

# Schlüter®-DITRA-HEAT

## Membrana de instalação

Desacoplamento, impermeabilização, aquecimento de pavimento e de parede

# 6.4

Folha de dados do produto

### Aplicação e função

**Schlüter-DITRA-HEAT** é uma lâmina de polipropileno com uma estrutura de nódulos, revestida com um geotêxtil no verso. É uma base universal para revestimentos cerâmicos como camada de desacoplamento, impermeabilização e camada de compensação da pressão de vapor, e serve como base, para instalar os cabos de aquecimento.

**Schlüter-DITRA-HEAT-DUO** está equipada com um geotêxtil especial de 2 mm de espessura no lado traseiro que, para além de permitir a aderência do cimento cola, também reduz o impacto sonoro e acelera o processo de aquecimento.

A base sobre a qual DITRA-HEAT é colocada deve estar nivelada e resistente. Para a colagem de DITRA-HEAT, aplica-se um cimento cola de base hidráulico sobre a base com uma talocha dentada (recomendação 6 x 6 mm). DITRA-HEAT é colada em toda a superfície do velo do lado traseiro, sendo este mecanicamente fixado na cola. Deve ser observado o tempo em aberto da cola.

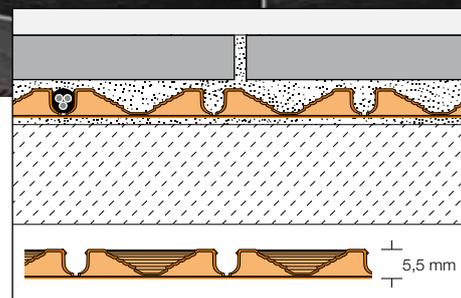
Na área do pavimento, os cabos de aquecimento podem ser colocados imediatamente após a colagem de DITRA-HEAT com um intervalo mínimo de 9 cm (a cada 3 nódulos  $\approx 136 \text{ W m}^{-2}$ ).

Na instalação na área da parede, os cabos de aquecimento são colocados após ter sido atingida uma adesividade suficiente. Neste caso, é possível escolher entre um intervalo de colocação de 6 cm (a cada 2 nódulos  $\approx 200 \text{ W m}^{-2}$ ) e 9 cm (a cada 3 nódulos  $\approx 136 \text{ W m}^{-2}$ ). Na área da parede é recomendada a utilização de placas.

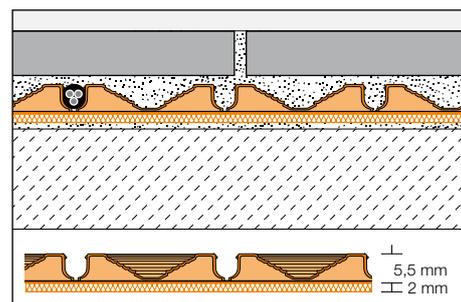


O revestimento cerâmico é aplicado de forma correta diretamente sobre DITRA-HEAT pelo método de camada fina de acordo com os regulamentos aplicáveis, com o cimento cola sobre a estrutura de nódulos especiais da membrana DITRA-HEAT.

Schlüter-DITRA-HEAT/-HEAT-DUO é impermeável à água e resistente às influências químicas comuns decorrentes dos revestimentos cerâmicos. Nas áreas onde seja necessário, pode ser criada uma impermeabilização conjunta comprovada com DITRA-HEAT/-HEAT-DUO.



Schlüter®-DITRA-HEAT



Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO





Com o sistema de teste de cabos **Schlüter-DITRA-HEAT-E-CT**, é possível medir a resistência dos cabos elétricos de aquecimento Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK e dos sensores remotos fornecidos com os reguladores Schlüter-DITRA-HEAT-E. Durante toda a fase de instalação, o sistema de teste monitoriza a resistência dos cabos de aquecimento. Em caso de danos, o instalador é informado através de um sinal acústico. O sistema de teste de cabos apaga-se 60 minutos após a sua última utilização (não possui função de armazenamento de valores).

## Material

Schlüter-DITRA-HEAT é uma película de polipropileno com uma estrutura de nódulos especiais e uma grelha de corte Easycut. No lado traseiro tem um geotêxtil incorporado. A altura medida sobre a estrutura com nódulos é de aprox. 5,5 mm ou aprox. 7,5 mm no caso de DITRA-HEAT-DUO.

O polipropileno não é resistente aos raios UV a longo prazo, por isso deve ser evitada a exposição intensa e permanente à radiação solar durante o armazenamento.

## Características dos materiais e áreas de aplicação:

Schlüter-DITRA-HEAT é imputrescível, impermeável à água, dilatável e tapa fissuras. Além disso, é amplamente resistente às influências de soluções aquosas, sais, ácidos e soluções alcalinas, muitos solventes orgânicos, álcoois e óleos.

A resistência aos esforços específicos de projetos especiais deve ser verificada separadamente, especificando a concentração, temperatura e tempo de exposição esperados. A estanqueidade à difusão de vapor de água é relativamente alta. O material é inofensivo em termos fisiológicos.

A possibilidade de utilização sob diferentes condições químicas ou mecânicas deve ser esclarecida para cada caso concreto. As notas que se seguem apenas fornecem algumas informações gerais.

Os revestimentos colocados sobre DITRA-HEAT podem, dependendo do sistema, emitir um som oco quando são pisados com calçado duro ou caso se bata nos mesmos com um objeto duro.

A utilização de DITRA-HEAT em conjunto com cabos de aquecimento como sistema de aquecimento de pavimento/parede apenas é permitido para espaços interiores.

## Nota

O cimento cola instalado em conjunto com DITRA-HEAT e o material de revestimento devem ser adequados para a área de aplicação correspondente e cumprir os respetivos requisitos.

Quando são colocados materiais de revestimento sensíveis à humidade (por exemplo, pedra natural ou placas ligadas com resina sintética) e em caso de humidade na parte traseira (por exemplo, proveniente de betonilhas recentes), DITRA-HEAT deve ser coberta com a cola vedante Schlüter-KERDI-COLL-L na área das juntas e colada com Schlüter-KERDI-KEBA com mín. 12,5 cm de largura em toda a superfície.

A utilização de cimentos cola de endurecimento rápido pode ser vantajosa para determinados trabalhos. Em percursos de passagem, por exemplo, para o transporte de materiais, devem ser colocadas tábuas de passagem sobre DITRA-HEAT para proteção.

