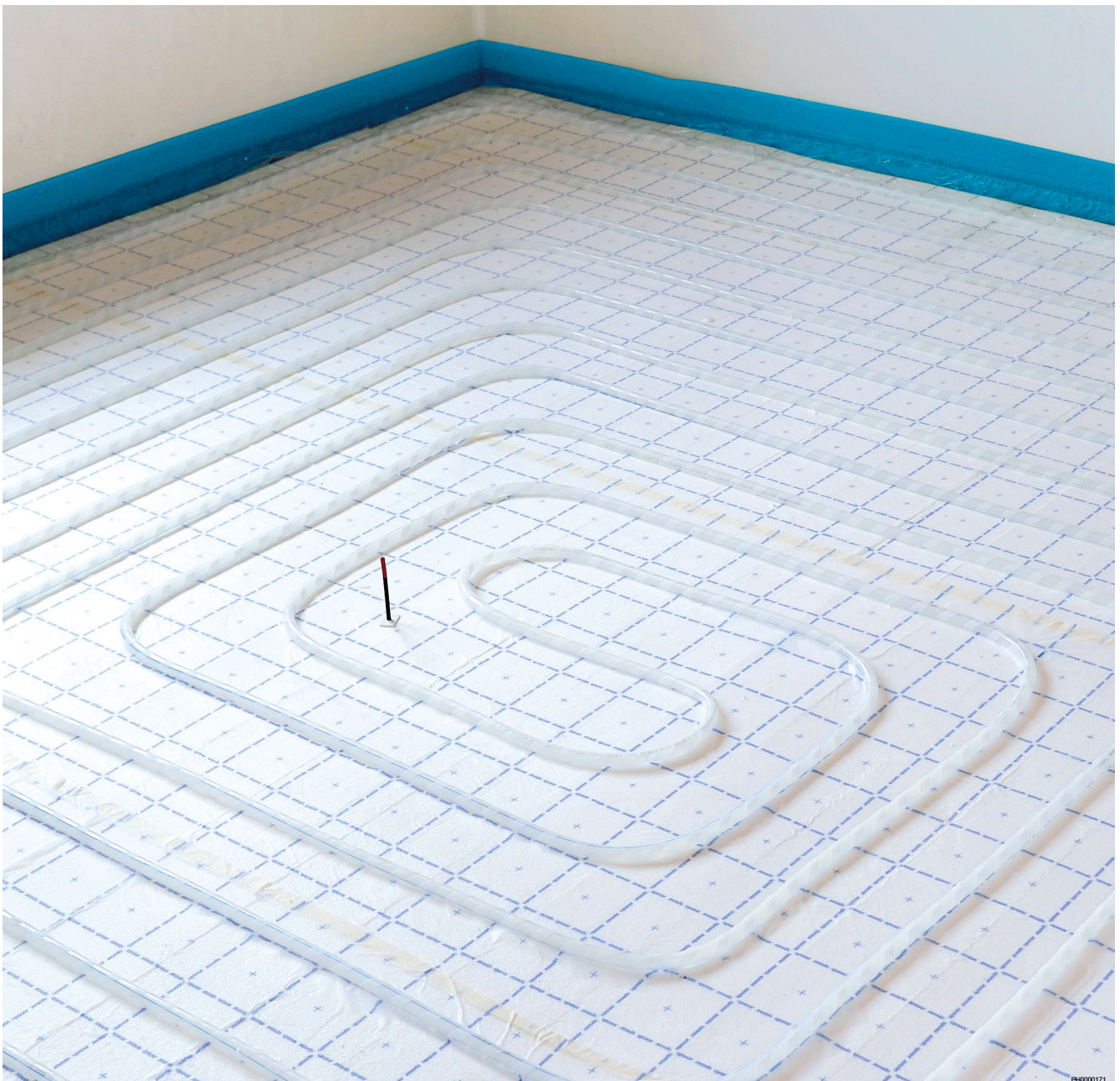


Sistema de aquecimento e arrefecimento radiante Uponor Klett

PT Informações técnicas



Índice

1	Descrição de sistema.....	3
1.1	Vantagens.....	3
1.2	Componentes.....	3
1.3	Direitos de autor e exclusão de responsabilidade.....	5
2	Planeamento/ design.....	6
2.1	Construções do chão.....	6
2.2	Tabelas de projeto para a camada de distribuição da carga da betonilha de cimento.....	12
2.3	Diagramas de dimensionamento.....	14
2.4	Diagramas de perdas de pressão.....	27
3	Instalação.....	28
3.1	Processo de instalação.....	28
4	Características técnicas.....	29
4.1	Especificações técnicas.....	29

1 Descrição de sistema



O Uponor Klett é um sistema para a instalação rápida e fácil de tubos de aquecimento e arrefecimento radiante. O Uponor Klett é utilizado em conjunto com Uponor Klett Comfort Pipe PLUS (tubos PE-Xa) ou Uponor Klett MLCP RED (multicamada).

Os tubos com barreira ao oxigénio são fornecidos com uma espiral de fita de velcro. Um tecido fibrado adequado é laminado no painel de isolamento correspondente. A grelha de instalação impressa oferece orientação durante a instalação. Os tubos Uponor Klett são empurrados para baixo no painel de isolamento laminado a distâncias calculadas. Em seguida, a fita de velcro é fixada ao tecido fibrado do painel de isolamento, mantendo assim os tubos no lugar. A fita de velcro e o tecido fibrado são ideais um para o outro, assegurando a máxima força de retenção.

1.1 Vantagens

- Fixação ultrafina de velcro e fibra para maior força de retenção
- Instalação rápida e fácil por uma única pessoa, sem necessidade de ferramentas especiais
- É possível efetuar correções em qualquer altura da instalação, sem danificar os painéis
- A barreira à humidade laminada entre a betonilha e a camada de isolamento não é danificada durante a instalação dos tubos
- Instalação fácil mesmo em divisões não quadradas
- Também disponível como Uponor Klett Twinboard para a instalação em isolamentos existentes
- Uponor Klett Silent 30-3 para um sistema de aquecimento e arrefecimento sustentável com características acústicas de impacto favoráveis
- Os tubos Uponor Klett são facilmente combináveis com outros componentes padrão do sistema da gama de produtos da Uponor.

1.2 Componentes



NOTA!

Para obter informações mais detalhadas, gama de produtos e documentação, visite o site da Uponor: www.uponor.com.

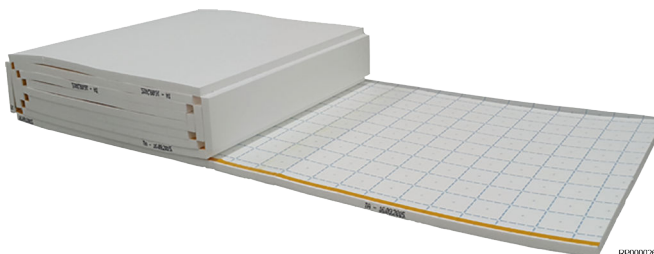


NOTA!

Para obter informações pormenorizadas sobre a gama de produtos, as dimensões e a disponibilidade, consulte a tabela de preços da Uponor.

Painéis em rolo Uponor Klett

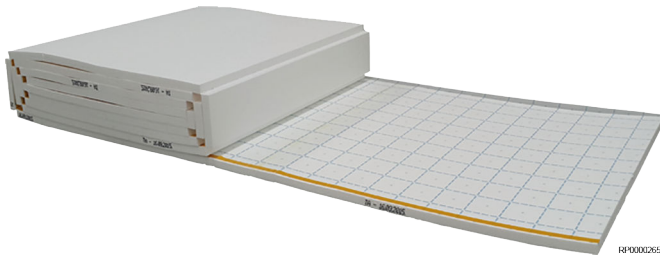
EPS DES WLS 032



O painel em rolo Uponor Klett é um painel de EPS DES com adição de grafite, ideal para um maior isolamento térmico e construções de chão de baixa altura. Está disponível nas versões 25-2 e 40-2 e está integrado com isolamento térmico e acústico de impacto de acordo com a norma DIN EN 13163.

A área de instalação é de 1 x 10 m (10 m²).

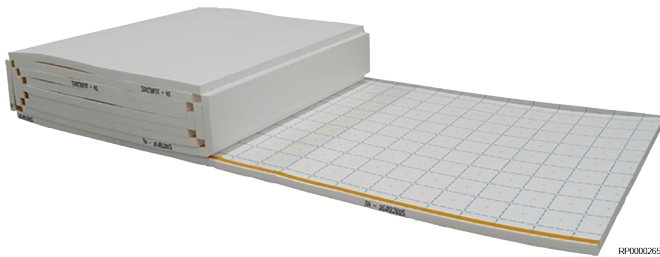
EPS DES



O painel em rolo Uponor Klett é um painel de EPS DES com adição de grafite, ideal para um maior isolamento térmico e construções de chão de baixa altura. Está disponível nas versões 25-2, 30-2, 30-3 e 35-3 e está integrado com isolamento térmico e acústico de impacto de acordo com a norma DIN EN 13163.

A área de instalação é de 1 x 10 m (10 m²).

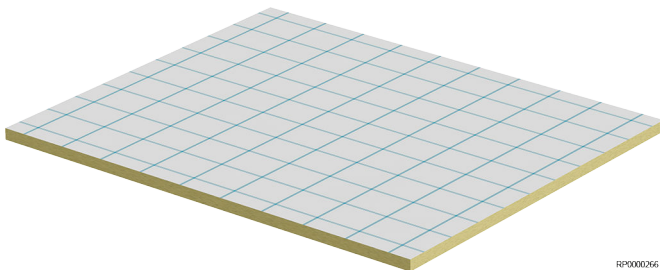
EPS DEO



O painel em rolo Uponor Klett é um painel de EPS DEO ideal para um maior isolamento térmico e construções de chão de baixa altura. Está disponível nas versões de 20 mm, 23 mm, 27 mm, 38 mm, 44 mm, 47 mm e 53 mm.

A área de instalação é de 1 x 10 m (10 m²).

Uponor Klett Silent

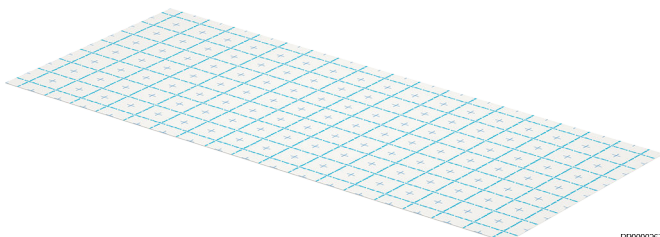


O Uponor Klett Silent é um painel de isolamento em fibra mineral e é ideal para otimizar o isolamento acústico de impacto e para construções de chão de baixa altura. É possível reduzir o revestimento do tubo para 30 mm utilizando a betonilha líquida FE 80 ECO da Knauf. Com os resultados dos testes, o sistema provou ser de baixa emissão.

Este painel pode ser utilizado para cargas até 5 kN/m².

A área de instalação é de 1,2 x 1 m (1,2 m²).

Uponor Klett Twinboard



O Uponor Klett Twinboard é um painel dobrável de parede dupla em PP de 3 mm para cargas até 5 kN/m². Pode ser instalado separadamente por cima do isolamento existente.

A área de instalação é de 2,4 x 1 m (2,4 m²).

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



O Uponor Comfort Pipe PLUS é um tubo em rolo PE-Xa altamente flexível com fita de velcro e com 5 camadas nas dimensões 14 x 2,0 mm e 16 x 2,0 mm.

O tubo cumpre os requisitos de estanquidade à difusão de oxigénio, de acordo com a norma DIN 4726.

Uponor Klett MLCP RED



O Uponor MLCP RED é um tubo multicamada em rolo com fita de velcro que é estável e fácil de instalar, disponível nas dimensões 16 x 2,0 mm.

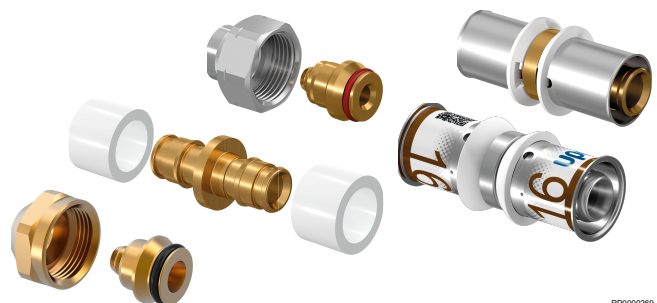
O tubo cumpre os requisitos de estanquidade à difusão de oxigénio, de acordo com a norma DIN 4726.

