



EVO
HUMAN SAFETY SOLUTIONS

NR10 COMPLEMENTAR – SEP/MHV

CURSO COMPLEMENTAR DE NR-10 – SEGURANÇA NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) E EM SUAS PROXIMIDADES / ALTAS TENSÕES EM AMBIENTE MARÍTIMO

ESCOPO E APLICABILIDADE:

Estabelecer os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em Sistemas Elétricos de Potência e de Alta Tensão em Ambiente Marítimo. Se aplica ao conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis, como COWSP E IMO. Adicionalmente visa a compreensão do funcionamento de vários componentes especializados e equipamentos utilizados com alta tensão em ambiente marítimo.

REGULAMENTOS E NORMAS

- NR10;
- NR37;
- NBR 14039;
- NBR IEC 62271;
- NFPA 70E;
- STCW Regulations II/1, II/2 and II/3;
- NEC 70;
- COWSP, Edição 2010;
- STCW/CONF.2/34;
- Ships Electrical Standards (2008) - TP 127 E;

CONTEÚDO DO CURSO:

1. Organização do Sistema Elétrico de Potência – SEP.
 - 1.1 Introdução
 - 1.2 Sistema Elétrico de Potência (SEP)
 - 1.3 Geração de Energia Elétrica
 - 1.4 Transmissão
 - 1.5 Distribuição
 - 1.6 Distribuição da Energia Elétrica Marítima
 - 1.7 As 5 Etapas da Organização do SEP
- 2 Alta Tensão em Sistemas Elétricos Marítimos
 - 2.1 Eletrônica de Potência
 - 2.2 Dispositivos Comutadores
 - 2.3 Conversores
 - 2.4 Retificadores
 - 2.5 Inversores
 - 2.6 Variadores de frequência
 - 2.7 Transformadores de Isolamento.
 - 2.8 Motores de propulsão
 - 2.9 Qualidade energética
 - 2.10 Aterramento
 - 2.11 Equipotencialização
 - 2.12 Faltas elétricas
 - 2.13 Dissipadores de calor
 - 2.14 Sistemas de Emergência
- 3 Organização do trabalho
 - 3.1 Programação e planejamento dos serviços;
 - 3.2 Trabalho em equipe;
 - 3.3 Prontuário e cadastro das instalações;
 - 3.4 Métodos de trabalho; e
 - 3.5 Comunicação.
- 4 Aspectos comportamentais.
 - 4.1 IMO – International Maritime Organization
 - 4.2 Acidentes
 - 4.3 Modelo de Reason
 - 4.4 Variedade de “atos inseguros”
- 5 Condições impeditivas para serviços.
 - 5.1 Principais condições impeditivas
 - 5.2 Condições ambientais
 - 5.3 Condições pessoais
 - 5.4 Proteção contra incêndio e explosão
 - 5.5 Áreas classificadas
- 6 Riscos típicos no SEP e sua prevenção
 - 6.1 Proximidade e contatos com partes energizadas;
 - 6.2 Indução eletromagnética;
 - 6.3 Descargas atmosféricas;
 - 6.4 Eletricidade estática;
 - 6.5 Campos elétricos e magnéticos;
 - 6.6 Comunicação e identificação;
 - 6.7 Trabalhos em altura, máquinas e equipamentos especiais;
 - 6.8 Riscos Adicionais
 - 6.9 Riscos Elétricos a bordo - COSWP
- 7 Técnicas de análise de Risco no SEP
 - 7.1 Gerenciamento de riscos
 - 7.2 Estudos dos acidentes e incidentes



EVO
HUMAN SAFETY SOLUTIONS

NR10 COMPLEMENTAR – SEP/MHV

- 7.3 Análise de risco
- 7.4 Processo de análise de risco e controle
- 7.5 Matriz de riscos
- 7.6 Análise preliminar de riscos

- 8 Procedimentos de trabalho – análise e discussão
 - 8.1 Procedimento de trabalho
 - 8.2 Planejamento de serviços
 - 8.3 Desenvolvimento do programa executivo
 - 8.4 Providências preliminares
 - 8.5 Descrição técnica
 - 8.6 Análise preliminar de riscos – APR
 - 8.7 Sistema de liberação para teste
 - 8.8 Formulário de limitação de acesso
 - 8.9 Determinação de atividades
 - 8.10 Determinação do perfil do electricista
 - 8.11 Determinação do método de trabalho
 - 8.12 Determinação dos equipamentos, ferramentas e materiais
 - 8.13 Avaliação do local da atividade
 - 8.14 Avaliação das interferências externas
 - 8.15 Possíveis danos causados pela atividade
 - 8.16 Procedimentos a serem adotados
 - 8.17 Avaliação de atuação em situações de emergência
 - 8.18 Avaliação da execução da manutenção

- 9 Técnicas de trabalho sob tensão
 - 9.1 Dispositivos de Proteção
 - 9.2 Teste de isolamento
 - 9.3 Resistência de isolamento
 - 9.4 Falha de fornecimento
 - 9.5 Aterramento
 - 9.6 Trabalhos em cabos de alta tensão
 - 9.7 Trabalho em transformadores
 - 9.8 Trabalho em barramentos
 - 9.9 Trabalho em Linhas vivas
 - 9.10 Lavagem de isoladores em linha viva
 - 9.11 Entrada em cubículos e áreas internas;
 - 9.12 Trabalhos noturnos;
 - 9.13 Ambientes subterrâneos.
 - 9.14 Precauções Adicionais – COSWP
 - 9.15 Instalações Elétricas Desenergizadas

