

Esquema de Certificação
Técnicos Instaladores de Bombas de Calor
DDE.BC.7.B



| | | |
|---|---|-------------------------|
|  | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | Data: 04-04-2024 |

1. Introdução

O presente documento, descreve os requisitos particulares referentes à certificação de técnicos de instalação de bombas de calor.

O presente documento, completa os Requisitos Gerais de Certificação apresentados no documento DDE.RSC.1.

Sempre que o presente documento seja omissivo, compete ao Responsável Técnico decidir tendo em conta o Parecer da Comissão de Esquema.

2. Caracterização das Categorias

2.1. Técnico de Instalação de Bombas de Calor

Os técnicos certificados nesta categoria, estão em condições de executar operações de Instalação, desmantelamento, deteção de fugas, reparação, manutenção ou assistência técnica, instalação de rede de fluidos e ligações elétricas de bombas de calor em sistemas partidos e monobloco, sem restrições.

3. Requisitos Prévios

3.1. Habilitações Literárias

Sem prejuízo do estabelecido em 3.2, para todas as categorias os técnicos candidatos têm que possuir a escolaridade obrigatória exigível nos termos da lei, função da data de nascimento (Tabela II em anexo).

3.2. Certificações Obrigatórias

Certificação em Manuseamento de Gases Fluorados com elevado Efeito de Estufa, Categorias I

4. Caracterização do Exame

Os Técnicos candidatos são sujeitos a um exame constituído por duas partes: Parte Teórica e Parte Prática

4.1. Parte Teórica

A parte teórica é constituída por 40 questões de resposta múltipla.

As questões são selecionadas de modo aleatório, a partir de Base de Dados de Perguntas do OCP, validada.

As questões que constituem a Parte Teórica distribuem-se de acordo com as áreas a avaliar conforme a Tabela I em anexo.

| | | |
|---|---|-------------------------|
|  | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | Data: 04-04-2024 |

O tempo destinado à realização da parte teórica é de 60 minutos.

Para obter aprovação o candidato deverá obter uma classificação mínima de 70%.

4.2. Parte Prática

A parte prática é realizada em oficina e compreende a realização de um conjunto de intervenções no âmbito da certificação e tem como objetivo testar a capacidade do candidato em aplicar os conhecimentos e competências objeto de certificação de acordo com as áreas a avaliar, conforme a Tabela I em anexo.

O tempo destinado à realização da totalidade da parte prática é de 2 hora e 30 min.

Para obter aprovação, o candidato deverá obter uma classificação mínima de 70%.

5. Avaliação

A classificação final do exame é calculada com base na seguinte expressão:

- $G = 0,50 P. \text{ Teórica} + 0,50 P. \text{ Prática}$

As classificações das duas partes do exame são independentes e mantêm-se válidas por um período de 360 dias após a data do primeiro exame.

Passado esse período o candidato terá **de** realizar o exame na sua totalidade.

6. Reavaliação

Caso o candidato não consiga obter a classificação mínima para aprovação numa das partes do exame terá **de** realizar novo exame, da parte em que reprovou, com os custos inerentes à mesma, sem ter **de** iniciar novo processo de candidatura.

7. Certificação

O Certificado resultante de um processo de certificação bem sucedido, terá a validade de 5 anos a contar da data de certificação (corresponde à data de emissão dos resultados).

8. Suspensão da certificação

A certificação poderá ser suspensa nos seguintes casos

- A pedido do próprio;
- Por Incumprimento do processo de acompanhamento.

9. Anulação da certificação

A certificação poderá ser anulada nos seguintes casos:

| | | |
|---|---|-------------------------|
|  <p>CENTERM Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</p> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | Data: 04-04-2024 |

- Ao final de três anos de suspensão por incumprimento do processo de acompanhamento (ver § 8)
- Por decisão do OCP mediante as situações de não conformidade relativas a questões técnicas e de segurança apresentadas no acompanhamento da certificação.
- Por decisão do OCP, após reclamação fundamentada, relativa a questões técnicas e de segurança.
- Por decisão do OCP após evidência comprovada de quebra de princípios éticos por parte do técnico certificado (§14.2, §14.6 e §14.7 do documento DDE.RSC.1)
- Por decisão do OCP, após anulação da certificação obrigatória em Manuseamento de Gases Fluorados com Elevado Efeito de Estufa.
- Por decisão da Pessoa certificada.

10. Acompanhamento

Após a certificação e durante o período de validade do certificado, o Técnico Certificado será sujeito a um acompanhamento anual por parte do OCP.

11. Renovação da certificação

A renovação da certificação poderá ser solicitada ao OCP aos 5 anos após a data de certificação, de modo que o certificado seja renovado por um período de igual duração. Para tal, o candidato será submetido a uma validação de competências para avaliar a sua atualização tendo em conta o desenvolvimento tecnológico do sector.

A solicitação da Renovação é da responsabilidade do Técnico certificado e, ou do patrocinador.

