



Curso de Trabalhos em Tensão - TET/MT – Método de Intervenção à Distância até 30kV

Programa de Formação
Ed.1 25-01-2016

Equipa de trabalho

A equipa de trabalho, coordenação pedagógica, gestão da formação, apoio técnico-administrativo e atendimento está definida no Manual de Qualidade da Atividade Formativa.

Os formadores serão selecionados em função dos pré-requisitos definidos no Anexo 1 do PRH 002.

Competências a desenvolver através da formação e requisitos de desempenho

Pretende-se através do desenvolvimento de temas de carácter técnico e prático, especializar os formandos, que frequentem o curso, na realização de trabalhos em tensão pelo Método de Intervenção à Distância até 30 kV. Os técnicos com esta especialização deverão desempenhar as funções atribuídas de acordo com: os processos operatórios e fichas técnicas dos trabalhos em tenção, requisitos de qualidade, ambiente, segurança e higiene no trabalho e responsabilidade social.

1

Objetivos de aprendizagem

Gerais: Este Curso visa a qualificação de profissionais, para poderem desenvolver trabalhos elétricos em tensão pelo Método de Intervenção à Distância até 30 kV.

Específicos: No final do curso os formandos deverão ser capazes de:

- Conhecer as condições de execução de trabalhos, processos operatórios, fichas técnicas correspondentes aos trabalhos TET/MT, segundo os Métodos de Intervenção à Distância;
- Estabelecer o plano de trabalhos, recolhendo os elementos de estudo necessários e aplicando as prescrições de segurança em vigor (Responsáveis de Trabalhos);
- Executar trabalhos em tensão, segundo plano de trabalhos preestabelecidos pela equipa, sob orientação do Responsável de Trabalhos (Executantes);
- Respeitar as questões ambientais.

Destinatários

Eletricistas de redes MT, constituindo equipas de seis elementos: dois Responsáveis de Trabalhos e quatro Executantes.

Pré-requisitos:

- Exames médicos (ficha de aptidão);
- Formação Básica de Segurança;
- Formação em Trabalhos em Altura;
- 9º ano de escolaridade para os Executantes e 12º ano de escolaridade para os Responsáveis de Trabalhos;
- Os formandos deverão ser portadores do EPI: fato de trabalho, botas, luvas de proteção mecânica, luvas dielétricas da classe 2, capacete e arnês de para-quedas com cinto de trabalho incorporado.

2

Modalidade de formação

Outras ações de formação contínua (não inseridas no Catálogo Nacional de Qualificações).

Forma de organização da formação

Formação presencial em sala de formação, em contexto de trabalho (parque de treinos), e em contexto real na fase de Estágio.

Conteúdos programáticos

1º MÓDULO - Formação para Responsáveis de Trabalhos e Executantes (Preparação da equipa)

- MECÂNICA (12 Tempos)
 - Noções de trigonometria
 - Seno, cosseno e tangente de um ângulo como razões trigonométricas
 - Representação gráfica
 - Utilização das relações trigonométricas na resolução de triângulos retângulos
 - Forças
 - Noção de forças
 - Características duma força. Unidades
 - Representação gráfica de forças. Escalas
 - Classificação de forças segundo as suas linhas de ação
 - Composição e decomposição gráfica de forças
 - Noção de momento de uma força
 - Esforços a que estão submetidos os Apoios das Linhas Aéreas
 - Classificação dos apoios segundo a sua função
 - Tipos de esforços nos apoios
 - Esforços nos apoios de ângulo, alinhamento e reforço
 - Representação de postes, varas e abraçadeiras em papel milimétrico. Análise e decomposição gráfica de forças
 - Noções de cálculo de linhas. Terminologia
 - Análise de perfis de linhas aéreas
 - Noção de binário de forças
 - Máquinas Simples
 - Roldanas e talha (ou cadernal)
 - Utilização na elevação de cargas
- TECNOLOGIA DE REDES (12 Tempos)
 - Materiais Utilizados nas Linhas Aéreas MT
 - Condutores
 - Tipos
 - Características

- Isoladores
 - Isoladores rígidos. Características
 - Isoladores de cadeia. Características
- Postes
 - Tipos e características
 - Betão
 - Metálicos
- Armações para postes de betão
 - Tipos
 - Utilização
- Acessórios
 - Acessórios usados na constituição de cadeias de isoladores, na montagem de condutores e de cabos de terra em linhas aéreas MT
 - Referência às regras a observar na junção de condutores de materiais diferentes
- Perfis de Linhas Aéreas
 - Simbologia
 - Escalas
 - Leitura e interpretação
- REGULAMENTAÇÃO TET/MT (16 Tempos)
 - Necessidades dos TET
 - Riscos dos trabalhos em Média Tensão
 - Manual de Prevenção do risco elétrico – DPS 1/2002-EDP (MPRE)
 - Finalidade
 - Referências
 - Autorização para intervenção em tensão
 - Condições atmosféricas
 - Distância mínima de aproximação
 - Zona interdita
 - Posição de trabalho
 - Métodos de trabalho
 - Noções de proteções das linhas aéreas de média tensão
 - Regimes especiais de exploração
 - Fichas Técnicas e Modos Operatórios (FT/MO)
 - Finalidade

