

Manual de Instalação

Aplicações de aquecimento exterior

Tapetes e cabos



Índice

1	Introdução	2
1.1	Instruções de segurança	2
1.2	Diretivas de instalação	3
1.3	Vista geral do sistema	4
1.4	Calcular a distância C-C para os cabos de aquecimento	4
1.5	Planear a instalação.	5
1.6	Preparar a área de instalação.	5
2	Instalar elementos	5
2.1	Instalar os elementos de aquecimento.	5
2.2	Instalação do sensor	6
3	Aplicações.	6
3.1	Proteção contra congelamento do teto e das caleiras	6
3.2	Neve derretida em zonas do pavimento.	7
3.3	Aquecimento de viveiros	9
4	Definições opcionais	9

1 Introdução

Neste manual de instalação, a palavra "elemento" refere-se aos cabos de aquecimento e aos tapetes de aquecimento.

- Se forem usadas as palavras "cabo de aquecimento" ou "tapete de aquecimento", as instruções em questão aplicam-se apenas a este tipo de elemento.

A finalidade das utilizações dos elementos de aquecimento coberta neste manual de instalação é apresentada de seguida.

Para outras aplicações, contacte o seu escritório de vendas local.

1.1 Instruções de segurança

Nunca corte nem encurte o elemento de aquecimento

- Cortar o elemento de aquecimento anula a garantia.
- Os condutores de frio podem ser encurtados para preencher necessidades.

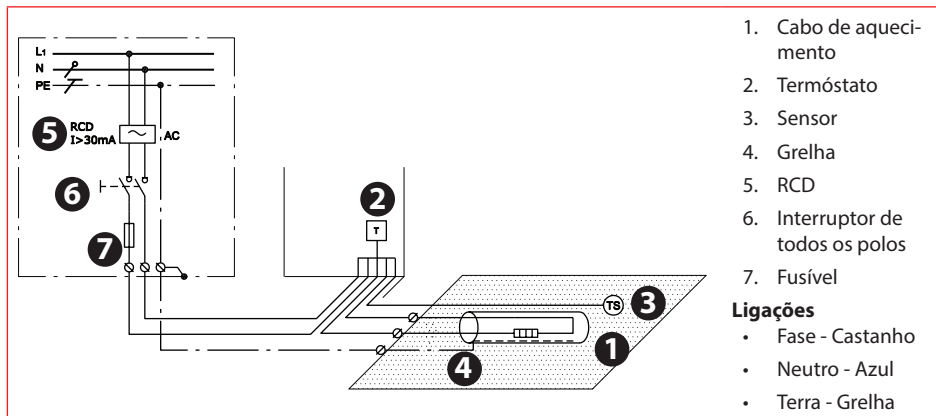
Os elementos têm de ser sempre instalados de acordo com os regulamentos de construção locais e as normas de cablagem, bem como as diretivas neste manual de instalação.

- Qualquer outra instalação pode prejudicar a funcionalidade dos elementos ou constituir um risco de segurança e anula a garantia.

Os elementos devem ser sempre ligados por um electricista autorizado usando uma ligação fixa.

- Desative todos os circuitos de corrente antes da instalação e da manutenção.
- Cada grelha de elemento de aquecimento deve ser ligada à terra de acordo com os regulamentos elétricos locais e ligada a um dispositivo diferencial (RCD).
- A classificação de disparo RCD é no máximo de 30 mA.

- Os elementos de aquecimento devem ser ligados através de um interruptor que permita a desativação de todos os polos.
- O elemento tem de ser equipado com um fusível ou disjuntor de dimensão adequada de acordo com os regulamentos locais.



A presença de um elemento de aquecimento tem de

- ser feita evidente afixando sinais ou marcas de atenção nos conetores de eletricidade e/ou frequentemente ao longo da linha de circuito onde for claramente visível

- se declarado em qualquer documentação elétrica após a instalação

Nunca exceda a densidade máxima de calor (W/m²) para a aplicação atual.

1.2 Diretivas de instalação

Prepare o local de instalação adequadamente removendo objetos afiados, sujidade, etc.

Os elementos não deve tocar-se nem cruzar-se entre si ou com outros elementos e devem ser distribuídos uniformemente nas áreas.

Meça regularmente a resistência óhmica e a resistência de isolamento antes, durante e depois da instalação.

