



Centro de Educação e Treinamento em Engenharia
www.cete.pro.br

EVENTO:

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL - Básico

CARGA HORÁRIA:

40h (durante uma semana, das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00h)

PERÍODO:

De 09 a 13 de Março de 2015

OBJETIVOS:

Capacitar técnicos, engenheiros e estudantes de engenharia para atuarem com excelência na área de instrumentação industrial.

PÚBLICO-ALVO:

Técnicos, engenheiro e estudantes de engenharia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

CAPÍTULO 01: INTRODUÇÃO À INSTRUMENTAÇÃO

- 1 - Introdução à instrumentação
- 2 - A evolução da instrumentação
- 3 - Definições na instrumentação
 - 3.1 - Classes de instrumento
 - 3.2 - Faixa de medida (range)
 - 3.3 - Alcance (span)
 - 3.4 - Erro
 - 3.5 - Histerese
 - 3.6 - Linearidade
 - 3.7 - Repetibilidade
 - 3.8 - Exatidão
 - 3.9 - Rangeabilidade
 - 3.10 - Terminologia
 - 3.11 - Simbologia
- 4 - Principais sistemas de medidas
- 5 - Telemetria
 - 5.1 - Transmissores Pneumáticos
 - 5.2 - Transmissores Eletrônicos
 - 5.2.1 - Transmissor a dois fios
 - 5.2.2 - Transmissor a quatro fios
- 6 - Redes de comunicação industrial
 - 6.1 - Introdução ao protocolo HART
 - 6.2 - Introdução à rede ASI
 - 6.3 - Introdução à rede Devinet
 - 6.4 - Introdução à rede Profibus

- 6.4.1 - Profibus DP
- 6.4.2 - Profibus PA
- 6.5 - Introdução ao Foundation Fieldbus
- 6.6 - Introdução a Tecnologia FDT/DTM
- 6.7 - Gerenciamento de Ativos

CAPÍTULO 02: MEDIÇÃO DE PRESSÃO

- 1 - Definição de pressão
- 2 - Tipos de pressão
 - 2.1 - Pressão atmosférica
 - 2.2 - Pressão relativa positiva ou manométrica
 - 2.3 - Pressão relativa negativa ou vácuo
 - 2.4 - Pressão absoluta
 - 2.5 - Pressão diferencial
 - 2.6 - Pressão estática
- 3 - Unidades de pressão
 - 3.1 - Conversão de unidades de pressão
- 4 - Dispositivos para a medição de pressão
 - 4.1 - Tubo de Bourdon
 - 4.2 - Membrana
 - 4.3 - Fole
 - 4.4 - Colunas líquidas
 - 4.5 - Sensor indutivo
 - 4.6 - Sensor piezoelétrico
 - 4.7 - Sensor piezoresistivo ou strain gauge
 - 4.8 - Sensor capacitivo
 - 4.9 - Sensor sílcio ressonante

CAPÍTULO 03: MEDIÇÃO DE NÍVEL

- 1 - Definição de nível
- 2 - Métodos de medição de nível
 - 2.1 - Medição direta
 - 2.1.1 - Régua ou Gabarito
 - 2.1.2 - Visor de nível
 - 2.1.3 - Bóia ou flutuador
 - 2.2 - Medição indireta
 - 2.2.1 - Princípio de Stèvin
 - 2.2.2 - Medição de nível por pressão hidrostática em tanques abertos
 - 2.2.3 - Medição de nível por pressão diferencial em tanques fechados e pressurizados
 - 2.2.4 - Medição de nível por borbulhador
 - 2.2.5 - Medição de nível por empuxo
 - 2.2.6 - Medição de nível por radiação
 - 2.2.7 - Medição de nível capacitiva
 - 2.2.8 - Medição de nível por ultra-som
 - 2.2.9 - Medição de nível por radar
 - 2.3 - Medição de nível descontínua
 - 2.3.1 - Medição de nível por eletrodos
 - 2.3.2 - Medição de nível por bóias
 - 2.4 - Medição de nível de sólidos
 - 2.4.1 - Medição de nível eletromecânica
 - 2.4.2 - Medição de nível por células de carga
- 3 - Demonstração da Configuração e Ajuste de um Transmissor de Pressão Diferencial aplicado a medição de Nível