- Análise global de FT/MO
 - Condições de Execução de Trabalhos (CET)
 - Finalidade
 - Estudo das Condições de Execução do trabalho em vigor
- ELECTRICIDADE (16 Tempos)
 - Circuito Elétrico
 - Corpos bons e maus condutores
 - Realização dum circuito elétrico
 - Intensidade da Corrente Elétrica
 - Noção e unidade
 - Amperímetro
 - Diferença de Potencial
 - Noção
 - Unidades
 - Voltímetro
 - Resistência Elétrica
 - Lei de Ohm
 - Unidade
 - Múltiplos e submúltiplos
 - Estudo experimental da expressão: $R = \frac{\rho \times l}{S}$
 - Noção de queda de tensão. Aplicação numa linha aérea
 - Potência Elétrica
 - Wattímetro e sua ligação
 - Energia Elétrica
 - Noção
 - Unidade
 - Contador de energia
 - Efeitos da Passagem da Corrente Elétrica nos Condutores
 - Aquecimento dos condutores
 - Corrente Alternada
 - Noção
 - Características
 - Circuitos Trifásicos
 - Noção
 - Características
 - Ligação em estrela
 - Ligação em triângulo

- Potência em Corrente Alternada. Circuitos Trifásicos
 - Noções sobre:
 - Potência ativa
 - Potência reativa
 - Potência aparente
- **CONSIGNAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (8 Tempos)**
 - Objetivos da consignação
 - Definição e competências
 - Princípios fundamentais da consignação elétrica de uma instalação para permitir a realização de trabalhos sem tensão
 - Procedimentos
 - Registos
 - Aplicação prática da consignação de instalações elétricas
 - Elaboração do processo de consignação
 - Consignação elétrica de uma instalação para permitir a realização de trabalhos sem tensão
- **SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL (1 Tempo)**
 - Respeito pelas questões ambientais sempre, particularmente no decurso da atividade
- **RESGATE DE ACIDENTADO E NOÇÕES ELEMENTARES DE SOCORRISMO (4 Tempos)**
 - Simulação do resgate de um acidentado
 - Prevenção Médica
 - Informação sobre Medicina do Trabalho
 - Efeitos fisiológicos da passagem da corrente elétrica no corpo humano
 - Prática de Reanimação Cárdio-Respiratória
- **TRABALHOS PRÁTICOS (111 Tempos)**
 - Contacto com o Equipamento e Rede no Parque de Treino
 - Apresentação e contacto com os veículos TET/MT e do material a ser utilizado
 - Contacto com o equipamento de uso individual e coletivo
 - Contacto com a rede de treino
 - Conservação do equipamento
 - Cada trabalho prático comportará três fases: preparação, execução e análise crítica.
 - Preparação dos Trabalhos
 - Necessidade da preparação das intervenções em tensão, Plano de Trabalho
 - Estrutura do Plano de Trabalho

- Definição do objetivo
 - Localização da intervenção
 - Regulamentação aplicável
 - Meios de trabalho
 - Sequência das operações
 - Acessórios necessários
 - Duração prevista
- Ficha de Preparação de Intervenção em Tensão
 - Finalidades
 - Preenchimento
 - Execução e Análise Crítica dos Trabalhos
- Após a realização de cada trabalho prático proceder-se-á a análise crítica do modo como este foi conduzido e executado. Esta análise crítica deverá abranger os seguintes aspetos:
 - Organização da Zona de Trabalho
 - Cumprimento do Plano de Trabalho
 - Vigilância pelo Responsável de Trabalhos
 - Utilização correta de equipamentos e ferramentas
- REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS PRÁTICOS
 - Substituição de uma cadeia de suspensão e correcção da posição da pinça de suspensão
 - Apoio de betão
 - Armação Nappe-Voûte
 - Fase média
 - Tensão de 15 kV
 - Substituição de uma cadeia de suspensão e pinça de suspensão
 - Apoio metálico
 - Armação em galhardete
 - Fase2
 - Tensão de 15 kV
 - Substituição de isoladores rígidos
 - Apoio de betão
 - Armação em TAL
 - Fase lateral e superior
 - Tensão de 15 kV
 - Retirar arcos de um ramal ou derivação. Com PT tipo Aéreo em vazio
 - Apoio metálico tipo R