Tecnologia de uniões Uponor



NOTA!

Utilize apenas acessórios recomendados pela Uponor ou pelos seus representantes.



Estão disponíveis uniões de compressão, pressão e Q&E para ligação aos respetivos tubos.

1.3 Direitos de autor e exclusão de responsabilidade

“Uponor” é uma marca registada da Uponor Corporation.

A Uponor preparou este documento apenas para fins informativos e as imagens são apenas representações dos produtos. O conteúdo (incluindo o texto e as imagens) do documento está protegido por leis de direitos de autor e disposições legais a nível mundial. Ao utilizar o documento, o utilizador aceita cumpri-las. A modificação ou a utilização de qualquer conteúdo para qualquer outro fim é uma violação dos direitos de autor, da marca comercial e de outros direitos de propriedade da Uponor.

Embora a Uponor tenha envidado todos os esforços para assegurar que o documento é exato, a empresa não garante a exatidão das informações. A Uponor reserva-se o direito de alterar a gama de produtos e a documentação relacionada sem aviso prévio, em linha com a sua política de aperfeiçoamento e desenvolvimento contínuos.

Esta é uma versão do documento genérica para toda a Europa. O documento pode apresentar produtos que não estão disponíveis na sua localização por motivos técnicos, legais, comerciais ou de outro tipo. Como tal, verifique antecipadamente na tabela de produtos/preços da Uponor se o produto pode ser entregue na sua localidade.

Certifique-se sempre de que o sistema ou produto está em conformidade com as normas e os regulamentos locais atuais. A Uponor não pode garantir a conformidade completa da gama de produtos e dos documentos relacionados com todos os regulamentos, normas ou métodos de trabalho locais.

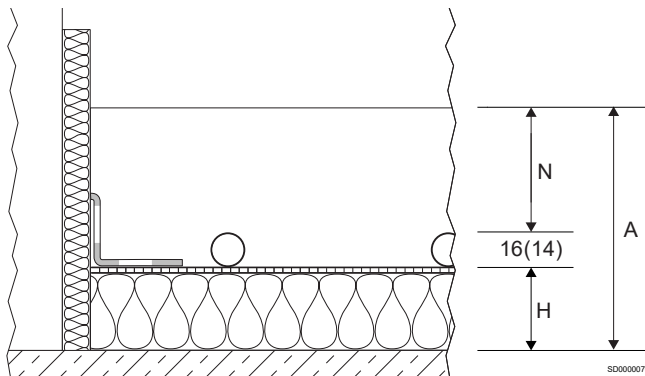
A Uponor rejeita todas as garantias relacionadas com o conteúdo deste documento, tantas expressas como implícitas, até à máxima extensão admissível salvo acordo ou legislação em contrário.

Em nenhuma circunstância, a Uponor será responsabilizada por quaisquer danos/perdas indiretos, especiais, incidentais ou consequentes decorrentes da utilização ou da incapacidade de utilização da gama de produtos e documentos relacionados.

Para quaisquer questões ou dúvidas, visite o website Uponor local ou fale com o seu representante da Uponor.

2 Planeamento/ design

2.1 Construções do chão



Item	Descrição
N	Espessura mínima da betão
H	Espessura da camada de isolamento (mm)
A	Altura estrutural

Graças à combinação dos isolamentos, as construções seguintes cumprem os requisitos mínimos europeus de isolamento (consulte a norma EN 1264-4 ou EN 15377) para edifícios residenciais e não residenciais. As informações adicionais de planeamento para

requisitos especiais de isolamento para edifícios não residenciais que se desviem dos requisitos abaixo são descritas em "Requisitos de isolamento térmico para aquecimento radiante".

As massas por unidade de área do teto e da betão, bem como a rigidez dinâmica do isolamento térmico e acústico de impacto do Uponor, devem ser consideradas para fornecer a prova de isolamento acústico de impacto. A melhoria nominal do ruído de impacto dos chãos é calculada a partir do peso por unidade de área da betão e da rigidez dinâmica do isolamento ou indicada por um relatório de teste equivalente.

Tabelas de construção do chão

Estas abreviaturas são utilizadas nas seguintes tabelas de construção:

Abreviaturas	Descrição
CT	Betão de cimento
CAF	Betão líquido de anidrido
ΔL_w [dB]	Fator de melhoria acústica de impacto do chão
$\Delta L_{w,P}$ [dB]	Fator de melhoria acústica de impacto do chão testado

Uponor Klett 35-3

Requisitos de isolamento térmico	Espessura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
			CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]				

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	31	30	\geq 96 (94)	\geq 86 (84)
--	---------------------	------	----	----	----------------	----------------

EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 55	1,32	31	30	\geq 116 (114)	\geq 106 (104)
--	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 80	2,04	31	30	\geq 141 (139)	\geq 131 (129)
--	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (4,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 70 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 60 [mm]	CT N \geq 70 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 60 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 35-3 = 35	0,75	33	32	\geq 121 (119)	\geq 111 (109)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 55	1,32	33	32	\geq 141 (139)	\geq 131 (129)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 35-3 = 35 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 80	2,04	33	32	\geq 166 (164)	\geq 156 (154)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

¹⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas \geq 5 m.


³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

²⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).

Uponor Klett Silent 30-3


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão testado $\Delta L_{w,P}$ [dB] ⁴⁾ ΔL_w [dB] ³⁾		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT ⁴⁾ N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	31	28	\geq 91 (89)	\geq 81 (79)
---	------------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Total H = 45	1,29	31	28	\geq 106 (104)	\geq 96 (94)
---	---	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Total H = 70	2,00	31	28	\geq 131 (129)	\geq 121 (119)
---	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (5,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 75 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 65 [mm]	CT N \geq 75 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 65 [mm]



Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett Silent 30-3 = 30	0,86	32	31	\geq 121 (119)	\geq 111 (109)
--	------------------------	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 15 = 15 Total H = 45	1,29	32	31	\geq 136 (134)	\geq 126 (124)
--	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett Silent 30-3 = 30 EPS-DEO 40 = 40 Total H = 70	2,00	32	31	\geq 161 (159)	\geq 151 (149)
--	---	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

¹⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).

²⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas \geq 5 m.

³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

⁴⁾ Com um revestimento de 48 mm da BC, a medição e a avaliação do Uponor Klett Silent para comprovar a adequação do isolamento acústico foram realizadas por laboratórios de teste acreditados ou por um organismo de certificação adequado. Os valores medidos permitem uma avaliação de acordo com a norma, tendo em conta os materiais de isolamento e as betonilhas efetivamente utilizadas.

Uponor Klett 30–3

Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]



Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 40	0,94	29	28	\geq 101 (99)	\geq 91 (89)
--	--	------	----	----	-----------------	----------------

EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 55	1,36	29	28	\geq 116 (114)	\geq 106 (104)
--	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 80	2,08	29	28	\geq 141 (139)	\geq 131 (129)
--	--	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (4,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N ≥ 70 [mm]	CAF ³⁾ N ≥ 60 [mm]	CT N ≥ 70 [mm]


Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 40	0,94	31	31	≥ 126 (124)	≥ 116 (114)
EN 1264-4						

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 55	1,36	31	31	≥ 141 (139)	≥ 131 (129)
EN 1264-4						

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-3 = 30 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 80	2,08	31	31	≥ 166 (164)	≥ 156 (154)
EN 1264-4						

¹⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas ≥ 5 m.


³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

²⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).


Uponor Klett 30-2

Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N ≥ 45 [mm]	CAF ³⁾ N ≥ 35 [mm]	CT N ≥ 45 [mm]


Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	29	28	≥ 91 (89)	≥ 81 (79)
EN 1264-4						

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais


	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 50	1,32	29	28	≥ 111 (109)	≥ 101 (99)
EN 1264-4						

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 75	2,04	29	28	≥ 136 (134)	≥ 126 (124)
EN 1264-4						


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (5,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 75 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 65 [mm]	CT N \geq 75 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 30-2 = 30	0,75	32	31	\geq 121 (119)	\geq 111 (109)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 50	1,32	32	31	\geq 141 (139)	\geq 131 (129)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 30-2 = 30 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 75	2,04	32	31	\geq 166 (164)	\geq 156 (154)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

¹⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas \geq 5 m.


³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

²⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).

Uponor Klett WLS 032 – 25-2


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]	CT N \geq 45 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	27	26	\geq 86 (84)	\geq 76 (74)
---	---------------------	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 45	1,32	27	26	\geq 106 (104)	\geq 96 (94)
---	--	------	----	----	------------------	----------------

EN 1264-4


Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 70	2,04	27	26	\geq 131 (129)	\geq 121 (119)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (5,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 75 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 65 [mm]	CT N \geq 75 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 25-2 = 25	0,75	29	28	\geq 116 (114)	\geq 106 (104)
---	---------------------	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 20 = 20 Total H = 45	1,32	29	28	\geq 136 (134)	\geq 126 (124)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 45 = 45 Total H = 70	2,04	29	28	\geq 161 (159)	\geq 151 (149)
---	--	------	----	----	------------------	------------------

EN 1264-4

¹⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas \geq 5 m.


³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

²⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).

Uponor Klett 25–2


Requisitos de isolamento térmico	Espeçura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (2,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]		$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N \geq 45 [mm]	CAF ³⁾ N \geq 35 [mm]	CT N \geq 45 [mm]

Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 35	0,89	27	26	\geq 96 (94)	\geq 86 (84)
---	--	------	----	----	----------------	----------------


EN 1264-4

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 50	1,31	27	26	\geq 111 (109)	\geq 101 (99)
---	--	------	----	----	------------------	-----------------

EN 1264-4


Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\theta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 75	2,03	27	26	\geq 136 (134)	\geq 126 (124)
---	--	------	----	----	------------------	------------------


EN 1264-4

Requisitos de isolamento térmico	Espessura da camada de isolamento	Resistência térmica do isolamento	Fator de melhoria acústica de impacto do chão ΔL_w [dB]		Altura estrutural A (5,0 kN/m ²) ²⁾	
	H [mm]	$R_{\lambda, ins}$ [m ² K/W]	CT N ≥ 75 [mm]	CAF ³⁾ N ≥ 65 [mm]	CT N ≥ 75 [mm]	CAF ³⁾ N ≥ 65 [mm]


Teto do apartamento que separa as divisões com aquecimento

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 10 = 10 Total H = 35	0,89	29	28	≥ 126 (124)	≥ 116 (114)
EN 1264-4						

Lajes¹⁾, tetos em relação a divisões sem aquecimento em edifícios residenciais e não residenciais

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 25 = 25 Total H = 50	1,31	29	28	≥ 141 (139)	≥ 131 (129)
EN 1264-4						

Tetos de chão em relação ao ar exterior em edifícios residenciais e não residenciais ($\vartheta_i \geq 19$ °C)

	Klett EPS 25-2 = 25 EPS-DEO 50 = 50 Total H = 75	2,03	29	28	≥ 166 (164)	≥ 156 (154)
EN 1264-4						

¹⁾ Observe a altura de construção adicional para a impermeabilização estrutural (consulte a norma DIN 18533). Nível das águas subterrâneas ≥ 5 m.

²⁾ Observe as tolerâncias a nível da dimensão no local da obra (consulte a norma DIN 18202, Tab. 2 e 3).

³⁾ Observe as indicações do fabricante quanto à espessura mínima da betonilha.

2.2 Tabelas de projeto para a camada de distribuição da carga da betonilha de cimento

As tabelas de projeto seguintes facilitam a determinação rápida e geralmente aplicável da distância de instalação e do tamanho máximo do circuito de aquecimento. Não substituem o planeamento e o cálculo detalhados.

Ao utilizar a betonilha húmida, devem ser especialmente observados os seguintes pontos:

- Toda a superfície deve ser impermeabilizada, sem lacunas (por projeto).
- As temperaturas de funcionamento contínuo não devem exceder 55 °C.