CAPÍTULO 04: MEDIÇÃO DE VAZÃO

- 1 - Definição de vazão

- 2 - Unidades de vazão
- 3 - Conversão de unidades de vazão
- 4 - Tipos de medidores de vazão
- 4.1 - Medidores de quantidade
- 4.1.1 - Medidores de quantidade por pesagem
- 4.1.2 - Medidores de quantidade por volume
- 4.2 - Medidores volumétricos
- 4.2.1 - Medidores de vazão por pressão diferencial
- 4.2.1.1 - Placa de orifício
- 4.2.1.1.1 - Tipos de orifício
- 4.2.1.1.2 - Tipos de bordos
- 4.2.1.1.3 - Tipos de tomadas de impulso
- 4.2.1.2 - Orifício integral
- 4.2.1.3 - Tubo Venturi
- 4.2.1.4 - Bocal
- 4.2.1.5 - Tubo Pitot
- 4.2.1.6 - Annubar
- 4.2.1.7 - Malha para a medição de vazão
- 4.2.1.8 - Compensação da Pressão e da Temperatura
- 4.2.2 - Rotâmetros
- 4.2.2.1 - Princípio de funcionamento
- 4.2.2.2 - Condições de equilíbrio
- 4.2.2.3 - Tipos de flutuadores
- 4.2.2.4 - Material do flutuador
- 4.2.2.5 - Instalação
- 4.3 - Medidores de vazão em canais abertos
- 4.3.1 - Vertedor
- 4.3.2 - Calha Parshal
- 4.4 - Medidores especiais de vazão
- 4.4.1 - Medidor de vazão eletromagnético
- 4.4.1.1 - Princípio de funcionamento
- 4.4.2 - Medidor de vazão tipo turbina
- 4.4.2.1 - Princípio de funcionamento
- 4.4.3 - Medidor de vazão tipo Vórtex
- 4.4.3.1 - Princípio de funcionamento
- 4.4.4 - Medidor de vazão ultra-sônico
- 4.4.4.1 - Por efeito Doppler
- 4.4.4.2 - Por tempo de trânsito
- 4.4.5 - Medidor de vazão por efeito Coriolis
- 4.4.5.1 - Princípio de funcionamento
- 4.4.6 - Medidor de vazão por diferença de temperatura
- 5 - Demonstração da Configuração e Ajuste de um Transmissor de Pressão Diferencial aplicado a Medição de Vazão.

CAPÍTULO 05: TUBULAÇÃO DE IMPULSO E SISTEMAS DE SELAGEM

- 1 - Definição de Tubulação de Impulso
- 1.1 - Instalação
- 1.2 - Constituição da tubulação de impulso
- 2 - Definição de Sistemas de Selagem
- 2.1 - Selo Líquido
- 2.2 - Selo Volumétrico
- 2.2.1 - Manômetro Petroquímico
- 2.3 - Selo Sanitário
- 3 - Purga
- 3.1 - Purga com gás
- 3.2 - Purga com líquido