- Armação em galhardete
- Tensão de 15 kV
- Ligação de um ramal ou derivação com montagem de travessa para PT tipo AS em vazio
 - Apoio metálico R
 - Armação em galhardete
 - Tensão de 15 kV
- Reparação de condutor com manga pré-formada e substituição de cadeia de amarração
 - Pórtico de betão
 - Fase média
 - Tensão de 15 kV
- Substituição de um seccionador na posição "fechado"
 - Apoio de betão
 - Esteira horizontal
 - Tensão de 30 kV
- Substituição de isoladores rígidos com ângulo
 - Apoio de betão
 - Armação em triângulo
 - Fases 1; 2; 3
 - Tensão de 15 kV
- Substituição de cadeias de amarração
 - Apoio metálico R
 - Armação em galhardete
 - Fase1
 - Tensão de 30 kV
- Substituição de um isolador rígido
 - Apoio metálico R com derivação
 - Armação em triângulo/esteira horizontal
 - Fase superior
 - Tensão de 15 kV
- Retirar arcos de um ramal ou derivação em carga
 - Apoio metálico R com derivação
 - Armação em triângulo/esteira horizontal
 - Tensão de 15 kV

- Substituição de isoladores rígidos por cadeias de amarração, montagem de seccionador vertical + DST + ligação derivação (com ligadores cunha) em cabo subterrâneo
 - Apoio de betão
 - Armação em triângulo passando a esteira horizontal à cabeça do apoio
 - Fases 1; 2; 3
 - Tensão de 15 kV
- Substituição de apoio em alinhamento, com passagem da fixação dos condutores a cadeias de amarração, montagem de OCR e seccionador
 - Apoio de betão
 - Armação em triângulo
 - Isoladores rígidos
 - Tensão de 15 kV
- Desmontagem de ninho de cegonha com montagem de dispositivo dissuasor de aves em armação de GAN

2º MÓDULO - ESTÁGIO

- Prevê-se que no fim do Estágio, os estagiários tenham executado trabalhos tipo em Rede de MT, tais como:
 - Substituição de isoladores rígidos de alinhamento
 - Deslocamento e substituição de cadeias de suspensão
 - Modificação de armações
 - Retirar arcos de um ramal
 - Colocar arcos de um ramal
 - Ligação de um ramal com montagem de travessa
 - Substituição de isoladores rígidos de ângulo
 - Substituição de cadeias de suspensão com ângulo e desnível
 - Substituição de cadeias de amarração
 - Substituição de armação com mudança de plano dos condutores
 - Substituição de seccionadores
 - Substituição de apoio de alinhamento P
- REPARAÇÃO DOS TRABALHOS
(Pelos Responsáveis de Trabalhos da Equipa)
 - Contacto entre o Responsável da Exploração e o Responsável de Trabalho para estabelecimento das condições de realização do trabalho
 - Visita ao local de intervenção

- Recolha dos elementos necessários
- Elaboração do Plano de Trabalho
 - Objetivo da intervenção
 - Local onde se vai desenrolar o trabalho
 - Duração prevista
 - Regulamentação aplicável
 - Meios de trabalho
 - Acessórios necessários
 - Sequências de operações a executarem
 - Informação dos executantes sobre os Modos Operatórios que vão ser utilizados e os pormenores de execução
- EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
 - Emissão de uma Autorização de Intervenção em Tensão (A.I.T.) pelo Responsável pela Condução
 - Medidas prévias: colocação da instalação em Regime Especial Exploração (R.E.E.) e ligação via rádio ou telefone com a Zona de Trabalhos
 - Comunicação ao Responsável da Exploração do início do trabalho
 - Organização da Zona de Trabalhos
 - Desenvolvimento dos Trabalhos
 - Fim dos Trabalhos. Anulação REE. Cancelamento da AIT
 - Análise crítica da condução e realização dos trabalhos: organização da Zona de Trabalhos, cumprimento do processo operatório definido, vigilância pelo Responsável de trabalhos, utilização correta de ferramentas e equipamentos.

Carga horária

45 dias, 7h/dia – 315 horas, em Centro de Formação

Composição	Total de tempos	Nº de tempos por semana								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
MECÂNICA	12	8	4							
ELECTRICIDADE	16			2	4	4	4	2		
TECNOLOGIA DE REDES	12		4	2	4	2				
REGULAMENTAÇÃO TET/MT	16	4	4	2	2	2	2			
CONSIGNAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	8							4	4	
RESGATE DO ACIDENTADO E NOÇÕES BÁSICAS DE SOCORRISMO	4			4						
TRABALHOS PRÁTICOS	111	8	8	10	10	12	14	14	16	19
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL	1									1

11

Cada tempo corresponde a 1h45m

ESTÁGIO: 20 Dias úteis na rede de distribuição de energia de MT.

