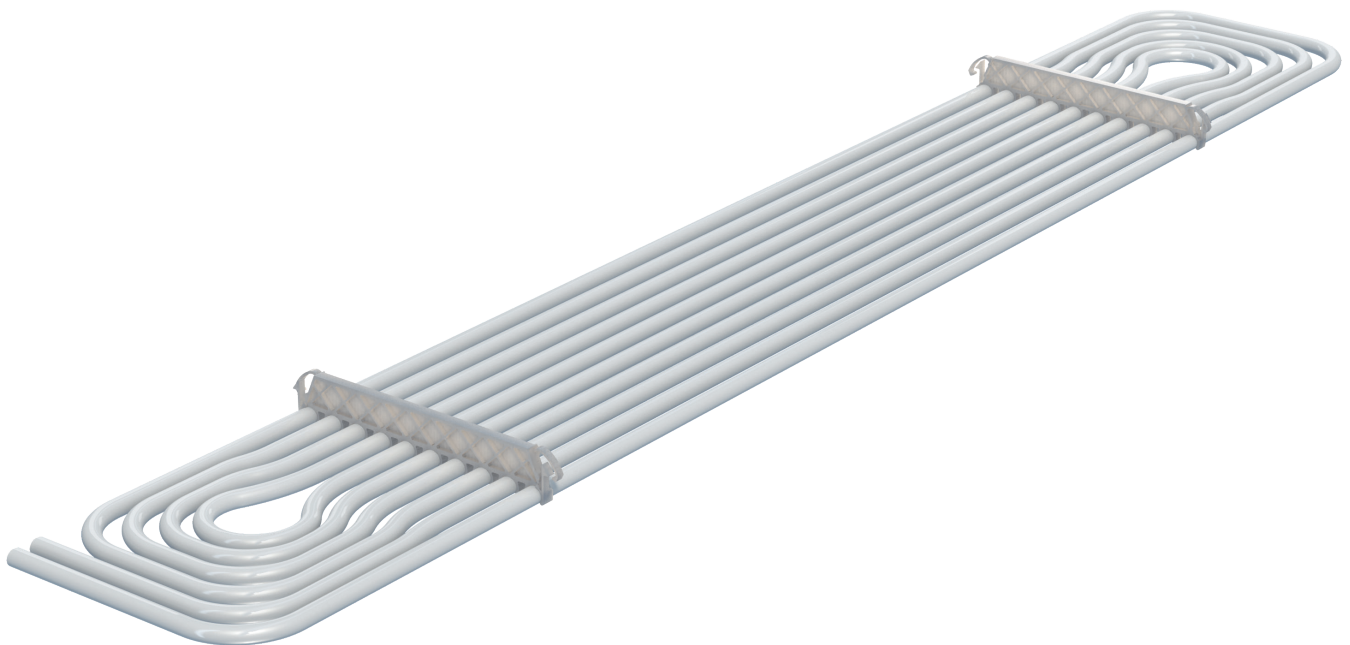


Uponor Thermatop M

PT Informações técnicas



Índice

1	Descrição do sistema.....	3
1.1	Vantagens.....	3
1.2	Direitos de autor e isenção de responsabilidade.....	3
2	Planeamento/design.....	5
2.1	Construção	5
2.2	Instruções de planeamento	8
2.3	Instruções de design	8
3	Dados técnicos	13
3.1	Especificações técnicas	13

1 Descrição do sistema



O Uponor Thermatop M é um sistema de aquecimento e arrefecimento à base de água que funciona principalmente de acordo com o princípio da radiação e é caracterizado por uma variedade de opções de aplicação e design.

Com este design, é possível criar superfícies de teto contínuas, sem juntas e sem orientação direcional, adequadas a exigências arquitetónicas especiais. O método de construção ajusta-se em si mesmo aos requisitos de design flexível dos espaços, alta potência de aquecimento e arrefecimento e geometrias complexas dos espaços, com funcionalidade invariável. O sistema de aquecimento/arrefecimento Uponor Thermatop M permite um ambiente confortável na sala. Elementos de iluminação e outros componentes, como altifalantes, sprinklers, etc., podem ser integrados no teto sem problemas.

Instalação rápida e sem necessidade de ferramentas dos registos normalizados, através do encaixe por clique das calhas de fixação nos perfis de CD da subestrutura do teto.

1.1 Vantagens

- Superfícies de teto contínuas, sem juntas e sem orientação direcional, para exigências arquitetónicas especiais.
- Elevadas capacidades de aquecimento e arrefecimento, graças à grande superfície de tubagem termicamente ativa e ao bom contacto com a placa de gesso.
- Elevados coeficientes de absorção sonora, graças à secção transversal aberta entre os perfis.

- Separação clara entre construção em gesso cartonado e tecnologia de construção.
- Ideal para fontes de energia renováveis, por exemplo, energia geotérmica e bombas de calor.
- 100% de resistência à difusão, graças ao uso de tubos compostos multicamadas.
- Sem correntes de ar e sem ruído.
- Possibilidade de integração de iluminação, saídas de ar, sistemas de alarme de incêndio, sprinklers, altifalantes, etc.

1.2 Direitos de autor e isenção de responsabilidade

"Uponor" é uma marca registada da Uponor Corporation.

A Uponor preparou este documento apenas para fins informativos. As imagens são apenas representações dos produtos. O conteúdo (texto e imagens) do documento está protegido por leis e tratados internacionais de direitos de autor. O utilizador aceita cumpri-los ao usar o documento. A modificação ou o uso de qualquer conteúdo para qualquer outro propósito constitui uma violação de direitos de autor, marcas comerciais e outros direitos de propriedade da Uponor.