Espessura nominal de 45 mm, condutividade térmica de 1,2 W/mK (dimensão do tubo de 14 mm)

$\vartheta_i = 20$ °C, $R_{\lambda, B} = 0,15$ m² K/W

$\vartheta_{F,m}$ (C)	q_{des} (W/m ²)	$\vartheta_{V,des} = 55,5$ °C ¹⁾		$\vartheta_{V,des} = 50$ °C		$\vartheta_{V,des} = 45$ °C	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)
29	100	10	5				
28,6	95	10	7,5				
28,2	90	10	10				
27,8	85	15	10	10	5		
27,3	80	15	13	10	7,5		
26,9	75	20	13,5	10	10,5		
26,5	70	25	14	15	11,5	10	5,5
26,1	65	25	19	20	12,5	10	9
25,7	60	30	20,5	25	13	15	10
25,2	55	30	26,5	25	18,5	15	14
24,8	50	30	32	30	22	20	17
24,4	45	30	38	30	28,5	25	19,5
$\leq 23,9$	≤ 40	30	42	30	35	30	24,5

$\vartheta_i = 24 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (casas de banho)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	q_{des} (W/m ²)	$\vartheta_{V,des} = 55,5 \text{ }^\circ\text{C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)
33	100	10	14	10	11,5	10	6
32,6	95	10	14	10	12,5	10	7,5
32,2	90	10	14	10	14	10	8,5
31,8	85	10	14	10	14	10	10
31,3	80	10	14	10	14	10	11,5
30,9	75	10	14	10	14	10	13
30,5	70	10	14	10	14	10	14
$\leq 30,1$	≤ 65	10	14	10	14	10	14

A informação contida nestas tabelas de projeto baseia-se nos seguintes dados básicos:

$R_{\lambda,ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, $\vartheta_u = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, teto de betão de 130 mm, difusão = 3–30 K, comprimento máx. do circuito de aquecimento = 150 m, perda de pressão máx. por circuito de aquecimento (incl. 2 x 5 m linha de ligação do coletor) $\Delta p_{max} = 250 \text{ mbar}$. No caso de outras

temperaturas de fornecimento, resistências térmicas ou dados básicos, utilizar os gráficos de projeto.

¹⁾ No caso de $\vartheta_{V,des} > 55,5 \text{ }^\circ\text{C}$, o limite máximo da potência térmica específica e a temperatura máxima da superfície do chão de $29 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $33 \text{ }^\circ\text{C}$ (casa de banho) são excedidos.

Espessura nominal de 45 mm, condutividade térmica de 1,2 W/mK (dimensão do tubo de 16 mm)

$\vartheta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

$\vartheta_{F,m}$ (C)	q_{des} (W/m ²)	$\vartheta_{V,des} = 54,9 \text{ }^\circ\text{C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)
29	100	10	9				
28,6	95	10	13				
28,2	90	15	12,5				
27,8	85	15	17,5	10	10		
27,3	80	20	18	10	14		
26,9	75	20	21	15	15,5		
26,5	70	25	27	20	16	10	11
26,1	65	25	35	20	23,5	10	14
25,7	60	30	36	25	27,5	15	19
25,2	55	30	42	25	35	20	22
24,8	50	30	42	30	39,5	20	28
24,4	45	30	42	30	42	25	35
$\leq 23,9$	≤ 40	30	42	30	42	30	40,5

$\vartheta_i = 24 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (casas de banho)

$\vartheta_{F,m}$ (C)	q_{des} (W/m ²)	$\vartheta_{V,des} = 54,9 \text{ }^\circ\text{C}^1$		$\vartheta_{V,des} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$		$\vartheta_{V,des} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$	
		T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)	T (cm)	$A_{F,max}$ (m ²)
33	100	10	14	10	14	10	12
32,6	95	10	14	10	14	10	14
32,2	90	10	14	10	14	10	14
31,8	85	10	14	10	14	10	14
31,3	80	10	14	10	14	10	14
30,9	75	10	14	10	14	10	14
30,5	70	10	14	10	14	10	14
$\leq 30,1$	≤ 65	10	14	10	14	10	14

A informação contida nestas tabelas de projeto baseia-se nos seguintes dados básicos:

$R_{\lambda,ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, $\vartheta_u = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, teto de betão de 130 mm, difusão = 3–30 K, comprimento máx. do circuito de aquecimento = 150 m, perda de pressão máx. por circuito de aquecimento (incl. 2 x 5 m

linha de ligação do coletor) $\Delta p_{max} = 250 \text{ mbar}$. No caso de outras temperaturas de fornecimento, resistências térmicas ou dados básicos, utilizar os gráficos de projeto.

1) No caso de $\vartheta_{V,des} > 54,9 \text{ °C}$, o limite máximo da potência térmica específica e a temperatura máxima da superfície do chão de 29 °C ou 33 °C (casa de banho) são excedidos.

2.3 Diagramas de dimensionamento

As casas de banho, os chuveiros, as sanitas e similares estão excluídos da determinação da temperatura de fluxo projetada.

As curvas limite não devem ser ultrapassadas.

$\Delta\vartheta_{H,G}$ é identificado através da curva limite para a zona ocupada com o menor espaçamento entre tubos.

A temperatura máxima projetada de água de abastecimento deve ser: $\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,G} + \Delta\vartheta_i + 2,5 \text{ K}$.

No modo de refrigeração, a temperatura da água de alimentação depende da Dew Point Temperature, pelo que tem de ser instalado um sensor de humidade.

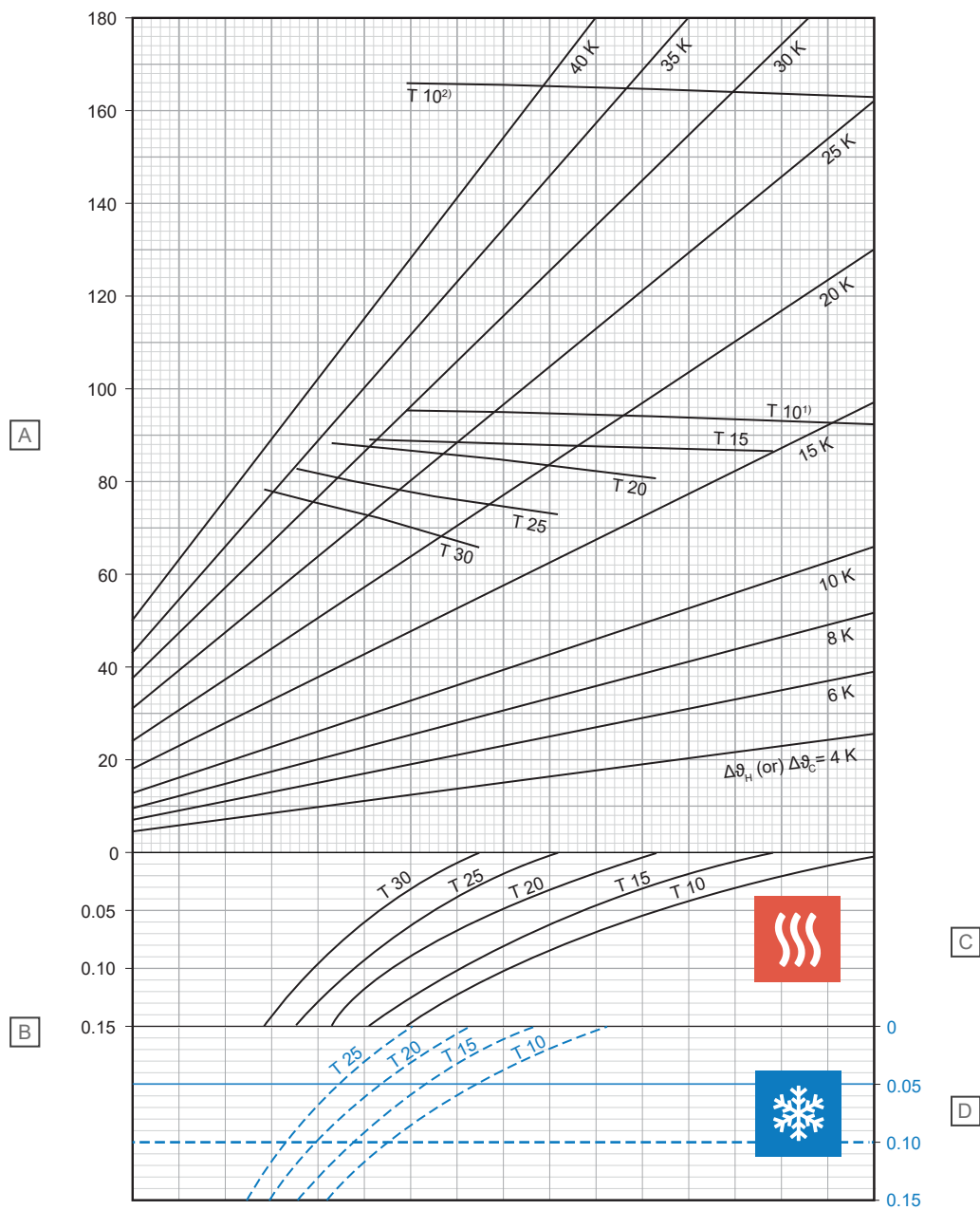
Os resultados dos diagramas seguintes são exatos e estão em conformidade com a norma EN 1264.

Abreviaturas

Estas abreviaturas são utilizadas nos diagramas seguintes:

Abreviaturas	Unidade	Descrição
$A_{F,max}$	m^2	Superfície máxima da área de aquecimento/arrefecimento
q_c	W/m^2	Potência térmica específica dos sistemas de refrigeração integrados
q_{des}	W/m^2	Potência térmica específica de projeto dos sistemas de aquecimento por chão
$q_{G,max}$	W/m^2	Limite máximo da potência térmica específica dos sistemas de aquecimento por chão
q_H	W/m^2	Potência térmica específica dos sistemas de aquecimento integrados, excluindo o aquecimento por chão
q_N	W/m^2	Potência térmica padrão dos sistemas de aquecimento de chão
$R_{\lambda,B}$	$m^2 \text{ K/W}$	Resistência térmica do revestimento do chão resistência térmica efetiva do revestimento de carpete
$R_{\lambda,ins}$	$m^2 \text{ K/W}$	Resistência térmica do isolamento térmico
s_u	mm	Espessura da camada acima do tubo
T	cm	Espaçamento dos tubos
$\vartheta_{F,máx}$	$°C$	Temperatura máxima da superfície do pavimento
ϑ_H	$°C$	Temperatura média do meio de aquecimento
ϑ_i	$°C$	Temperatura interior normal da divisão
$\Delta\vartheta_c$	K	Diferença de temperatura entre a sala e o meio de arrefecimento para sistemas de arrefecimento
$\Delta\vartheta_{c,N}$	K	Diferença de temperatura padrão entre a divisão e o meio de refrigeração para sistemas de arrefecimento
$\Delta\vartheta_H$	K	Diferença de temperatura entre o meio de aquecimento e a sala
$\Delta\vartheta_{H,G}$	K	Diferença de temperatura limite entre o meio de aquecimento e a divisão para sistemas de aquecimento de pavimentos
$\Delta\vartheta_{H,N}$	K	Diferença de temperatura normal entre o meio de aquecimento e a divisão para sistemas de aquecimento, com exceção do aquecimento de pavimentos
$\Delta\vartheta_{V,des}$	K	Diferença de temperatura de projeto entre o fluxo do meio de aquecimento e a divisão dos sistemas de aquecimento por chão, determinada por divisão com q_{max}
λ_u	W/mK	Condutividade térmica

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 35 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m^2	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Resistência térmica [$R_{\lambda, B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m^2)	$\Delta\theta_{H, N}$ (K)
10	92,3	13,7
15	86,4	15,0
20	80,5	16,3
25	72,9	17,2
30	65,5	17,9