CAPÍTULO 06: MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

- 1 - Definição de Temperatura
- 2 - Definição de Calor
 - 2.1 - Modos de propagação de calor
 - 2.1.1 - Condução
 - 2.1.2 - Convecção
 - 2.1.3 - Radiação
- 3 - Escalas de temperatura
 - 3.1 - Escalas absolutas
 - 3.1.1 - Kelvin
 - 3.1.2 - Rankine
 - 3.2 - Escalas relativas
 - 3.2.1 - Celsius
 - 3.2.2 - Fahrenheit
- 4 - Normas internacionais de temperatura
- 5 - Sensores de temperatura por contato físico
 - 5.1 - Termômetro por dilatação de líquido
 - 5.1.1 - Termômetro por dilatação de líquido em recipiente de vidro
 - 5.1.2 - Termômetro por dilatação de líquido em recipiente metálico
 - 5.2 - Termômetro à pressão de gás
 - 5.3 - Termômetro à pressão de vapor
 - 5.4 - Termômetro bimetálico
 - 5.5 - Termopar
 - 5.5.1 - Efeitos termoelétricos
 - 5.5.1.1 - Efeito de Seebeck
 - 5.5.1.2 - Efeito Peltier
 - 5.5.1.3 - Efeito Thomson
 - 5.5.1.4 - Efeito Volta
 - 5.5.2 - Leis termoelétrica
 - 5.5.2.1 - Lei do Circuito Homogêneo
 - 5.5.2.2 - Lei dos Metais Intermediários
 - 5.5.2.3 - Lei das Temperaturas Intermediárias
 - 5.5.3 - Correlação da FEM em função da temperatura
 - 5.5.4 - Tipos e características dos termopares
 - 5.5.4.1 - Termopares Básicos
 - 5.5.4.2 - Termopares Nobres
 - 5.5.4.3 - Termopares Especiais
 - 5.5.5 - Cálculo da FEM de um termopar
 - 5.5.6 - Compensação manual da junta de referência
 - 5.5.7 - Compensação automática da junta de referência
 - 5.5.8 - Fios de extensão e compensação
 - 5.5.9 - Erros de ligação
 - 5.5.9.1 - Usando fios de cobre
 - 5.5.9.2 - Inversão simples
 - 5.5.9.3 - Inversão dupla
 - 5.5.10 - Termopar de isolamento mineral
 - 5.5.11 - Associação de termopares
 - 5.5.11.1 - Associação em série
 - 5.5.11.2 - Associação em série oposta
 - 5.5.11.3 - Associação em paralelo
 - 5.6 - Termoresistência
 - 5.6.1 - Princípio de funcionamento
 - 5.6.2 - Construção física do sensor
 - 5.6.3 - Características da termoresistência de platina
 - 5.6.4 - Vantagens e desvantagens da termoresistência
 - 5.6.5 - Princípio de medição
 - 5.6.5.1 - Ligação a 2 fios
 - 5.6.5.2 - Ligação a 3 fios
 - 5.6.5.3 - Ligação a 4 fios

- 6 - Sensores de temperatura sem contato físico
- 6.1 - Radiação eletromagnética
- 6.1.1 - Hipóteses de Maxwell
- 6.1.2 - Ondas eletromagnéticas
- 6.1.3 - Espectro eletromagnético
- 6.2 - Teoria da medição de radiação
- 6.3 - Medidores de temperatura por radiação
- 7 - Demonstração da Configuração e Ajuste de um Transmissor de Temperatura utilizando PT-100

CAPÍTULO 07: VÁLVULA DE CONTROLE E POSICIONADORES

- 1 - Definição de Elementos Finais de Controle
- 2 - Válvulas de Controle
- 2.1 - Partes Principais de uma Válvula de Controle
- 2.1.1 - Atuador
- 2.1.1.1 - Tipos de Atuadores
- 2.1.1.1.1 - Atuador Pneumático Tipo Mola Diafragma
- 2.1.1.1.2 - Atuador Pneumático Tipo Pistão Simples Ação
- 2.1.1.1.3 - Atuador Pneumático Tipo Pistão Dupla Ação
- 2.1.1.1.4 - Atuador Elétrico
- 2.1.2 - Corpo
- 2.1.2.1 - Válvulas de Deslocamento Linear da Haste
- 2.1.2.1.1 - Válvulas Globo
- 2.1.2.1.1.1 - Válvula Globo Sede Simples
- 2.1.2.1.1.2 - Válvula Globo Sede Dupla
- 2.1.2.1.1.3 - Válvula Globo Gaiola Não Balanceada
- 2.1.2.1.1.4 - Válvula Globo Gaiola Balanceada
- 2.1.2.1.2 - Válvula Diafragma ou Saunders
- 2.1.2.1.3 - Válvula Três Vias
- 2.1.2.2 - Válvulas de Deslocamento Rotativo da Haste
- 2.1.2.2.1 - Válvula Borboleta
- 2.1.2.2.2 - Válvula Esfera
- 2.1.2.2.3 - Válvula Obturador Rotativo Excêntrico
- 2.1.2.3 - Internos da Válvula
- 2.1.2.3.1 - Obturadores
- 2.1.2.3.1.1 - Obturadores Torneados
- 2.1.2.3.1.2 - Obturadores com Entalhes em V?
- 2.1.2.3.1.3 - Obturadores Estriados ou Perfilados
- 2.1.2.3.1.4 - Obturadores de Abertura Rápida
- 2.1.2.3.1.5 - Obturadores Tipo Gaiola
- 2.1.2.4 - Anel Sede
- 2.1.3 - Castelo
- 2.1.3.1 - Castelo Normal
- 2.1.3.2 - Castelo Aletado
- 2.1.3.3 - Castelo Alongado
- 2.1.3.4 - Castelo com Fole
- 2.1.3.5 - Caixa de Gaxetas
- 2.1.3.5.1 - Tipos de Gaxetas
- 2.2 - Características de Vazão
- 2.2.1 - Características de Vazão Inerentes
- 2.2.2 - Características de Vazão Instaladas
- 2.3 - Coeficiente de Vazão (CV)
- 3- Posicionadores
- 3.1 - Principais Aplicações do Posicionador
- 3.2 - Limitações do Uso do Posicionador
- 3.3 - Tipos de Posicionadores
- 3.3.1 - Pneumático
- 3.3.2 - Eletropneumático
- 3.3.3 - Inteligente