Os elementos e especialmente a ligação devem ser protegidos de tensão e esforço.

Não coloque elementos de aquecimento debaixo de paredes ou obstáculos fixos. É necessário um mínimo de 6 cm de espaço.

O elemento deve ser controlado pela temperatura e não deve funcionar a uma temperatura ambiente superior a 10°C em aplicações no exterior.

Mantenha os elementos afastados de material de isolamento, outras fontes de calor e juntas de dilatação.

- Armazene num local seco e quente a temperaturas entre +5 °C e +30 °C.

1.3 Vista geral do sistema

Normas	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
60800:2009 (cabo)	M2	M2	M2	M2

M2

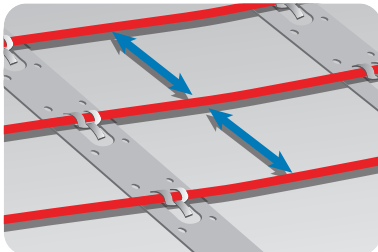
Para utilizar em aplicações com **risco elevado de danos mecânicos**.

Seleção de produto:	ECsafe	ECsnow (EFTCC)	ECasphalt (DTIK)	ECsport (DSM3)
Proteção contra congelamento dos sistemas do teto e caleira	+	+	-	-
Neve e gelo derretidos em zonas do pavimento	(+)	+	+	+
Aquecimento de viveiros	-	+	-	+

1.4 Calcular a distância C-C para os cabos de aquecimento

A distância C-C é a distância em centímetros do centro de um cabo ao centro do seguinte.

Para o aquecimento de calçadas, consulte o número de cabos por metro, consulte a secção 3.1.



Distância máx. C-C

Sistemas de teto e calçadas	10 cm
Áreas	20 cm
Aquecimento de viveiros	25 cm

- O diâmetro de dobra do cabo de aquecimento deve ser pelo menos 6 vezes o diâmetro do cabo.
- O comprimento real do cabo pode variar +/- 2 %.

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Área [m}^2\text{]}}{\text{Comprimento do cabo [m]}} \times 100 \text{ cm}$$

ou

$$C-C \text{ [cm]} = \frac{\text{Potência do cabo [W/m]}}{\text{Densidade de calor [W/m}^2\text{]}} \times 100 \text{ cm}$$

230V/400V			
C-C [cm]	W/m ² @ 20 W/m	W/m ² @ 25 W/m	W/m ² @ 30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

1.5 Planear a instalação

Desenhe um esboço da instalação que mostre

- a disposição dos elementos
- condutores de frio e ligações
- caixa de junção/poço de cabos (se aplicável)
- sensor
- caixa de ligação
- termóstato

Guarde o desenho

- Saber a localização exata destes componentes torna a subsequente solução de problemas e a reparação de elementos avariados mais fácil.

Tenha em atenção o seguinte:

- Cumpra todas as diretivas - consulte a secção 1.2.
- Respeite a distância C-C correta (apenas cabos de aquecimento) - consulte a secção 1.4.
- Respeite a profundidade de instalação requerida e a possível proteção mecânica dos condutores de frio de acordo com os regulamentos locais.
- Ao instalar mais do que um elemento, nunca ligue os elementos em série; encaminhe todos os condutores de frio em paralelo para a caixa de ligação.
- Para cabos condutores simples, ambos os condutores de frio têm de ser ligados à caixa de ligação.

1.6 Preparar a área de instalação

- Remova todos os vestígios de instalações antigas, se aplicável.
- Garanta que a superfície de instalação está plana, estável, suave, seca e limpa.
- Se necessário, preencha todas as lacunas em redor de tubos, drenos e paredes.
- Não podem haver margens afiadas, sujidade ou objetos estranhos.

2 Instalar elementos

Não se recomenda a instalação de elementos a temperaturas inferiores a -5°C .

A baixas temperaturas, os cabos de aquecimento tornam-se rígidos. Depois de desenrolar o elemento, ligue-o brevemente à eletricidade para amaciar o cabo antes de o fixar.

Medição da resistência

Meça, verifique e registre a resistência dos elementos durante a instalação.

- Depois de desembalar

- Depois de fixar os elementos
- Depois de concluir a instalação

Se a resistência óhmica e a resistência de isolamento não forem conforme a etiquetada, o elemento tem de ser substituído.