Embora a Uponor tenha feito todos os esforços para garantir que o documento é preciso, a empresa não garante nem assegura a exatidão das informações. A Uponor reserva-se o direito de alterar a carteira de produtos e a documentação relacionada sem aviso prévio, de acordo com a sua política de melhoria e desenvolvimento contínuos.

Esta é uma versão genérica do documento 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 localização.

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

A Uponor isenta-se de todas as garantias relacionadas com o conteúdo deste documento, expressas ou implícitas, na máxima extensão permitida, salvo acordo em contrário ou estatutário.

A Uponor não é, em circunstância alguma, responsável por quaisquer danos/perdas indiretos, especiais, incidentais ou consequentes que resultem do uso ou incapacidade de usar a carteira 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 Construção

Estrutura dos elementos de aquecimento/arrefecimento

Os elementos de aquecimento e arrefecimento consistem em meandros fabricados mecanicamente, feitos de tubos compostos multicamadas que são fixados no lugar com calhas de fixação. As calhas de fixação têm molas que permitem uma montagem rápida, fácil e sem ferramentas nos perfis de CD da subestrutura do teto.

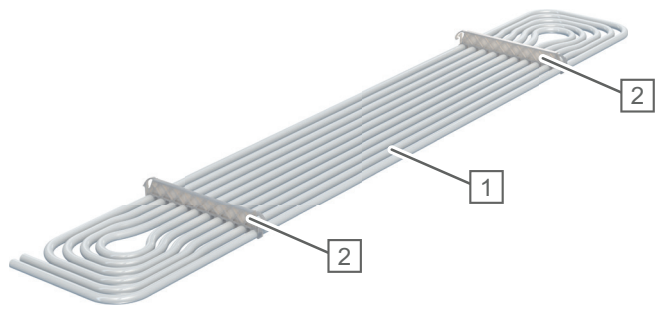
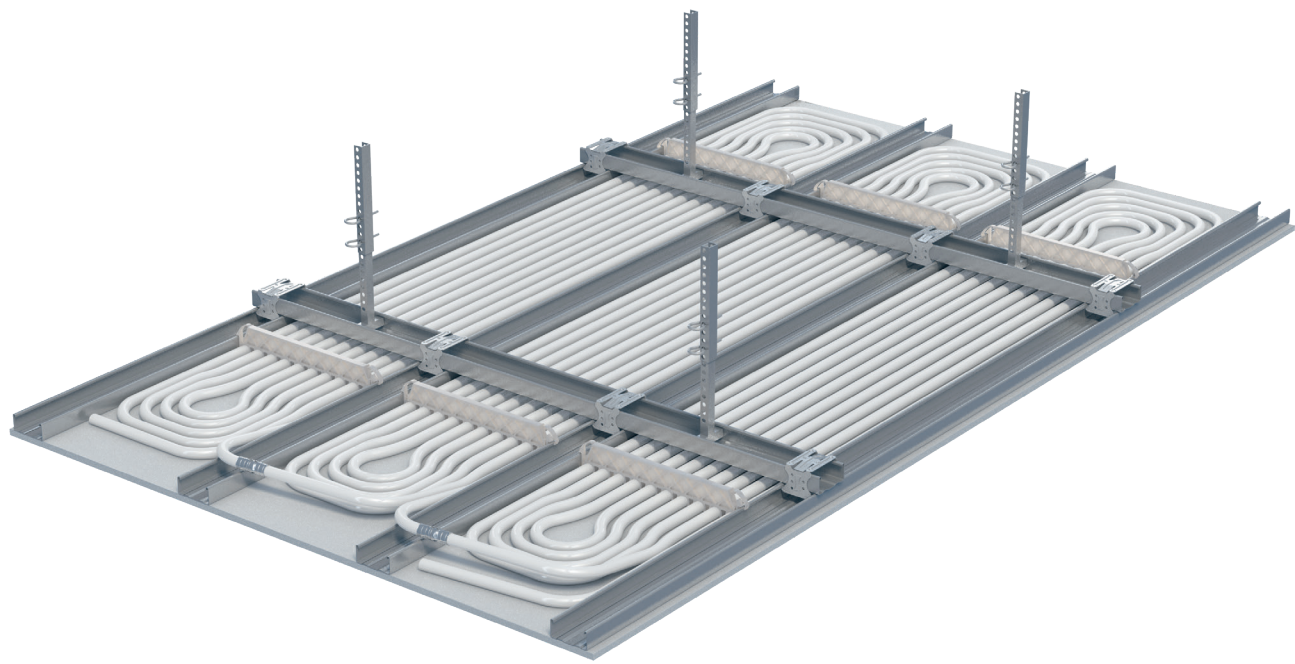


Fig. Estrutura do Uponor Thermatop M

Pos.	Descrição
1	Meandro feito de tubo composto multicamada de 16 x 2,0 mm
2	Calha de fixação com mola

Estrutura do teto

Os elementos de aquecimento e arrefecimento do Uponor Thermatop M podem ser instalados em subestruturas convencionais (no local) da mesma forma que é familiar na construção em gesso cartonado (perfis de CD). Para isso, os elementos de aquecimento e arrefecimento são suspensos entre os perfis de CD. O revestimento lateral do teto com placas de gesso (perfuradas ou não perfuradas, padrão ou com alta condutividade térmica) e o enchimento são realizados de acordo com as diretrizes de construção em gesso cartonado. É usada tinta de emulsão convencional para tratar a superfície dos painéis. Os painéis são preparados com primário antes de aplicar a tinta ou o revestimento.