INSTRUTOR:**Paulo Roberto F. Teixeira**

Técnico em Instrumentação formado pela Escola SENAI Santos-SP; Técnico em Eletrônica formado pela Escola Piratininga na cidade de Santos-SP; Tecnólogo em Processamento de Dados formado pela UNESP - FATEC / BS na cidade de Santos-SP. Diversos treinamentos na área de automação. Trabalhou na Goiás fértil em Catalão - GO; COSIPA em Cubatão - SP; SENAI Santos no Curso Técnico de Instrumentação; SENAI Curitiba na Unidade Móvel em parceria SENAI - SMAR. Também é professor nos cursos de especialização da PUC - Curitiba; CEFET - Curitiba, CEFET - Ponta Grossa, CEFET - Cornélio Procópio e da ISA Distrito 4 Seções: Curitiba, S. Paulo e Uberaba. Atualmente é Diretor da T4M empresa de Consultoria e Treinamentos na área de Instrumentação e Controle de Processos, onde presta serviço para as seguintes empresas: Petrobrás Xisto e Repar, Yokogawa, Smar, Alunorte, ABB, Chemtech, Fluke, Tractebel, COPEL, P+F, ABRAMAN, CSE, ABB, Consórcio Veolia-Enfil, Conenge, SENAI-Santos, SENAI-Cetind (SALVADOR) e SENAI-DR/GO entre outras.

INSCRIÇÕES:

A Inscrição Inclui: Pasta, material didático, coffee-breaks (manhã e tarde).

Os interessados em participar do curso deverão efetuar sua inscrição diretamente através do site da CETE, www.cete.pro.br. As inscrições serão recebidas até o dia 03 de Março de 2015 de acordo com as vagas disponíveis.

VALORES:

R\$ 1.670,00 por aluno.

FORMAS DE PAGAMENTO:

À vista: desconto de 4,77% (débito online ou boleto bancário)

Parcelado sem acréscimo: até 03 vezes no cartão

Parcelados com acréscimo: de 04 a 18 vezes no cartão

Obs.: Sua inscrição será efetivada após confirmação do pagamento.

VAGAS:

Limitadas, respeitando-se rigorosamente a data e a hora de chegada de cada inscrição.

LOCAL:

Travessa Dom Romualdo de Seixas, 1698, Sala 1302, Ed. Zion Business, Umarizal, Belém-Pará.

CANCELAMENTO:

As inscrições só poderão ser canceladas até, no máximo, 05 (cinco) dias úteis antes do início do curso com ressarcimento do valor da inscrição. Não haverá devolução de valores pagos para inscrições não canceladas no prazo estipulado. Poderá haver substituição por outro participante, quando se tratar de colaborador da mesma empresa ou grupo, desde que comunicado com devida antecedência por fax ou e-mail. O CETE se reserva o direito de cancelar o evento se não obtiver o número mínimo de inscritos.

CERTIFICADO:


Será fornecido certificado aos participantes com frequência integral.


TRANSPORTE, ESTADIA E ALMOÇO:

Serão de inteira responsabilidade do participante.

CONTATO:

Email: contato@cete.pro.br

 (91) 98277 9529 (WhatsApp)

 (91) 3349 1900