O pedido para renovação da certificação deve ser efetuado até 60 dias antes do fim da validade do certificado através do preenchimento e envio do Mod.OCP.04.A ao OCP.

Se a solicitação da renovação for enviada após a data de validade do certificado, será necessário a realização de um novo Exame de Certificação.

A emissão do certificado renovado só será efetuada após o pagamento dos custos relativos ao processo.

12. Referências

- NP EN ISO/IEC 17024: (versão em vigor)
- DDE.RSC.1 – “Requisitos do Sistema de Certificação”

| | | |
|---|---|-------------------------|
|  | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | Data: 04-04-2024 |
| | DDE.BC.7.B | |

- DDE.MGF.3 – “Esquema de Certificação de Manuseamento de Gases Fluorados com Efeito de Estufa
- Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018
- [EN ISO 22712 \(versão em vigor\) . “Refrigeration systems and heat pumps -competence of personnel”](#)

| | | |
|---|---|--|
|  <small>Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</small> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

13. Anexos

Tabela I

Qualificações e Conhecimentos mínimos a avaliar

Considera-se que as boas práticas de Higiene e Segurança no Trabalho (HST), são transversais a todos os Objectivos / Conteúdos, estando presentes quer nas questões teóricas quer nas provas práticas

| Objetivos/Conteúdos | | TIBC | |
|---|--|----------|----------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA |
| 1. ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR LEGAL E RELEVÂNCIA AMBIENTAL – Principais regulamentos e a bomba de calor na política energética e ambiental da UE | | | |
| 1.1. | Legislação europeia aplicável a Bombas de calor e objetivos | T | |
| 1.2. | Limites de funcionamento e comparação com outras fontes de energia. | T | |
| 1.3. | Metodologia de cálculo das emissões de CO2 | T | |
| 2. PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DAS BOMBAS DE CALOR – Avaliação das principais características termodinâmicas energéticas e ambientais | | | |
| 2.1. | Diagrama de Mollier e representação dos ciclos frigoríficos BC | T | |
| 2.2. | Cálculo dos rendimentos instantâneo e sazonal aplicáveis | T | |
| 2.3. | Diagramas de capacidade em função dos limites de funcionamento a diferentes temperaturas e rendimentos | T | |
| 3. DETALHES TÉCNICOS E SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA- Principais componentes das bombas de calor Ar/Água | | | |
| 3.1. | Componentes fundamentais da bomba de calor e a sua função | T | P |
| 3.2. | Tubagem de distribuição, coletores e termoacumuladores do circuito hidráulico | T | |
| 3.3. | Aplicações das bombas de calor em aquecimento e AQS | T | |

| | | |
|---|---|--|
|  <p>CENTERM Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</p> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

| Objetivos/Conteúdos | | TIBC | |
|---|---|---------|---------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA |
| 4. DIMENSIONAMENTO PRÁTICO DE UMA BC E UNIDADES TERMINAIS – Dimensionamento prático de uma bomba de calor para Aquecimento e AQS | | | |
| 4.1 | Cargas térmicas em função da Zona Climática e das principais características construtivas | T | |
| 4.2 | Emissores térmicos e dimensionamento e seleção de um radiador | T | |
| 4.3 | Seleção de uma bomba de calor e critérios de seleção do COP | T | P |
| 5. PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA – Abordagem à qualidade da água, da corrosão e do cálculo das necessidades de AQS | | | |
| 5.1. | Água em sistemas de AQS, composição química, efeitos de corrosão e requisitos para controlo da Legionella | T | |
| 5.2. | Equipamentos típicos para tratamento de água e métodos aplicáveis | T | |
| 5.3. | Avaliação simplificada das necessidades de AQS | T | |
| 5.4. | Depósitos de armazenamento e inércia, soluções e cuidados de montagem e funcionamento | T | |
| 6. SEGURANÇA NA INSTALAÇÃO DE BOMBAS DE CALOR – Noções básicas de segurança eletromecânica e noções de primeiros socorros. | | | |
| 6.1. | Norma NP378- Requisitos de segurança, limites de carga de refrigerante e critérios de inflamabilidade | T | |
| 6.2. | “Checklists” dos perigos eletromecânicos e mitigação dos mesmos | T | |
| 6.3. | Equipamento de proteção individual e sinalização de segurança | T | |
| 6.4. | Fichas de dados e procedimentos de segurança e primeiros socorros básicos | T | |
| 7. HIDRÁULICA BÁSICA DE INTERLIGAÇÃO DE COMPONENTES – Abordagem ao cálculo dos circuitos hidráulicos e seleção de componentes | | | |
| 7.1. | Critérios de dimensionamento de tubagens e simbologia de circuitos hidráulicos | T | |

| | | |
|---|---|--|
|  <p>CENTERM Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</p> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

