretano de alta resistência, proporcionando durabilidade para resistir ao uso frequente.



278-131

BOMBA PERISTÁLTICA EM CORTE



É uma bomba de deslocamento positivo do tipo peristáltico industrial seccionada, que permite treinamento em sala de aula conveniente no projeto, operação, construção e manutenção desta bomba de processo industrial.

Exemplo completo e detalhado de uma bomba peristáltica real que oferece aos alunos uma visão em primeira mão de um componente encontrado em várias aplicações em todo o mundo. Todos os componentes da bomba foram mantidos, e com acabamento e pintura com revestimento especial para aumentar a durabilidade.



278-120

BOMBA SUBMERSÍVEL VERTICAL EM CORTE

É o corte de uma bomba centrífuga submersível vertical industrial que permite treinamento conveniente em sala de aula e laboratório no projeto, operação, construção e manutenção desta bomba encontrada em processos comuns da indústria.

Exemplo completo e detalhado de uma bomba centrífuga submersível vertical real que oferece aos alunos uma visão em primeira mão de um componente encontrado em várias aplicações em todo o mundo. Todos os componentes da bomba foram mantidos, e com acabamento e pintura com revestimento especial para aumentar a durabilidade.



H85V

SISTEMA DE ENSAIO DE MÚLTIPLAS BOMBAS

Uma unidade móvel versátil e autônoma projetada para investigar e demonstrar as características de desempenho de uma variedade de diferentes tipos de bombas, incluindo bombas de pistão e engrenagem de deslocamento positivo,

bombas centrífugas rotodinâmicas, axiais e de rotor de canal. O design modular permite a troca rápida das bombas e inclui o Sistema de Aquisição de Dados Versátil (VDAS® onboard) da TecEquipment.



Trabalha com **VDAS**®



Estudos tecnológicos propostos

- Compreender o desempenho dos sete tipos de bombas diferentes opcionais: Bomba de engrenagem de deslocamento positivo, Bomba de pistão de deslocamento positivo, Bomba centrífuga rotodinâmica, Bomba axial rotodinâmica, Bomba de palhetas de deslocamento positivo, Bomba de lóbulo de deslocamento positivo, Bomba de rotor de canal rotodinâmica;

- Conectando bombas em um circuito hidráulico usando acoplamentos de engate rápido;
- Criação de curvas características para cada tipo de bomba a partir de dados experimentais;
- Investigando, analisando e comparando as características dos sete tipos de bombas opcionais;

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



A01-600S-Y01

SISTEMA DE TREINAMENTO EM MECÂNICA DOS FLUIDOS



O sistema é um laboratório portátil de mecânica dos fluidos composto por diversos itens acondicionados em maleta de alumínio, permitindo fácil mobilidade para diversos ambientes. Este Laboratório é uma solução compacta e com excelente custo-benefício. Ele é composto pelos principais temas de hidrostática e permite realizar 16 experimentos.

Estudos tecnológicos propostos

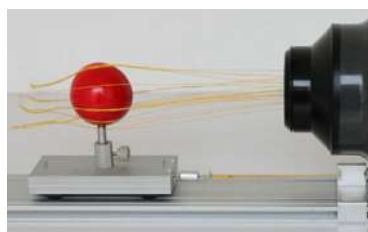
- Variação da pressão;
- Pressão Hidrostática;
- Pressão máxima da água;
- Pressão mínima da água;
- Pressão lateral da água;
- Pressão e profundidade na água;
- Observação da pressão lateral da água;
- Observação da pressão máxima da água;
- Flutuabilidade e Flutuação;
- Princípio de Arquimedes;
- Medição de densidade do sólido;
- Ação capilar do tubo;
- Ação capilar do vidro laminado;
- Sifão;
- Lei de Pascal;
- Tensão Superficial;



A01-660S-Y01

SISTEMA DE TREINAMENTO EM MECÂNICA DOS FLUIDOS (ÊNFASE EM AERODINÂMICA)

O sistema é um laboratório portátil que abrange temas relacionados a fluidos com ênfase em aerodinâmica, contém todos os itens e acessórios para executar 17 experimentos.

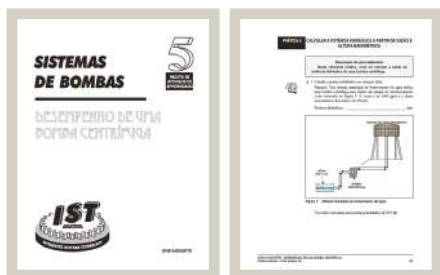


Estudos tecnológicos propostos

- Bola Flutuante;
- Passagem do ar por duas bolas;
- Passagem do ar por uma bola;
- Passagem do ar por dois arcos;
- A resistência do ar do fluido passa por um semicírculo;
- A resistência do ar do fluido passa por uma bola ;
- A resistência do ar do fluido passa por um cone;
- A resistência do ar do fluido passa por um disco;
- Observação do telhado plano ao vento;
- Flutuabilidade e Flutuação;
- Princípio de Arquimedes;
- A resistência do ar do fluido passa por um caminhão grande;
- A resistência do ar do fluido passa por um caminhão pequeno;
- A resistência do ar do fluido passa por um carro;
- Lei de Bernoulli e tubo de Pitot;
- O fluxo de fluido passa por uma asa de linha de fluxo;
- Determinação da pressão do vento de uma asa de fluxo;

