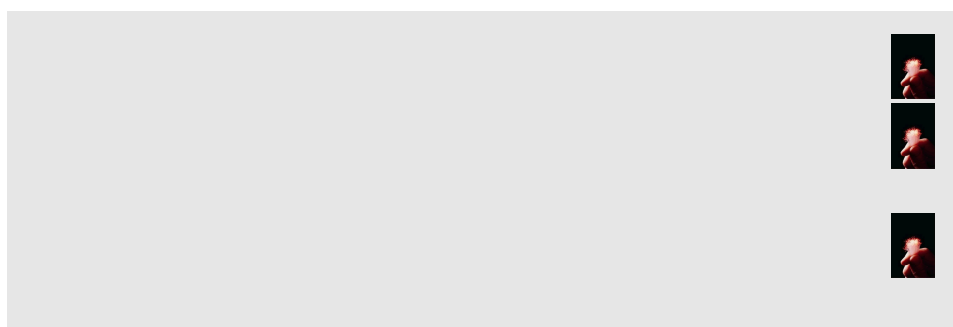


REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



Área de Educação e Formação

522 . Eletricidade e Energia

Código e Designação do Referencial de Formação

522309 - Técnico/a de Redes Elétricas

Nível de Qualificação do QNQ: 4

Nível de Qualificação do QEQ: 4

Modalidades de Educação e Formação

Cursos Profissionais

Total de pontos de crédito

200,25

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 4 de 29 de janeiro de 2013 com entrada em vigor a 29 de janeiro de 2013.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

2ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

Observações

As instalações de AT e MT utilizadas para a realização das atividades de carácter prático não deverão ser alimentadas.

1. Perfil de Saída

Descrição Geral

Organizar, orientar e executar a construção, manutenção e reparação de avarias, em equipamentos ou materiais, das redes elétricas de distribuição de energia em baixa, média e alta tensão, bem como trabalhos associados, designadamente redes de telecomunicações, circuitos de automação e comando, sinalização e proteção, de acordo com as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho, de proteção ambiental e regulamentos específicos em vigor.

Atividades Principais

- Preparar, organizar e coordenar o trabalho a fim de efetuar a construção, manutenção e/ou reparação de equipamentos em redes de distribuição de energia elétrica de baixa, média e alta tensão, bem como a assistência a avarias e a clientes e a instalação de equipamentos de contagem.
- Orientar e/ou efetuar a instalação de equipamentos elétricos/eletrónicos nas redes elétricas de distribuição em baixa, média e alta tensão, redes de telecomunicações, circuitos de automação e comando, sinalização e proteção, de acordo com as instruções técnicas e plano de instalação.
- Orientar e/ou efetuar manutenções preventivas e corretivas em equipamentos elétricos/eletrónicos das redes elétricas.
- Efetuar manobras nas redes elétricas de baixa, média e alta tensão, nos regimes de avaria e trabalho programado, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Elaborar orçamentos relativos à execução, manutenção e/ou reparação de redes elétricas, efetuando, nomeadamente, os cálculos de materiais, equipamentos, mão de-obra e tempos de trabalho.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

3. Referencial de Formação Global

Componente de Formação Sociocultural

Disciplinas	Horas
Português (ver programa)	320
Língua Estrangeira I, II ou III*	
Inglês ver programa iniciação ver programa continuação	220
Francês ver programa iniciação ver programa continuação	
Espanhol ver programa iniciação ver programa continuação	
Alemão ver programa iniciação ver programa continuação	
Área de Integração (ver programa)	220
Tecnologias da Informação e Comunicação (ver programa)	100
Educação Física (ver programa)	140
Total:	1000

* O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de iniciação adotam-se os seis primeiros módulos.

Componente de Formação Científica

Disciplinas	Horas
Física e Química (ver programa)	200
Matemática (ver programa)	300
Total:	500

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70,00

Formação Tecnológica

Código ¹	UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
4573	1 Eletricidade	50	4,50
6046	2 Tecnologia dos materiais elétricos	25	2,25
6009	3 Magnetismo e eletromagnetismo	25	2,25
6043	4 Circuitos de proteção	25	2,25

6036	5	Sistemas e técnicas de medida	25	2,25
6075	6	Instalações elétricas - generalidades	25	2,25
6033	7	Transformadores	25	2,25
8063	8	Transformadores e geradores nas redes elétricas	25	2,25
6041	9	Produção transporte e distribuição de energia elétrica	25	2,25
8064	10	Energias renováveis	25	2,25
8047	11	Eficiência energética - generalidades	25	2,25
8065	12	Sistema Elétrico Nacional - conceitos	25	2,25
8066	13	Rede de distribuição - ligações e modificações	25	2,25
8048	14	Redes aéreas AT e MT - caraterização	25	2,25
8067	15	Redes aéreas AT e MT - instalação	50	4,50
8050	16	Redes subterrâneas AT e MT - caraterização	25	2,25
8068	17	Redes subterrâneas AT e MT - instalação	25	2,25
8052	18	Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - caraterização	50	4,50
8069	19	Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - instalação	50	4,50
8070	20	Postos de transformação - caraterização e instalação	50	4,50
8055	21	Ligação de meios auxiliares	25	2,25
8071	22	Projetos, perfis, plantas e esquemáticos	50	4,50
8072	23	Redes AT e MT - gestão de ativos	25	2,25
8073	24	Postos de transformação - gestão de ativos	25	2,25
8074	25	Redes BT e IP – gestão de ativos	25	2,25
8075	26	Manobras e consignações	25	2,25
8058	27	Contagens BTN	25	2,25
8076	28	Contagens BTE	25	2,25
8059	29	Trabalhos em tensão	25	2,25
8077	30	Sistemas de proteção nas redes elétricas	50	4,50
8078	31	Redes inteligentes	25	2,25
6087	32	Instalações ITED - fibras óticas - aplicações	25	2,25
7848	33	Gestão da qualidade	25	2,25
0349	34	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25	2,25
3564	35	Primeiros socorros	25	2,25

4798	36	Prevenção e combate a incêndios	25	2,25
8079	37	Sistemas de informação de apoio à gestão	25	2,25
0403	38	Relacionamento interpessoal	25	2,25
4999	39	Serviço ao cliente	25	2,25
5436	40	Liderança e motivação de equipas	50	4,50
8062	41	Trabalhos de construção civil	25	2,25
Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:			1225	110,25

Formação em Contexto de Trabalho	Horas	Pontos de crédito
A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais está integrada na componente de formação tecnológica.		
A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.	600 a 840	20,00

Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

4. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) - Formação Tecnológica

4573	Eletricidade	Carga horária 50 horas
------	--------------	----------------------------------

Objetivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os principais marcos históricos relacionados com a eletricidade. • Identificar e caracterizar as principais grandezas e unidades de energia e de potência. • Identificar e caracterizar circuitos em corrente elétrica. • Interpretar esquemas elétricos. • Reconhecer o efeito de Joule. • Interpretar o eletromagnetismo induzido e correntes induzidas. • Identificar e caracterizar circuitos simples em regime sinusoidal. • Identificar e caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos. • Identificar e caracterizar os circuitos em corrente alternada (monofásicos e trifásicos). • Identificar e caracterizar a ligação de receptores em estrela e em triângulo. • Identificar cargas equilibradas e desequilibradas. • Interpretar esquemas elétricos.
--------------------	---

Conteúdos

- Conceito gerais
 - Eletricidade
 - Grandezas e unidades de energia e potência
 - Corrente contínua e corrente alternada
 - Eletromagnetismo
 - Campo magnético induzido
 - Correntes induzidas
 - Corrente monofásica e corrente trifásica
- Corrente contínua
 - Grandezas características da corrente contínua
 - Intensidade
 - Tensão
 - Resistência
 - Resistividade elétrica
 - Outras
 - Circuito elétrico
 - Efeitos da corrente elétrica
 - Lei de Ohm
 - Leis de Kirchhoff
 - Lei dos nós
 - Lei das malhas
 - Associação de resistências
 - Série
 - Paralela
 - Mista
 - Análise de circuitos em corrente contínua
 - Exemplos de aplicação
- Energia elétrica
 - Transformações energéticas
 - Lei de Joule
 - Potência elétrica
 - Perdas de energia
 - Rendimento da transformação energética
- Corrente alternada
 - Formas de corrente elétrica
 - Grandezas características da corrente alternada
 - Amplitude
 - Alternância
 - Valor médio e eficaz
 - Frequência
 - Outras
 - Noções de circuitos em regime sinusoidal
 - Grandezas sinusoidais
 - Tipos de circuitos
 - Desfasamentos
 - Potências em corrente alternada
 - Ativa
 - Reativa
 - Aparente