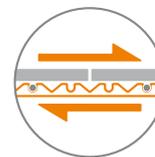
## Informações sobre juntas de dilatação:

A membrana de instalação DITRA-HEAT deve ser separada de juntas de dilatação existentes. O cabo de aquecimento não pode ser colocado sobre juntas de dilatação. De acordo com os regulamentos aplicáveis, as juntas de dilatação devem ser incorporadas no revestimento cerâmico. Caso contrário, os revestimentos de grande superfície sobre a membrana DITRA-HEAT devem ser divididas em campos com juntas de dilatação de acordo com os regulamentos aplicáveis.

Remetemos para a utilização dos diferentes tipos de perfis Schlüter-DILEX. Consoante as dilatações esperadas, devem ser dispostos perfis adequados, como Schlüter-DILEX-BT ou Schlüter-DILEX-KSBT, sobre as juntas de separação estruturais.

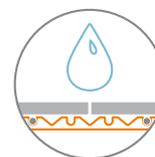
Nos perímetros do revestimento, por exemplo, em relação a componentes verticais ou remates de parede, devem ser excluídas tensões. As juntas perimetrais e de ligação devem estar em conformidade com as regras especializadas aplicáveis e ter dimensões suficientes para excluir tensões. Remetemos para a utilização dos diferentes tipos de perfis da série DILEX.

## Resumo das funções:



### a) Desacoplamento

Schlüter-DITRA-HEAT desacopla o revestimento da base, neutralizando assim tensões entre a base e o revestimento cerâmico que resultam das diferentes mudanças na forma. As fissuras devido ao esforço na base também são tapadas e não são transferidas para o revestimento cerâmico.



### b) Impermeabilização

Schlüter-DITRA-HEAT/-HEAT-DUO é uma lâmina de polipropileno impermeabilizante com uma estanqueidade à difusão

de vapor de água relativamente alta. Com uma instalação correta nas juntas e nos remates de parede e ligações aos componentes de instalação, DITRA-HEAT/-HEAT-DUO permite criar uma impermeabilização conjunta com o revestimento cerâmico.

Schlüter-DITRA-HEAT/-HEAT-DUO pode ser utilizada de acordo com a norma de impermeabilização DIN 18534 válida na Alemanha. Classes de ação da água: W0-I a W3-I\*. Além disso, DITRA-HEAT/-HEAT-DUO possui um certificado de inspeção geral a nível de estrutura (abP).

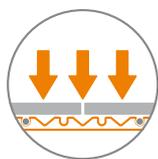
Classe de carga de humidade conforme ZDB: 0 a B0, bem como A.

Schlüter-DITRA-HEAT/-HEAT-DUO possui, conforme ETAG 022 (impermeabilização em conjunto), uma aprovação europeia (ETA = European Technical Assessment) e está assinalada com a marcação CE.

Para áreas em que é necessário trabalhar com conformidade CE ou de acordo com o abP (certificado de inspeção geral a nível de estrutura), apenas devem ser utilizados cimentos cola verificados para o sistema. Os cimentos cola e os respetivos certificados de inspeção podem ser consultados no endereço indicado nesta folha de dados.

Deste modo, Schlüter-DITRA-HEAT/-HEAT-DUO protege a subestrutura contra danos provocados pela penetração de humidade e por substâncias agressivas.

\* ETAG 022 com abP e/ou conforme ETA. Se necessário, o nosso departamento técnico pode fornecer mais informações sobre a utilização e instalação.

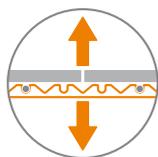


#### c) Distribuição da carga (repartição de carga)

Os materiais de revestimento colocados sobre DITRA-HEAT na área do pavimento devem ter um tamanho mínimo de 5 x 5 cm e uma espessura mínima de 5,5 mm. Schlüter-DITRA-HEAT deriva as sobrecargas de passagem que têm efeito no revestimento cerâmico diretamente para a base através do pavimento graças aos nódulos especiais preenchidos com cimento cola. Deste modo, os revestimentos cerâmicos colocados sobre DITRA-HEAT têm uma elevada capacidade de carga. Em caso de cargas de passagem elevadas (por ex., em espaços comerciais) e de altas cargas concentradas esperadas (por ex., pianos de cauda inteira, empilhadoras, sistemas de prateleiras), os materiais de revestimento devem ter uma espessura e estabilidade de pressão suficientes para a respetiva área de aplicação. Devem ser respeitadas as indicações e as espessuras dos revestimentos de acordo com o boletim técnico informativo da ZBD válido na Alemanha "Revestimentos de pavimento cerâmicos com elevada resistência mecânica". Em áreas sujeitas a cargas elevadas, os cerâmicos têm de ser aplicados em toda a superfície.

Schlüter-DITRA-HEAT-DUO, com um geotêxtil especial de 2 mm de espessura na parte traseira, pode ser utilizada para cargas de passagem de até 3 kN/m<sup>2</sup>. Tal inclui o setor privado e comercial simples (edifícios residenciais, espaços de escritórios e administrativos, restaurantes, hotéis, salas de conferências, quartos de enfermarias e hospitais, etc.).

Tanto na Schlüter-DITRA-HEAT como na DITRA-HEAT-DUO, devem ser evitadas cargas de impacto com objetos duros em revestimentos cerâmicos. Os formatos dos revestimentos devem ser de pelo menos 5 x 5 cm.



#### d) União adesiva

Graças à aderência do velo ao cimento cola, e à aderência mecânica do cimento cola aos nódulos especiais, Schlüter-DITRA-HEAT permite uma boa união adesiva do revestimento cerâmico à base. Deste modo, Schlüter-DITRA-HEAT pode ser utilizada na parede e no pavimento.



#### e) Separação térmica

Schlüter-DITRA-HEAT-DUO está equipada com um geotêxtil especial de 2 mm de espessura no lado traseiro que, para além de permitir a aderência no cimento cola, também reduz o impacto sonoro e acelera o processo de aquecimento.



#### f) Isolamento acústico

Para DITRA-HEAT-DUO, foi determinado um nível de melhoria acústica ( $\Delta LW$ ) de 13 dB (conforme DIN EN ISO 10140) em estado instalado.

O nível de melhoria efetivo da respetiva estrutura depende das condições locais (construção) e pode diferir desse valor. Por esse motivo, não é possível aplicar os valores de verificação determinados a todas as situações de construção.

### Bases para Schlüter®-DITRA-HEAT:

As bases sobre as quais se pretende colocar DITRA-HEAT têm de ser sempre verificadas quanto ao nivelamento, capacidade de carga, limpeza e compatibilidade. Devem ser removidos da superfície os componentes que impeçam a aderência. Antes da colocação de DITRA-HEAT, deve ser realizada a compensação de irregularidades ou uma compensação de altura ou inclinação.