Painel de teto com placa de gesso/ placa térmica

As placas de gesso/placas térmicas foram concebidas especialmente para utilização com sistemas de arrefecimento e aquecimento de teto ou parede. As suas propriedades especiais de material garantem uma transferência de calor ideal. Devido à boa condutividade térmica, podem-se esperar valores ideais de capacidade relacionados com a área de superfície. As placas não são combustíveis e cumprem a classe de material de construção A2. Podem ser processadas de forma eficiente com as ferramentas convencionais de construção em gesso cartonado.

Além das placas de gesso/placas térmicas descritas, podem ser usadas outras variações de revestimento do teto para painéis personalizados das bobinas de aquecimento/arrefecimento.

Tratamento de superfície

Estão disponíveis várias opções para o acabamento da superfície visível, incluindo: enchimento das juntas e terminações para diferentes níveis de qualidade ou pintura com tinta de látex opaca. Para superfícies acusticamente eficazes com perfuração oculta, são necessárias tintas especiais de poros abertos e uma proteção adicional contra o fluxo de ar. O uso de rebocos acústicos reduz a capacidade do teto refrigerado. As placas são preparadas com primário antes de aplicar tinta ou um revestimento. Recomendamos os seguintes revestimentos:

Tinta

- Resistente à lavagem e ao esfregar
- Tinta sintética de látex
- Tinta de óleo
- Tinta de verniz mate
- Tinta de resina alquílica
- Tinta de resina de polímero
- Tinta de poliuretano (PUR)

Papel de parede

- Papel, tecido e papel de parede sintético

Rebocos

- Gesso acústico à base de minerais para uma acústica excelente (velo de suporte laminado a painéis de teto perfurados – assim, a perfuração não é visível).

Qualidades da superfície

O acabamento adequado da superfície é regulado de acordo com a norma DIN 18180 e inclui os seguintes níveis:

- Nível de qualidade 1 (Q1) – um enchimento básico (Q1) é suficiente para superfícies sem requisitos especiais. Isto inclui o enchimento das juntas e a ocultação dos elementos de fixação.
- Nível de qualidade 2 (Q2) – corresponde à qualidade padrão e cumpre os requisitos normais para superfícies de paredes e tetos com revestimentos de parede de textura média a grosseira ou tintas de enchimento mate e revestimentos superiores.
- Nível de qualidade 3 (Q3) – aumento das exigências na superfície preenchida.
- Nível de qualidade 4 (Q4) – as mais altas exigências na superfície preenchida. Além disso, as especificações do fabricante devem ser respeitadas.

Perfuração

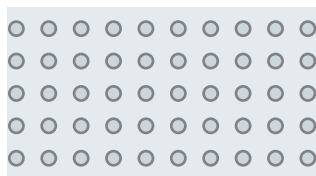
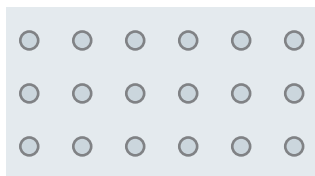
Os painéis do teto estão disponíveis com diferentes perfurações, como perfurações aleatórias, regulares, escalonadas ou quadradas. Até mesmo padrões ou designs exigentes de perfuração feitos sob medida estão disponíveis a pedido. Os painéis perfurados do teto vêm equipados de série com lã acústica.

Tetos de aquecimento/arrefecimento por absorção sonora com revestimento em gesso cartonado:

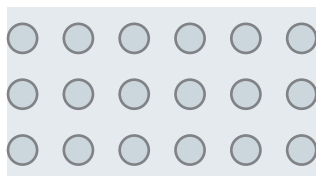
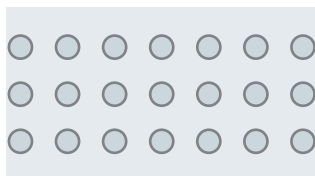
- Pannel de teto com perfuração visível.
- Pannel de teto com perfuração oculta através de revestimento de tinta acústica. Os valores de absorção sonora passam para a alta frequência.
- O padrão de perfuração selecionado afeta o desempenho de absorção sonora dos painéis do teto. O maior coeficiente de absorção sonora é normalmente obtido com uma percentagem de perfuração entre 10 e 20%.

Os valores de absorção sonora passam para a gama de alta frequência a alturas de suspensão inferiores a 120 mm (caso especial). No entanto, maiores alturas de suspensão levam a um aumento do coeficiente de absorção sonora na gama de baixas frequências. Há apenas uma ligeira mudança nos valores quando a cavidade de ar atinge os 500 mm.

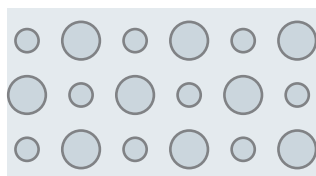
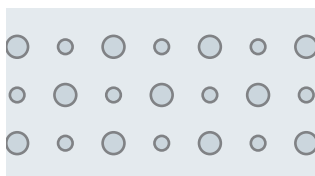
Exemplos de padrões de perfuração (não à escala)



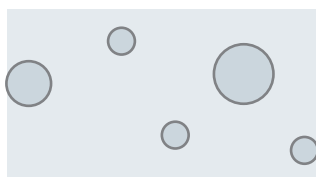
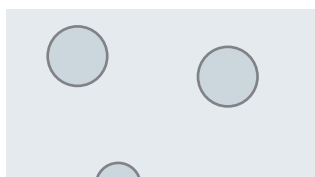
Perfuração normal
à esquerda, 6/18
à direita, 8/18



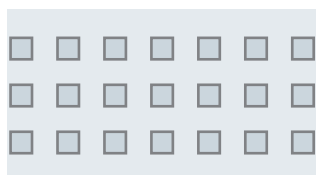
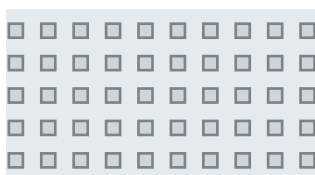
à esquerda, 12/25
à direita, 15/30