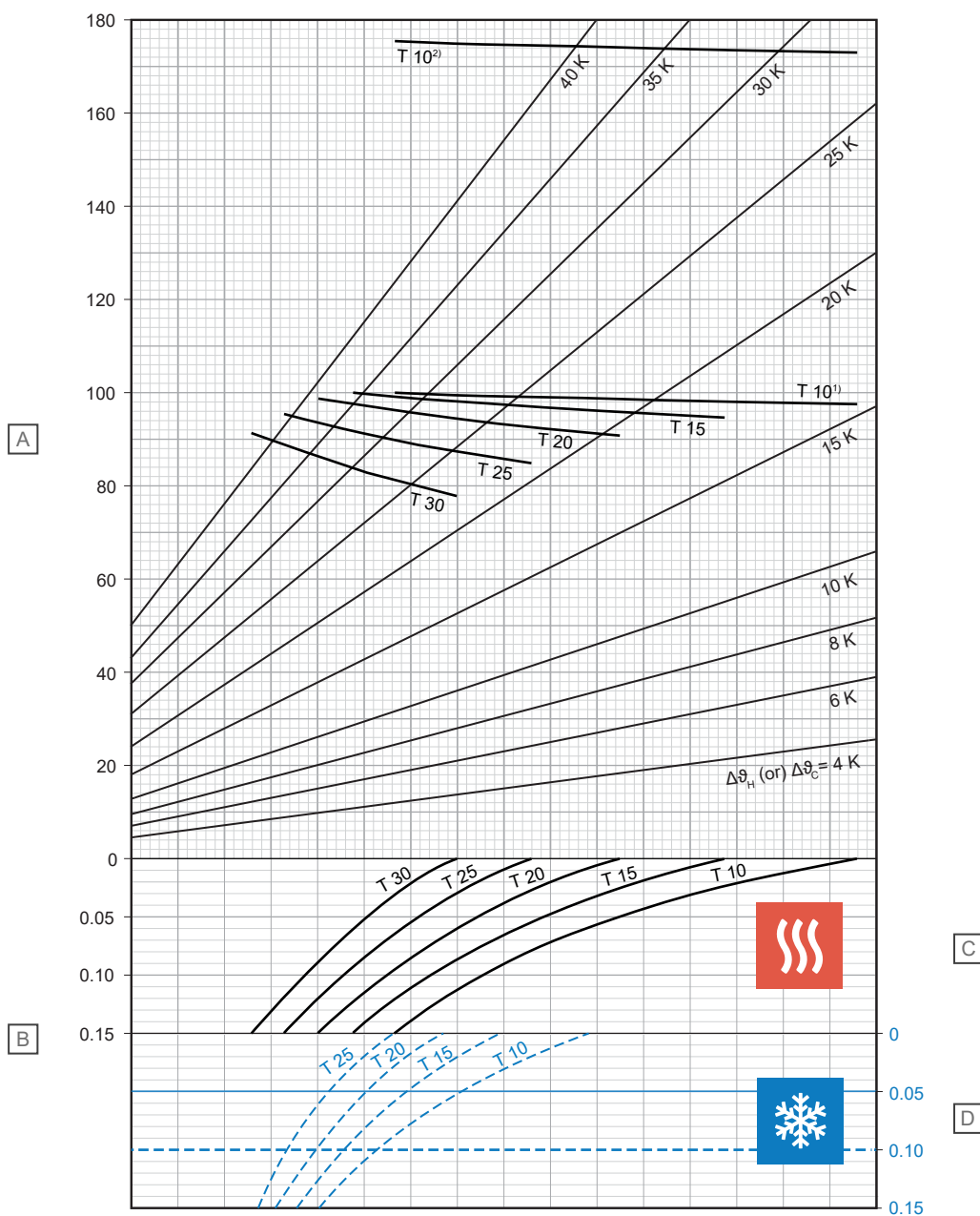
D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m^2)	$\Delta\theta_{C, N}$ (K)
10	37,0	8
15	32,7	8
20	29,0	8
25	25,8	8

¹⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F, \max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F, \max}$ 33 °C

²⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F, \max}$ 35 °C

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 45 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



D10000215

Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{A,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,4
15	94,8	17,5
20	90,9	19,4
25	84,9	20,9
30	77,7	22,0

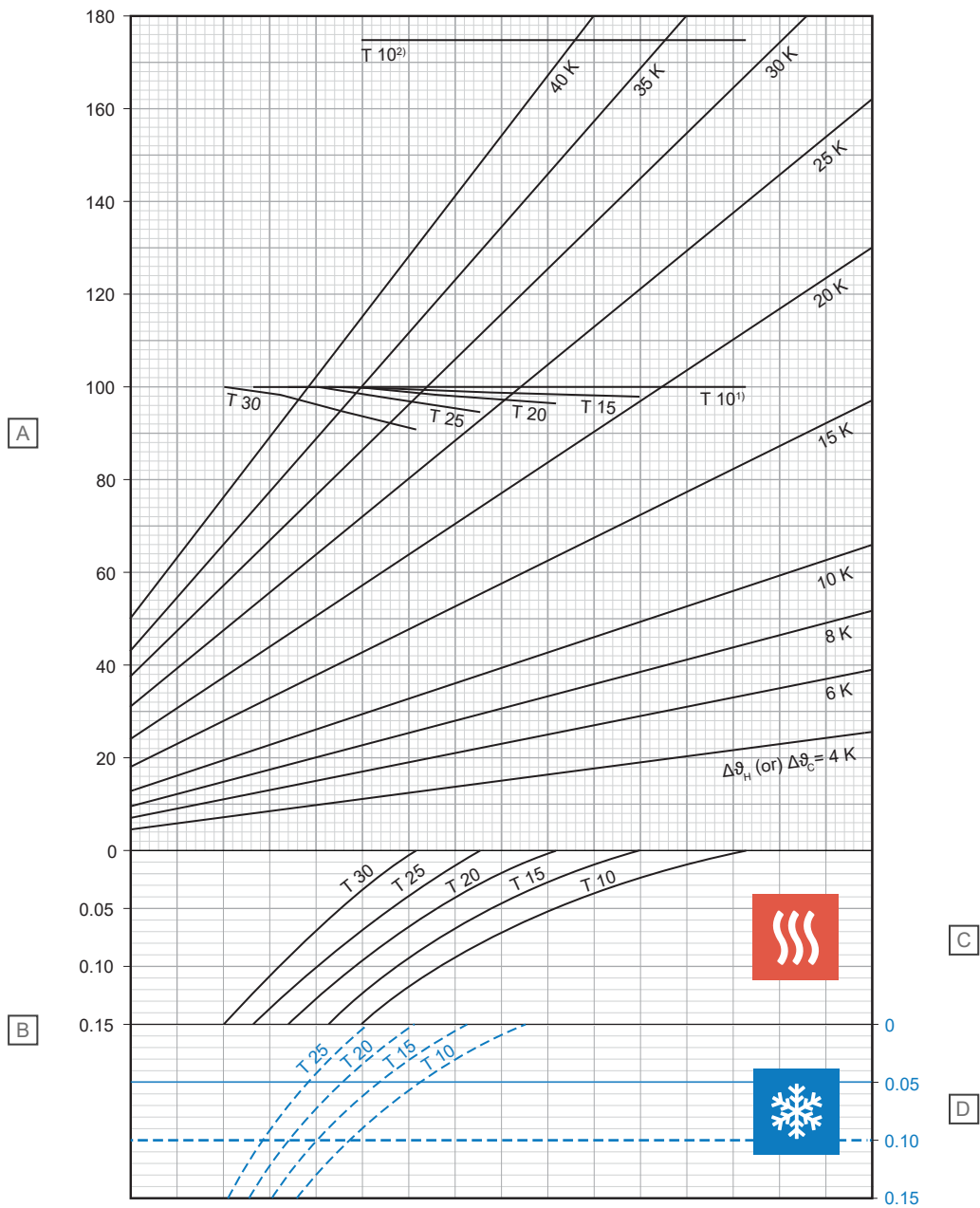
D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	35,4	8
15	31,4	8
20	28,0	8
25	24,9	8

¹⁾ Curva limite válida para $\vartheta_i 20 \text{ °C}$ e $\vartheta_{F,max} 29 \text{ °C}$ ou $\vartheta_i 24 \text{ °C}$ e $\vartheta_{F,max} 33 \text{ °C}$

²⁾ Curva limite válida para $\vartheta_i 20 \text{ °C}$ e $\vartheta_{F,max} 35 \text{ °C}$

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 65 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,9
15	98,1	20,2
20	96,6	22,7
25	94,7	25,5
30	90,9	27,9

D - Arrefecimento

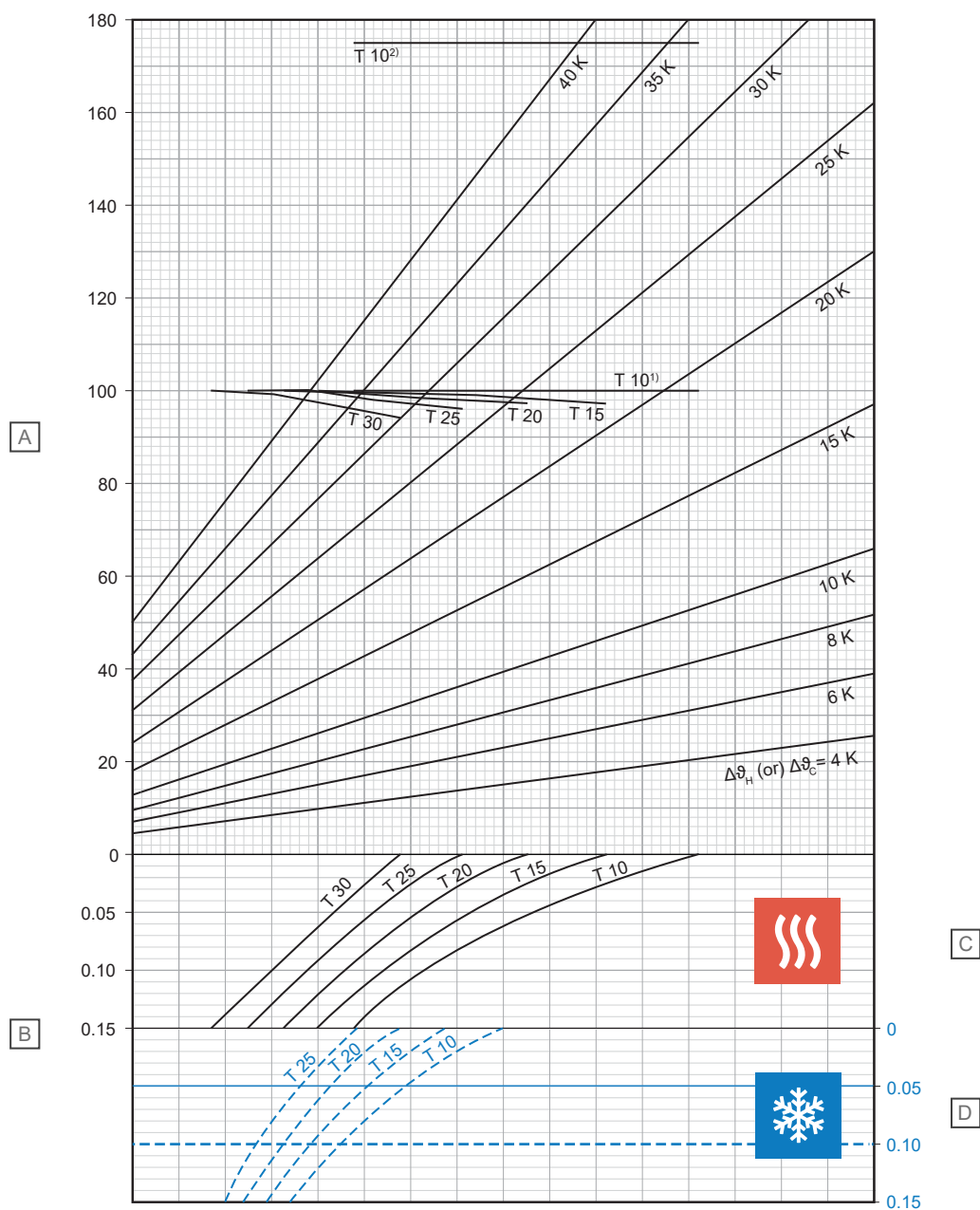
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	32,3	8
15	28,9	8
20	26	8
25	23,3	8

¹) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

D10000216

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 14 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 75 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



D10000217

Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	100,0	19,0
15	98,8	21,5
20	97,5	24,1
25	96,1	27,0
30	94,2	30,0