Para garantir um aquecimento eficaz do pavimento, é necessário instalar um isolamento térmico, especialmente no caso de pavimentos térreos quando sobre divisões não aquecidas.

Para um processo de aquecimento mais rápido, em construções de betonilha não aquecidas recomendamos a utilização de DITRA-HEAT-DUO com capacidade de separação térmica ou, como camada de isolamento, Schlüter-KERDI-BOARD (ver folha de dados 12.1).

#### Betão

O betão está sujeito a uma alteração de forma prolongada devido à retração. No betão e no betão pré-esforçado também podem surgir tensões por deflexão. A utilização de DITRA-HEAT absorve as tensões que surgem entre o betão e o revesti-

mento cerâmico, de modo que a cerâmica possa ser colocada imediatamente após ter sido atingida uma estabilidade suficiente do betão.

#### Betonilhas de cimento

De acordo com as regras aplicáveis, as betonilhas de cimento devem ter pelo menos 28 dias antes da colocação da cerâmica e um teor de humidade inferior a 2%. No entanto, as betonilhas flutuantes e as betonilhas aquecidas em particular também têm tendência a deformar-se e formar fissuras posteriormente, por exemplo, devido às cargas e mudanças de temperatura. A utilização de DITRA-HEAT permite colocar a cerâmica sobre betonilhas de cimento frescas assim que estas possam ser pisadas. Se posteriormente ocorrerem fissuras e deformações na betonilha, estas são neutralizadas por DITRA-HEAT e não são transferidas para o revestimento cerâmico.

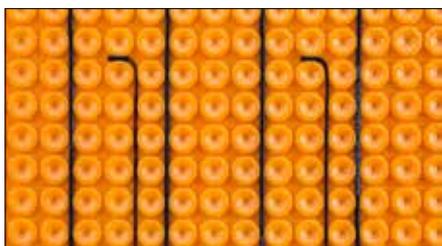
#### Betonilhas de anidrite

De acordo com as regras aplicáveis, a betonilha de sulfato de cálcio (betonilha de anidrite), apenas pode ter uma humidade residual máx. de 0,5 da % no momento da colocação da cerâmica. Ao utilizar DITRA-HEAT, é possível aplicar um revestimento cerâmico logo a partir de uma humidade residual inferior a 2%.

Se necessário, a superfície da betonilha deve ser tratada (lixar, aplicar primário) de acordo com as regras especializadas e as especificações do fabricante. DITRA-HEAT pode ser colada com cimento cola de base hidráulica ou outras argamassas de camada fina adequadas para o efeito. DITRA-HEAT protege a betonilha contra a penetração de humidade na superfície. As betonilhas de gesso são sensíveis à humidade, por isso, a betonilha deve ser protegida contra penetração adicional de humidade, por exemplo, em caso de exposição à humidade proveniente das fundações.

#### Betonilhas aquecidas

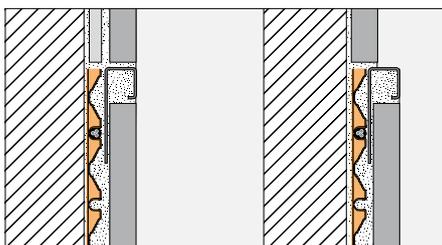
DITRA-HEAT também pode ser utilizada em betonilhas aquecidas de acordo com as indicações anteriormente referidas (cimento, anidrite). Ao utilizar DITRA-HEAT, a construção do revestimento pode ser aquecida logo 7 dias após a conclusão. Começando com 25 °C, a temperatura de entrada pode ser aumentada diariamente em 5 °C no máximo, até à temperatura máxima de utilização de 40 °C.



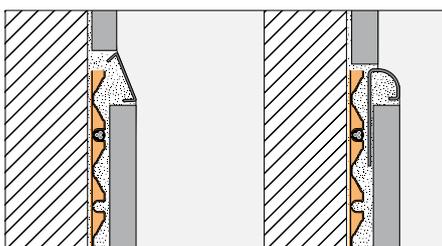
Variante A



Variante B



Variante de instalação: perfil de delimitação de parede Schlüter®-QUADEC



Variantes de instalação: perfis de delimitação de parede Schlüter®-DESIGNLINE Schlüter®-RONDEC

### Informação sobre a instalação de DITRA-HEAT na área da parede:

Para uma melhor identificação da área da parede climatizada (para evitar uma perfuração acidental no cabo de aquecimento), recomendamos, com a ajuda dos perfis Schlüter (por ex., RONDEC, QUADEC ou DESIGNLINE), destacar esta área visualmente (ver detalhes em cima).

No caso de superfícies de parede aquecidas  $\geq 3$  m, as juntas de parede ou de ligação devem ser executadas com elasticidade permanente devido à deformação longitudinal térmica.

### Nota:

Com a instalação de DITRA-HEAT sobre betonilhas aquecidas, existe a possibilidade de aquecimento individual e parcial independente do aquecimento central. Isso significa que este pode ser totalmente desligado nos chamados períodos de transição. Além disso, os picos de carga também podem ser cobertos com DITRA-HEAT. Devido à capacidade de separação térmica de DITRA-HEAT-DUO, esta não é recomendada para betonilhas aquecidas.

### Revestimentos e acabamentos plásticos

As superfícies devem ser sempre estáveis e ter sido concebidas ou pré-tratadas de forma a permitir a aderência de uma cola adequada à qual possa ser fixado o geotêxtil de DITRA-HEAT. A compatibilidade da cola com a base e com DITRA-HEAT deve ser verificada previamente.

### Painéis de aglomerado e placas prensadas

Estes materiais estão particularmente sujeitos a mudanças de forma devido à influência da humidade (também humidade do ar com forte oscilação). Portanto, devem ser utilizados painéis de aglomerado ou placas prensadas impregnados contra a absorção de humidade.

Em princípio, os painéis e as placas podem ser utilizados como base na parede e no pavimento em espaços interiores. A espessura dos painéis e das placas deve ser selecionada de modo que, em conjunto com uma estrutura de suporte adequada, estes tenham uma estabilidade dimensional suficiente.

A fixação deve ser assegurada aparafusando em intervalos pequenos apropriados. As juntas devem ser criadas com união de macho e fêmea e ser coladas. Devem ser respeitadas juntas perimetrias de aprox. 10 mm em relação a componentes adjacentes. DITRA-HEAT neutraliza as tensões que ocorrem em relação ao revestimento cerâmico e ainda impede a penetração de humidade.