- A resistência óhmica deve estar entre -5 a $+10\%$ do valor etiquetado.
- A resistência de isolamento deve ser $>20\text{ M}\Omega$ depois de um minuto a uma mínimo de 500 DC.

2.1 Instalar os elementos de aquecimento

Cumpra todas as instruções e diretivas, consulte a secção 1.1 e consulte a secção 1.2.

Elementos de aquecimento

- Posicione o elemento de aquecimento de modo a que esteja pelo menos a metade da distância C-C dos obstáculos.

- Os elementos devem estar sempre em contacto com o distribuidor de calor (por exemplo, betão), consulte a secção 3 para obter detalhes.

Tapetes de aquecimento

- Desenrole os tapetes de aquecimento com os cabos de aquecimento voltados para cima. Se se tratar de uma aplicação em asfalto, estender os tapetes de aquecimento com uma rede de plástico sobre os cabos de aquecimento.

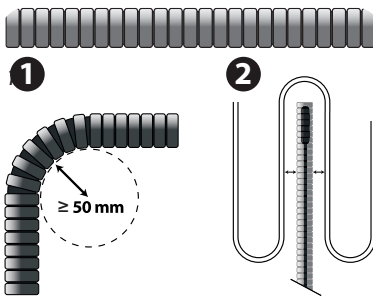
- Quando o tapete de aquecimento chegar ao limite da área, corte o revestimento/rede e vire o tapete antes de o enrolar.

Estender os condutores de frio

- Evite estender os condutores de frio, se possível. Ligue os condutores de frio a caixas de junção ou a poços de cabos.
- Tenha presente a perda de potência no cabo de acordo com os regulamentos locais.

2.2 Instalação do sensor

- O sensor deve ser montado numa conduta de isolamento, selada na extremidade, para ser substituído facilmente se for necessário.



- O sensor deve ser considerado como um cabo COM CORRENTE; deste modo, qualquer extensão efetuada aos fios do sensor deve ser tratada do mesmo modo que os cabos de alimentação de rede elétrica.
- O sensor pode ser prolongado até um total de 50 m usando o cabo de instalação de 1,5 mm².
- O raio de curvatura mínimo do tubo é de 50 mm(1).
- O cabo do sensor deve ser colocado entre dois loops no cabo de aquecimento (2).
- Encaminhe a conduta para a caixa de ligação.

3 Aplicações

3.1 Proteção contra congelamento do teto e das caleiras

Consulte a fig. **2**

- Extremidade e beiral do telhado
- Caleira
- Tubo descendente até ao poço anti-congelamento
- Caleira intermédia
- Telhado plano com drenagem
- Telhado com defletores
- Tubo descendente com abertura

Para fornecer o calor suficiente nas caleiras e tubos descendentes, a densidade do calor e o número de linhas de cabo [n] depende de:

- temperatura de desenho
- diâmetro da caleira/tubo

Diâmetro da caleira/ tubo	Nº de linhas de cabo [n]
75 - 120 mm	1
120 - 150 mm	2*
150 - 200 mm	3

* Duas linhas de 30 W/m (60 W/m) necessitam de um tubo descendente de Ø120 mm e um con-

trolador sensível à humidade como, por exemplo, ECTemp850.

Temperatura de desenho [°C]	Densidade de calor W/m ²	ECsnow 20T (EFTCC)		ECsnow 30T (EFTCC)		ECsafe 20T (EFTPC)	
		[n]	[C-C em cm]	[n]	[C-C em cm]	[n]	[C-C em cm]
0 a -5	200 - 250	1	9	-	-	1	9
6 a -15	250 - 300	2	7 - 8	1	12	2	7 - 8
16 a -25	300 - 350	2	6	2*	10	2	6
26 a -35	350 - 400	3	5	2*	8	3	5

Resumo da instalação

Instale o sensor ECTemp 850, se existir, na caleira de acordo com o manual do sensor.

Estenda os cabos do sensor e as pontas frias, e coloque as ligações num local seco. Vede todas

as penetrações através de, por exemplo, tetos e paredes.

Informe o utilizador que deve verificar e remover extremidades aguçadas, folhas e sujidade dos sistemas do telhado e da caleira aquecidos no outono.