- Sistemas trifásicos
 - Conceitos básicos
 - Sistema equilibrado
 - Tensões simples
 - Tensões compostas
 - Ligação de cargas
 - Estrela
 - Triângulo
 - Estrela-triângulo
 - Cargas desequilibradas
 - Potências em sistemas trifásicos
 - Fator de potência
 - Compensação do fator de potência
- Esquemas elétricos
 - Simbologia
 - Tipos

6046

Tecnologia dos materiais elétricos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e classificar materiais.
- Escolher materiais para aplicações elétricas.
- Identificar os principais materiais condutores e isoladores.
- Caracterizar condutores e cabos elétricos.
- Referenciar condutores e cabos elétricos.
- Aplicar corretamente normas e regulamentos na utilização de condutores e cabos elétricos.

Conteúdos

- Materiais elétricos e sua utilização
 - Classificação geral dos materiais
 - A forma e a função dos materiais e aparelhagem
 - A escolha dos materiais
 - Propriedades e grandezas características dos materiais elétricos
 - Principais materiais condutores
 - Principais materiais isoladores
 - Materiais magnéticos
 - Materiais semicondutores
 - Bandas de energia
 - Junção P-N
- Especificação geral dos condutores e cabos elétricos
 - Indicações para a escolha correta da especificação
 - Regulamentação e normas
 - Constituição dos condutores e cabos
 - Características particulares dos condutores e cabos
 - Nomenclatura de condutores e cabos elétricos
 - Identificação e utilização dos condutores e cabos elétricos

6009

Magnetismo e eletromagnetismo

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir campo magnético e espectro magnético.
- Identificar e explicar o espectro magnético de um íman permanente.
- Descrever os campos magnéticos criados pelas correntes elétricas.
- Descrever as interações entre campos magnéticos e correntes elétricas.
- Explicar o fenómeno da histerese magnética.
- Interpretar os circuitos magnéticos e o seu funcionamento.
- Descrever a indução eletromagnética e os fenómenos associados.

Conteúdos

- O campo magnético
- Campos magnéticos produzidos pela corrente eléctrica
- Forças electromagnéticas
- Magnetização dos materiais ferrosos
- Circuito magnético
- Indução electromagnética
- Associação de bobines
- Energia na bobine

6043

Circuitos de proteção

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Distinguir os diversos dispositivos de proteção eléctrica.
- Utilizar as especificações de segurança e proteção.
- Consultar quadros de características.
- Escolher material de proteção através de catálogos.
- Classificar fusíveis e disjuntores.
- Dimensionar proteções de circuitos e de máquinas eléctricas.

Conteúdos

- Protecção de canalizações e máquinas eléctricas
 - A importância dos sistemas de protecção
 - Organização de um sistema de protecção
 - Elementos de protecção
 - Características dos fusíveis
 - Características dos disjuntores
 - Protecção de canalizações contra sobrecargas
 - Protecção de canalizações contra curto – circuitos
 - Protecção de máquinas eléctricas
 - Protecção de transformadores
 - Protecção de alternadores
 - Protecção de motores
 - Quadros de características
- Relés de protecção
 - Descrição e funcionamento de relés de protecção
 - Características dos relés de protecção
 - Classificação dos relés de protecção
 - Relés térmicos
 - Relés magnetotérmicos

6036

Sistemas e técnicas de medida

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar diferentes métodos de medida.
- Classificar e analisar erros de medida.
- Caracterizar as partes constituintes de diversos aparelhos de medida.
- Calibrar instrumentos de medida.
- Utilizar, corretamente, diversos aparelhos de medida, em função das grandezas a medir.

Conteúdos

- Medidas nos sistemas físicos
 - Noção de medida e métodos de medida
 - Método directo
 - Método indirecto
 - Análise de erros
 - Classificação dos erros
 - Classe de precisão
 - Instrumentos de medida
 - Partes constituintes dos instrumentos de medida
 - As especificações dos instrumentos
 - Sobrecargas admissíveis
 - Simbologia
 - Sistema internacional de unidades (S.I.)
 - Calibração dos instrumentos
- Instrumentos de medição de bobina móvel
 - Princípio de funcionamento
 - Detalhes construtivos dos instrumentos de bobina móvel
 - Tipos de sistemas de bobina móvel
 - Consumo próprio
 - Sobrecargas
- Aplicação dos instrumentos de bobina móvel
- Instrumentos de medição de ferro móvel
 - Princípio de funcionamento
 - Tipos de sistemas
 - Detalhes construtivos
 - Características eléctricas
- Aplicação dos instrumentos de ferro móvel
- O osciloscópio
 - Tubo de raios catódicos
 - Focagem electrostática
 - Deflexão electrostática
 - Ecran
 - Ligações do TRC
 - Base de tempo
- Transdutores
 - Transdutores de movimento
 - Transdutores de temperatura

6075

Instalações elétricas - generalidades

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Materiais utilizados na indústria elétrica e eletrônica:
 - Identificar os materiais mais usados na indústria elétrica e eletrônica e respetivas aplicações.
 - Caracterizar os diversos tipos de materiais mais usados na I.E.E. pelas suas propriedades elétricas e mecânicas.
 - Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações.
- Representação esquemática:
 - Identificar os diversos tipos de esquemas.
 - Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.
- Instalações elétricas:
 - Escolher o tipo de canalização em função do local.
 - Interpretar o conceito de potência instalada.
 - Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização.
 - Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas.
- Proteção de instalações e pessoas:
 - Identificar anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem.
 - Identificar os diferentes tipos de aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Circuitos de iluminação, sinalização e alarme:
 - Interpretar esquemas elétricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme.
 - Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente a aparelhagem no circuito.

Conteúdos

- Materiais utilizados na indústria elétrica e eletrônica
 - Propriedades gerais dos metais
 - Metais ferrosos
 - Materiais não ferrosos (condutores, ligas resistentes, isolantes, semicondutores)
- Representação esquemática
 - Esquemas unifilares e multifilares
 - Realização de esquemas
- Instalações elétricas
 - Instalações de utilização elétrica e telecomunicações (potência instalada, subdivisão das instalações, canalizações)
 - Protecção de instalações e pessoas
 - Circuitos de iluminação, sinalização e alarme

6033

Transformadores

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar transformadores.
- Identificar as partes constituintes dos transformadores.
- Identificar através de esquemas o tipo de transformador.
- Ligar e proteger corretamente transformadores.
- Dimensionar transformadores.
- Construir transformadores.

Conteúdos

- Transformador monofásico
 - Bobina de núcleo magnético
 - Transformador ideal
 - Transformador real
 - Esquema equivalente do transformador
 - Transformador adaptador de impedâncias
 - Esquema simplificado pela aproximação de Kapp
 - Ensaio do transformador em curto-circuito
 - Corrente de curto-circuito em regime normal
 - Queda de tensão
 - Rendimento
 - Paralelo de transformadores monofásicos
- Transformador trifásico
 - Constituição
 - Ligação dos enrolamentos
 - Índice horário
 - Grandezas nominais
 - Relação de transformação trifásica
 - Paralelo de transformadores trifásicos
 - Refrigeração de transformadores
- Transformadores especiais
 - Auto-transformador
 - Transformadores de medida
 - Transformadores de tensão
 - Transformadores de intensidade
 - Transformadores de número de fases
- Protecção de transformadores
 - Protecção diferencial
 - Protecção de máxima corrente
 - Protecção de massa
 - Protecção térmica
- Dimensionamento e construção de transformadores

8063

Transformadores e geradores nas redes elétricas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar transformadores de potência.
- Caracterizar geradores móveis.
- Identificar as partes constituintes dos transformadores de potência e geradores móveis.
- Descrever o funcionamento de transformadores de potência nas redes elétricas.
- Descrever a utilização de geradores móveis nas redes elétricas.
- Identificar as principais regras de ligação e desligação de transformadores em Postos de Transformação de energia elétrica.
- Ligar e desligar transformadores em Postos de Transformação de energia elétrica.
- Identificar a principal legislação de segurança aplicável na utilização de geradores móveis.
- Identificar as principais regras de ligação e desligação de geradores móveis.