### Pavimentos de tábuas de madeira

Em princípio, no caso de tábuas de madeira aparafusadas e suficientemente resistentes com união de macho e fêmea, é possível colocar diretamente revestimentos cerâmicos. Antes da colocação de DITRA-HEAT, a base de madeira deve ter uma humidade equilibrada. No entanto, a aplicação de

uma camada adicional de painéis de aglomerado ou placas prensadas também se revelou eficaz neste caso. Os pavimentos irregulares devem ser nivelados previamente através de medidas de compensação adequadas.

### Alvenaria/bases combinadas

A alvenaria maciça feita de tijolos, produtos sílico-calcários, pedras ligadas com cimento, betão celular e similares é adequada de modo geral como base para DITRA-HEAT. As irregularidades devem ser niveladas previamente. Especialmente no caso de renovações, bem como remodelações e extensões, as bases muitas vezes são compostas por materiais diferentes (alvenaria combinada), que tendem a formar fissuras nas superfícies limite devido a diferentes deformações. Com DITRA-HEAT, as tensões e fissuras resultantes não são transferidas para o revestimento cerâmico.

### Reboco/argamassa de gesso

As bases de gesso devem ser consideradas secas após o teste conforme as regras conhecidas. Pode ser necessário pré-tratar as superfícies aplicando um primário. DITRA-HEAT pode ser colada com cimento cola de camada fina hidráulica ou outras argamassas de camada fina adequadas para o efeito.

### Modo de aplicação

A instalação elétrica apenas pode ser realizada por um electricista autorizado (EN 60335-1). Este cabo de aquecimento deve ser equipado com um sistema de corte da rede elétrica de tipo omipolar, com pelo menos 3 mm de extensão de abertura dos contactos por polo. Como proteção contra contacto indireto, deve ser disponibilizado um RCD (disjuntor diferencial) com uma corrente de disparo por falha de  $I_{\Delta N} \leq 30$  mA.

Encontra mais informações sobre a instalação dos cabos de aquecimento e a instalação e ajuste do regulador no manual fornecido com o cabo de aquecimento ou termóstato.



Sobre ponto 3.



Sobre ponto 4.



Schlüter®-DITRA-HEAT-E-CT Sistema de teste de cabos



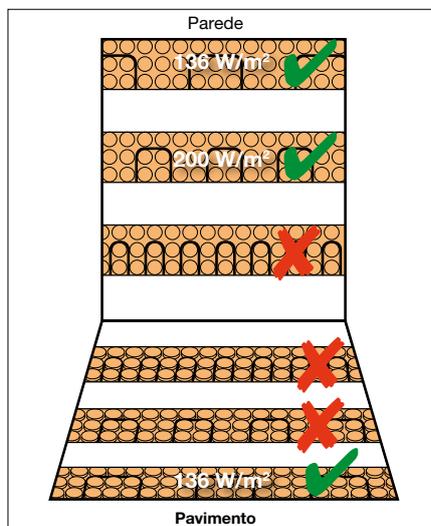
Sobre ponto 6a.



Sobre ponto 6b.



Sobre ponto 6b.



Sobre ponto 7. e 8.

### Posicionamento do sensor de pavimento

**Variante A:** os sensores de pavimento são posicionados diretamente na membrana de desacoplamento DITRA-HEAT acabada de colocar. Uma vez que o sensor de pavimento é incorporado diretamente no cimento cola e já não pode ser substituído, deve ser disponibilizado um sensor de reserva na instalação (no fornecimento do termóstato inclui um 2.º sensor como sensor de reserva). Os sensores devem ser colocados centrados entre dois anéis de cabo de aquecimento.

**Variante B:** o sensor de pavimento do termóstato de temperatura é posicionado no tubo de proteção com manga do sensor, diretamente no pavimento, por baixo da membrana de desacoplamento DITRA-HEAT. Na área da manga do sensor, a membrana de desacoplamento DITRA-HEAT deve ser excluída. O sensor é passado pelo tubo de proteção e, a seguir, a manga é empurrada (o tubo de proteção e a manga do sensor estão disponíveis como conjunto de montagem com o n.º de art.: DH EZ S1).

Para garantir uma transição de temperatura ideal da superfície a aquecer para o sensor, não deve existir nenhum material isolante (por ex., DITRA-HEAT-DUO) entre a manga do sensor e a DITRA-HEAT. Neste caso, na área da manga do sensor o isolamento deve ser excluído.

**Nota:** antes de incorporar os sensores no cimento cola, devem ser medidos os valores de resistência, por exemplo, com a ajuda do sistema de teste de cabos DITRA-HEAT-E-CT, e comparados com os valores apresentados no manual do termóstato.

1. A base deve estar livre de elementos que impeçam a aderência e ser resistente e plana. Antes da colocação de DITRA-HEAT, devem ser tomadas eventuais medidas de compensação.
2. A escolha da cola com a qual DITRA-HEAT deverá ser instalada depende do tipo de base.

A cola deve aderir à base e fixar-se mecanicamente ao geotêxtil de DITRA-HEAT. Na maioria das bases pode ser utilizado um cimento cola de base hidráulica. Para este efeito, é vantajoso ajustar o cimento cola para uma consistência de leito fluidificado. Se necessário, devem ser verificadas possíveis incompatibilidades dos materiais entre si. Se forem utilizados materiais de revestimento com um comprimento lateral  $\geq 30$  cm, recomendamos um cimento cola com ligação de água cristalina para um desenvolvimento de rigidez e secagem rápidos.

3. É aplicada na base um cimento cola adequado com uma espátula dentada (6 x 6 mm). Para conseguir uma melhor aderência inicial em caso de colagem na área da parede, recomendamos a aplicação de uma camada de contacto no lado traseiro de DITRA-HEAT (dupla colagem).
4. A DITRA-HEAT, previamente cortada à medida, é totalmente incorporada com o geotêxtil na cola aplicada e imediatamente pressionada na cola com a ajuda de uma talocha ou um rolo de pressão, trabalhando num sentido. Deve prestar-se atenção ao tempo em aberto. Em caso de colocação de material em rolo, é aconselhável alinhar a DITRA-HEAT com precisão logo durante o assentamento e aplicá-la bem esticada puxando ligeiramente. A grelha de corte Easycut reduz o esforço de contrapressão ao mínimo. Para aplicações na parede, recomenda-se a utilização de material em placa devido ao melhor manuseamento. As membranas ou faixas são colocadas lado a lado com juntas.
5. Para evitar danos na DITRA-HEAT colocada ou que esta se solte da base, recomenda-se protegê-la contra sobrecarga mecânica, por exemplo, com tábuas de passagem (especialmente no centro de passagem para transporte de material).