- 10 Equipamentos e ferramentas de trabalho (escolha, uso, conservação, verificação, ensaios)
 - 10.1 Cuidados especiais
 - 10.2 Equipamentos e materiais
 - 10.3 Especificação dos equipamentos e ferramentas

- 11 Equipamentos proteção coletiva
 - 11.1 Aterramento temporário
 - 11.2 Detector de tensão
 - 11.3 Travas
 - 11.4 Mantas isolantes de borracha
 - 11.5 Cone de borracha para sinalização
 - 11.6 Fita zebra

- 12 Equipamentos de proteção individual
 - 12.1 Direitos e deveres
 - 12.2 Cinto de segurança
 - 12.3 Dispositivos contra queda
 - 12.4 Luvas
 - 12.5 Capacete
 - 12.6 Capuz de segurança
 - 12.7 Óculos de proteção
 - 12.8 Proteção auditiva
 - 12.9 Calçado de segurança
 - 12.10 Equipamento de proteção respiratória
 - 12.11 Proteção solar

- 13 Posturas e vestuários de trabalho
 - 13.1 Posturas no trabalho
 - 13.2 Vestimentas de trabalho

- 14 Segurança com veículos e transporte de pessoas, materiais e equipamentos
 - 14.1 Segurança com veículos
 - 14.2 Veículos leves
 - 14.3 Veículos pesados
 - 14.4 Aeronaves
 - 14.5 Embarcações

- 15 Sinalização e isolamento de áreas de trabalho
 - 15.1 Sinalização de segurança

- 16 Liberação de instalação para serviço e para operação e uso
 - 16.1 Desenergização e reenergização de circuitos
 - 16.2 Avaliação prévia para gerenciamento de riscos
 - 16.3 Programa de controle de energias perigosas – PCEP
 - 16.4 Bloqueio e etiqueta

- 17 Treinamento em técnicas de remoção, atendimento, transporte de acidentados
 - 17.1 Primeiros socorros
 - 17.2 Técnicas de remoção de acidentados

- 18 Acidentes típicos – Análise, discussão, medidas de proteção.
 - 18.1 Regras para análise de acidentes
 - 18.2 Acidente 1 – Aproximação de partes energizadas
 - 18.3 Acidente 2 – Falta de preparo para atuação em emergência
 - 18.4 Acidente 3 – Serviço executado sem a devida desenergização
 - 18.5 Acidente 4 – Tentativa de roubo de cabos
 - 18.6 Acidente 5 – Serviço realizado próximo à rede energizada
 - 18.7 Acidente 6 – Veículo colide com poste energizado
 - 18.8 Acidente 7 – Estouro de TP



EVO
HUMAN SAFETY SOLUTIONS

NR10 COMPLEMENTAR – SEP/MHV

18.9	Acidente 8 – Perfuração atingindo cabo energizado no subsolo	19.1	Responsabilidade civil e criminal
18.10	Acidente 9 – Caminhão toca a rede energizada	19.2	Fato gerador de ato culposo
18.11	Dinâmica	19.3	Modalidades de culpa
		19.4	Responsabilidade civil
		19.5	Responsabilidade criminal

19 Responsabilidades

CARGA HORÁRIA

TOTAL: 40 horas

PRÉ REQUISITO:

- CURSO BÁSICO – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE
- Comprovação Profissional de acordo com as especificações da STCW/CONF.2/34 da IMO e NR10 Básico Válido.

MÍNIMO/MÁXIMO NÚMERO DE PARTICIPANTES

Este curso requer um mínimo de 1 e um máximo de 12 participantes.

Para treinamentos offshore, o número de participantes do curso irá cumprir com as necessidades da embarcação.

PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA:

- Cuidados na utilização de ferramentas;
- Seleção de ferramentas e EPI's para proteção contra eletricidade;
- Medidas de Proteção Individuais e Coletivas;
- Avaliação de risco no local de trabalho;
- Controle de risco no local de trabalho;
- Distrações no trabalho;
- Detecção de tensão;

EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS:

- Acesso a uma área onde haja visualização de equipamentos ou instalações elétricas de alta tensão;
- Acesso a Quadros Elétricos (se aplicável);
- Acesso a sala de geradores ou transformadores (se aplicável);
- Extintores de Incêndio;
- Gancho para Resgate em Acidentes Elétricos;



EVO
HUMAN SAFETY SOLUTIONS

NR10 COMPLEMENTAR – SEP/MHV

PROCEDIMENTO PARA EXERCÍCIOS PRÁTICOS:

- Identificação da tensão utilizada em máquinas e equipamentos e definição de distância de segurança de acordo com o anexo I da NR10;
- Ronda pela área de trabalho para apontar os locais onde existe risco;
- Demonstração do uso de equipamentos de manuseio e segurança elétricos, como os seguintes EPIs: Luvas, macacões resistentes a chamas, ferramentas com material isolante;
- Demonstração do Gancho de segurança, para salvamento em situações de emergência junto ao corpo do acidentado ou removendo a fonte energizada;

CERTIFICAÇÃO:

Certificado de formação assinado pelo engenheiro responsável credenciado pelo CREA brasileiro.

PERÍODO DE VALIDADE DO CERTIFICADO:

2 anos.