Conteúdos

- Tipos de transformadores (monofásicos, trifásicos e auto-transformadores)
- Constituição dos transformadores
- Associação de transformadores
- Sentido de rotação de fases
 - Cargas
 - Tipos de proteção de transformadores
- Esquemas de circuitos com transformadores
- Transformadores nas redes distribuição de energia: justificação da utilização
- Procedimentos para ligação/desligação de transformadores
- Procedimentos para manutenção de transformadores
- Constituição e funcionamento de geradores
- Procedimentos para ligação/desligação de geradores nas redes de distribuição
- Normas de segurança e regulamentação

6041

Produção transporte e distribuição de energia elétrica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar o conceito do diagrama de carga.
- Identificar os vários tipos de centrais de produção de energia elétrica.
- Analisar as características de cada um dos tipos, reconhecendo as suas vantagens e inconvenientes.
- Identificar a importância da REN na interligação do sistema elétrico.
- Reconhecer a estrutura geral dos subsistemas de transporte e distribuição de energia.
- Identificar/constatar a importância das energias renováveis.

Conteúdos

- A produção
 - As centrais
 - Hidroelétricas, termoelétricas (*diesel*, gás natural, carvão) e nucleares
 - Distribuição nacional das principais centrais
 - Princípios de funcionamento – tecnologias
 - Diagramas de carga
 - Interligação dos sistemas de produção
- O transporte
 - As linhas de transporte – tecnologias: postes, cabos e condutores
 - Subestações – transformação, seccionamento
 - Níveis de tensão em MT e AT
 - A rede elétrica nacional – REN
 - Interligação das linhas de transporte da REN ao sistema internacional
- A distribuição
 - As redes de distribuição em MT e BT – aéreas, subterrâneas
 - Postos de transformação
 - A eletrificação rural. Sistema de cabo torçada
 - As energias alternativas: Solar, eólica, marés, biogás, etc.

8064

Energias renováveis

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as principais fontes de energia renovável.
- Reconhecer as tecnologias associadas à obtenção de formas de energia renovável – Biomassa, Eólica, Geotérmica, Hídrica, Hidrogénio, Oceanos e Solar.
- Explicitar o processo de transformação das energias solar e cinética, do vento e água, em energia elétrica.
- Identificar os componentes fundamentais dos sistemas de utilização de energia renovável.
- Identificar os aspetos-chave dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos e explicitar o seu funcionamento.
- Identificar os principais componentes de um aerogerador e descrever o seu funcionamento.
- Identificar a principal legislação do setor.

Conteúdos

- Fontes de energias renováveis:
 - Biomassa
 - Eólica
 - Geotérmica
 - Hídrica
 - Hidrogénio
 - Oceanos
 - Solar
- Formas de conversão
- Tecnologias mais comuns
- Legislação do setor

8047

Eficiência energética - generalidades

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar as formas mais comuns de melhorar a eficiência energética.
- Estabelecer uma visão integrada da eficiência energética.
- Reconhecer a eficiência energética como fator de poupança e segurança.

Conteúdos

- Política energética e mercados de energia
- Utilização racional de energia
- Tecnologias de construção sustentável
- Gestão e financiamentos de projetos
- Certificação energética de edifícios
- Auditorias energéticas
- Equipamentos e sistemas

8065

Sistema Elétrico Nacional - conceitos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os princípios do enquadramento legal do Sistema Elétrico Português.
- Caracterizar as atividades regulamentadas do setor da Eletricidade: Produção de Eletricidade; Distribuição de Eletricidade; Comercialização de Eletricidade.
- Identificar os principais operadores de cada setor de atividade.

Conteúdos

- Organização e enquadramento legal do Sistema Elétrico Português
- Atividades regulamentadas do setor da Eletricidade:
 - Produção de Eletricidade
 - Distribuição de Eletricidade
 - Comercialização de Eletricidade
- Principais operadores de cada setor de atividade

8066

Rede de distribuição - ligações e modificações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de ligações à rede de distribuição, função do nível de tensão.
- Identificar os diferentes tipos de instalações alimentados pela rede de distribuição, função do tipo de instalação.
- Identificar os elementos de ligação a estabelecer.
- Aplicar os procedimentos para pedido de uma nova ligação BT e MT.
- Aplicar os procedimentos para modificação/desvio de rede BT e MT.
- Identificar e utilizar a principal legislação aplicável.

Conteúdos

- Conceitos de rede
- Processo de ligações à rede
- Conceitos regulamentares
- Ligação em Baixa Tensão
- Ligação em Média Tensão
- Ligação em Alta Tensão
- Conceitos técnicos de ligação à rede:
 - Alimentação de instalações de utilização (particular ou empresarial).
 - Condomínios fechados, urbanizações e empreendimentos mistos.
 - Ligações eventuais e ligações provisórias.
 - Microprodutores e outros casos especiais.
- Casos especiais de ligações
- Ligação de produtores em regime especial
- Pedidos de modificação/desvio

8048

Redes aéreas AT e MT - caracterização

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a estrutura das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

Conteúdos

- Estrutura das redes aéreas de Alta e Média Tensão
- Enquadramento legal (RSLEAT) - distâncias regulamentares e outros
- Elementos constituintes das redes aéreas - equipamentos
 - Condutores e cabos de guarda
 - Cabos equipados com fibras óticas (noções básicas)
 - Apoios
 - Armações, isoladores e conjuntos de acessórios
 - Seccionadores e aparelhos de corte e proteção
 - Elementos de ligação
 - Circuitos de Terra
 - Dispositivos de avifauna
 - Balizagem de linhas
 - Acessórios (amortecedores, separadores, contrapesos, ...)
 - Diversos

8067

Redes aéreas AT e MT - instalação

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar a principal legislação e regulamentação para o estabelecimento de linhas.
- Identificar e aplicar a tecnologia associada ao estabelecimento de redes aéreas de AT e MT.
- Interpretar perfis, croquis e plantas.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes das redes aéreas de AT e MT.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem de elementos constituintes das redes aéreas de AT e MT.
- Executar a instalação dos diversos elementos constituintes das redes aéreas AT e MT.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos constituintes das redes aéreas AT e MT.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Atualizar cadastro das infraestruturas

Conteúdos

- Enquadramento legal e regulamentar - montagens
- Procedimentos e técnicas de montagem
- Perfis, croquis e plantas
- Habilitação dos intervenientes
- Contacto com proprietários
- Regras básicas de segurança
 - Identificação e avaliação de risco
 - Sinalizações rodoviárias
 - Trabalhos em altura
 - Aberturas de caboucos
 - Espiamento
 - Risco elétrico
- Abertura de caboucos
- Betonagem
- Arvoreamento de apoios
- Passagem, regulação e fixação de condutores
- Órgãos de proteção e comando
- Distâncias regulamentares
- Ação dos agentes atmosféricos
- Faixas de proteção de linhas
- Equipamentos de avifauna
- Ligações à terra e medições
- Fichas de verificação/registos
- Comissionamento

8050

Redes subterrâneas AT e MT - caracterização

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a estrutura das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

Conteúdos

- Conceitos gerais sobre a estrutura das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão
- Enquadramento legal (RSLEAT) - distâncias regulamentares e outros
- Estabelecimento de redes subterrâneas - equipamentos
 - Cabos
 - Elementos de proteção: tubos, caixas de visita, travessias
 - Caixas terminais e uniões
 - Transições aéreas/subterrâneas
 - Diversos

8068

Redes subterrâneas AT e MT - instalação

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a principal legislação e regulamentação para o estabelecimento de linhas.
- Identificar e aplicar a tecnologia associada ao estabelecimento de redes subterrâneas de AT e MT.
- Interpretar croquis e plantas.
- Identificar os principais cuidados com o manuseamento das infraestruturas existentes.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes de redes subterrâneas de AT e MT.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem de elementos constituintes das redes subterrâneas de AT e MT.
- Executar a instalação dos diversos elementos constituintes das redes subterrâneas AT e MT.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos constituintes das redes subterrâneas AT e MT.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Atualizar cadastro das infraestruturas.