3.2 Neve derretida em zonas do pavimento

Construções livres, por exemplo, plataformas, degraus, pontes e terraços

Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de laje de betão ou mático asfáltico.
2. Cabo de aquecimento.
3. Danfoss CLIP acessório de fixação ou malha de reforço.
4. Subjacente à construção livre.
5. Isolamento (opcional)

Áreas do solo, por exemplo, rampas e parques de estacionamento

Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de laje de betão ou asfalto.
2. Base de areia ou cimento ou betão asfáltico.
3. Cabo de aquecimento.
4. Danfoss CLIP acessório de fixação ou malha de reforço.
5. Camada de suporte de gravilha/cimento/asfalto antigo.
6. Isolamento (opcional, é adequado assegurar uma camada de suporte).
7. Solo.

Áreas do chão, por exemplo, ruas, passeios e pavimentos

Consulte a fig. **2**

1. Camada superior de blocos de pavimento ou laje de betão
2. Base de areia
3. Cabo de aquecimento
4. Danfoss CLIP acessório de fixação ou malha de reforço
5. Camada de suporte de gravilha
6. Isolamento (opcional, é adequado assegurar uma camada de suporte)
7. Solo

O termóstato de pavimento é obrigatório

- Em base de areia: saída de tapete a partir de 250 W/m^2 e saída de cabo a partir de 25 W/m .
- Em base de mástique asfáltico ou betão: saída de cabo a partir de 30 W/m com uma densidade de calor $> 500 \text{ W/m}^2$ ($C-C < 6 \text{ cm}$) (ECasphalt).

Alimentação elétrica limitada

- Reduza a área a aquecer, por exemplo, aquecendo os sulcos dos pneus em vez de todo o caminho.
- Divida e atribua prioridades à área em 2 zonas através de ECTemp850.
- Instale menos W/m^2 do que o recomendado. O desempenho do derretimento de neve será reduzido. Não instale menos² do que o recomendado em áreas de drenagem, por exemplo, em frente de degraus aquecidos.

Não instale cabos apenas em areia

- Os cabos de aquecimento devem ser protegidos por uma camada superior dura.

Embutir em betão, argamassa ou mestra

- A calha não pode conter pedras aguçadas.

- Deve ser suficientemente molhada, homogénea, sem vazios de ar
- Coloque a uma velocidade moderada para evitar o deslocamento do elemento.
- Evite a utilização excessiva de ancinhos, pás, vibradores e rolos.
- Deixe passar um tempo de secagem de aproximadamente 30 dias para o betão e 7 dias para compostos de moldagem.

Embutir em mástique ou betão asfáltico (asfalto das estradas)

- Use apenas ECasphalt(DTIK), totalmente embutido.
- Use mástique asfáltico arrefecido até um máximo de $240 \text{ }^\circ\text{C}$ ou
- 3 cm de betão asfáltico aplicado manualmente (máx. 8 mm . tamanho da pedra), arrefecido até um máximo de 80°C antes de aplicar uma segunda camada com um máximo de 500 kg de tambor (sem vibrador).
- Aplique o sensor do pavimento $\text{Ø}100 \times \text{H} 100 \text{ mm}$, feito de material resistente ao calor como, por exemplo, isolamento de vidro celular.
- Aplique a conduta do sensor se $5/8''\text{-}3/4''$ feita de material resistente ao calor como, por exemplo, metal.

Resumo da instalação

Prepare a superfície de instalação com acessórios de fixação Danfoss CLIPe/ou malha de reforço. Fixe a conduta para o cabo e o tubo do sensor ECTemp850, se existir.

Estenda as pontas frias com conjuntos de ligação e coloque as ligações num local seco. Vede todas as penetrações nas paredes ou estruturas semelhantes. Aplique fita isoladora sobre as pontas frias.

Depois das camadas de blocos ou depois de encher com betão/asfalto, instale o(s) sensor(es) externo(s) e estenda os cabos do sensor de acordo com o manual do sensor.

3.3 Aquecimento de viveiros

Um campo aquecido é considerado como um local de trabalho como, por exemplo

- campos de futebol
- campos de golfe
- estufas

Instrução de segurança, consulte a secção 1.1.

A profundidade da instalação deve ser sempre considerada cuidadosamente.

