

Especialização em Turbinas a Gás

Ementa do curso de Especialização



Sobre



Isaías Machado

ENGENHEIRO, ESPECIALISTA E CONSULTOR NA ÁREA DE TURBOMÁQUINAS, HÁ MAIS DE 25 ANOS, TRABALHANDO NA OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, ENGENHARIA, EQUIPAMENTOS DINÂMICOS E ESTÁTICOS, TANTO NO RAMO OFFSHORE COMO TAMBÉM NA ÁREA DE ENERGIA E TERMELÉTRICA!

Conteúdo

Módulo 1 Boas-vindas e orientações gerais

- Introdução

Módulo 2 – Familiarização turbinas a gás

- Mercado turbina a gás
- História da turbina a gás
- Classificação turbina a gás

Módulo 3 – Princípio de funcionamento Turbina a gás

- Princípio de funcionamento
- Ciclo Brayton turbina a gás
- Comparação entre os ciclos Brayton e Otto
- Comportamento da pressão e temperatura no interior da turbina
- Fatores naturais que influenciam na performance da turbina
- Controle de temperatura do ar de entrada da turbina
- Controle de pressão do ar de entrada da turbina

Conteúdo

Módulo 4 – Partes de uma turbina

- Compressor axial – aula 01
- Compressor axial – aula 02
- Compressor axial – aula 03
- Sistema controle surge no compressor
- Definição câmara de combustão
- Tipos de câmara de combustão – Tuboanular
- Tipos de câmara de combustão – Anular
- Característica e projeto da câmara de combustão
- Regiões de queima da câmara de combustão
- Controle da chama na câmara de combustão
- Finalidade da turbina
- Exigências e propriedades da turbina
- Tecnologia nas turbinas
- Tecnologia para resfriamento blades

Módulo 5 – Módulos de turbinas

- Turbina a gás LM2500 e LM2500+
- Módulos da turbina a gás – parte 01
- Módulos da turbina a gás – parte 2
- Parte frontal da LM2500 – Compressor
- Suportação radial do compressor e hot restart
- Suportação axial da turbina e HP recoup
- HP recoup no CRF
- Compressor rear frame
- Turbine mid frame

Conteúdo

Módulo 6 – Sistema de lubrificação em turbina a gás

- Sistema lubrificação – Abertura
- Sistema de lubrificação – Informação
- Finalidade sistema de lubrificação
- Tipos de lubrificação e característica de óleo
- Mancais de rolamento
- Mancais de deslizamento – Parte 1
- Mancais de deslizamento – Parte 2
- Selagem de mancal
- Permutador de calor – Parte 1
- Permutador de calor – Parte 2
- Válvulas
- Instrumentação sistema de lubrificação – 1
- Instrumentação sistema de lubrificação – 2 Pressão
- Instrumentação sistema de lubrificação – 3 Nível
- Instrumentação sistema de lubrificação – 4 Temperatura
- Lubrificação LM6000
- Rolamento da turbina LM2500
- Rolamento da turbina
- Lubrificação rolamento LM6000 – Parte 2
- Lubrificação Rolamento LM6000 – Parte 3

Conteúdo

- Lubrificação de rolamento LM2500
- Diagnóstico e manutenção
- Diagrama e sistema de lubrificação
- Diagrama e sistema de lubrificação Tanque
- Diagrama e sistema de lubrificação - Bomba
- Diagrama e sistema de lubrificação - Filtro
- Diagrama e sistema de lubrificação -
Permutador de calor
- Diagrama e sistema de lubrificação -
Separador ar e óleo
- P&ID - Sistema óleo sintético LM6000
- P&ID - Sistema óleo sintético LM2500
- P&ID - Sistema de óleo mineral

Conteúdo

Módulo 7 – Sistema de ar da combustão

- Introdução ao módulo
- Diferenciação entre ar ventilação e combustão
- Ar da combustão
- Pré filtragem de ar
- Filtro de alta eficiência
- Sistema de drenagem de água
- Instrumentação da casa de filtros
- Sistema Chiller
- Pleno de entrada de ar e silenciadores
- Manutenção casa de filtros
- Diagrama e P&ID da casa de filtros

Módulo 8 – Sistema de ar da ventilação

- Introdução ao módulo
- Finalidade do sistema de ventilação
- Ventiladores e exaustores
- Dampers do sistema de ar
- Manutenção sistema ventilação
- Instrumentação e intertravamento
- Instrumentação e intertravamento
- Diagrama de instrumentação