Conteúdos

- Enquadramento legal e regulamentar - montagem
 - Licenças e autorizações para realização dos trabalhos (Regulamentos municipais sobre utilização do subsolo, domínio público e execução de obras na via pública; lei do ruído)
- Procedimentos e técnicas de montagem
- Croquis e plantas
- Regras básicas de segurança
 - Avaliação de risco
 - Sinalizações rodoviárias
 - Aberturas de valas
- Habilitação dos intervenientes
- Manuseamento/cuidados com infraestruturas existentes
- Tipos e Caracterização de vala
 - Tipos de solo e condições de segurança específicas a cada condicionante dos locais de trabalho (obras em meio rural; em meio urbano com grande densidade populacional e trânsito, zonas históricas, zonas antigas e degradadas; zonas arqueológicas)
 - Perfis de escavação. Perfurações por toupeira e dirigida
 - Técnicas de escoramento e entivação
 - Tratamento dos materiais retirados
 - Tapamento e compactação: meios e técnicas
 - Reposição de pavimentos: tipos de pavimentos, tipos de aplicação
- Colocação de cabos na vala:
 - Diretamente no solo ou em tubos.
 - Proteções mecânicas e sinalizações.
 - Raios de curvatura.
- Uniões e caixas terminais
- Transições aéreas/subterrâneas
- Terras de proteção e terras de serviço
- Ensaio de cabos
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento

8052

Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - caracterização

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a estrutura das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

Conteúdos

- Conceitos gerais sobre a estrutura das redes aéreas /subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública
- Enquadramento legal (RSRDEEBT)
- Equipamentos constituintes das redes aéreas e subterrâneas de BT
 - Postes
 - Condutores e cabos
 - Transições aéreas/subterrâneas
 - Armários, Portinholas
 - Acessórios
 - Elementos de ligação
- Equipamentos constituintes da Iluminação Pública
 - Colunas IP
 - Relógios Comando
 - Relés
 - Células fotoelétricas
 - Recetores de Telecomando
 - Armários
 - Luminárias - tipos
 - Acessórios
 - Elementos de ligação
- Diversos

8069

Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - instalação

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar a tecnologia associada ao estabelecimento de aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Interpretar croquis e plantas.
- Identificar os principais cuidados com o manuseamento das infraestruturas existentes.
- Identificar a legislação e regulamentação para o estabelecimento de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes de redes subterrâneas de BT e IP.
- Identificar as regras e as boas práticas de montagem.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem.
- Efetuar a montagem de elementos constituintes de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Coordenar a montagem de elementos constituintes de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Estabelecer terras de proteção e terras de serviço.
- Efetuar a montagem de colunas de IP.
- Instalar órgãos de proteção e comando.
- Efetuar medições e registos de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Efetuar a atualização de cadastro das infraestruturas.

Conteúdos

- Enquadramento legal e regulamentar - montagem
 - Licenças e autorizações para realização dos trabalhos (Regulamentos municipais sobre utilização do subsolo, domínio público e execução de obras na via pública; lei do ruído)
- Croquis e plantas
- Regras básicas de segurança
 - Avaliação de risco
 - Sinalizações rodoviárias
 - Aberturas de valas / caboucos
 - Aberturas de caboucos
 - Espiamento
- Habilitação dos intervenientes
- Procedimentos e técnicas de montagem
 - Tipos e caracterização de vala
 - Tipos de solo e condições de segurança específicas a cada condicionante dos locais de trabalho (obras em meio rural; em meio urbano com grande densidade populacional e trânsito, zonas históricas, zonas antigas e degradadas; zonas arqueológicas)
 - Perfis de escavação. Perfurações por toupeira e dirigida
 - Técnicas de escoramento e entivação
 - Tratamento dos materiais retirados
 - Tapamento e compactação: meios e técnicas
 - Reposição de pavimentos: tipos de pavimentos, tipos de aplicação
- Colocação de cabos na vala:
 - Diretamente no solo ou em tubos.
 - Proteções mecânicas e sinalizações.
 - Raios de curvatura.
 - Uniões e caixas terminais
- Transições aéreas/subterrâneas
- Terras de proteção e terras de serviço
- Ensaios de cabos
- Arvoreamento de apoios
 - Abertura de caboucos
 - Betonagem
- Montagem de colunas de IP
- Montagem de armários de distribuição e caixas de proteção de rede aérea
- Passagem, regulação e fixação de condutores
- Instalação de órgãos de proteção e comando
- Distâncias regulamentares
- Ação dos agentes atmosféricos
- Manuseamento/cuidados com infraestruturas existentes
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento

8070

Postos de transformação - caracterização e instalação

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.
- Definir um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Interpretar as características gerais de um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Identificar os diversos elementos constituintes dos Postos de Transformação e Seccionamento.
- Identificar e interpretar os diversos tipos de Posto de Transformação /Projetos - Tipo.
- Identificar regras e boas práticas de montagem de novos/remodelação de Postos de Transformação e Seccionamento.
- Executar a montagem de elementos constituintes de um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Efetuar a atualização de cadastro.

Conteúdos

- Características gerais de um Posto de Transformação e Seccionamento (PTS)
- Legislação, regulamentação e outros documentos normativos
- Projetos – Tipo
- Tipos
 - Aéreo – A, AS e AI
 - Cabine alta – CA1 e CA2
 - Cabine baixa – CBL e CBU
- Rede de alimentação
- Aparelhagem de média tensão
- Aparelhagem de baixa tensão
- Terras de proteção e serviço
- Constituição:
 - Isoladores de apoio
 - Isoladores de passagem
 - Condutores para barramentos
 - Órgãos de proteção:
 - Equipamento de proteção
 - Órgãos de seccionamento:
 - Interruptores de MT
 - Interruptor seccionador ruptor-fusível
 - Blocos de corte tipo hermético:
 - Corte de SF6
 - Corte em vácuo
 - Equipamento de medida
 - Transformador de potência:
 - Características
 - Potência de C.C.
 - Poder de corte dos aparelhos de proteção
 - Instalação
 - Refrigeração
 - Grupos de ligação
 - Quadro do PT
- Termovisão
 - Princípios e aplicações
 - Imagem termográfica
 - Utilização da termografia nas instalações elétricas
- Identificação e sinalização de PT
- Segurança
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento

8055

Ligação de meios auxiliares

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância dos meios auxiliares.
- Explicitar a função dos meios auxiliares mais comuns: geradores e postos de transformação móveis.
- Identificar pontos de ligação dos meios auxiliares.
- Identificar e aplicar os procedimentos operacionais na realização do socorro, ou na indisponibilização de quadros de BT em postos de transformação.
- Estabelecer a ligação/desligação dos meios auxiliares e garantir o abastecimento em condições de segurança para pessoas e bens.
 - Aplicar as regras básicas de segurança na operação com meios auxiliares.
 - Aplicar as condições de licenciamento.
- Identificar a principal legislação de segurança aplicável.

