

## **CURSO DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS DE MÉDIA E ALTA TENSÃO**

**02 a 06 de outubro de 2023**

**Londrina – PR**

### **APRESENTAÇÃO**

As máquinas elétricas rotativas (motores e geradores) apresentam uma série de fenômenos que não se aprendem nas escolas e existem poucos especialistas que estudaram tais fenômenos. O curso pretende abordar os problemas da especificação, materiais, processo de fabricação, políticas de operação e manutenção, processo de envelhecimento, mecanismo de falhas, ensaios off e on-line, inspeções. O curso está focado na parte mais sensível e crítica de uma máquina elétrica rotativa, que é o sistema de isolamento. Mas serão debatidas também quase todas as anomalias das outras partes das máquinas, pois no final afetarão o sistema de isolamento.

Como resultado de sua implementação, poderemos ter:

Redução de quebras em equipamentos;

Redução de pequenas paradas e eliminação das grandes paradas não programada;

Melhoria dos índices de qualidade;

Diminuição de reclamações de clientes;

Aumento de produtividade e disponibilidade das instalações industriais;

Extensão da vida útil do equipamento;

Planejar e fazer a manutenção em motores e geradores somente quando necessário;

Aquisição de máquinas conforme a necessidade;

Gestão adequada do ativo;

Contratar a melhor alternativa de reparo, em função da especificidade da máquina elétrica rotativa.

### **OBJETIVOS:**

Este curso tem como objetivo apresentar e discutir os problemas de operação e manutenção de máquinas elétricas rotativas, passando por especificação, processo de fabricação, mecanismo de falhas, ensaios off e on-line, inspeções em cada parte vital do gerador, principalmente estator e rotor.

### **PÚBLICO ALVO:**

Profissionais (engenheiros, técnicos, supervisores de produção e de manutenção) que tem como missão operar e manter as máquinas elétricas rotativas (motores e geradores) maximizando a disponibilidade e confiabilidade com custos adequados, respeitando a saúde e segurança dos colaboradores e também o meio ambiente na Empresa

## **PROGRAMA**

Revisão Teoria das máquinas elétricas rotativas.

Tecnologia e estado da arte de máquinas elétricas rotativas.

Mecanismo de falha do estator e reparo. Em cada mecanismo, discute-se o processo, causa raiz, os sintomas e os remédios.

Mecanismo de falha do rotor e reparo. Em cada mecanismo, discute-se o processo, causa raiz, os sintomas e os remédios.

Mecanismo de falha da isolação da lamina do núcleo. Em cada mecanismo, discute-se o processo, causa raiz, os sintomas e os remédios.

Princípios gerais dos ensaios e monitoramento.

Ensaio off-line do enrolamento rotor e estator. Em cada ensaio, discute-se a teoria e o propósito, método e interpretação.

Ensaio ou monitoramento on-line do enrolamento rotor e estator. Em cada ensaio ou monitoramento, discutem-se os princípios e a interpretação.

Ensaio de núcleos. Em cada ensaio, discute-se a teoria e o propósito, método e interpretação, o método de ensaio e a interpretação.

Ensaio de aceitação na fábrica e no campo de enrolamento novo. Discutem-se ensaios de pré-qualificação, ensaios de fábrica e no campo dos enrolamentos do rotor, estator e núcleo.

Estratégias de manutenção. Discute-se as opções de manutenção (corretiva, preventiva e Preditiva) e inspeção para várias máquinas elétricas rotativas.

## **EXERCÍCIOS PRÁTICOS**

Durante o decorrer do curso poderão ser realizados exercícios práticos com os problemas trazidos pelos participantes. Portanto os alunos devem trazer problemas vivenciados e que ainda não teve a solução adequada na sua empresa.

Também serão realizados alguns ensaios em sistemas de isolamento e/ou enrolamento de motor/gerador de média ou alta tensão com carga horária de 04 horas.

## **CALCULADORA.**

Recomendamos ao participante estar munido de calculadora simples, envolvendo as quatro operações básicas.

## **INSTRUTOR**

### **TAKAO PAULO HARA**

Brasileiro, graduado em engenharia elétrica em 1979 pela PUC-RS, trabalhou na Copel - Companhia Paranaense de Energia desde setembro de 1980 até março de 2010 (cerca de 30 anos) na área de geração de energia e sendo hoje Engenheiro Eletricista Consultor na área Operação e Manutenção de máquinas elétricas rotativas. Tem o Curso de Especialização em Manutenção de Usinas Hidrelétricas, curso de pós-graduação em Materiais para Equipamentos Elétricos e Curso de pós-graduação em Finanças Empresariais na FGV. Desenvolveu várias pesquisas na área de

materiais e técnicas de reparos de máquinas elétricas rotativas. Tem algumas dezenas de trabalhos publicados em congressos e seminários no Brasil e no exterior.