### Instalação dos cabos de aquecimento

6a. Na instalação na área do pavimento, os cabos de aquecimento podem ser colocados imediatamente após a colagem da membrana de desacoplamento DITRA-HEAT com a ajuda de uma talocha ou um rolo de pressão. Na instalação na área da parede, os cabos de aquecimento são colocados após ter sido atingida uma adesividade suficiente.

Os cabos de aquecimento não devem estar em contacto nem cruzar-se.

6b. Na área da extremidade da linha soldada deve ser disponibilizado um entalhe adequado.

**Nota:** com o sistema de teste de cabos DITRA-HEAT-E-CT é possível realizar uma medição contínua da resistência dos cabos elétricos de aquecimento DITRA-HEAT-E-HK durante toda a fase de instalação. Em caso de danos, o instalador é informado através de um sinal acústico.

#### 7. Na área do pavimento:

As distâncias entre os nódulos da membrana de desacoplamento são de 3 cm. O intervalo de colocação na área do pavimento é de

- 9 cm (a cada três nódulos – corresponde a 136 W/m<sup>2</sup>)

e não deve ser inferior.

A escolha de intervalos mais pequenos, especialmente na área do pavimento, pode provocar sobreaquecimento e danos na estrutura do edifício.

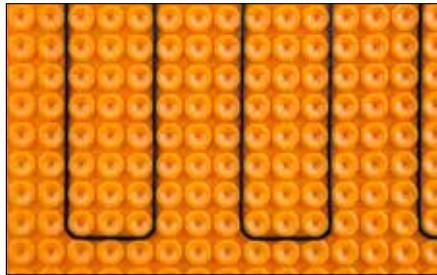
Durante os trabalhos de colocação, é necessário garantir, se possível, que os cabos de aquecimento não sejam pisados diretamente.

#### 8. Na área da parede:

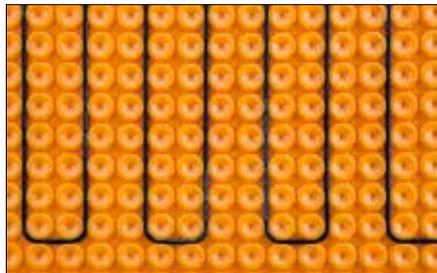
O intervalo de colocação na área da parede pode ser escolhido consoante a superfície disponível, a temperatura da superfície pretendida e a potência de aquecimento necessária, entre

- 6 cm (a cada 2 nódulos – corresponde a 200 W/m<sup>2</sup>) e
- 9 cm (a cada 3 nódulos – corresponde a 136 W/m<sup>2</sup>)

9. A transição do cabo de aquecimento para a linha de ligação (acoplamento) está marcada com uma impressão, conforme ilustrado. O acoplamento tem ainda um autocolante "Transição/Connection". No curso restante da linha de ligação encontra-se a impres-



Intervalo de colocação 9 cm - a cada 3 nódulos



Intervalo de colocação 6 cm - a cada 2 nódulos



Sobre ponto 9.

são "FRIO/COLD". Este termistor de coeficiente de temperatura positivo (4 m) deve ser colocado diretamente numa caixa de derivação até ao regulador. O termistor de coeficiente de temperatura positivo pode ser encurtado até, no máx., 1,00 m à frente do acoplamento. Não é permitido encurtar o cabo de aquecimento.

10. Depois de colocar e verificar o cabo de aquecimento de acordo com o manual de montagem de DITRA-HEAT-E, podem ser colocados os materiais de revestimento mediante o método de camada fina com um cimento cola adequado aos requisitos do revestimento. É aconselhável preencher as cavidades da membrana de desacoplamento com o lado liso da talocha dentada (o cabo de aquecimento e os acoplamentos devem estar totalmente envolvidos em cimento cola) e aplicar o cimento cola com os dentes para a colocação dos azulejos numa só operação.



Ligação perimetral com Schlüter®-DILEX-RF

A profundidade dos dentes da espátula deve ser ajustada ao formato da cerâmica para uma incorporação total no cimento cola. Deve ser observado o tempo em aberto de colocação do cimento cola.

11. Relativamente às juntas de dilatação como juntas de delimitação de campo, perimetrais e de ligação, devem ser observadas as respetivas indicações nesta folha de dados.

**Nota:** o cimento cola instalado em conjunto com DITRA-HEAT e o material de revestimento devem ser adequados para a área de aplicação correspondente e cumprir os requisitos necessários. O primeiro aquecimento de DITRA-HEAT-E pode ser realizado, no mínimo, 7 dias após a conclusão da construção do revestimento.

#### Instalação de acabamentos não cerâmicos:

Superfícies não cerâmicas, p. ex., parquet de madeira, vinilo, superfícies de PVC, tanto flutuantes, mesmo com isolamento acústico, como outros acabamentos colados podem ser instalados sobre DITRA-HEAT/-DUO.

Uma resistência térmica máxima da superfície do pavimento completo, incluindo um eventual isolamento acústico, de  $R_{\text{max}} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  não pode ser ultrapassada; respeitar as indicações do fabricante da superfície respetiva.

**Caso deseje aplicar superfícies não cerâmicas em combinação com DITRA-HEAT/-DUO recomendamos que primeiro solicite uma consultoria técnica com a nossa equipa técnico-comercial.**

- A colocação da membrana DITRA-HEAT/-DUO assim como do cabo de aquecimento é feita como descrito anteriormente.

- Deve ser aplicada uma argamassa de nivelamento e/ou mástique de baixa tensão adequados a aquecimentos elé-



trícos de pavimento, de forma a que os interstícios dos nódulos, o cabo de aquecimento e os acoplamentos fiquem completamente preenchidos ou envoltos.

- Deve ser garantida uma cobertura do cabo de aquecimento e dos nódulos com a argamassa de nivelamento/mástique de 5 mm no mínimo. Para a obtenção de uma melhor distribuição e uma superfície mais uniforme, recomendamos planear uma cobertura de pelo menos 8-10 mm. A cobertura ampliada serve tanto a transferência de carga no caso de superfícies de pavimento macias (p. ex., alcatifa), assim como a distribuição e propagação de calor mais uniformes.
- pós a secagem suficiente do mástique, o revestimento final pode ser instalado conforme as instruções do fabricante.