Perfuração escalonada
à esquerda, 8-12/50
à direita, 12-20/66



Perfuração aleatória
à esquerda, 8-15-20
à direita, 12-20-35

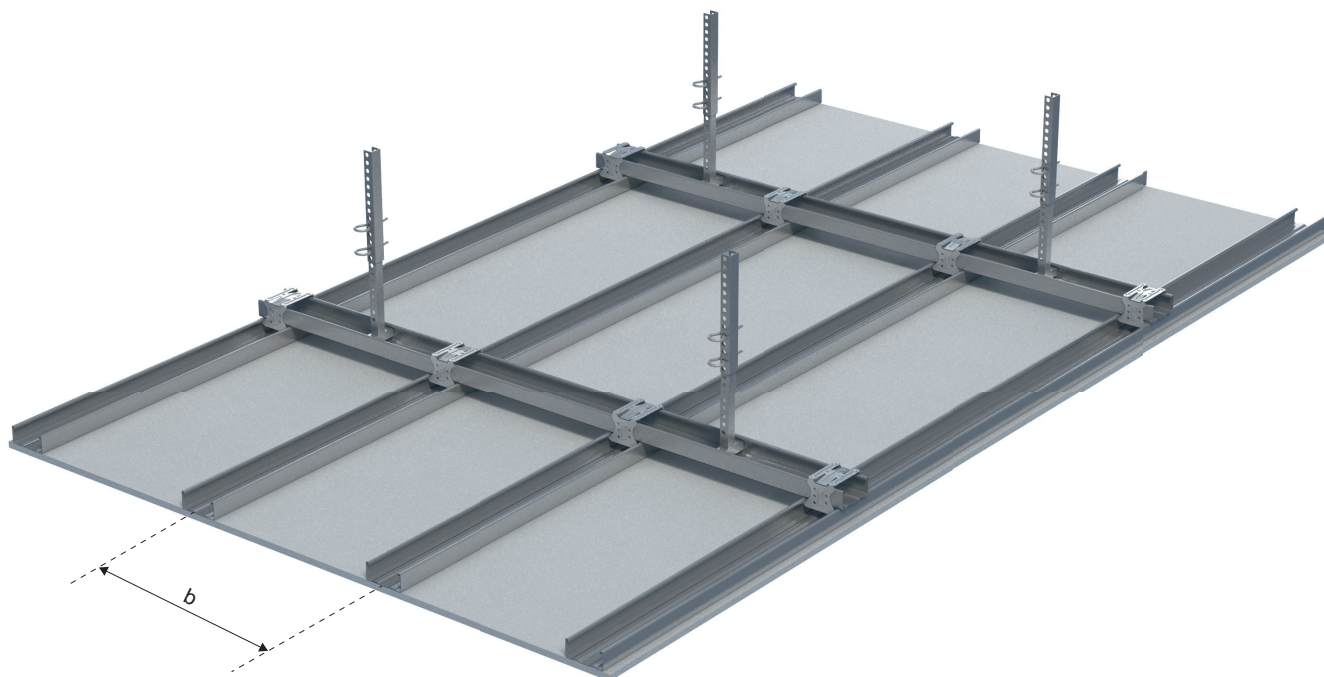


Perfuração quadrada normal
à esquerda 8/18Q
à direita, 12/25Q

2.2 Instruções de planeamento

Subestrutura (no local)

A subestrutura é feita de perfis de teto CD 60/27 de acordo com as normas DIN 18182 e DIN EN 14195. As diretrizes de planeamento/montagem do fabricante do teto também devem ser respeitadas aqui. O espaçamento axial entre os canais de sulcos é de 333 mm.



2.3 Instruções de design

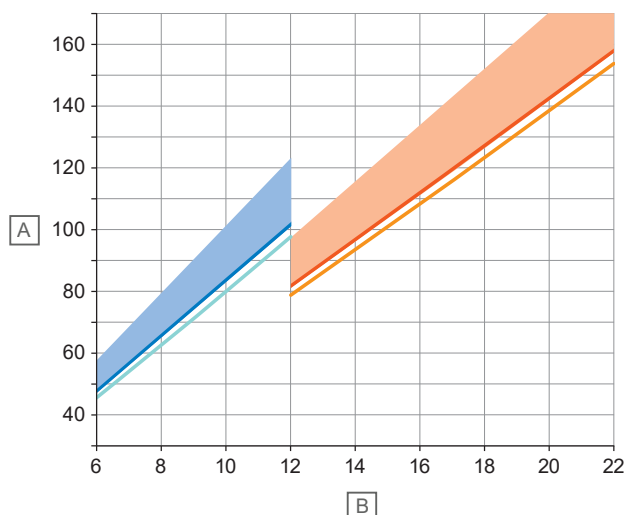
Capacidade de arrefecimento e aquecimento

A transferência de calor em tetos fechados refrigerados, nas condições de ensaio, de acordo com a norma DIN EN 14240 (câmara de ensaio fechada, fontes de calor uniformemente distribuídas, superfícies de contorno adiabáticas) é caracterizada, em grande parte, pela troca de calor radiativa com as superfícies e fontes de calor circundantes, bem como por convecção na parte inferior do teto de arrefecimento.

As condições especificadas no teste da norma representam o pior cenário. Sob condições de operação práticas, é alcançada uma maior capacidade de arrefecimento relacionada com a área de superfície.

Os valores aproximados de arrefecimento e aquecimento em condições normais ou condições de instalação realistas podem ser retirados do diagrama à direita. A capacidade é lida em função da diferença de temperatura entre a temperatura média da água e a temperatura ambiente.