Conteúdos

- Geradores móveis e postos de transformação móveis - tipos
- Importância da utilização de meios auxiliares em trabalhos programados e avarias
- Ligação/desligação de meios auxiliares com verificação prévia do sentido de rotação de fases:
 - Procedimentos operacionais a seguir para o caso de indisponibilizar um posto de transformação em serviço. Execução das ligações/desligações em tensão
 - Procedimentos operacionais a seguir para o caso de socorrer um posto de transformação fora de serviço por avaria. Execução das ligações/desligações sem tensão
- Habilitação de executantes para ligação de meios auxiliares
- Licenciamento e legislação aplicável

8071

Projetos, perfis, plantas e esquemáticos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e utilizar a simbologia eletrotécnica, aplicando-a aos diversos elementos de desenho.
- Explicitar noções básicas sobre topografia.
- Interpretar perfis, plantas e esquemáticos de redes.
- Reconhecer sistemas de georreferenciação.
- Identificar a existência de outras infraestruturas e outros condicionantes ao estabelecimento das redes.
- Interpretar a constituição base de um projeto.
- Reconhecer potencialidades das ferramentas informáticas de apoio ao cálculo, dimensionamento e desenho das redes aéreas de AT e MT.
- Executar exercícios de aplicação prática de cálculo, dimensionamento e desenho de redes.

Conteúdos

- Simbologia
- Noções básicas de topografia
 - Esquemas/croquis/plantas simples
 - Carta topográfica
 - Escala
 - Legendas
 - Cota/nível/curva de nível
 - Declive
- Cartografia de base e de redes
- Sistemas de georreferenciação
- Perfis, plantas, esquemáticos e desenhos de pormenor
- Sinalização da existência de outras infraestruturas e outros condicionantes ao estabelecimento das redes
- Noções básicas sobre elaboração de Projetos
- Ferramentas de apoio ao cálculo, dimensionamento e desenho de redes
 - Exercícios práticos

8072

Redes AT e MT - gestão de ativos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever as principais técnicas de manutenção de redes aéreas e subterrâneas de AT e MT.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em redes em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Executar exercícios de aplicação prática sobre conceitos de gestão de ativos.

Conteúdos

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva de ativos da rede
 - Ensaio de rigidez dielétrica
- Manutenção corretiva
 - Provisória
 - Definitiva
- Detecção de avarias /incidentes
 - Fatores causadores de avarias e sua resolução
 - Caracterização dos incidentes
 - Tempos de interrupção
- Sistema de Gestão de Mobilidade de Equipas
- Regulamento da qualidade de serviço

8073

Postos de transformação - gestão de ativos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar as principais técnicas de manutenção de Postos de Transformação e Seccionamento.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em Postos de Transformação e Seccionamento em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Executar exercícios de aplicação prática sobre conceitos de gestão de ativos.

Conteúdos

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva
 - Condições de acesso a um PT
 - Observação geral da instalação
 - Inspeção visual
 - Medição de cargas
 - Verificação das ligações
 - Verificação dos dispositivos de manobra
 - Medição dos eletrodos de terra (proteção e serviço)
 - Verificação e ensaio dos sistemas de proteção
 - Verificação das condições de funcionamento do transformador
 - Termovisão
- Manutenção corretiva
 - Fatores causadores de avarias e sua resolução
 - Caracterização dos incidentes
 - Tempos de interrupção
- Sistema de gestão de mobilidade de equipas
- Regulamento da qualidade de serviço

8074

Redes BT e IP – gestão de ativos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar as principais técnicas de manutenção de redes subterrâneas de BT e IP.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em redes em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Realizar exercícios práticos sobre gestão de ativos.

Conteúdos

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva de ativos da rede
 - Inspeção visual
 - Medição de cargas
- Manutenção corretiva
 - Provisória
 - Definitiva
- Detecção de avarias /incidentes
 - Fatores causadores de avarias e sua resolução
 - Sistema de gestão de mobilidade de equipas
 - Caracterização dos incidentes
 - Tempos de interrupção
- Regulamento da qualidade de serviço

8075

Manobras e consignações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer as principais situações que carecem de consignações e manobras.
- Identificar as regras e procedimentos a observar na rede de distribuição para a realização de trabalhos fora de tensão.
- Aplicar prescrições gerais de segurança para trabalhos fora de tensão.
- Identificar as atribuições dos intervenientes nos trabalhos fora de tensão.
- Preencher a documentação associada aos registos dos trabalhos fora de tensão.
- Identificar a regulamentação aplicável nas consignações em trabalhos fora de tensão.
- Realizar exercícios práticos relativos a manobras e consignações.

Conteúdos

- Generalidades
- Definições relativas a pessoas ou grupos de atividade
- Definições relativas a zona de trabalhos
- Definições relativas a distâncias
- Definições relativas a trabalhos
- Definições relativas a operações
- Definições relativas a instalações
- Prescrições de segurança para trabalhos fora de tensão
 - Prescrições gerais
 - Separar ou isolar completamente a instalação
 - Proteger contra reposições acidentais ou Bloquear na posição de abertura
 - Verificar a ausência de tensão
 - Ligar à terra e em curto-circuito
 - Proteger contra as peças em tensão, na proximidade, e delimitar a zona de trabalhos
 - Atribuições
 - Atribuições da entidade requerente
 - Atribuições da entidade responsável pela condução
 - Atribuições do responsável de consignação
 - Atribuições do responsável de trabalhos
 - Atribuições da entidade executante
 - Registos
 - Generalidades
 - Pedido de indisponibilidade
 - Ordem de manobras
 - Boletim de consignação
 - Pedido de indisponibilidade feito por um utilizador da rede de distribuição
 - Processo de consignação
 - Impressos

8058

Contagens BTN

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a tecnologia dos equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Identificar as técnicas de instalação e programação de equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Instalar equipamento de contagem energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Programar equipamento de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Parametrizar os equipamentos instalados.
- Executar selagens.
- Identificar e implementar técnicas de verificação, despistagem de erros/avarias e monitorização.
- Identificar a regulamentação aplicável.

Conteúdos

- Contagem de Energia BTN
 - Montagem/retirada/substituição e manutenção de equipamentos de contagem e controlo BTN
 - Selagens
 - Metodologias de parametrização local dos equipamentos
 - Informação a prestar aos clientes, no que respeita ao funcionamento e leitura do equipamento de contagem de energia
 - Despiste de erros/avarias
- Verificações
- Regras de segurança
- Requisitos ambientais
- Enquadramento legal e regulamentar

8076

Contagens BTE

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar a tecnologia dos equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Identificar as técnicas de instalação e programação de contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Instalar contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Programar contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Identificar metodologias de parametrização.
- Parametrizar os equipamentos instalados.
- Identificar e implementar técnicas de verificação, despistagem de erros/avarias e monitorização.
- Identificar a regulamentação aplicável.

Conteúdos

- Contagem de energia BTE
 - Montagem/retirada/substituição e manutenção de equipamentos de contagem e controlo BTE
 - Selagens
 - Ligações aos circuitos de medição de contadores em instalações BTE
 - Montagem/substituição/manutenção do módulo de comunicação nos contadores em telecontagem
 - Relações de transformação
 - Metodologias de parametrização local dos equipamentos
 - Informação a prestar aos clientes, no que respeita ao funcionamento e leitura do equipamento de contagem de energia
 - Despiste de erros/avarias em contadores de energia, transformadores de medida, modems, ligações telefónicas e outros equipamentos acessórios
 - Montagem/substituição de Transformadores de Corrente (TC) e respetivas réguas de bornes seccionáveis.
- Verificações
- Regras de segurança
- Requisitos ambientais
- Enquadramento legal e regulamentar

8059

Trabalhos em tensão

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar vantagens e inconvenientes na realização de trabalhos em tensão.
- Caracterizar os trabalhos que podem ser executados em tensão.
- Identificar e descrever os diversos métodos para realizar trabalhos em tensão.
- Identificar as regras e os regulamentos para execução de trabalhos em tensão.
- Identificar e aplicar as regras para a realização de trabalhos na vizinhança de tensão.
- Reconhecer a regulamentação aplicável.