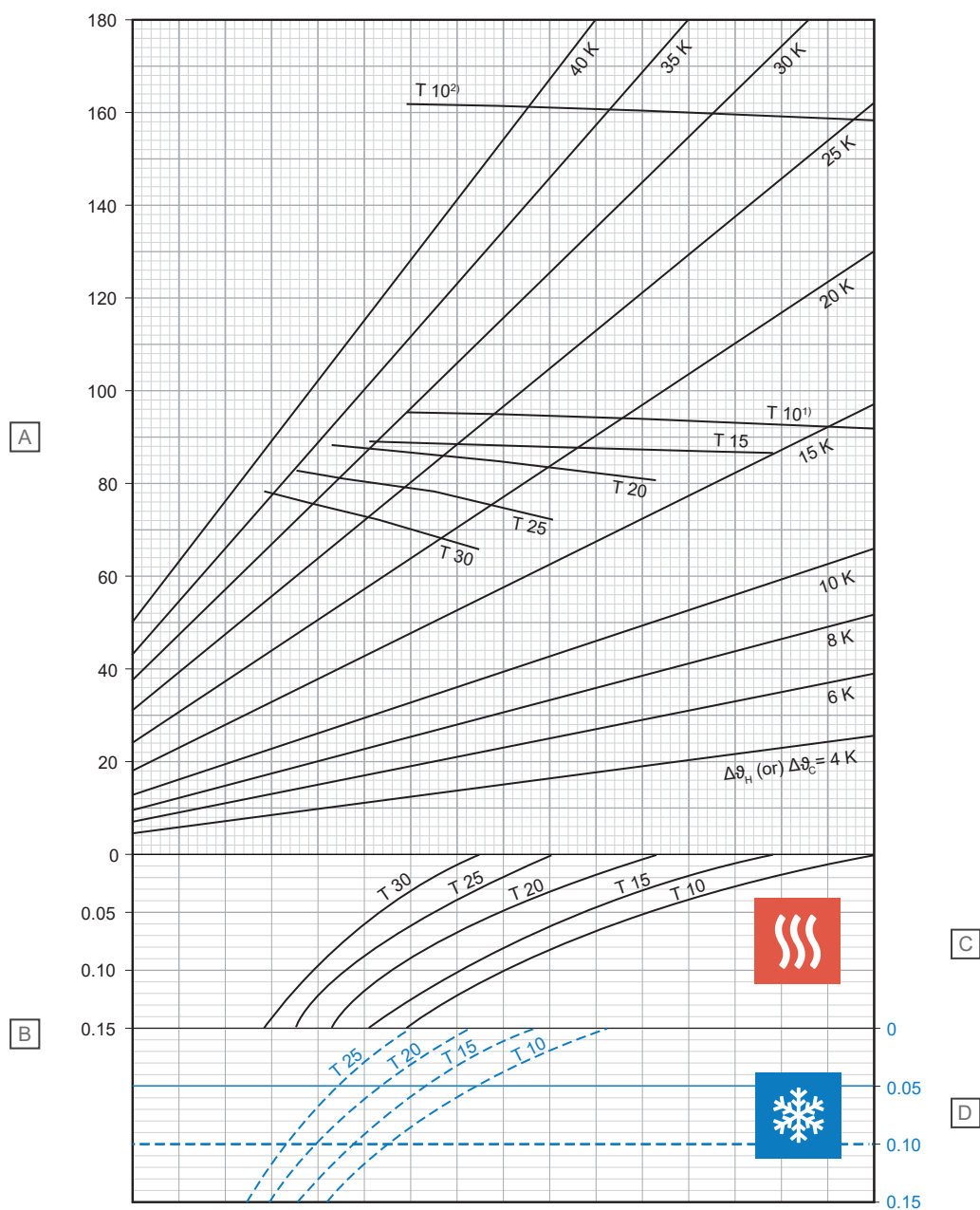
D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	30,9	8
15	27,8	8
20	25,0	8
25	22,6	8

¹) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 35 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	92,2	13,5
15	86,2	14,7
20	80,3	15,9
25	72,5	16,7
30	64,9	17,3

D - Arrefecimento

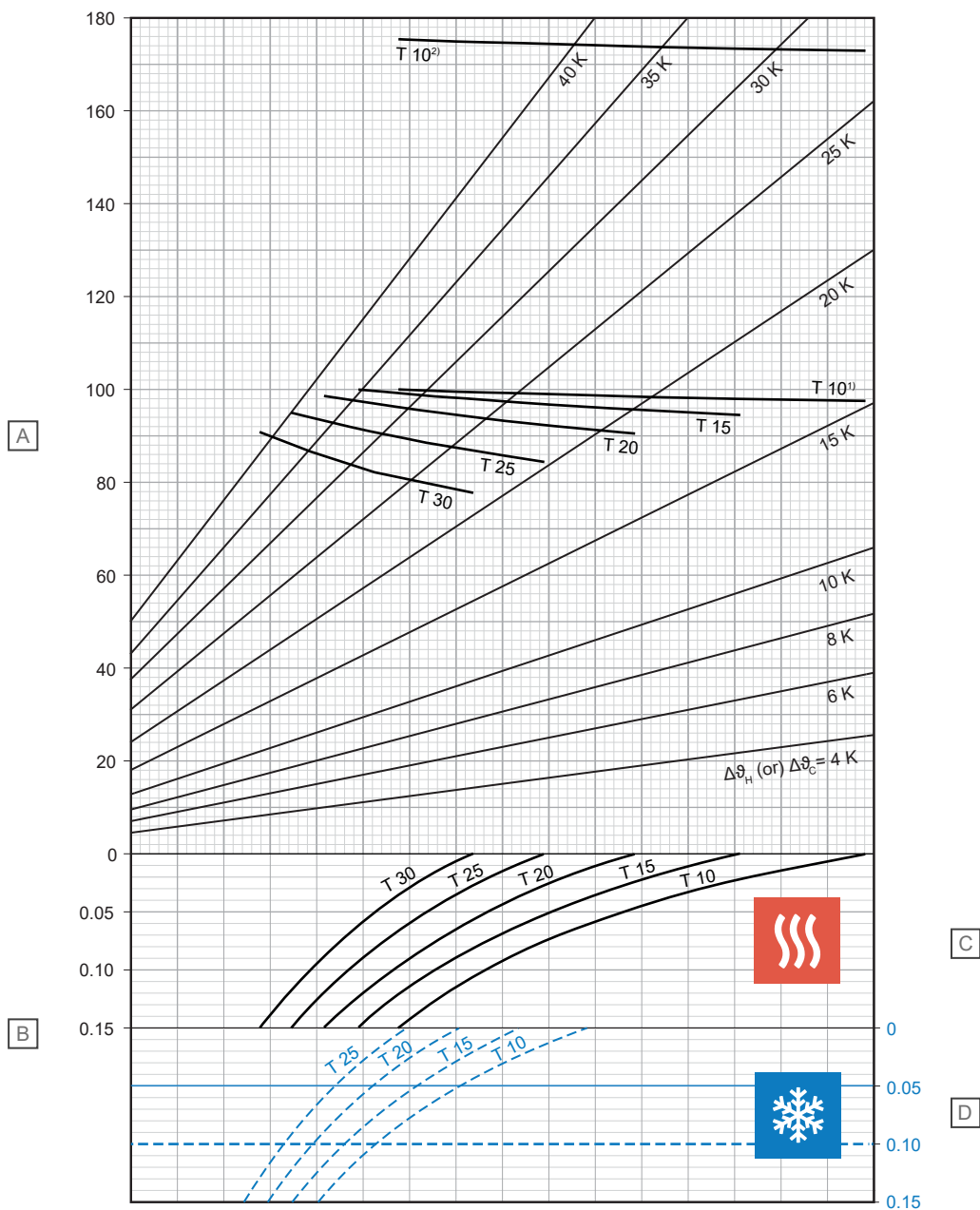
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	37,4	8
15	33,2	8
20	29,6	8
25	26,3	8

¹⁾ Curva limite válida para $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F,max} 29^\circ\text{C}$ ou $\vartheta_i 24^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F,max} 33^\circ\text{C}$

²⁾ Curva limite válida para $\vartheta_i 20^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F,max} 35^\circ\text{C}$

D10000218

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 45 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,2
15	94,7	17,1
20	90,6	18,9
25	84,4	20,3
30	77,0	21,3

D - Arrefecimento

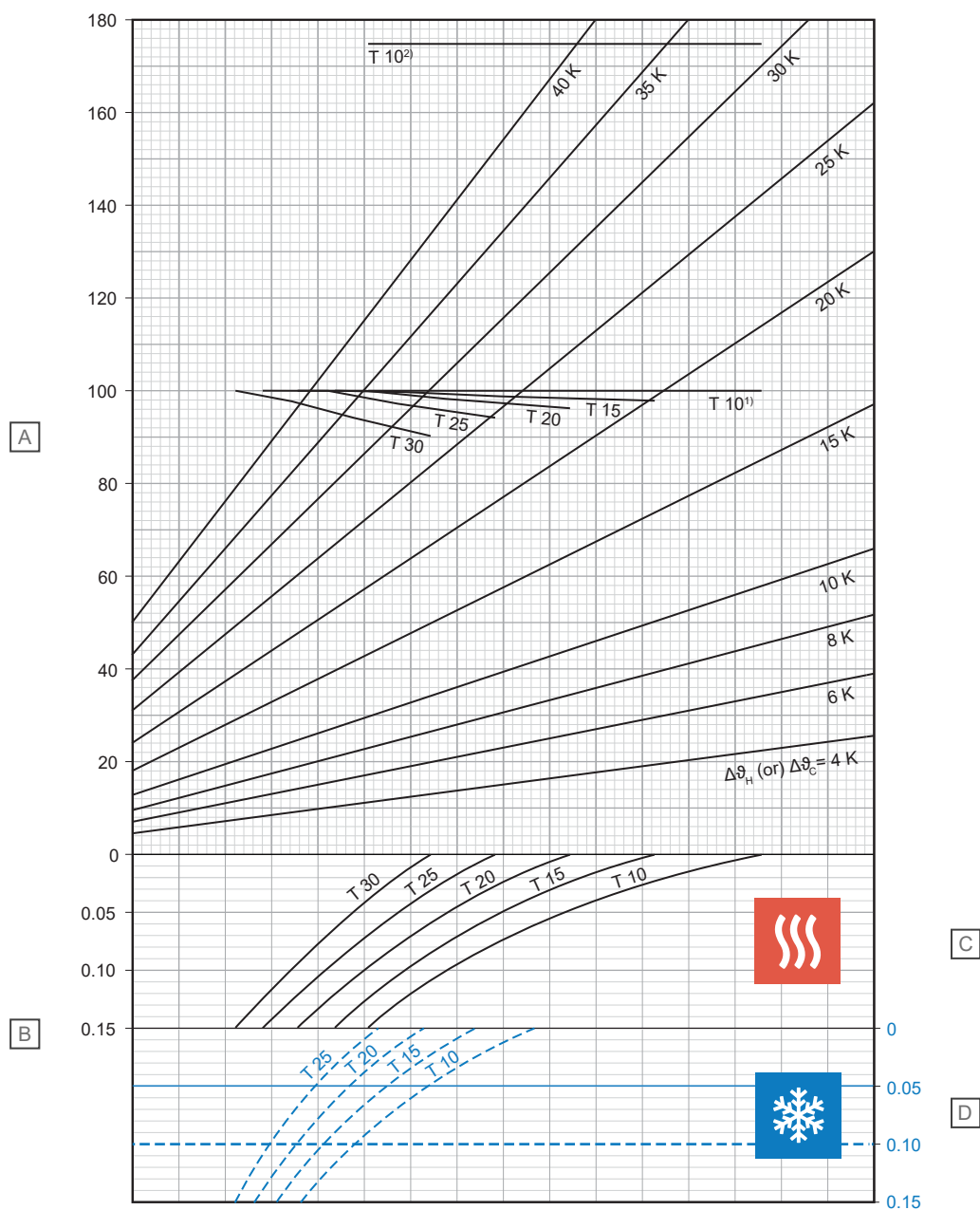
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	35,8	8
15	31,9	8
20	28,5	8
25	25,4	8

¹) Curva limite válida para $\vartheta_i, 20^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F, \max} 29^\circ\text{C}$ ou $\vartheta_i, 24^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F, \max} 33^\circ\text{C}$

²) Curva limite válida para $\vartheta_i, 20^\circ\text{C}$ e $\vartheta_{F, \max} 35^\circ\text{C}$

D10000215

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 65 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,6
15	98,0	19,8
20	96,4	22,2
25	94,3	24,8
30	90,3	27,0