Capacidade de aquecimento/arrefecimento do Uponor Thermatop M, testada de acordo com as normas DIN EN 14240 e DIN EN 14037



Pos.	Descrição
A	Capacidade relacionada com a área de superfície (W/m²)
B	Diferença de temperatura (°K) (entre a temperatura média da água e a temperatura ambiente)

Item	Descrição
— (azul)	Capacidade nominal de arrefecimento do painel não perfurado
— (verde)	Capacidade nominal de arrefecimento do painel perfurado
— (laranja)	Capacidade nominal de aquecimento do painel não perfurado
— (laranja claro)	Capacidade nominal de aquecimento do painel perfurado

As áreas de capacidade aumentam em condições reais de instalação:

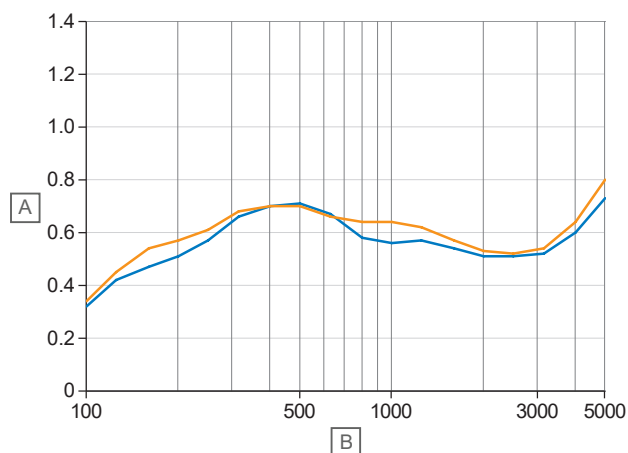
Item	Descrição
■ (azul)	Aumento da área de capacidade até 22% (fachada quente e junta de borda)
■ (laranja)	A área de capacidade aumenta até 20% (controlo de ventilação, movimento do ar do teto para o chão)

Absorção de som

!	Nota
	A instalação de registos de aquecimento/arrefecimento Uponor Thermatop M altera o nível de absorção sonora apenas ligeiramente em comparação com um teto padrão.

Os valores de absorção sonora dos sistemas com painel de teto perfurado visível com e sem lã mineral estão listados no diagrama à direita como um coeficiente de absorção sonora α_s . O coeficiente de absorção sonora ponderado α_w foi calculado de acordo com a norma DIN EN ISO 11654.

Absorção sonora do Uponor Thermatop M, testada de acordo com a norma DIN EN ISO 354



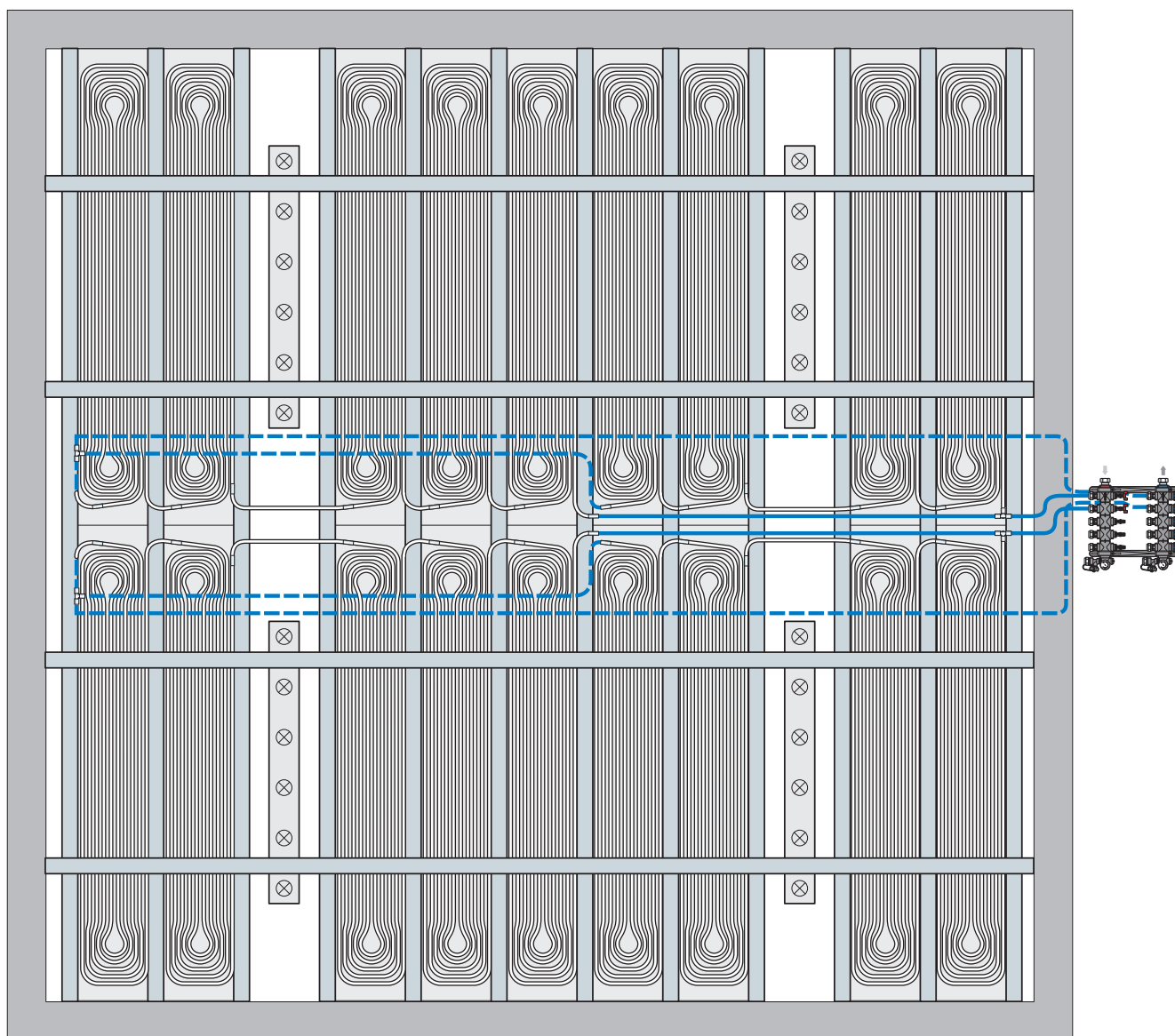
Pos.	Descrição
A	Coefficiente de absorção sonora α_s
B	Frequência (Hz)