Conteúdos

- Casos em que o trabalho pode ser executado em tensão
- Definições
 - Pedido de intervenção em tensão
 - Licença para intervenção em tensão
 - Autorização para intervenção em tensão
 - Regime especial de exploração
- Prescrições a respeitar para trabalhar em tensão
 - Generalidades
 - Métodos de trabalho
 - Condições de execução de trabalho, fichas técnicas e modos operatórios
 - Formação e habilitação
- Modos Operatórios para a realização de trabalhos em tensão
 - Trabalhos em Tensão em BT
 - Trabalhos em Tensão no domínio MT e AT
 - Preparação e Condução dos Trabalhos
 - Limpeza em Tensão
- Proximidade Elétrica
 - Zonas de proximidade
 - Eliminação dos riscos devidos à Vizinhança
 - Trabalhos na Vizinhança
 - Prescrições para trabalhos na vizinhança de peças nuas em tensão no domínio BT
 - Prescrições para trabalhos na vizinhança de peças nuas em tensão no domínio MT e AT
 - Trabalhos na Vizinhança de canalizações elétricas subterrâneas ou isoladas
- Coordenação entre trabalhos em tensão e fora de tensão
- Habilitação para trabalhos em tensão
 - Condições para atribuição dum título de habilitação
 - Atribuição do título de habilitação
 - Códigos da habilitação para trabalhos em tensão
 - Letras e índices numéricos
 - Conteúdo do título de habilitação
 - Validade de renovação do título de habilitação
- Condições Atmosféricas
- Circulação de pessoas na proximidade de instalações em tensão
- Trabalhos não elétricos de construção na proximidade de instalações elétricas em tensão

8077

Sistemas de proteção nas redes elétricas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância dos sistemas de terra na proteção e segurança de pessoas e bens.
- Estabelecer as técnicas de instalação de proteções e ligações de terra.
- Executar terras e efetuar ligações.
- Identificar e caracterizar estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Montar estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Identificar métodos e equipamentos de medida.
- Aplicar métodos de medida.
- Utilizar equipamentos de medida.

Conteúdos

- Noções básicas sobre sistemas de proteção
- Proteção de pessoas e bens
 - Limites admissíveis para correntes elétricas no corpo humano
 - Tensões de passo e de contacto
- Regimes de neutro na rede
 - Sistema TT
 - Sistema TN
 - Sistema IT
 - (Terra única)
- Sistemas utilizados nas Redes de Distribuição
- Características de circuitos de terra
 - AT/MT
 - Terras de proteção
 - BT
 - Terras de proteção
 - Terras de serviço
- Tipos de elétrodos de terra
- Estruturas de proteção contra descargas atmosféricas
- Métodos de medida
- Equipamentos utilizados na medição de terras

8078

Redes inteligentes

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Interpretar conceitos gerais sobre redes inteligentes.
- Identificar a tecnologia associada ao estabelecimento das redes inteligentes – equipamentos instalados na rede de Baixa Tensão.
- Reconhecer a importância do desenvolvimento das redes inteligentes ao nível da distribuição de energia elétrica, na sustentabilidade dos sistemas.
- Reconhecer conceitos gerais sobre sistemas de gestão de redes inteligentes.

Conteúdos

- Conceitos gerais sobre redes inteligentes
- Tecnologias disponíveis
- Equipamentos: smartmeters, concentradores, ...
- Desenvolvimento das redes inteligentes no setor elétrico
- Gestão de informação em redes inteligentes

6087

Instalações ITED - fibras óticas - aplicações

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir o processo de instalação de um sinal ótico.
- Distinguir os diferentes tipos de fibras óticas, emissores, recetores e juntas.
- Dimensionar um canal ótico.

Conteúdos

- Optoelectrónica
 - Conceitos fundamentais
 - A natureza da luz
 - A ótica geométrica
 - Lei de Snell
 - Difracção da luz
 - Abertura numérica (ângulo de abertura)
- Fontes de luz
 - Díodos emissores de luz, LED e LASER
 - Díodos recetores/detetores de luz
 - Fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche
 - Acopladores ligadores
 - Orçamento de potência
 - Ligação ponto a ponto, multiponto
 - Hierarquias óticas, aplicações
 - Outras aplicações de fontes óticas
 - Sistema de multiplexagem WDM (*Wavelength Division Multiplex*)
- A fibra ótica
 - Tipos e características da fibra ótica. Cabo de fibras óticas
 - Princípios da transmissão da luz na fibra ótica
 - Modos de propagação. Atenuação, dispersão e largura de banda nas fibras óticas
 - Ligação ponto a ponto, multiponto
 - Descrição e interpretação de esquemas e plantas
- Trabalhos práticos
 - Descrição da designação dos cabos. Identificação das fibras óticas – vantagens e desvantagens
 - Cadastro da rede, ferramentas, gestão de condutas, instalação e manutenção
 - Medição da potência ótica
 - Descrição e princípio de funcionamento da máquina de fusão
 - Descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
 - Preparação do cabo para fusão de duas fibras
 - Descrição e princípio de funcionamento do OTDR
 - Execução de medidas (atenuações, comprimentos e perdas) com OTDS
 - Instalação de ONT no ATI e em bastidores
 - Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
 - Execução de uma junta. Medição das perdas
 - Cabos de fibra ótica: execução de juntas e ligação de conectores

7848

Gestão da qualidade

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicar e reconhecer a importância dos sistemas de gestão da qualidade como elemento diferenciador de uma organização.
- Identificar os princípios de gestão da qualidade.
- Identificar potenciais necessidades de adaptação das questões da qualidade ao setor específico da qualidade.

Conteúdos

- Gestão da qualidade
 - Conceito e evolução histórica
 - Função qualidade, controlo da qualidade, garantia da qualidade, gestão da qualidade
 - Estratégia da organização e competitividade
- O Sistema Português da Qualidade
 - Normalização – normas de âmbito nacional, europeu e internacional
 - Metrologia – a exatidão das medições realizadas
 - Qualificação – acreditação e certificação
- Relação entre os sistemas de gestão da qualidade e os modelos de excelência
- Aspectos transversais aos sistemas de gestão da qualidade
 - Princípios de gestão da qualidade
 - Requisitos dos sistemas de gestão da qualidade e requisitos dos produtos
 - Desenvolvimento e implementação de um sistema de gestão da qualidade
 - Abordagem por processos: a metodologia PDCA
 - Política da qualidade e objetivos da qualidade
 - Papel da gestão de topo no âmbito do sistema de gestão da qualidade
 - Motivação para a qualidade
 - Documentação do sistema de gestão da qualidade
 - Monitorização e medição
 - Avaliação dos sistemas de gestão da qualidade
 - Ferramentas da qualidade
 - Custos da qualidade
 - Melhoria contínua
- Compatibilidade com outros sistemas de gestão e sua integração
- Questões da qualidade adaptadas a um setor da qualidade

0349

Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os principais problemas ambientais.
- Promover a aplicação de boas práticas para o meio ambiente.
- Explicar os conceitos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Reconhecer a importância da segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Identificar as obrigações do empregador e do trabalhador de acordo com a legislação em vigor.
- Identificar os principais riscos presentes no local de trabalho e na atividade profissional e aplicar as medidas de prevenção e proteção adequadas.
- Reconhecer a sinalização de segurança e saúde
- Explicar a importância dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual.