D - Arrefecimento

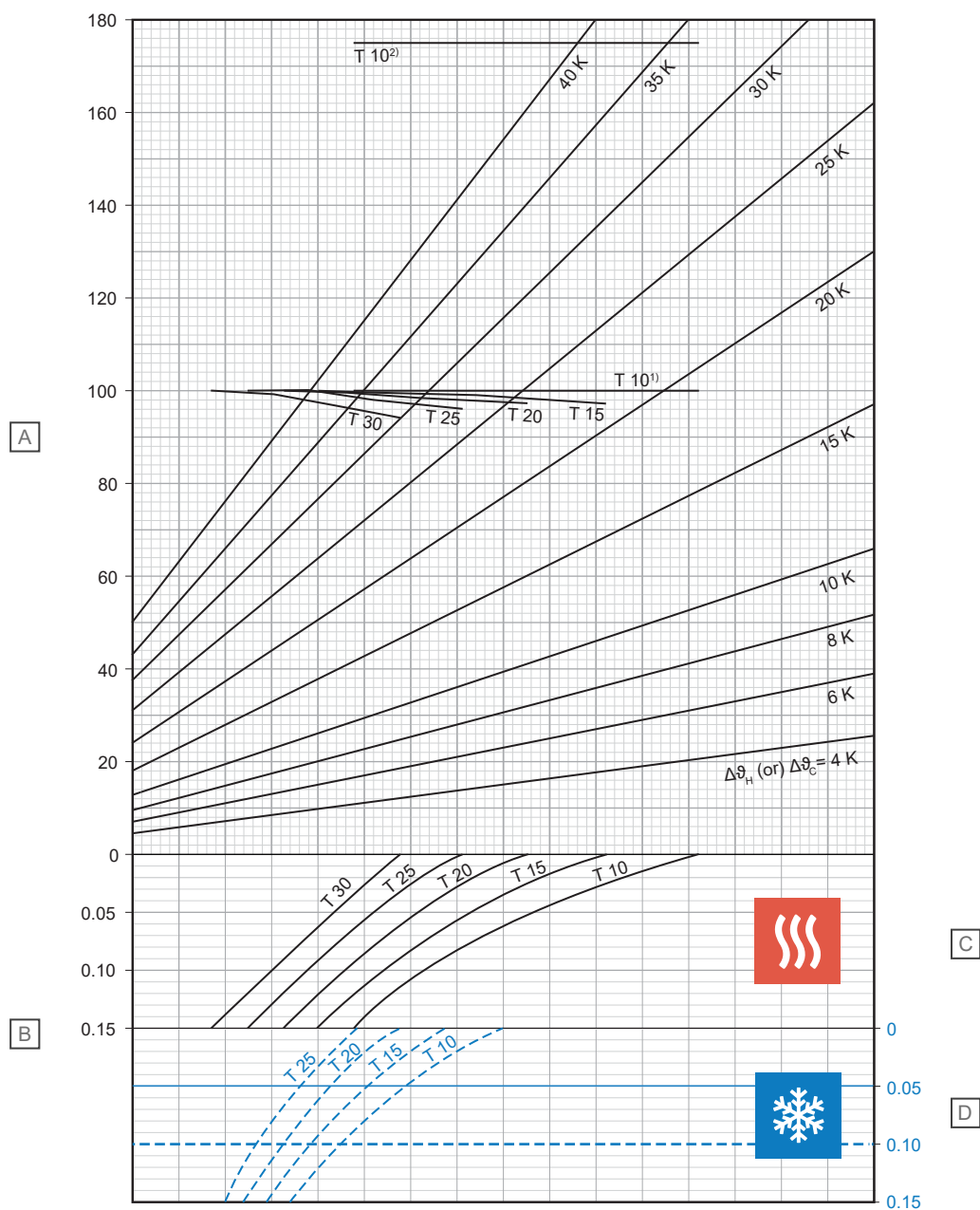
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	32,7	8
15	29,4	8
20	26,4	8
25	23,8	8

¹⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

D10000216

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 75 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



D10000221

Item	Unidade	Descrição
A	W/m^2	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m^2)	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	100,0	18,7
15	98,8	21,1
20	97,3	23,6
25	95,9	26,3
30	93,8	29,1

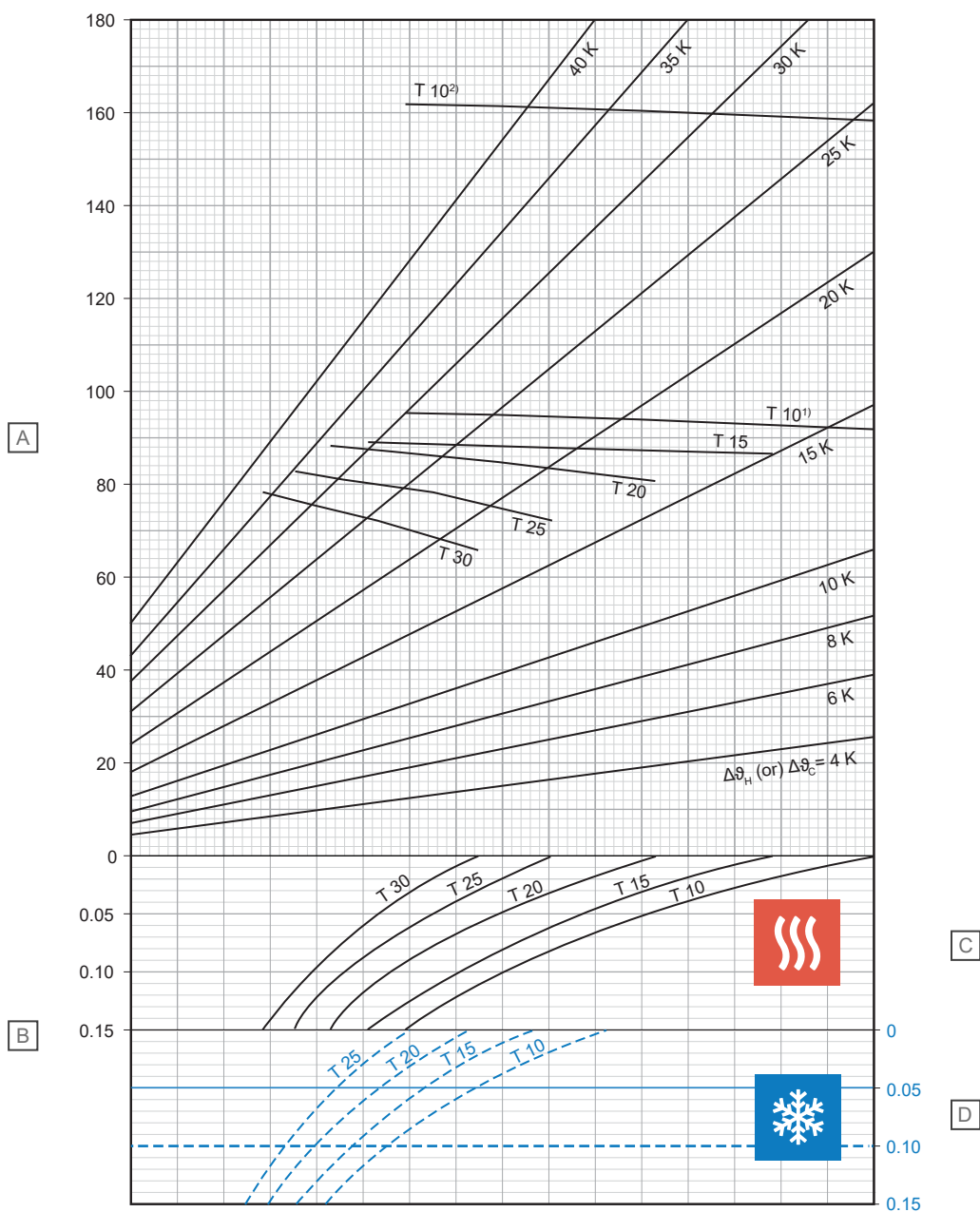
D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m^2)	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	31,3	8
15	28,2	8
20	25,5	8
25	23,0	8

¹) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 35 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	92,2	13,3
15	86,1	14,5
20	80,1	15,6
25	72,2	16,3
30	64,5	16,8

D - Arrefecimento

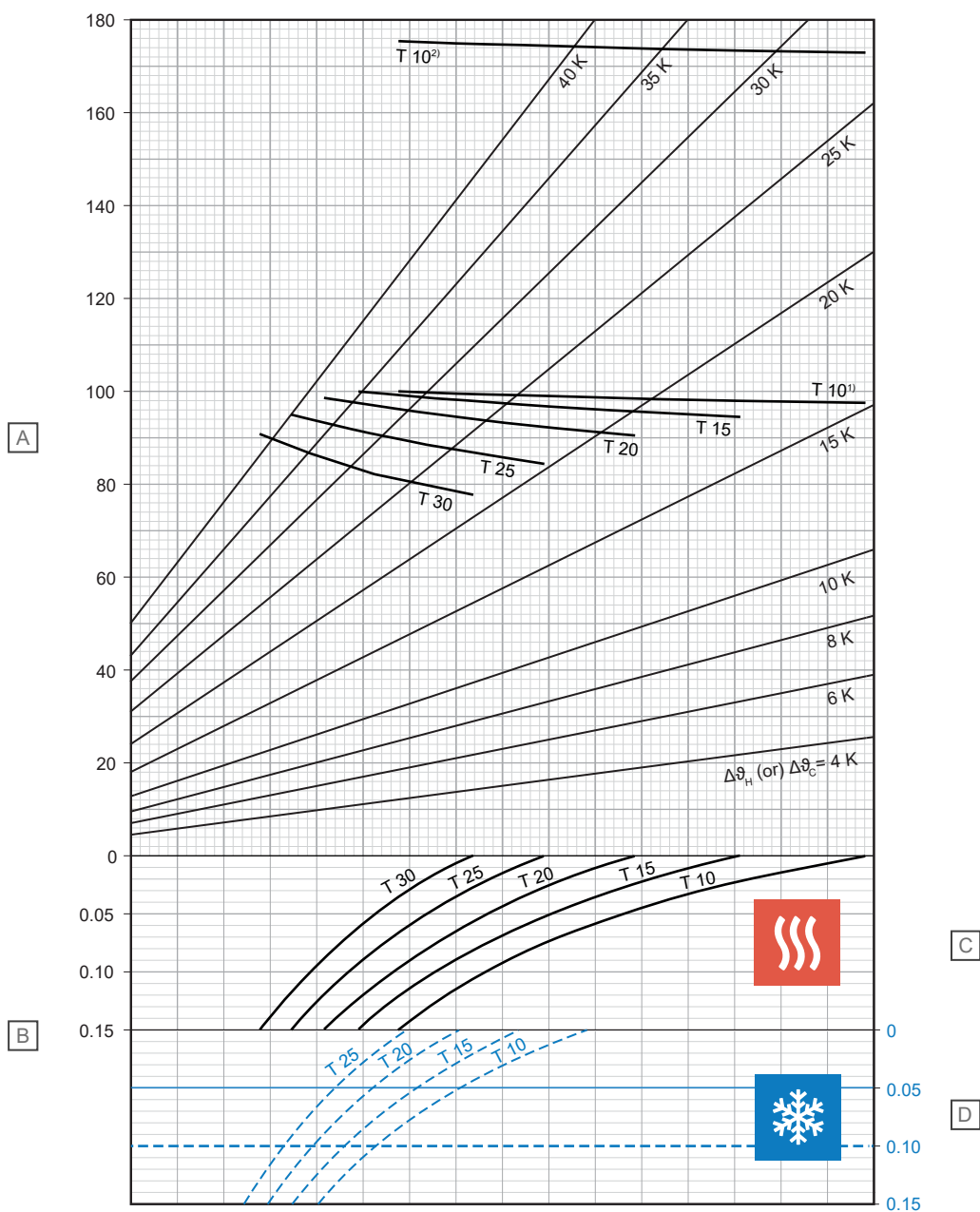
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	37,7	8
15	33,6	8
20	30,0	8
25	26,7	8

¹⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

D10000222

Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 45 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	97,7	15,0
15	94,6	16,8
20	90,3	18,5
25	84,1	19,8
30	76,5	20,7