Item	Descrição
— (laranja)	Uponor Thermatop M, com camada de lã mineral $\alpha_w = 0,65$ (classe de absorção sonora C)
— (azul)	Uponor Thermatop M, sem camada de lã mineral $\alpha_w = 0,55$ (classe de absorção sonora D)

Altura da suspensão de 200 mm,
camada de lã mineral de 20 mm, isolamento Knauf TP 120A de cerca de 0,54 kg/m², coeficiente de absorção sonora ponderado α_w de acordo com a norma DIN EN ISO 11654.

Exemplo de design

Design de teto e ligação hidráulica do Uponor Thermatop M



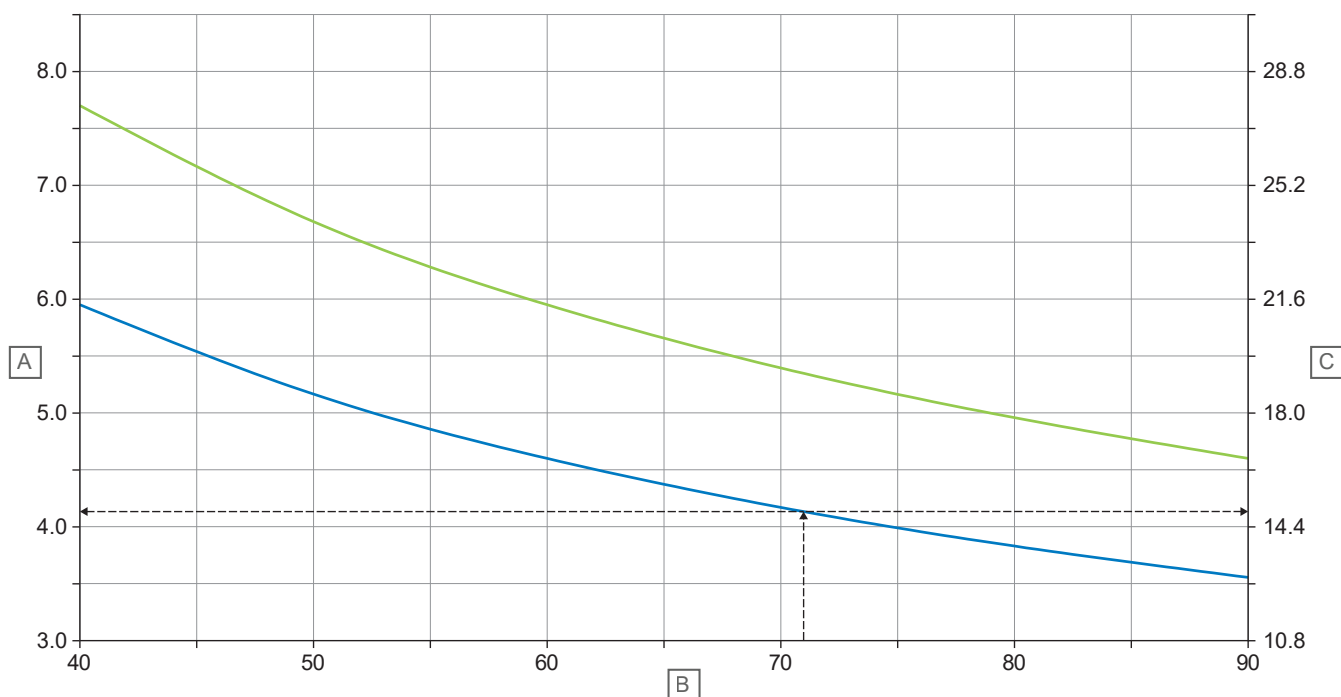
Deve ser usado um plano de teto refletido como base para o planeamento. Se não existir um, deve verificar-se se o teto tem acessórios e, em caso afirmativo, onde. A grelha de canal de sulcos com um espaçamento de 333 mm (as diretrizes para a construção em gesso cartonado devem ser respeitadas) é desenhada para o plano de teto refletido. A quantidade e o comprimento necessários (de acordo com o design) dos registos Uponor Thermatop M são configurados entre os canais de sulcos. As reentrâncias podem ser feitas facilmente para acessórios como lâmpadas, saídas de ar ou colunas.

Os registos estão ligados a circuitos de água (respeitando o tamanho máximo do circuito de água) em série. Os circuitos individuais de água são ligados através da linha de ligação direta ou pelo princípio de Tichelmann (é preciso ter em atenção que os circuitos de água devem ser do mesmo tamanho) a um coletor ou a uma tubagem de piso.

Consulte as tabelas nas páginas 8, 10 e 11 para conhecer os valores da capacidade, tamanho máximo do circuito de água e perda de pressão nos registos e linhas de ligação.