Conteúdos

- AMBIENTE
 - Principais problemas ambientais da atualidade
 - Resíduos
 - Definição
 - Produção de resíduos
 - Gestão de resíduos
 - Entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos
 - Estratégias de atuação
 - Boas práticas para o meio ambiente
- SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO
 - CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS COM A SHST
 - Trabalho, saúde, segurança no trabalho, higiene no trabalho, saúde no trabalho, medicina no trabalho, ergonomia, psicossociologia do trabalho, acidente de trabalho, doença profissional, perigo, risco profissional, avaliação de riscos e prevenção
 - ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO NACIONAL DA SHST
 - Obrigações gerais do empregador e do trabalhador
 - ACIDENTES DE TRABALHO
 - Conceito de acidente de trabalho

- Causas dos acidentes de trabalho
 - Consequências dos acidentes de trabalho
 - Custos diretos e indiretos dos acidentes de trabalho
 - o DOENÇAS PROFISSIONAIS
 - Conceito
 - Principais doenças profissionais
 - o PRINCIPAIS RISCOS PROFISSIONAIS
 - Riscos biológicos
 - Agentes biológicos
 - Vias de entrada no organismo
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos Físicos (conceito, efeitos sobre a saúde, medidas de prevenção e proteção)
 - Ambiente térmico
 - Iluminação
 - Radiações (ionizantes e não ionizantes)
 - Ruído
 - Vibrações
 - Riscos químicos
 - Produtos químicos perigosos
 - Classificação dos agentes químicos quanto à sua forma
 - Vias de exposição
 - Efeitos na saúde
 - Classificação, rotulagem e armazenagem
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos de incêndio ou explosão
 - O fogo como reação química
 - Fenomenologia da combustão
 - Principais fontes de energia de ativação
 - Classes de Fogos
 - Métodos de extinção
 - Meios de primeira intervenção - extintores
 - Classificação dos Extintores
 - Escolha do agente extintor
 - Riscos elétricos
 - Riscos de contacto com a corrente elétrica: contatos diretos e indiretos
 - Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano
 - Medidas de prevenção e proteção
 - Riscos mecânicos
 - Trabalho com máquinas e equipamentos
 - Movimentação mecânica de cargas
 - Riscos ergonómicos
 - Movimentação manual de cargas
 - Riscos psicossociais
 - o SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE
 - Conceito
 - Tipos de sinalização
 - o EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
 - Principais tipos de proteção coletiva e de proteção individual
-

3564

Primeiros socorros

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de acidentes.
- Reconhecer o serviço nacional de proteção civil.
- Reconhecer a importância da prevenção de acidentes e de doenças profissionais.

Conteúdos

- Tipos de acidente
 - Comportamento perante o sinistrado
 - Prevenção do agravamento do acidente
 - Alerta dos serviços de socorro público
 - Exame do sinistrado
 - Socorros de urgência
 - Primeiros socorros e conselhos de prevenção nos diferentes casos de dificuldade respiratória
 - Dificuldades respiratórias – descrição
 - Socorros de urgência
 - Reanimação cardio-respiratória
 - Feridas, fraturas, acidentes respiratórios, acidentes digestivos, acidentes pelos agentes físicos, envelhecimento
 - Acidentes inerentes à profissão
 - Queimadura
 - Por corrente eléctrica
 - Hemorragia externa por ferimento (corte)
 - Comportamento a seguir
 - Esterilização dos instrumentos
 - Prevenção dos acidentes de trabalho, supressão de risco, proteção coletiva, proteção individual, sinalização
- Serviço Nacional de Proteção Civil
 - Socorrismo e realidade
- A profissão confrontada com a doença
 - Prevenção de acidentes e doenças profissionais
 - Higiene do profissional
 - Higiene do meio ambiente
 - Revisão de atuação em diferentes casos
 - Revisão dos efeitos tardios em certos acidentes

4798

Prevenção e combate a incêndios

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar os meios de 1.ª intervenção.
- Aplicar técnicas de 1.ª intervenção em primeiros socorros.
- Aplicar os procedimentos estabelecidos nos planos de emergência.

Conteúdos

- Planos de emergência: metodologias, meios e equipamentos necessários
- Procedimentos em emergência
- Critérios de localização e manutenção de equipamentos de combate, de evacuação e de primeiros socorros
- O fogo, agentes extintores e métodos de extinção
- Estratégias e táticas de ataque
- Equipamentos de proteção individual e respetivas características
- Organização das equipas de intervenção
- Tipos de emergência
- Entidades e organismos responsáveis pela proteção civil

8079

Sistemas de informação de apoio à gestão

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Explicitar conceitos gerais sobre sistemas de informação de apoio à gestão.
- Identificar as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Técnica na gestão de infraestruturas.
- Identificar as regras e modelos de gestão de alternativas.
- Identificar os principais sistemas de informação de apoio à gestão.
- Utilizar sistemas de informação de apoio à gestão.

Conteúdos

- Conceitos gerais sobre sistemas de informação de apoio à gestão
- Sistema de Informação Georreferenciados
- Atualizações e gestão de alternativas

0403

Relacionamento interpessoal

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer e descrever a importância das relações interpessoais para o desempenho da atividade.
- Aplicar técnicas de comunicação escrita e oral no âmbito do desenvolvimento da atividade.

Conteúdos

- Relacionamento interpessoal
 - Principais interlocutores:
 - Internos
 - Marketing
 - Vendas
 - Produção
 - Finanças
 - Investigação & Desenvolvimento
 - Externos
 - Clientes
 - Fornecedores
 - Transportadores
 - Factores pessoais
 - Auto estima e afiliação
 - Motivação
 - Realização pessoal e profissional
 - Factores organizacionais
 - Criação de ambientes propícios à colaboração e entreajuda
 - Capacidade de influenciar decisões e melhorias nos processos internos
 - Capacidade de melhorar o desempenho da empresa e dos fornecedores, através de um melhor entendimento dos objetivos e necessidades de cada interlocutor
 - Factores relacionais
 - Rigor / objectividade
 - Eficácia e assertividade
 - Empatia e disponibilidade
 - Capacidade partilhar, cooperar e acompanhar
 - Recolher contributos das entidades envolvidas
 - Capacidade de resolução de conflitos e de situações geradoras de ansiedade
- Comunicação escrita e oral
 - Conteúdos e língua
 - Linguagem corporal
 - Estilos de linguagem
 - Ajustar a linguagem ao objetivo da informação
 - Clara seleção e identificação dos destinatários
 - Escolha do formato a utilizar
 - Formas de arquivo

4999

Serviço ao cliente

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância da função atendimento e do profissional que a exerce para a melhoria da qualidade dos serviços e da imagem das organizações.
- Desenvolver competências técnico - comportamentais que permitam ao profissional, ultrapassar barreiras, prevenir e dar resposta a situações de objeção ou de reclamação.
- Fomentar o espírito de auto análise contínuo das práticas profissionais com vista ao aperfeiçoamento progressivo do desempenho.

Conteúdos

- Função atendimento
 - Intervenientes na relação de atendimento – atributos e objectivos
 - Noção de clientes (interno e externo)
 - Competências do profissional
 - Papel do atendimento na formação da imagem da organização
- Atendimento – fatores comportamentais
 - Comportamento *versus* personalidade
 - Fatores que influenciam o comportamento
 - Estilos de comportamento
 - Comunicação
 - Importância do *feedback*
 - Linguagem verbal e não verbal
- Técnicas de atendimento presencial
 - Fases do atendimento pessoal
 - Acolhimento
 - Exploração e identificação de necessidades
 - Encaminhamento
 - Despedida
- Resolução de problemas
 - Recepção e tratamento de objeções e reclamações
 - Técnicas de prevenção e controlo do conflito na relação com cliente
 - Empatia na relação com o cliente
- Condução da comunicação
 - Janela de *Johari* e análise transaccional
 - Comunicação verbal e quinésia

5436

Liderança e motivação de equipas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar diferentes teorias de motivação.
- Distinguir estilos de liderança.
- Organizar o trabalho de equipa.
- Avaliar a equipa e os resultados do seu trabalho.

Conteúdos

- Motivação
 - Principais teorias da motivação
 - Inteligência emocional e criatividade
 - Motivação e as diferentes formas de organização do trabalho
 - Motivação e liderança
- Liderança e a comunicação
 - Funções e atitudes de comunicação
 - Liderança versus poder
 - Funções de liderança
 - Parte afetiva e a parte de tarefa de liderança
 - Teorias de liderança
 - Características desejadas num líder
 - Delegação
- Grupos e liderança
 - Equipas de trabalho
 - Estruturação e desenvolvimento das equipas
 - Coordenação e complementaridade das práticas de cada equipa
 - Aparecimento do líder e o seu relacionamento com o grupo
 - Perfis de liderança
- Comunicação nas equipas de trabalho
 - Estilos comunicacionais
 - Comunicação como objeto de dinamização de uma equipa de trabalho
 - Comunicação assertiva na resolução de conflitos na equipa.
 - Comunicação com assertividade na liderança
 - Organização do trabalho de equipa
 - Avaliação da equipa

8062

Trabalhos de construção civil

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer técnicas de construção civil necessárias à execução de trabalhos na rede elétrica.
- Identificar riscos associados à execução de trabalhos: abertura de valas e fundações, movimentação de cargas, reposições de pavimentos.
- Identificar os riscos e cuidados a observar nas intervenções na proximidade da rede elétrica em serviço.
- Realizar trabalhos simples de construção civil (valas, maciços, reposições de pavimento).