| Objetivos/Conteúdos | | TIBC | |
|---|--|----------|----------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA |
| 7.2. | Circuitos hidráulicos, circuladores, vasos de expansão, válvulas, filtros e outros componentes e sua seleção | T | P |
| 7.3. | Elaboração de lista de materiais, acessórios e equipamentos | T | |
| 8. INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRAULICOS – Execução pratica de sistemas hidráulicos com diversos materiais | | | |
| 8.1. | Materiais, acessórios e ferramentas para redes hidráulicas e materiais de fixação | T | |
| 8.2. | Técnicas de corte e interligação para diferentes tubagens | T | |
| 8.3. | Montagem de tubagem de interligação e ensaios de estanquidade | | P |
| 8.4. | Montagem e técnicas de aplicação de isolamento térmico | T | |
| 9. CONCEITOS BÁSICOS DE ELETRICIDADE APLICADA-Abordagem ao cálculo básico dos sistemas de proteção e de cablagem | | | |
| 9.1 | Aparelhagem de medida e a sua correta utilização | T | P |
| 9.2 | Simbologia e leitura de esquemas | T | |
| 9.3 | Montagem, segundo esquema elétrico, dos circuitos de força e comando | T | P |
| 9.4 | Dimensionamento do equipamento de proteção do sistema e das pessoas | T | |
| 10. EXECUÇÃO PRATICA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA ASSOCIADA – Execução prática da instalação elétrica de força e comando | | | |
| 10.1 | Requisitos de interligação à rede elétrica | T | |
| 10.2 | Critérios de seleção, dimensionamento e proteção dos vários componentes elétricos | T | P |

| | | |
|---|---|--|
|  <p>CENTERM Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</p> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

| Objetivos/Conteúdos | | TIBC | |
|---|--|----------|----------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA |
| 10.3 | Montagens e interligação do equipamento elétrico no QE | | P |
| 11. MODO DE FUNCIONAMENTO E CONTROLO DE CICLO-Abordagem aos modos de funcionamento e dos sistemas básicos de controlo | | | |
| 11.1 | Estratégias típicas de funcionamento e utilização de fontes suplementares de energia | T | |
| 11.2 | Termostatos, pressostatos, fluxostatos e programadores horários | T | |
| 11.3 | Vários tipos de controlo utilizados em bomba de calor | T | |
| 11.4 | Medições para elaboração do ciclo de funcionamento no diagrama de Mollier | T | |
| 12. . PREPARAÇÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA BC-Abordagem à recolha de elementos necessários para a execução de obra | | | |
| 12.1 | Requisitos para transportes de fluidos, recolha e tratamento de resíduos | T | |
| 13. ARRANQUE E COLOCAÇÃO EM SERVIÇO - Abordagem às metodologias de primeiro arranque, colocação em serviço e entrega | | | |
| 13.1 | "Check list" de verificação e comissionamento | T | |
| 13.2 | "Manifold" eletrónico para verificação de pressões e temperaturas | | P |
| 13.3 | Regras práticas de otimização de funcionamento | | P |
| 13.4 | Teste de funcionamento do sistema e inscrição na ficha de intervenção regulamentar | | P |
| 14. ERROS E AVARIAS TÍPICAS EM SISTEMAS COM BC – Abordagem aos principais erros típicos de instalação | | | |
| 14.1 | "Chek list" típico para verificações preliminares | T | |
| 14.2 | Avarias típicas em sistemas de refrigeração e em sistemas hidráulicos | T | |
| 14.3 | Causas típicas de insuficiências de capacidade calorífica e frigorífica | T | |

| | | |
|---|---|--|
|  | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

| Objetivos/Conteúdos | | TIBC | |
|--|---|-------------|----------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA |
| 15. MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA DE BOMBA DE CALOR –Abordagem aos elementos básicos de trabalho e intervenção | | | |
| 15.1 | Execução de plano de manutenção da bomba de calor | T | P |

Legenda:

T – Avaliação teórica;

P – Avaliação prática.

| | | |
|---|---|--|
|  <p>CENTERM Centro Tecnológico para a Indústria Térmica, Energia e Ambiente</p> | Documento de Divulgação Externa | Revisão: B Data: 04-04-2024 |
| | Esquema de Certificação – Técnicos Instaladores de Bombas de Calor | |
| | DDE.BC.7.B | |

Tabela II

| Tabela de Habilitações Mínimas | | |
|---|--|--|
| Legislação | Escolaridade Obrigatória | Âmbito |
| Decreto-Lei n.º 40964/56, de 30 de Dezembro | 4ª classe | Para os nascidos até 31/12/1966 |
| Decreto-Lei n.º 538/79, de 31 de Dezembro | 6 anos de escolaridade (2º ano do então ciclo preparatório) | Para os nascidos a partir de 01/01/1967 |
| Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro | 9 anos de escolaridade | Para os inscritos no 1º ano do ensino básico (1ª classe) no ano lectivo de 1987/1988 e seguintes |
| Lei n.º 85/2009, 27 de Agosto | 12 anos de escolaridade | Para os inscritos no 1º, 2º ciclo (do 1º ao 6º ano) ou 7º ano do ensino básico no ano lectivo de 2009/2010 e seguintes |