Cálculo do tamanho máximo de um circuito de água (exemplo)

Item	Valor
Divisão	Escritório, com placa de gesso perfurada
Temperatura da divisão	26 °C
Carga de arrefecimento	1000 W
Temperatura de impulsão	16 °C
Temperatura de retorno	18 °C
Diferença linear de temperatura	9 K
ΔT de disseminação	2 K
Capacidade de arrefecimento	71 W/m ² (a partir da tabela de capacidade de aquecimento/arrefecimento para o Uponor Thermatop M)
Tamanho máx. de um circuito de água	4,1 m ² (a partir do gráfico abaixo)
Área necessária para a implementação	1000 W/71 W/m ² = 14,1 m ²
Registo selecionado	2150 x 277 mm = 0,60 m ²
Número de registos	14,1 m ² /0,6 m ² = 23,5 peças -> 24 peças
Área total de registos	24 x 0,60 m ² = 14,40 m ²
Capacidade total de arrefecimento	14,40 m ² x 71 W/m ² = 1022 W
Taxa de fluxo total	$m = Q/c \times \Delta T$ $m = 1022 \text{ Watt} / 1163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K} \times 2 \text{ K} = 439 \text{ kg/h (l/h)}$
Capacidade de arrefecimento	71 W/m ² x 0,277 m = 19,8 W/metro linear de registo
Tamanho máx. de um circuito de água	14,8 metros lineares de registo
Comprimento necessário para a implementação	1000 W / 19,8 W/metro linear = 50,5 metros lineares
Registo selecionado	2150 x 277 mm
Número de registos	50,5 m linear/2,15 m = 23,5 peças -> 24 peças
Comprimento total dos registos	24 x 2,15 m = 51,6 metros lineares de registo
Capacidade total de arrefecimento	51,6 metros lineares x 19,8 W/metro linear = 1022 W

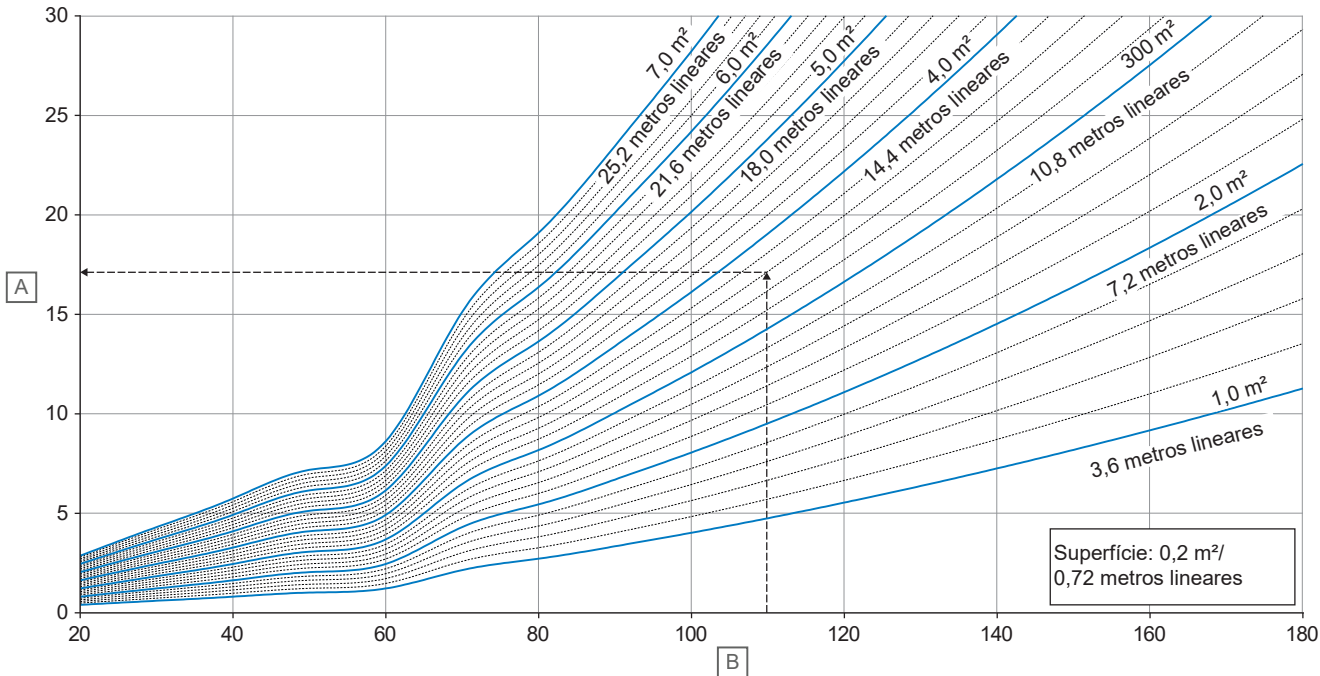


Pos.	Descrição
A	Tamanho máx. de um circuito de água (m ²) com queda de pressão de 25 kPa por circuito
B	Capacidade de arrefecimento (W/m ²)
C	Tamanho máx. de um circuito de água (metros lineares de registos) com uma queda de pressão de 25 kPa por circuito