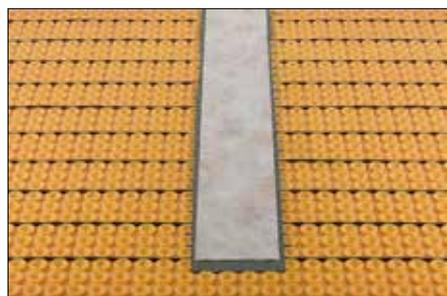
#### Nota:

- O ajuste "pavimento macio" deve ser realizado no caso dos reguladores de temperatura digitais Schlüter-DITRA-HEAT-E, para que a temperatura máxima do sensor de piso seja limitada a 28°C. Se o fabricante da camada do revestimento final prescrever outras temperaturas, estas devem ser as consideradas ao fazer o ajuste

#### Impermeabilização com Schlüter®-DITRA-HEAT

Com a impermeabilização cuidadosa das juntas da membrana e das ligações a componentes de instalação e a componentes verticais, DITRA-HEAT permite criar uma impermeabilização garantida imediatamente por baixo do revestimento cerâmico.

Em conformidade com uma aprovação exigida na Alemanha, DITRA-HEAT possui um abP (certificado de inspeção geral a nível de estrutura) e está assinalado com a marcação Ü. Classe de carga de humidade conforme abP: 0 - B0 e A.



Impermeabilização de juntas com Schlüter®-KERDI-KEBA

Schlüter-DITRA-HEAT possui, conforme ETAG 022 (impermeabilização em conjunto), uma aprovação europeia (ETA = European Technical Assessment) e está assinalada com a marcação CE.

Classe de carga de humidade conforme ETAG 022: A.

Para áreas em que é necessário trabalhar com conformidade CE ou de acordo com o abP (certificado de inspeção geral a nível de estrutura), apenas devem ser utilizados cimentos cola verificados para o sistema.

Os cimentos cola e os respetivos certificados de inspeção podem ser consultados no endereço indicado nesta folha de dados. Deste modo, Schlüter-DITRA-HEAT protege a base de colocação contra danos provocados pela penetração de humidade e por substâncias agressivas. Para as ligações da membrana, as áreas de juntas são cobertas com cola vedante Schlüter-KERDI-COLL-L e coladas com Schlüter-KERDI-KEBA com mín. 12,5 cm de largura em toda a superfície.

Para a impermeabilização de ligações de pavimento/parede, KERDI-KEBA é colado ao pavimento sobre DITRA-HEAT e, na área da parede, diretamente à base, na respetiva largura. A cobertura das faixas de impermeabilização deve ser, no mín., de 5 cm. As ligações a componentes de instalação fixos, como elementos de portas e janelas em metal, madeira e plástico também podem ser criadas corretamente com KERDI-KEBA. Para tal, Schlüter-KERDI-FIX é aplicado primeiro nas superfícies a colar dos componentes de instalação. A largura restante é colada com KERDI-COLL-L em toda a superfície de DITRA-HEAT.

A adequação de KERDI-FIX ao respetivo material do componente de instalação deve ser verificada. Em juntas de dilatação ou juntas de separação estruturais existentes, DITRA-HEAT deve ser separada e colada com Schlüter-KERDI-FLEX nas juntas de topo. Os cabos de aquecimento não podem ser passados por juntas de dilatação e de contração.

KERDI-FLEX também deve ser utilizado para remates perimetrais flexíveis. Em alternativa, também pode ser utilizado KERDI-KEBA, caso se forme um anel adequado.



#### Informação sobre escoamentos de pavimento:

Com Schlüter-KERDI-DRAIN e Schlüter-KERDI-LINE, foi desenvolvido um sistema de escoamento especial para a ligação a impermeabilizações conjuntas. Schlüter-DITRA-HEAT pode ser instalada de forma rápida e segura utilizando as juntas de ligação KERDI.

#### Regulador:

Os cabos de aquecimento do sistema DITRA-HEAT apenas podem ser utilizados com os termóstatos DITRA-HEAT-E.

**Síntese de produtos:****Schlüter®-DITRA-HEAT-MA em membrana****DITRA-HEAT-MA**  
0,80 x 0,98 m = 0,78 m<sup>2</sup>**Schlüter®-DITRA-HEAT em rolo****DITRA-HEAT**  
12,76 x 0,98 m = 12,5 m<sup>2</sup>**Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO-MA em membrana****DITRA-HEAT-DUO-MA**  
0,80 x 0,98 m = 0,78 m<sup>2</sup>**Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO em rolo****DITRA-HEAT-DUO**  
10,2 x 0,98 m = 10,0 m<sup>2</sup>**Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK Cabo de aquecimento**

N.º do art.	m	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 136 W/m <sup>2</sup>	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 200 W/m <sup>2</sup> **	W	Resistência total (Ohm) *
DH E HK 4	4,00	0,40	0,25	50	1058,00
DH E HK 6	6,76	0,60	0,43	85	626,00
DH E HK 12	12,07	1,10	0,70	150	352,67
DH E HK 17	17,66	1,60	1,00	225	235,11
DH E HK 23	23,77	2,20	1,50	300	176,33
DH E HK 29	29,87	2,70	1,80	375	141,07
DH E HK 35	35,97	3,30	2,20	450	117,56
DH E HK 41	41,56	3,80	2,60	525	100,76
DH E HK 47	47,67	4,40	2,90	600	88,17
DH E HK 53	53,77	5,00	3,30	675	78,37
DH E HK 59	59,87	5,50	3,70	750	70,53
DH E HK 71	71,57	6,60	4,40	900	58,78
DH E HK 83	83,77	7,70	5,10	1050	50,38
DH E HK 95	95,47	8,80	5,90	1200	44,08
DH E HK 107	107,67	10,00	6,60	1350	39,19
DH E HK 136	136,16	12,70	8,40	1700	31,12
DH E HK 164	164,07	15,00	10,00	2050	25,80
DH E HK 192	192,27	17,70	11,80	2400	22,04
DH E HK 216	216,27	20,00	13,20	2700	19,59
DH E HK 244	244,37	22,70	15,10	3050	17,34

\* Tolerância de resistência -5%/+10% a 20 °C \*\* Apenas permitida na área da parede

**Dados técnicos**

VDE-REG.-Nr. 8883

**Cabo de aquecimento**

Tensão nominal	230 Volt
Potência	136 W/m <sup>2</sup> (intervalo: a cada 3 nódulos ± 9 cm) 200 W/m <sup>2</sup> (intervalo: a cada 2 nódulos ± 6 cm)
Linha de ligação de coeficiente de temperatura positivo	1 x 4,00 m
Temperatura mínima de colocação	5 °C
Raio de curvatura menor	6 x dA
Tolerância de resistência	-5 % / +10 % a 20 °C
Testado conforme VDE	IEC 60800 classe M1
Transição frio/quente	contínua, sem tecnologia de retração
Isolamento	plástico fluorado
Grau de proteção	IPX7