- Acorde com as autoridades elétricas e de segurança locais antes de instalar os cabos.
- Respeite os requisitos locais em termos de profundidade de instalação, possível proteção mecânica para pontas frias e marcações.
- Respeite a profundidade de inserção de objetos como ventiladores de relvado, drenagens, lâminas, dardos, pinos, porcas de fixação, etc.
- Para conseguir o aquecimento eficiente, a profundidade da instalação deve ser, no máximo, de 25-30 cm.
- Qualquer trabalho no solo depois do isolamento deve ser efetuado apenas por pessoal treinado.

O aquecimento de viveiros deve ser estabelecido com várias zonas, dependendo do tamanho do campo, do sol e da sombra. Cada zona deve estar equipada com

- 2 x sensores ou 1 sonda de sensor para medir a temperatura média da superfície do solo.

- Caixa de junção selada ou poço de cabos para ligar pontas frias à alimentação elétrica.
- A distância máxima até a caixa de junção ou poço de cabos deve ser de 20 m a partir de cada zona.

Construções livres, por exemplo, plataformas, degraus, pontes e terraços

Consulte a fig. **2**

1. Relva.
2. Terra vegetal.
3. Sensor em conduta de aço.
4. Areia/terra.
5. Cabo de aquecimento.
6. Banda de instalação (para instalação em construções novas)
7. Pavimento com sistema de drenagem.

Resumo da instalação

Aplique e fixe elementos na construção de base. Para readaptações, os cabos de instalação podem ser enterrados no solo.

Fixe a conduta o mais alto possível para os cabos do sensor ou sonda do sensor em cada zona.

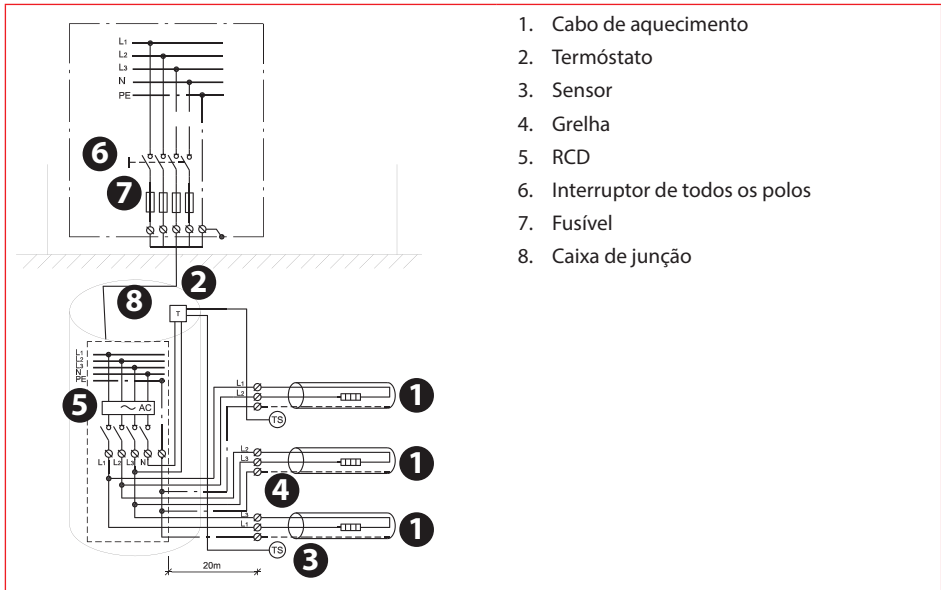
Ligue as pontas frias na secção do cabo em apenas 1 camada (sem agrupas, sem tubos). Aplique fita isoladora sobre as pontas frias e cubra com areia. Ligue as pontas frias e o sensores às caixas de junção seladas ou poços de cabos no máximo a 20 m de cada zona.