Conteúdos

- Procedimentos a observar na:
 - Abertura de valas:
 - Avaliação do estado da máquina e seus componentes
 - Avaliação do estado do terreno (necessidade de entivações)
 - Alinhamento e estabilização da máquina para escavação
 - Técnicas de execução
 - Nivelamento e compactação de terras
 - Movimentação de cargas:
 - Movimentação manual de cargas
 - Princípios de economia de esforço
 - Levantamento de cargas
 - Transporte manual de cargas
 - Movimentação mecânica de cargas
 - Conhecer os equipamentos utilizados (martelos pneumáticos, saltitões, etc.)
 - Enquadramento Legal e condições de utilização dos equipamentos
 - Regras de capacidade, elevação e estabilidade
 - Reposição de Pavimentos:
 - Identificação do tipo de pavimento
 - Trabalhos de reposição
 - Fundações (covas e maciços):
 - Identificação do tipo de terreno
 - Execução de covas e maciços
- Segurança Individual e coletiva
- Requisitos Ambientais

5. Sugestão de Recursos Didáticos

- NORMATIVOS OFICIAIS DO SETOR ELÉTRICO:
- Regulamento de Operação das Redes – ERSE (12/2010);
- Manual de Procedimentos do Gestor do Sistema - ERSE (03/2011);
- Regulamento de Acesso às Redes e às Interligações (RARI) – ERSE (07/2011);
- Regulamento da Rede de Distribuição (Anexo II da Portaria n.º 596/2010) – ERSE;
- Regulamento da Rede de Transporte (Anexo I da Portaria n.º 596/2010) – ERSE;
- Regulamento de Relações Comerciais do Sector Elétrico (regulamento n.º 468/2012) – ERSE;
- Regulamento da Qualidade de Serviço - Portugal Continental – ERSE (03/2006);
- Regulamento de Mediação e Conciliação de Conflitos da ERSE (10/2002);
- Regulamento Tarifário do Sector Elétrico – ERSE (07/2011);
- Guia de Medição, Leitura e disponibilização de dados de Energia Elétrica em Portugal Continental – ERSE (12/2011);
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento (Decreto-Lei n.º 42895, de 31/03/60, alterado pelo Dec. Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro);
- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas da Alta Tensão (Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18/02);
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Baixa Tensão (Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica (Decreto-Lei n.º 740/74, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas (Decreto-Lei n.º 740/74, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações Elétricas de Parques de Campismo e de Marinas (Decreto-Lei n.º 393/85, de 09/10);
- Equipamento Elétrico Usado em Atmosfera Explosiva (Decreto-Lei n.º 202/90, de 14/12);
- Normas CEI 479-1 e 479-2: 1994 - Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano;
- Norma CEI 529, 1989 - 1 - Índices de proteção dos invólucros dos equipamentos e materiais elétricos;
- Norma CEI 536, 1976 - Classificação dos equipamentos elétricos quanto à proteção contra choques elétricos, em caso de defeito de isolamento;
- Norma EN 50110-1, 1996 - Trabalhos em instalações elétricas;
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006, de 11/09);
- Guia Técnico de Redes Aéreas de Baixa Tensão em Condutores Isolados Agrupados em Feixe (Torçada) – DGEG (03/91);
- Guia Técnico de Redes Aéreas de Baixa Tensão em Condutores Nus – DGEG (06/93);
- Recomendações para Linhas Aéreas de Alta Tensão – DGEG (86);
- Guia Técnico dos Armários de Distribuição e os seus Maciços de Fundação – DGEG (03/90);
- Guia Técnico de Instalações Elétricas Estabelecidas em Condomínios Fechados (Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de Junho);
- Projeto tipo dos Postos de Transformação Aéreos (A-AS) – DGEG (07/95);
- Postos de Transformação Aéreos tipo AI-1 e AI-2 – DGEG;
- Postos de Transformação em Cabina Alta dos tipos CA1 e CA2 – DGEG;
- Projeto tipo dos Postos de Transformação em Cabina Baixa dos tipos CBU e CBL – DGEG (03/96);
- Guia Técnico para Instalação de Pára-Raios em Edifícios e outras Estruturas – DGEG (07/2000);
- Guia Técnico das Instalações de Produção Independente de Energia Elétrica – DGEG (12/89);
- Guia Técnico das Instalações Elétricas Estabelecidas em Locais Residenciais ou de Uso Profissional – DGEG (12/99);
- BIBLIOGRAFIA:
- BOSSI, António; EZIO, Sesta, Instalações Elétricas. Hemus Editora. (s.d.).
- CAMPOS, J. Freitas; SANTOS, Serafim, Instalações Elétricas. Plátano Edições Técnicas. (s.d.).
- CUNHA, Luís Veiga, Desenho Técnico. Lisboa, Serviços da Educação. F. C. Gulbenkian. 1994.
- FREITAS, Coelho; FREITAS, Castro, Aplicações Tecnológicas de Eletrotecnia e Eletrónica, 10.º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Edições ASA. (s.d.).
- Manual de CADDy++/SEE Electrical.
- Manual ITED 2, ANACOM. (s.d.).
- MATIAS, José V. Carreira, Máquinas Elétricas. Corrente Alternada. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José Vagos Carreira, Tecnologia de Eletricidade. Plátano Editora. 1990.
- MATIAS, José Vagos Carreira; LEOTE, Ludgero, Paula Nobre, Produção Transporte e Distribuição de Energia Elétrica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Aplicações Tecnológicas de Eletrotecnia e Eletrónica, 10º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Eletrotecnia. Didáctica Editora, Vol. 1,2 E 3. (s.d.).
- MATIAS, José, Tecnologia da Eletricidade, 10.º Ano. Didáctica Editora. (s.d.).
- MILTON, Gussow, Eletricidade Básica. McGrawHill. (s.d.).

- NISKIES, Júlio; MACINTYRE, A. J., Instalações Elétricas. Livros Técnicos e Científicos. Hemus. (s.d.)
- PEREIRA, A. Silva e outros. Eletricidade, Curso Tecnológico, 10.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Práticas Oficiais e Laboratoriais, 11º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Tecnologias, 11.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; CALDEIRA José, Práticas Oficiais e Laboratoriais 12.º Ano, Porto Editora, Lda., 1999.
- PINTO, António; CALDEIRA, José, Tecnologias, 12.º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, L.M. Vilela, Técnica e Tecnologias em Instalações Elétricas. Porto. CERTIEL. 2000.
- PIRES, A. Ramos, Qualidade. Sistemas de Gestão da Qualidade. Edições Silabo. (s.d.).
- RODRIGUES, José; MATIAS, José, Máquinas Elétricas. Transformadores. Didática Editora. (s.d.).
- ROLDÁN, José, Manual de Automatização por Contactores. Plátano Edições Técnicas. 1990.
- SILVA, Arlindo; DIAS, João; SOUSA, Luís, Desenho Técnico Moderno. Lisboa. Grupo LIDEL, 2001.
- TORREIRA, Raul Peragallo, Instrumentos de Medição Elétrica. Hemus Editora. (s.d.).
- VARANDA, Joaquim, Tecnologias da Eletricidade, 11.º Ano, Vol. 2. Didática Editora. (s.d.).
- VASQUEZ, José Ramirez, (tradução de José António F. Campos), Instalações Elétricas 1. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. 1991.
- WORSLEY, P., Introdução à Sociologia. Publicações D. Quixote, 1983.