D - Arrefecimento

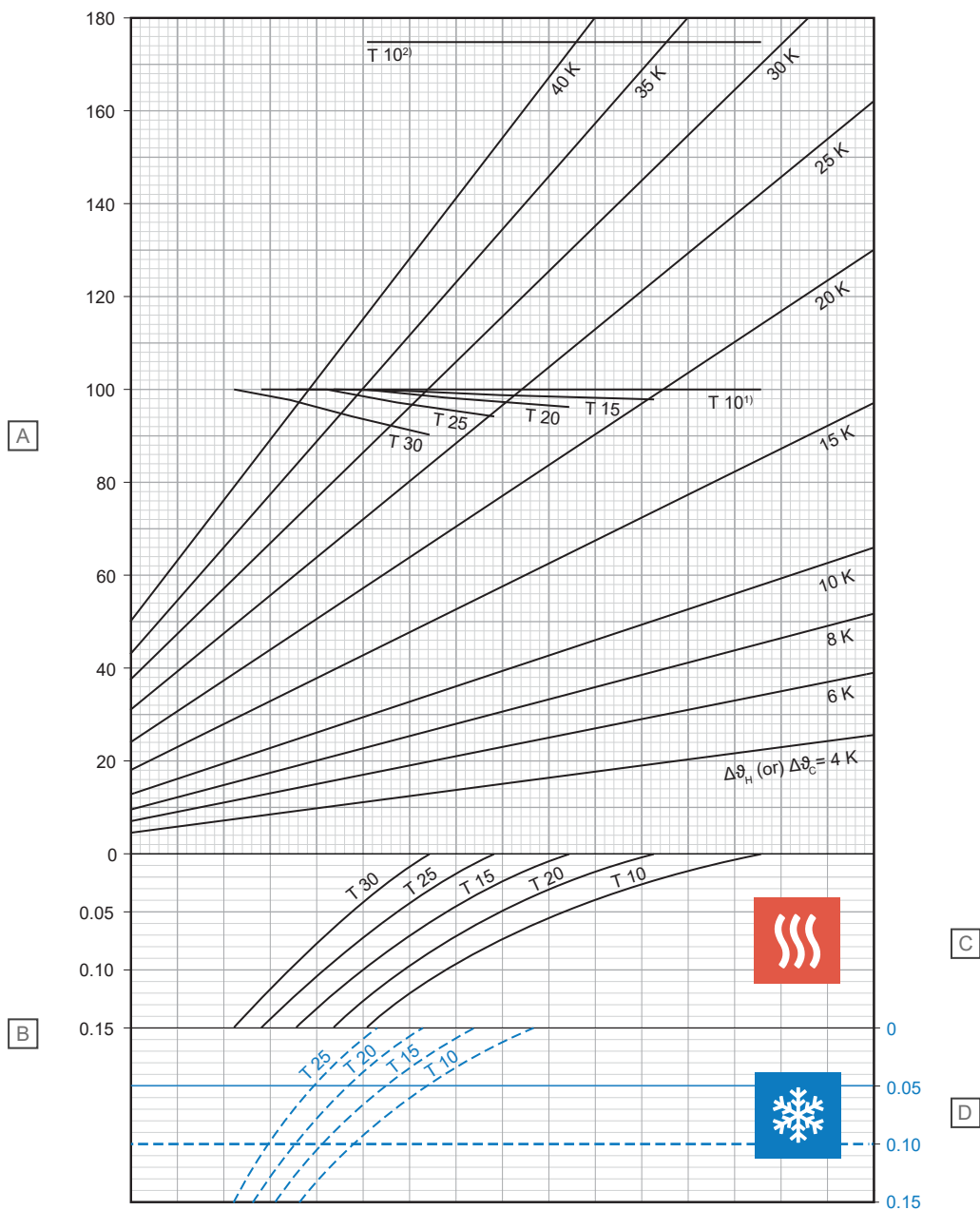
T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	36,0	8
15	32,2	8
20	28,8	8
25	25,8	8

¹) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

D10000223

Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 65 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m^2	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	$\text{m}^2\text{K/W}$	Resistência térmica [$R_{A,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m^2)	$\Delta\theta_{H,N}$ (K)
10	100,0	17,4
15	98,0	19,5
20	96,2	21,8
25	94,1	24,3
30	89,9	26,4

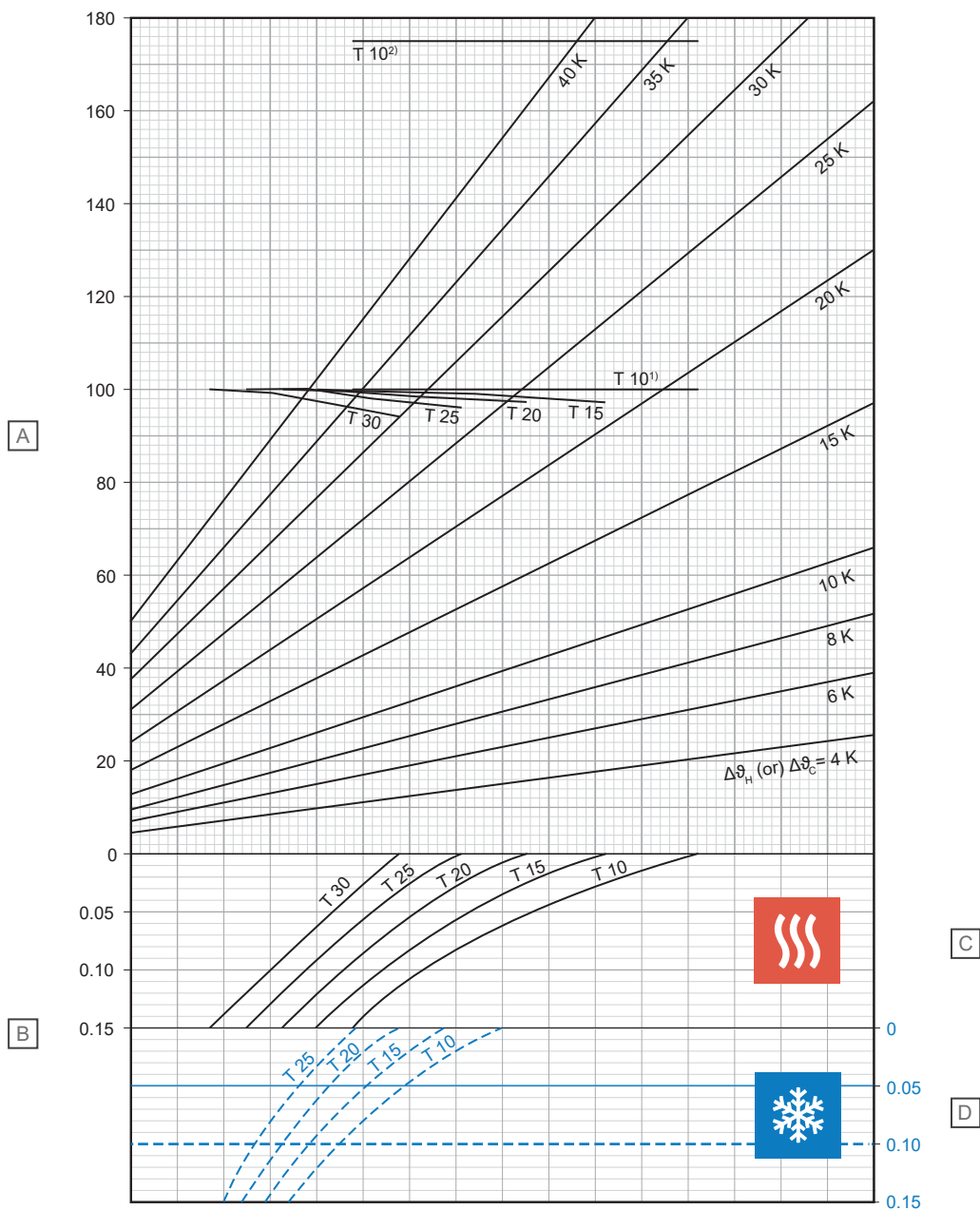
D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m^2)	$\Delta\theta_{C,N}$ (K)
10	32,9	8
15	29,7	8
20	26,8	8
25	24,1	8

¹⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²⁾ Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

Uponor Klett MLCP RED 16 x 2,0 mm com camada de distribuição de carga de betonilha (su = 75 mm com $\lambda_u = 1,2 \text{ W/mK}$)



Item	Unidade	Descrição
A	W/m ²	Potência térmica específica de aquecimento ou refrigeração [q_H or q_C]
B	m ² K/W	Resistência térmica [$R_{\lambda,B}$]

C - Aquecimento

T (cm)	q_H (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{H,N}$ (K)
10	100,0	18,5
15	98,7	20,8
20	97,3	23,2
25	95,7	25,8
30	93,5	28,5

D - Arrefecimento

T (cm)	q_C (W/m ²)	$\Delta\vartheta_{C,N}$ (K)
10	31,5	8
15	28,5	8
20	25,8	8
25	23,3	8

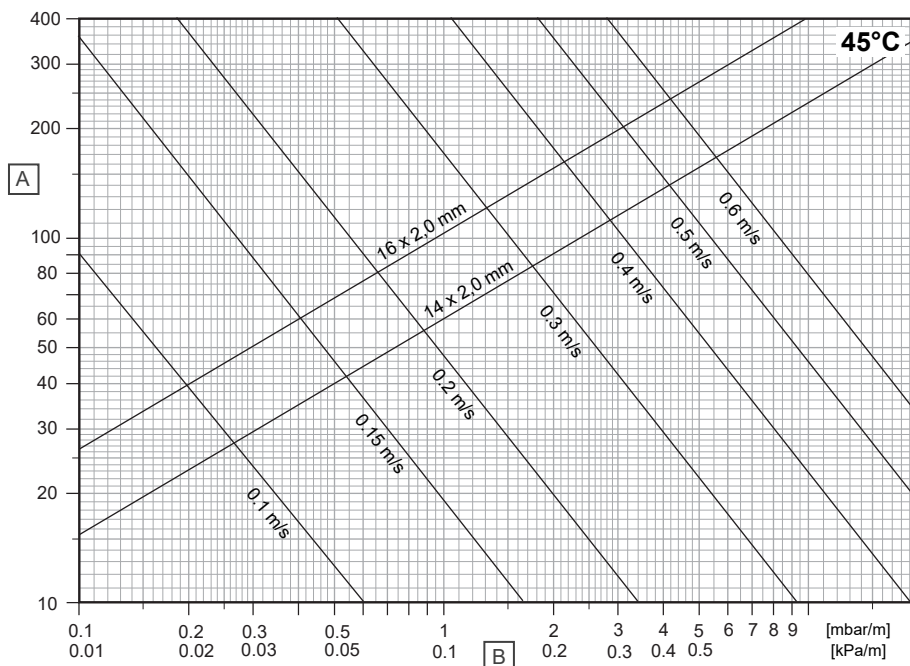
¹) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 29 °C ou ϑ_i 24 °C e $\vartheta_{F,max}$ 33 °C

²) Curva limite válida para ϑ_i 20 °C e $\vartheta_{F,max}$ 35 °C

D10000225

2.4 Diagramas de perdas de pressão

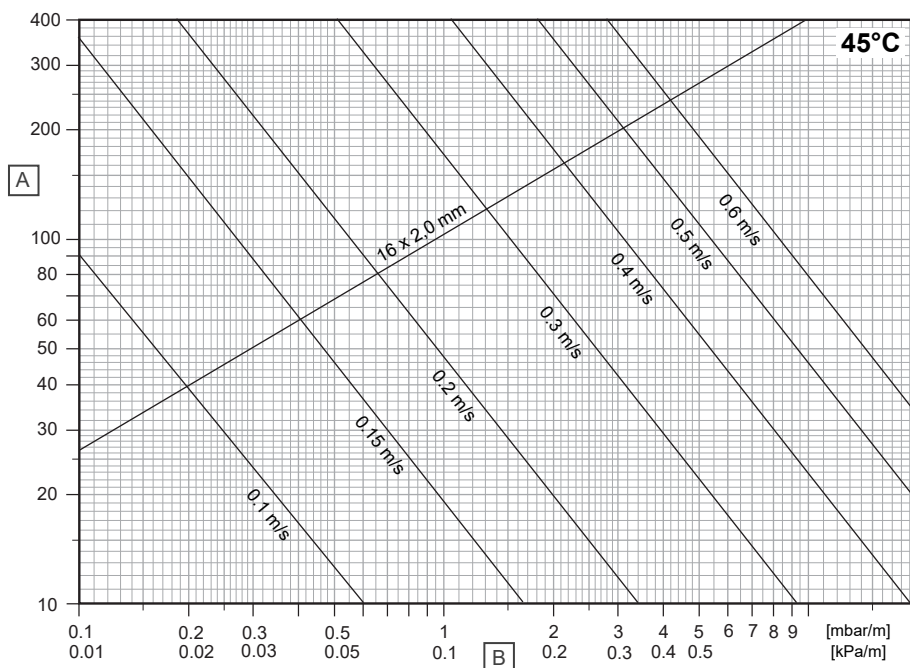
Uponor Klett Comfort Pipe PLUS



D10000226

Item	Unidade	Descrição
A	kg/h	Caudal mássico
B	R	Gradiente de pressão

Uponor MLCP RED



D10000227

Item	Unidade	Descrição
A	kg/h	Caudal mássico
B	R	Gradiente de pressão

3 Instalação

3.1 Processo de instalação

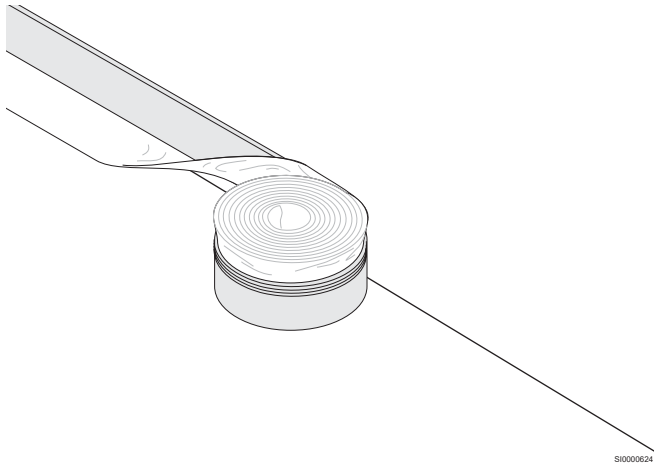


NOTA!