Conteúdo

Módulo 9 – Sistema de partida

- Apresentação do módulo do sistema de partida
- Finalidade do sistema de partida
- Tipos de acionamento de partida
- Sistema de partida com motor elétrico
- Sistema de partida pneumático
- Sistema hidráulico – Conceito do circuito
- Motor elétrico do sistema de partida
- Bomba do sistema hidráulico
- Motor hidráulico
- Detalhamento do sistema

Módulo 10 – Sistema de controle surge e stall

- Apresentação do módulo
- Finalidade do controle de surge e stall
- Fluxo de ar das turbinas LM2500 e LM6000
- Acionamento mecânico da VSV
- Controle da LM2500 com LVDT
- Controle da LM2500 Base
- Manutenção no sistema

Conteúdo

Módulo 11 – Sistema de combustível (Diesel e Gás)

- Introdução ao módulo
- Finalidade do sistema de combustível
- Câmara de combustão
- Qualificação do combustível
- Recebimento e qualidade do diesel
- Alimentação e distribuição de diesel
- Alimentação e distribuição de gás
- Diagrama de alimentação diesel e gás
- Principais problemas sistema de combustível
- Falha de ignição turbina a gás
- Falha de aceleração da turbina a gás
- Limitação de carga em uma turbina a gás

Módulo 12 – Sistema de combate a incêndio

- Manutenção como prevenção a incêndio
- Sensores de detecção sistema fogo e gás
- Sensores detecção de gás
- Detecção de incêndio
- Combate a incêndio por CO2 – Aula 01
- Restabelecimento pós disparo de CO2
- Avaliação do diagrama funcional do sistema de CO2

Conteúdo

Módulo 13 – Sistema de lavagem On line e Off line

- Introdução ao módulo de lavagem da turbina
- Porque efetuar lavagem na turbina
- Tipos de contaminantes
- Formas de detecção para necessidade de lavagem
- Lavagem ON Line da turbina a gás
- Lavagem OFF Line da turbina a gás
- Intervalo de lavagem da turbina
- Procedimento de lavagem da turbina

Módulo 14 – Sistema de monitoramento vibração

- Introdução ao módulo de vibração
- Tipos de vibração equipamentos dinâmicos
- Quando vibração se torna um problema
- Principais causas de vibração
- Porque monitorar vibração em máquinas rotativas
- Como monitorar uma turbina a gás
- Tipos de sensores de vibração
- Ligação dos sensores no rac
- Como diagnosticar uma falha
- Principais problemas sistema de monitoramento

Conteúdo

Módulo 15 – Sistema de controle turbina a gás

- Introdução ao módulo controle de turbina a gás
- Finalidade sistema de controle
- Estrutura de controle
- Hardware de controle da turbina
- Integração do sistema de controle
- Sequenciamento e controle combustível
- Manutenção painel de controle

Módulo 16 – Partida e parada da turbina

- Introdução ao módulo controle de turbinas a gás
- Preparativos pré partida
- Condições de partida turbogerador
- Partida do turbogerador
- Purga para partida da turbina
- Acendimento da turbina
- Rampa de aceleração da turbina

Conteúdo

Módulo 17 – Manutenção preventiva e preditiva

- Confiabilidade e disponibilidade
- Calendário e Intervalo de manutenção
- Plano de sobressalentes

Módulo 18 – Revisão Geral em turbinas a gás

- Ciclo de vida útil
- Ciclagem e limite de vida útil de componentes
- Substituição de turbina
- Reparo de módulos e componentes

Módulo 19 – Manual de operação e manutenção de turbina

- Simbologia e termos técnicos
- Orientação para o usuário
- Troubleshooting
- Lista de sobressalentes
- Plano de manutenção

Módulo 20 – Sistema elétrico e CCM

- Distribuição elétrica em baixa tensão
- Centro de controle de motores
- Ligação de motores
- Intertravamento e proteção elétrica

Conteúdo

Módulo 21 – Ciclo aberto e combinado

- Turbinas de ciclo aberto
- Turbinas de ciclo combinado
- Recuperador de Calor – WHRU
- Operação e manutenção de WHRU
- Intertravamento e proteção

Módulo 22

- Comissionamento e start up

Módulo 23

- Desenvolvimento pessoal

Bônus

Cursos Bônus:

- Curso de boroscopia
- Alinhamento em turbinas a gás
- Lubrificação em turbinas a gás