950-PM1

SISTEMA DE TREINAMENTO EM BOMBAS HIDRÁULICAS



Acompanha Manual do aluno e professor



Confira a configuração completa



O sistema de treinamento em tecnologia de bombas 950-PM1 ensina as habilidades necessárias para selecionar, operar, instalar, dar manutenção e reparar os vários tipos de bombas centrífugas utilizadas pela indústria moderna. Várias bombas adicionais também estão disponíveis para estender as capacidades de aprendizado do sistema 950-PM1.

Elas incluem: bomba centrífuga montada em face C com vedação mecânica, turbina, engrenagem, diafragma, pistão, peristáltica, magnética e por palhetas. Inclui uma estação móvel com tubulação e aparato estrutural para montagem e ope-

ração da bomba, instrumentação para medição de velocidade, torque, pressão e vazão para possibilitar aos estudantes aprender como estas bombas funcionam e como solucionar problemas e dar manutenção a elas. Os estudantes também podem utilizar as possibilidades do sistema 950-PM1 para testar cada bomba sob uma variedade de condições através de características como acionamento do motor da bomba com velocidade variável, válvula de carregamento, válvula de ingestão de ar, e válvula de cavitação. O sistema 950-PM1 inclui uma bomba centrífuga industrial com vedação.

Estudos tecnológicos propostos

- Operação e construção da bomba centrífuga;
- Segurança de bombas;
- Instalação e partida da bomba centrífuga;
- Medição de vazão da bomba;
- Medidores de vazão;
- Medição da altura manométrica;
- Conversão entre pressão – altura manométrica;
- Características de pressão / vazão de bombas centrífugas;
- Desempenho e eficiência de uma bomba centrífuga;
- Altura de sucção disponível;
- Enchimento da bomba;
- Aplicações da altura de aspiração;
- Carga de velocidade e carga de aceleração;
- Cavitação e pseudo-cavitação da bomba;
- Dimensionamento e seleção de bombas centrífugas;
- Manutenção e solução de problemas de bombas centrífugas;
- Instalação e montagem da caixa de vedação.

Componentes Opcionais



95-PM1-A: Bomba Centrífuga Múltipla que adiciona aplicações série e paralelo ao 950PM1.

95-PM1-B: Bomba tipo Turbina Aborda bombas de transferência verticais que trabalham com alto fluxo e baixa pressão.



95-PM1-C: Bomba com Diafragma Aborda conhecimentos de transferência de líquidos de alta viscosidade, corrosivo, abrasivos ou quentes para outros tipos de bombas.

H11

CENTRO DE PRESSÃO

Este produto permite que os alunos meçam o momento devido ao empuxo do fluido (hidrostático) em um plano total ou parcialmente submerso. O plano funciona na posição vertical ou inclinada (angular). Os alunos então comparam suas medidas com a análise teórica.

O equipamento consiste em um painel vertical que contém um quadrante de plástico transparente, ao qual os alunos adicionam água. O quadrante tem linhas gravadas para ajudar os alunos a manter o plano na posição vertical ou angular. Os lados cilíndricos do quadrante têm seu eixo central coincidente com o eixo de medição do momento. As pressões totais do fluido nessas superfícies curvas, portanto, não exercem nenhum momento sobre esse pivô. Portanto, o momento é apenas devido à pressão do fluido na superfície plana de teste. Os alunos medem esse momento usando pesos suspensos em um braço nivelado. Uma escala no painel do aparelho

mostra a altura da água.

Para realizar os experimentos, os alunos nivelam o aparelho usando seus pés niveladores e nível de bolha. Eles decidem se devem testar um plano vertical ou inclinado. Eles então equilibram inicialmente o tanque do quadrante usando um dos suportes de peso e o tanque de corte menor. Eles obtêm resultados equilibrando pesos incrementais no cabide com quantidades conhecidas de água. Eles então usam os resultados para calcular o momento de força equivalente (M) ou empuxo hidrostático. Os alunos observam a relação entre o momento e a altura da água (h).

O equipamento inclui corante de água não tóxico para ajudar os alunos a ver os níveis de água com mais clareza e uma seringa para adição ou remoção precisa de pequenas quantidades de água.

Estudos tecnológicos propostos

- Estudando a relação entre força hidrostática e queda d'água para um plano vertical e inclinado total e parcialmente submerso
- Comparação da força hidrostática real e teórica em um plano total ou parcialmente submerso para qualquer altura de água
- Cálculo teórico da posição do centro de pressão em um plano total ou parcialmente submerso



34 Publicações 249 Seguidores 765 Seguindo

Nova ND

Produto/serviço

Desde 2004 levando soluções avançadas para o Ensino de Ciências e Tecnologia.

Ver tradução

www.novand.com.br/

Sabia que estamos também no Instagram? Segue a gente lá.



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

506