**Schlüter®-DITRA-HEAT-E-R6:**

Termóstato de temperatura para revestimentos de pavimento e parede com características como

- Ecrã tátil a cores autoexplicativo de 2" (5,1 cm)
- Função Wi-Fi para a ligação a uma WLAN para controlo remoto via aplicação "Schlüter-HEAT-Control"
- Comando por voz opcional através de um dispositivo doméstico inteligente com Amazon Alexa ou Google Assistant
- Influência do ambiente selecionável
- Interruptor principal mecânico
- 2.º sensor remoto como sensor de reserva incluído no material fornecido
- Iluminação de fundo
- Programas de temporização predefinidos e adaptáveis
- Indicação do consumo de energia/idioma do utilizador ajustável
- Integrável em programas de comutadores convencionais de 5,5 x 5,5 cm
- Potência de comutação de 16 A  $\triangleq$  com 230 V: 3680 W
- Auxiliar de trabalho para uma fácil desmontagem do ecrã incluído no material fornecido
- Cores: BW = branco brilhante, DA = antracite escuro



N.º do art.: DH E RT6 / BW



N.º do art.: DH E RT6 / DA

**Schlüter®-DITRA-HEAT-E-R:**

Termóstato de temperatura para revestimentos de pavimento e parede com características como

- Ecrã tátil a cores autoexplicativo de 2" (5,1 cm)
- Influência do ambiente selecionável
- Interruptor principal mecânico
- 2.º sensor remoto como sensor de reserva incluído no material fornecido
- Iluminação de fundo
- Programas de temporização predefinidos e adaptáveis
- Indicação do consumo de energia/idioma do utilizador ajustável
- Integrável em programas de comutadores convencionais de 5,5 x 5,5 cm
- Potência de comutação de 16 A  $\triangleq$  com 230 V: 3680 W
- Cores: BW = branco brilhante, DA = antracite escuro



N.º do art.: DH E RT2 / BW



N.º do art.: DH E RT2 / DA

**Schlüter®-DITRA-HEAT-E-R3:**

Termóstato de temperatura para revestimentos de pavimento e parede com características como

- Ecrã tátil a cores autoexplicativo de 3,5" (8,9 cm)
- Influência do ambiente selecionável
- Interruptor principal mecânico
- 2.º sensor remoto como sensor de reserva incluído no material fornecido
- Iluminação de fundo
- Programas de temporização predefinidos e adaptáveis
- Indicação do consumo de energia
- Idioma do utilizador ajustável
- Potência de comutação de 16 A  $\triangleq$  com 230 V: 3680 W
- Cores: BW = branco brilhante



N.º do art.: DH E RT3 / BW

**Schlüter®-DITRA-HEAT-E-R4:**

Termóstato de temperatura analógico para a climatização de revestimentos de pavimento ou de parede com características como

- Comutação mecânica para ligar/desligar
- Entrada para controlo através de temporizador externo
- 2.º sensor remoto como sensor de reserva incluído no material fornecido
- Integrável em programas de comutadores convencionais de 5 x 5 cm (para a série de comutadores de 5,5 x 5,5 cm é necessário um adaptador a cargo do cliente)
- Potência de comutação de 16 A  $\triangleq$  com 230 V: 3680 W
- Cores: BW = branco brilhante



N.º do art.: DH E RT4 / BW



### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-ZS

#### Conjunto de montagem para termóstato de temperatura:

- Tubo de proteção para cabo do sensor (2,5 m)
- Manga do sensor em alumínio
- Caixa de passagem em plástico



Encontra mais características e informações sobre a instalação e ajuste do termóstato no respetivo manual incluído.

### Conjuntos para superfícies de pavimento e parede

#### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-S

##### composto por:

- Termóstato de temperatura com ecrã tátil Schlüter-DITRA-HEAT-E-R (Cor branco brilhante)  
\* ou ecrã tátil regulador de temperatura WIFI Touchscreen-Temperaturregler incl. comando por voz opcional
- Cabo de aquecimento Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK para a superfície a aquecer (colocação a cada 3 nódulos  $\approx$  136 W/m<sup>2</sup>)
- Membranas de desacoplamento Schlüter-DITRA-HEAT-MA
- 2 caixas de derivação
- Tubo vazio, 3 m



Conjunto Schlüter®-DITRA-HEAT-E

### Conjuntos para superfícies de parede

#### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-WS

##### composto por:

- Termóstato de temperatura com ecrã tátil Schlüter-DITRA-HEAT-E-R (Cor branco brilhante)  
\* ou ecrã tátil regulador de temperatura WIFI Touchscreen-Temperaturregler incl. comando por voz opcional
- Cabo de aquecimento Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK para a superfície a aquecer (colocação a cada 2 nódulos  $\approx$  200 W/m<sup>2</sup>)
- Membranas de desacoplamento Schlüter-DITRA-HEAT-MA
- 2 caixas de derivação
- Tubo vazio, 3 m

Schlüter®-DITRA-HEAT-E-S				
Conjunto completo para pavimento e parede				
Schlüter®-DITRA-HEAT-MA		Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK	N.º do art.	N.º do art.*
Número de membranas	Superfície desacoplada em m <sup>2</sup>	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 136 W/m <sup>2</sup>		
4	3,1	2,2	DH S3	DH RT6 S3
7	5,4	3,8	DH S1	DH RT6 S1
10	7,8	5,5	DH S2	DH RT6 S2

Schlüter®-DITRA-HEAT-E-WS				
Conjunto completo para parede				
Schlüter®-DITRA-HEAT-MA		Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK	N.º do art.	N.º do art.*
Número de membranas	Superfície desacoplada em m <sup>2</sup>	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 200 W/m <sup>2</sup>		
4	3,1	2,6	DH WS1	DH RT6 WS1
3	2,3	1,8	DH WS2	DH RT6 WS2



## Conjuntos para superfície de pavimento e de parede com barreira térmica

### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-DUO-S composto por:

- Termóstato de temperatura com ecrã tátil Schlüter-DITRA-HEAT-E-R (Cor branco brilhante)  
\* ou ecrã tátil regulador de temperatura WIFI Touchscreen-Temperaturregler incl. comando por voz opcional
- Cabo de aquecimento Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK para a superfície a aquecer (colocação a cada 3 nódulos  $\approx$  136 W/m<sup>2</sup>)
- Membranas de desacoplamento Schlüter-DITRA-HEAT-DUO-MA
- 2 caixas de derivação
- Tubo vazio, 3 m



Conjunto Schlüter®-DITRA-HEAT-E-DUO

## Conjuntos para superfícies de parede com barreira térmica

### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-DUO-WS composto por:

- Termóstato de temperatura com ecrã tátil Schlüter-DITRA-HEAT-E-R (Cor branco brilhante)  
\* ou ecrã tátil regulador de temperatura WIFI Touchscreen-Temperaturregler incl. comando por voz opcional
- Cabo de aquecimento Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK para a superfície a aquecer (colocação a cada 2 nódulos  $\approx$  200 W/m<sup>2</sup>)
- Membranas de desacoplamento Schlüter-DITRA-HEAT-DUO-MA
- 2 caixas de derivação
- Tubo vazio, 3 m

### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-DUO-S

#### Conjunto completo para pavimento e parede

Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO-MA		Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK		N.º do art.	N.º do art.*
Número de membranas	Superfície desacoplada em m <sup>2</sup>	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 136 W/m <sup>2</sup>			
2	1,5	1,1		DH D S1	DH D RT6 S1
3	2,3	1,6		DH D S2	DH D RT6 S2
4	3,1	2,2		DH D S3	DH D RT6 S3
5	3,9	2,7		DH D S4	DH D RT6 S4
6	4,7	3,3		DH D S5	DH D RT6 S5
7	5,4	3,8		DH D S6	DH D RT6 S6
8	6,2	4,4		DH D S7	DH D RT6 S7
9	7,0	5,0		DH D S8	DH D RT6 S8
10	7,8	5,5		DH D S9	DH D RT6 S9

### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-DUO-WS

#### Conjunto completo para parede

Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO-MA		Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK		N.º do art.	N.º do art.*
Número de membranas	Superfície desacoplada em m <sup>2</sup>	Superfície aquecida em m <sup>2</sup> 200 W/m <sup>2</sup>			
4	3,1	2,6		DH D S10	DH D RT6 S10
3	2,3	1,8		DH D S11	DH D RT6 S11

**Modelo de texto para propostas:**

\_\_\_\_\_m<sup>2</sup> Schlüter-DITRA-HEAT como camada de desacoplamento, camada de compensação da pressão de vapor, impermeabilização e para instalação de cabos de aquecimento para revestimentos cerâmicos em película de polipropileno tapa fissuras com uma estrutura com nódulos recortada atrás, bem como uma grelha de corte Easycut e geotêxtil incorporado no lado traseiro sobre uma base resistente e nivelada existente no pavimento e/ou na parede com

■ cimento cola adequado para o efeito à escolha do fornecedor

■ Cimento cola, tipo \_\_\_\_\_

fornecer e colar corretamente tendo em consideração as indicações do fabricante.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Total: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_m<sup>2</sup> Schlüter-DITRA-HEAT-DUO como camada de desacoplamento, camada de compensação da pressão de vapor, impermeabilização e para instalação de cabos de aquecimento para revestimentos cerâmicos em película de polipropileno tapa fissuras com uma estrutura com nódulos recortada atrás, bem como uma grelha de corte Easycut e geotêxtil especial com 2 mm de espessura incorporado no lado traseiro para redução do ruído de impacto e aceleração do processo de aquecimento sobre uma base resistente e nivelada existente no pavimento e/ou na parede com

■ cimento cola adequado para o efeito à escolha do fornecedor

■ Cimento cola, tipo \_\_\_\_\_

fornecer e colar corretamente tendo em consideração as indicações do fabricante.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Total: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_m<sup>2</sup> Schlüter-DITRA-HEAT-E-HK como cabo elétrico de aquecimento com ligação unilateral para aplicação na membrana de desacoplamento DITRA-HEAT, fornecer e colocar corretamente tendo em consideração as indicações do fabricante.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

Total: \_\_\_\_\_ €/m<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_unid. Schlüter-DITRA-HEAT-E-R como termóstato de temperatura com ecrã tátil de 2" (5,1 cm) com influência do ambiente selecionável para sistema de aquecimento de pavimento/parede DITRA-HEAT-E na versão de 230 V, incluindo 2 sensores remotos, fornecer e instalar tendo em consideração as indicações do fabricante.

Cor:

■ BW = branco brilhante

■ DA = antracite escuro

Cablagem elétrica do termóstato

■ deve ser incluída nos preços unitários

■ é cobrada em separado.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/unid.

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/unid.

Total: \_\_\_\_\_ €/unid.

\_\_\_\_\_unid. Schlüter-DITRA-HEAT-E-R3 como termóstato de temperatura com ecrã tátil de 3,5" (8,9 cm) com influência do ambiente selecionável para sistema de aquecimento de pavimento/parede DITRA-HEAT-E na versão de 230 V, incluindo 2 sensores remotos, fornecer e instalar tendo em consideração as indicações do fabricante. Cablagem elétrica do termóstato

■ deve ser incluída nos preços unitários

■ é cobrada em separado.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/unid.

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/unid.

Total: \_\_\_\_\_ €/unid.

\_\_\_\_\_unid. Schlüter-DITRA-HEAT-E-R4 como regulador de temperatura analógico com interruptor para ligar/desligar para sistema de climatização de pavimento ou parede DITRA-HEAT-E na versão de 230 V, incluindo 2 sensores remotos, fornecer e instalar tendo em consideração as indicações do fabricante. Cablagem elétrica do termóstato

■ deve ser incluída nos preços unitários

■ é cobrada em separado.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/unid.

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/unid.

Total: \_\_\_\_\_ €/unid.

\_\_\_\_\_unid. Schlüter-DITRA-HEAT-E-ZS como conjunto de montagem para sensores de temperatura, composto por tubo vazio (2,5 m), caixa de derivação e manga do sensor.

fornecer e instalar corretamente tendo em consideração as

indicações do fabricante.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/unid.

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/unid.

Total: \_\_\_\_\_ €/unid.

\_\_\_\_\_unid. Schlüter-DITRA-HEAT-E-R6 como termóstato de temperatura com ecrã tátil de 2" (5,1 cm) com sensor de ambiente programável para sistema de aquecimento de pavimento/parede DITRA-HEAT-E na versão de 230 V com função wi-fi e comando por voz através de Amazon Alexa ou Google Assistant, incl. 2 sensores remotos, fornecimento e instalação técnica correta de acordo com as indicações do fabricante.

Cor:

■ BW = branco brilhante

■ DA = antracite escuro

Cablagem elétrica do termóstato

■ deve ser incluída nos preços unitários

■ é cobrada em separado.

N.º do art.: \_\_\_\_\_

Material: \_\_\_\_\_ €/unid.

Mão de obra: \_\_\_\_\_ €/unid.

Total: \_\_\_\_\_ €/unid.