Item	Descrição
—	Disseminação = 2 °K
—	Disseminação = 3 °K

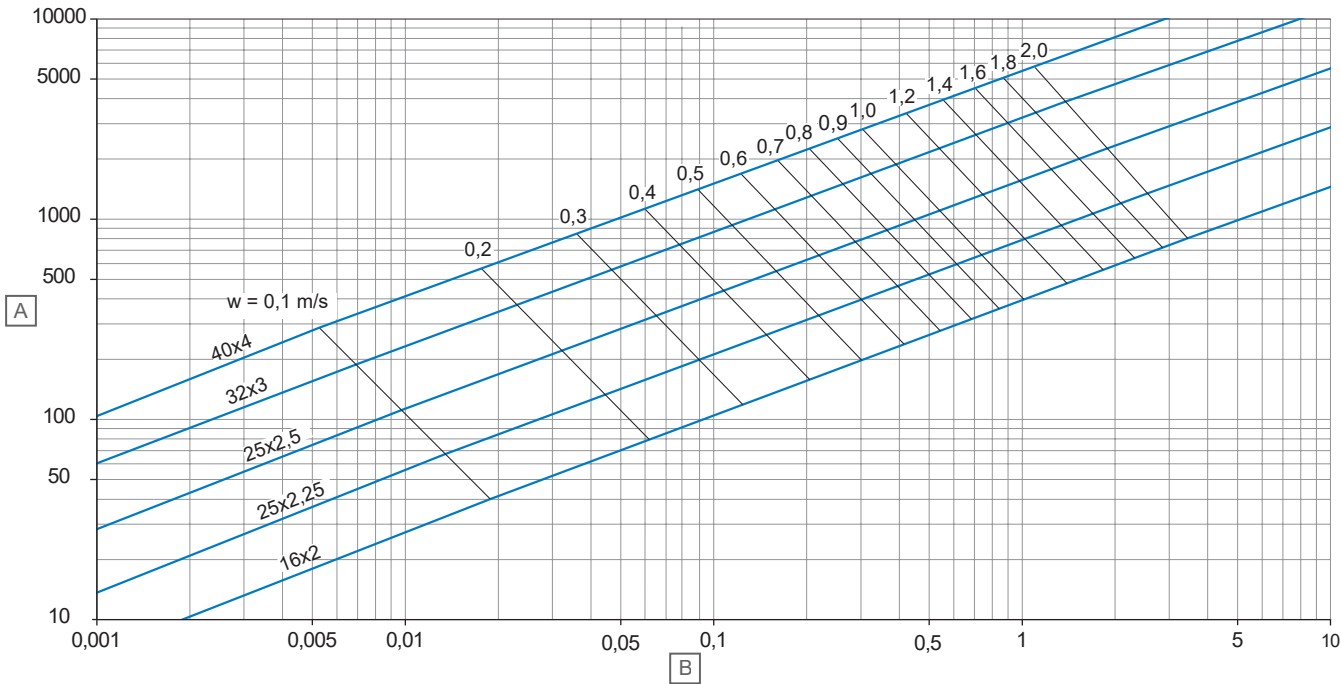
Cálculo da perda de pressão por circuito de água (exemplo)

Item	Valor
Tamanho do circuito de água em m²	6 x 0,60 m² = 3,60 m²
Capacidade de arrefecimento do circuito de água	3,60 m² x 71 W/m² = 256 W
Taxa de fluxo do circuito de água	m = 256 Watt / 1163 Wh/kg*K x 2 K = 110 kg/h
Perda de pressão do circuito de água	17 kPa Sem linha de ligação (a partir da tabela abaixo)
Tamanho do circuito de água em metros lineares de registo	6 x 2,15 m = 12,9 metros lineares
Capacidade de arrefecimento do circuito de água	12,9 metros lineares x 19,8 W/metro linear = 256 W



Pos.	Descrição
A	Perda de pressão por circuito de água (kPa)
B	Taxa de fluxo (kg/h)

Perda de pressão na linha de ligação



Pos.	Descrição
A	Taxa de fluxo de massa m (kg/h)
B	Gradiente de pressão de fricção do tubo R (kPa/m)

3 Dados técnicos

3.1 Especificações técnicas

Item	Valor
Revestimento do teto	Placa de gesso/placa térmica (espessura padrão da placa $s = 10$ mm), outros revestimentos de teto disponíveis a pedido
Design do teto	Não perfurado, ou com perfuração visível ou oculta
Superfícies	Tintas, papéis de parede ou rebocos
Comprimentos padrão dos módulos	95 cm, 135 cm, 175 cm, 215 cm, 255 cm
Tubo composto multicamada	Diâmetro exterior $d_a = 16 \times 2,0$ mm
Peso da superfície	Aprox. 8,5 kg/m ² (peso de funcionamento)
Teor de água	Aprox. 4,3 l/m ²
Altura de construção	54 mm (sem a espessura da placa)
Capacidade de arrefecimento em conformidade com a norma DIN EN 14240	A $\Delta\theta = 8$ K, painel não perfurado de 65 W/m ² Com distribuição assimétrica de carga e junta de borda de 30 mm A $\Delta\theta = 8$ K, painel não perfurado de 79 W/m ² (caso comum)
Capacidade de aquecimento baseada na norma DIN EN 14037	A $\Delta\theta = 15$ K, painel não perfurado de 103 W/m ² com controlo de ventilação a $\Delta\theta = 15$ K, painel não perfurado de 124 W/m ² (movimento do ar do teto para o chão)
Acústica	Coefficiente de absorção sonora ponderado α_w de acordo com a norma DIN EN ISO 11654 $\alpha_w = 0,65$ com perfuração visível (classe de absorção sonora C)
Isolamento acústico (som longitudinal)	Passagem simples baseada na norma DIN 4109, teto não perfurado e ligação de parede fechada de 37 dB
Temperatura recomendada do fluido	Temperatura da água de arrefecimento: 16 °C Temperatura da água de aquecimento: 35 °C ao máximo de 45 °C
Condições de funcionamento	Modo de aquecimento da temperatura máx. +50 °C A condensação deve ser evitada
Queda de pressão recomendada	Máximo de 25 kPa por circuito de água
Altura da suspensão (recomendada)	Mínimo de 120 mm (distância entre o teto de betão e a parte inferior do teto instalado)



Uponor Portugal, Lda.

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

BFS Code: 1187719_v1_11_2025
Production: GF BFS / SKA

Georg Fischer 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