Foi coordenador do GTMU - Grupo de Trabalho de Manutenção de Usinas Hidrelétricas do GCOI - Grupo Coordenador para Operação Interligada, na gestão 96/97 e 98/99. Representou a Copel em Comitês Técnicos de entidades, tais como Cigre, Abrage e Assessor Técnico na CPNSEE (NR10) representando a Abrage.

## DATA

**02 a 06 de outubro de 2023**

**Londrina – PR**

## HORÁRIO

**08:30 às 18:00h (40 horas/aula)**

## TAXA DE INSCRIÇÃO

**Investimento: R\$ 4.950,00**

## LOCAL DE REALIZAÇÃO

**Nishi – Av. Brasília, 3.000 – Londrina - PR**

## CERTIFICADO

Será fornecido certificado da Hara Engenharia aos participantes com 80% de frequência.

## MATERIAL DIDÁTICO

Será fornecido aos participantes, apostilas referente aos assuntos abordados.

## INSCRIÇÃO

A taxa de inscrição inclui material de apoio, apostila, certificado e coffee-break.

O almoço não está incluído no preço da inscrição, no entanto, existem várias opções de restaurantes e lanchonetes nas proximidades do local do curso que serão informados aos participantes.

## INFORMAÇÕES GERAIS

### INSCRIÇÕES:

As inscrições serão recebidas até 72 horas antes do início do evento, de acordo com as vagas disponíveis. Os interessados em participar do curso deverão efetuar sua inscrição diretamente através do e-mail: [haraengenharia@gmail.com](mailto:haraengenharia@gmail.com)

## FORMA DE PAGAMENTO:

- Nota Fiscal Contra Apresentação (Pessoa Jurídica)
- Faturado 30 dias após o Eventos (Pessoa Jurídica)
- Boleto antecipado (Pessoa Física)

Obs.: Sua inscrição será efetivada após confirmação do pagamento

## IMPOSTO DE RENDA:

Conforme art. 64 da Lei nº 9.430, de 27 de dezembro de 1996, a Hara Engenharia Ltda. é regularmente inscrita no Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições devidos pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte - Simples Nacional, de que trata o art. 12 da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

## CANCELAMENTO:

Não será aceito cancelamento de inscrição, porém poderá ser substituído por outro participante da mesma empresa, desde que comunicado com antecedência por e-mail:

[haraengenharia@gmail.com](mailto:haraengenharia@gmail.com)

## TRANSPORTE, ALIMENTAÇÃO E ESTADIA:

Correrão por conta dos participantes.

## INSCRIÇÃO

A taxa de inscrição inclui material de apoio, apostila, certificado e coffee-break.

O almoço não está incluído no preço da inscrição, no entanto, existem várias opções de restaurantes e lanchonetes nas proximidades do local do curso que serão informados aos participantes.

## FORMA DE PAGAMENTO

O respectivo pagamento em nome da Hara Engenharia Ltda., poderá ser realizado através de boleto ou depósito bancário em nome de Hara Engenharia Ltda., CNPJ: 13.369.797/0001-40 Banco Itaú (0341-7) – agência: 1568 - c/c: 24706-6

**A Hara Engenharia reserva-se o direito de cancelar o curso, caso não obtiver o número mínimo de inscrições.**

---

Av. Silva Jardim, 2939 9º andar - Agua Verde -

80240-020 - Curitiba - PR

WhatsApp 41 – 9 9624 7347

e-mail: [haraengenharia@gmail.com](mailto:haraengenharia@gmail.com)

[www.hara.eng.br](http://www.hara.eng.br)

## FICHA DE INSCRIÇÃO

Curso:					
Data:					
Local:					
Nome Completo:					
Cargo:				Depto:	
Nº da Carteira de Identidade:			CPF:		
Nome para o Crachá					
Empresa / RAZÃO SOCIAL					
CNPJ:				Inscr. Estadual:	
Endereço Comercial:					
Bairro:					
Cidade:				CEP:	Uf:

Telefone Comercial:				Ramal:	
Fax				Ceular	
e-mail:					

### FORMA DE PAGAMENTO

<input type="checkbox"/> Boleto Bancário		<input type="checkbox"/> Outros	
<input type="checkbox"/> Depósito Identificado			

### DADOS PARA COBRANÇA

Enviar Nota Fiscal aos Cuidados de:					
Depto:					
Endereço:					
Bairro:				CEP:	
Telefone				E-mail	

***A Hara Engenharia reserva-se o direito de cancelar o curso, caso não obtiver o número mínimo de inscrições.***