Metodologias de formação

Os formadores deverão utilizar metodologias de formação ativa, participativa e expositiva, complementando com a realização de trabalhos práticos em parque de treinos, em contexto de trabalho, e em contexto real na fase de estágio.

Os temas teóricos serão desenvolvidos em sala com recurso a meios didáticos adequados. Os trabalhos práticos serão realizados em ambiente real simulado em parque de treinos da CME, seguindo-se a fase de estágio em rede de distribuição de energia de MT.

Critérios e metodologias de avaliação

Geral

Os formadores avaliam o cumprimento dos objetivos pedagógicos definidos tendo como base a compreensão e aquisição de conhecimentos, por parte dos formandos, e a capacidade de os aplicar.

Específica

No final do curso, os formandos serão considerados “APTOS”, “MUITO APTOS” ou “NÃO APTOS”, de acordo com as regras de avaliação em vigor.

Neste curso utiliza-se como meio privilegiado de avaliação a observação direta e o nível de execução dos trabalhos práticos constituirá a base da avaliação.

Avaliação em CENTRO DE FORMAÇÃO	Avaliação em ESTÁGIO	Avaliação FINAL	
A - Com Aproveitamento	A - Com Aproveitamento	A - Apto	
Sobre Módulos do tipo Centro de Formação.	Sobre Módulos do tipo Estágio.	Centro Formação	Estágio
<p>Ma - Muito Aproveitamento Todos os módulos nucleares com nota igual ou superior a 16, podendo exceptuar-se um módulo Nuclear com nota igual ou superior a 11. Restantes módulos com nota igual ou superior a 16.</p> <p>A - Aproveitamento Todos os módulos nucleares com nota igual ou superior a 11. Restantes Módulos com nota igual ou superior a 11, podendo exceptuar-se um módulo com nota igual ou inferior a 10.</p> <p>SA - Sem Aproveitamento Um ou mais módulos nucleares com nota igual ou inferior a 10. Ou dois dos restantes módulos com nota igual ou inferior a 10.</p>	<p>MA - Muito Aproveitamento (16 a 20) na média aritmética dos módulos.</p> <p>A - Aproveitamento (11 a 15) na média aritmética dos módulos.</p> <p>SA - Sem Aproveitamento (<=10) na média aritmética dos módulos.</p>	Final	Final
		MA (16 a 20)	MA (16 a 20)
		A (11 a 15)	A - Apto (11 a 15)
		SA (<=10)	NA - Não Apto (<=10)
		MA (16 a 20)	MA - Muito Apto (16 a 20)
		A (11 a 15)	A - Apto (11 a 15)
		SA (<=10)	NA - Não Apto (<=10)

Recursos pedagógicos

Material Didático

Quadro branco

Marcadores

Videoprojector

Computador portátil

Circuitos e equipamentos elétricos

Durante a Ação, será distribuído aos formandos a seguinte documentação de apoio:

- Manual de Prevenção do Risco Elétrico – DPS 1/2002 - EDP
 - DCE-C18-525/N
 - DFT-C18-325/N
 - DPO - C18 - 325/N
 - DRE - C11 - 612N
 - FT-800-MT-MG
 - FT-824-MT-MG
 - DD07-01DCD
 - DD09-01DCD
 - DD15-01DCD
 - Eletrotecnia 1º Módulo – Volume 1
 - Eletrotecnia 1º Módulo – Volume 2
 - Generalidades sobre forças
 - Noções elementares de cálculo de linhas
 - TR acessórios para linhas MT
 - TR armações
 - TR fixação de condutores a isoladores rígidos
 - TR isoladores para linhas MT
 - Trigonometria
 - DRE-C10-001/N – Guia de coordenação de isolamento
 - Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (Decreto Regulamentar nº 1/92) - Diário da República - I Série B Nº 41 de 18-02-1992
 - Outros documentos a preparar de acordo com os conteúdos do curso.

Espaços e equipamentos

Esta formação é realizada no Centro de Formação da CME em Casal de Ermio – Lousã, que dispõe de parque de treinos aprovado pela AQTSE/EDP.

Equipamentos e ferramentas necessárias

Equipamentos de Proteção Individual

Dotação para equipa TET-MT ligeira pelo método de intervenção à distância (Ficha Técnica EDP 2000-MT-A/D)