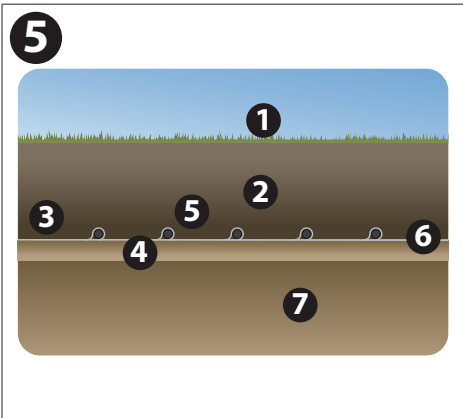
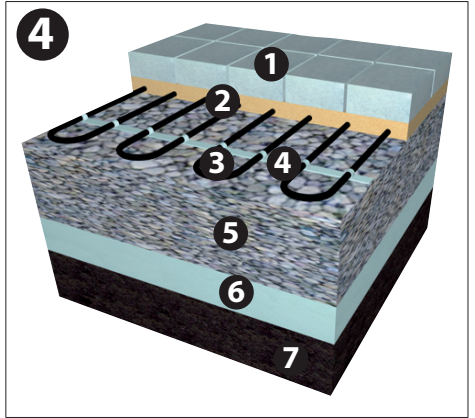
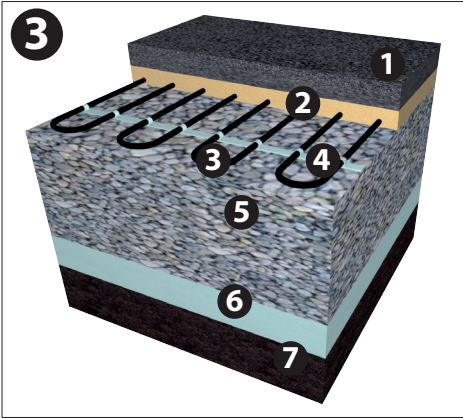
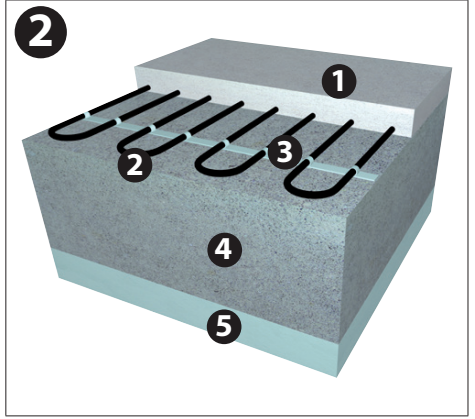
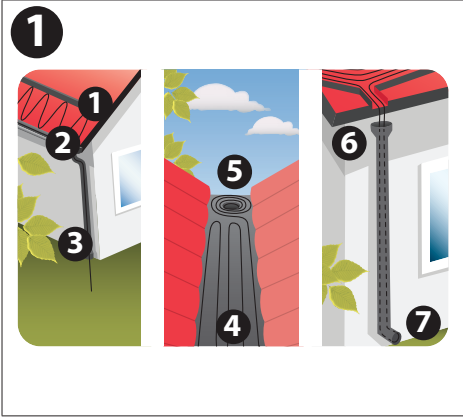
4 Definições opcionais

Se o elemento estiver ligado a um termóstato, tal como um ECtemp, configure as definições básicas de acordo com a tabela abaixo e conforme descrito no manual de instalação do termóstato.

Se for aplicável, ajuste o limite de temperatura de acordo com as recomendações do fabricante para evitar danos.

Termóstato	Carga máx.	Proteção contra congelamento dos sistemas do teto e caleira	Neve e gelo derretidos em zonas do pavimento	Aquecimento de viveiros
Etemp 316	16A	-7° C < On < +3° C	-	
Etemp 330	16A	On < +3° C	On < +3° C	Descongelamento +3° C Crescimento +7° C
Etemp 610	10A	On < +3° C	On < +3° C	
Etemp 850	2 x 15A	Fusão < +3° C	Fusão < +3° C Espera < -3° C	





Danfoss A/S

Nordborgvej 81
6430 Nordborg, Syddanmark
Denmark

Danfoss A/S
Climate Solutions • danfoss.com • +45 7488 2222

Any information, including, but not limited to information on selection of product, its application or use, product design, weight, dimensions, capacity or any other technical data in product manuals, catalogues descriptions, advertisements, etc. and whether made available in writing, orally, electronically, online or via download, shall be considered informative, and is only binding if and to the extent, explicit reference is made in a quotation or order confirmation. Danfoss cannot accept any responsibility for possible errors in catalogues, brochures, videos and other material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products ordered but not delivered provided that such alterations can be made without changes to form, fit or function of the product.
All trademarks in this material are property of Danfoss A/S or Danfoss group companies. Danfoss and the Danfoss logo are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