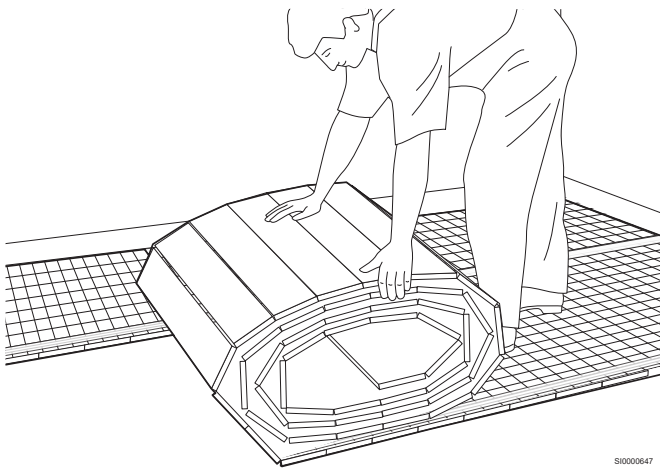
A instalação deve ser efetuada por uma pessoa qualificado de acordo com as normas e os regulamentos locais.

Como orientação, leia e siga sempre as instruções fornecidas no respetivo manual de instalação da Uponor.

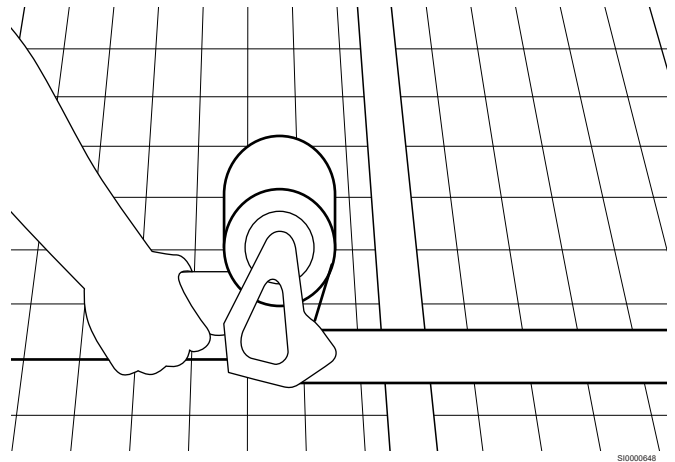
1. Instalação de fitas perimetrais



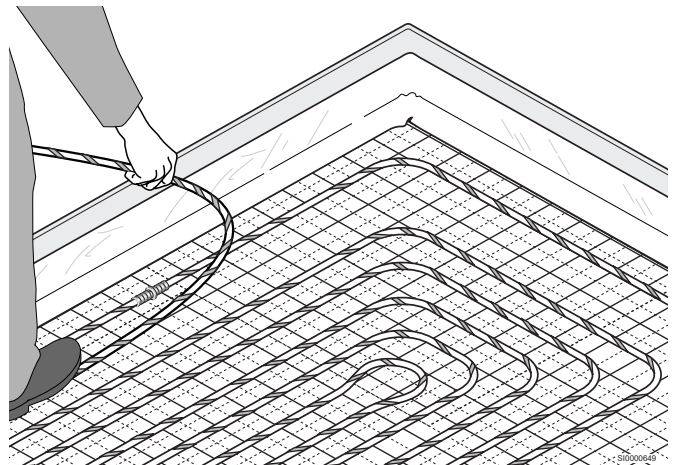
2. Instalação dos painéis



3. Juntar as lacunas



4. Instalação de tubagens



4 Características técnicas

4.1 Especificações técnicas

Painéis em rolo Uponor Klett EPS DES WLS 032

Descrição	Valor
Dimensões	10000 x 1000 x 25 mm
Material	EPS com adição de grafite
Carga máxima de tráfego [G]	5 kN/m ²
Resistência térmica [R _{λ,ins}]	0,75 m ² K/W
Rigidez dinâmica [s ⁻¹]	30 MN/m ³
Reação ao fogo (consultar a norma EN 13501-1)	Classe E
Folha quadriculada	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmido
Camada de distribuição de carga	Betonilha de cimento ou betonilha de anidrite

Painéis em rolo Uponor Klett EPS DES

	25 – 2	30 – 2	30 – 3	35 – 3
Dimensões	10000 x 1000 x 25 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 30 mm	10000 x 1000 x 35 mm
Material	EPS	EPS	EPS	EPS
Carga máxima de tráfego [G]	5 kN/m ²	5 kN/m ²	4 kN/m ²	4 kN/m ²
Resistência térmica [R _{λ,ins}]	0,6 m ² K/W	0,75 m ² K/W	0,65 m ² K/W	0,75 m ² K/W
Rigidez dinâmica [s ⁻¹]	30 MN/m ³	20 MN/m ³	20 MN/m ³	15 MN/m ³
Reação ao fogo (consultar a norma EN 13501-1)	Classe E	Classe E	Classe E	Classe E
Folha quadriculada	100 x 100 mm			
Tipo de sistema	Sistema húmido			
Camada de distribuição de carga	Betonilha de cimento ou betonilha de anidrite			

Uponor Klett Panel Silent

Descrição	Valor
Dimensões	1200 x 1000 x 30 mm
Designação curta de acordo com a norma EN 13162	MW EN 13162 T6(T+)-SD20-CP3 (30-3)
Material, isolamento	Fibras minerais
Carga máxima de tráfego [G]	5 kN/m ²
Resistência térmica [R _{v,ins}]	0,86 m ² K/W
Compressibilidade	3 mm
Rigidez dinâmica [s ⁻¹]	20 MN/m ³
Área de aplicação de acordo com a norma EN 4108	DES-sm
Melhoria nominal acústica de impacto [$\Delta L_{w,P}$]	31 dB (com o revestimento de BC de 48 mm) ¹⁾
Reação ao fogo (consultar a norma EN 13501-1)	Classe E
Ponto de fusão da lã de rocha	> 1000 °C
Folha quadriculada	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmido
Camada de distribuição de carga	Betonilha de cimento ou betonilha de anidrite

¹⁾ A medição e a avaliação do Uponor Klett Silent para comprovar a adequação do isolamento acústico foram realizadas por laboratórios de teste acreditados ou por um organismo de certificação adequado. Os valores medidos permitem uma avaliação de acordo com a norma, tendo em conta os materiais de isolamento e as betonilhas efetivamente utilizadas.

Painel dobrável Uponor Klett Twinboard

Descrição	Valor
Dimensões	2400 x 1000 x 3 mm
Material	Painel de PP dobrável de parede dupla
Carga máxima de tráfego [G]	5 kN/m ²
Certificados	Testado e avaliado pela KIWA TBU
Reação ao fogo (consultar a norma EN 13501-1)	Classe E
Folha quadriculada	100 x 100 mm
Tipo de sistema	Sistema húmido
Camada de distribuição de carga	Betonilha de cimento ou betonilha de anidrite

Uponor Klett Comfort Pipe PLUS

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Designação do tubo	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS	Uponor Klett Comfort Pipe PLUS
Dimensões do tubo	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Comprimento do tubo	240 m; 640 m	240 m; 640 m
Material	PE-Xa, tubo de cinco camadas	PE-Xa, tubo de cinco camadas
Cor	Branco com duas riscas longitudinais azuis	Branco com duas riscas longitudinais azuis
Fabrico	Consultar a norma EN ISO 15875	Consultar a norma EN ISO 15875
Certificados	KOMO, DIN CERTCO	KOMO, DIN CERTCO
Área de aplicação	Classe 4 + 5/6 bar (EN ISO 15875)	Classe 4 + 5/6 bar (EN ISO 15875)
Temperatura máx. de funcionamento	70 °C (EN ISO 15875)	70 °C (EN ISO 15875)
Juntas de tubos	Ligação roscada da Uponor, tecnologia Uponor Q&E	Ligação roscada da Uponor, tecnologia Uponor Q&E
Peso	0,079 kg/m	0,091 kg/m
Teor de água	0,079 l/m	0,121 l/m
Estanquidade ao oxigénio	Consultar as normas ISO 17455; DIN 4726	Consultar as normas ISO 17455; DIN 4726

	14 x 2,0 mm	16 x 2,0 mm
Densidade	0,934 g/cm ³	0,934 g/cm ³
Classe de material	Classe B2 e classe E, DIN 4102/EN 13501	Classe B2 e classe E, DIN 4102/EN 13501
Raio mín. de flexão	8 x D; dobragem livre (112 mm) 5 x D; dobragem assistida (70 mm)	8 x D; dobragem livre (128 mm) 5 x D; dobragem assistida (80 mm)
Rugosidade da tubagem	0,0007 mm	0,0007 mm
Temperatura de instalação ideal	> 0 °C	> 0 °C
Proteção UV	Cartão opaco (armazena as quantidades restantes na caixa de cartão)	Cartão opaco (armazena as quantidades restantes na caixa de cartão)

Uponor Klett MLCP RED

Descrição	Valor
Designação do tubo	Uponor Klett MLCP RED
Dimensões do tubo	16 x 2,0 mm
Comprimento do tubo	240 m; 480 m
Material	Tubagem multicamadas (PE-RT – alumínio – PE-RT), controlado pelo SKZ (Centro de plásticos do sul da Alemanha); quanto à estanquidade ao oxigénio consulte a norma DIN 4726.
Cor	Vermelho
Fabrico	Consultar a norma EN ISO 21003
Certificados	KOMO, DIN CERTCO
Área de aplicação	Classe 4/5 (ISO 10508)
Temperatura máx. de funcionamento	60 °C
Pressão máx. de funcionamento	4 bar
Juntas de tubos	Ligação roscada da Uponor, tecnologia Uponor Q&E
Peso	0,076 kg/m
Volume de água	0,091 l/m
Estanquidade ao oxigénio	Consultar as normas ISO 17455; DIN 4726
Classe de material de construção	B2 de acordo com a norma DIN 4102
Raio mín. de flexão	4xd se em dobragem livre (64 mm) 3xd se em dobragem assistida (48 mm)
Rugosidade da tubagem	0,0004 mm
Melhor temperatura de montagem	≥ 0 °C
Proteção UV	Cartão castanho (armazene as quantidades restantes na caixa de cartão)

Uponor

Uponor Portugal, Lda.

Rua Jardim 170 R/C Esquerdo -
fração B
4405-823 Vilar Paraíso - Vila Nova
de Gaia

1143084 v2_09_2023_PT
Production: Uponor/SKA

Uponor reserva-se o direito de efetuar alterações, sem aviso prévio,
nas especificações dos componentes incorporados em linha com a
sua política de aperfeiçoamento e desenvolvimento contínuos.



www.uponor.com/pt-pt