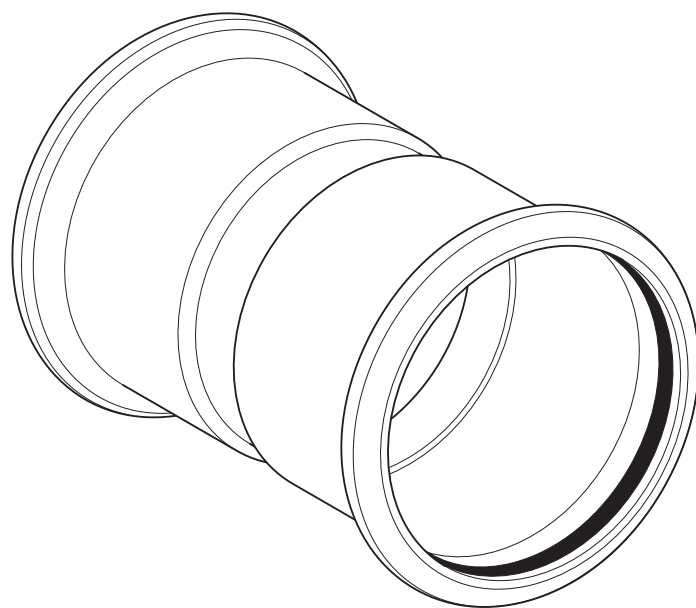


GEBERIT MAPRESS

MANUAL TÉCNICO



**KNOW
HOW**
INSTALLED

1 FUNDAMENTOS

1.1	Geberit Mapress	7
1.1.1	Visão geral Geberit Mapress	7
1.1.2	Resistência a meios líquidos e gasosos	8
1.1.3	União	8
1.1.4	Conceito de cor para uniões de compressão Geberit Mapress	12
1.1.5	Certificação	13
1.1.6	Transporte e armazenamento	13
1.1.7	Manutenção e reparação	14
1.1.8	Tratamento de resíduos	17
1.2	Geberit Mapress Aço inox	18
1.2.1	Visão geral dos sistemas Geberit Mapress Aço inox	18
1.2.2	Componentes do sistema	21
1.2.3	Marcação dos tubos	28
1.2.4	Exemplos de aplicação de acessórios	30
1.2.5	Propriedades do sistema	35
1.2.6	Certificados Geberit Mapress Aço inox	35
1.2.7	Dados técnicos	36
1.3	Geberit Mapress Aço carbono	42
1.3.1	Visão geral Geberit Mapress aço carbono	42
1.3.2	Componentes do sistema	44
1.3.3	Marcação dos tubos	51
1.3.4	Exemplos de aplicação de acessórios	52
1.3.5	Propriedades do sistema	60
1.3.6	Certificados Geberit Mapress aço carbono	60
1.3.7	Dados técnicos	61
1.4	Geberit Mapress Cobre	69
1.4.1	Visão geral Geberit Mapress Cobre	69
1.4.2	Componentes do sistema	71
1.4.3	Marcação de tubos de cobre conforme EN	77
1.4.4	Exemplos de aplicação de acessórios	78
1.4.5	Propriedades do sistema	88
1.4.6	Certificados Geberit Mapress cobre	88
1.4.7	Dados técnicos	89
1.5	Geberit Mapress CuNiFe	95
1.5.1	Visão geral Geberit Mapress CuNiFe	95

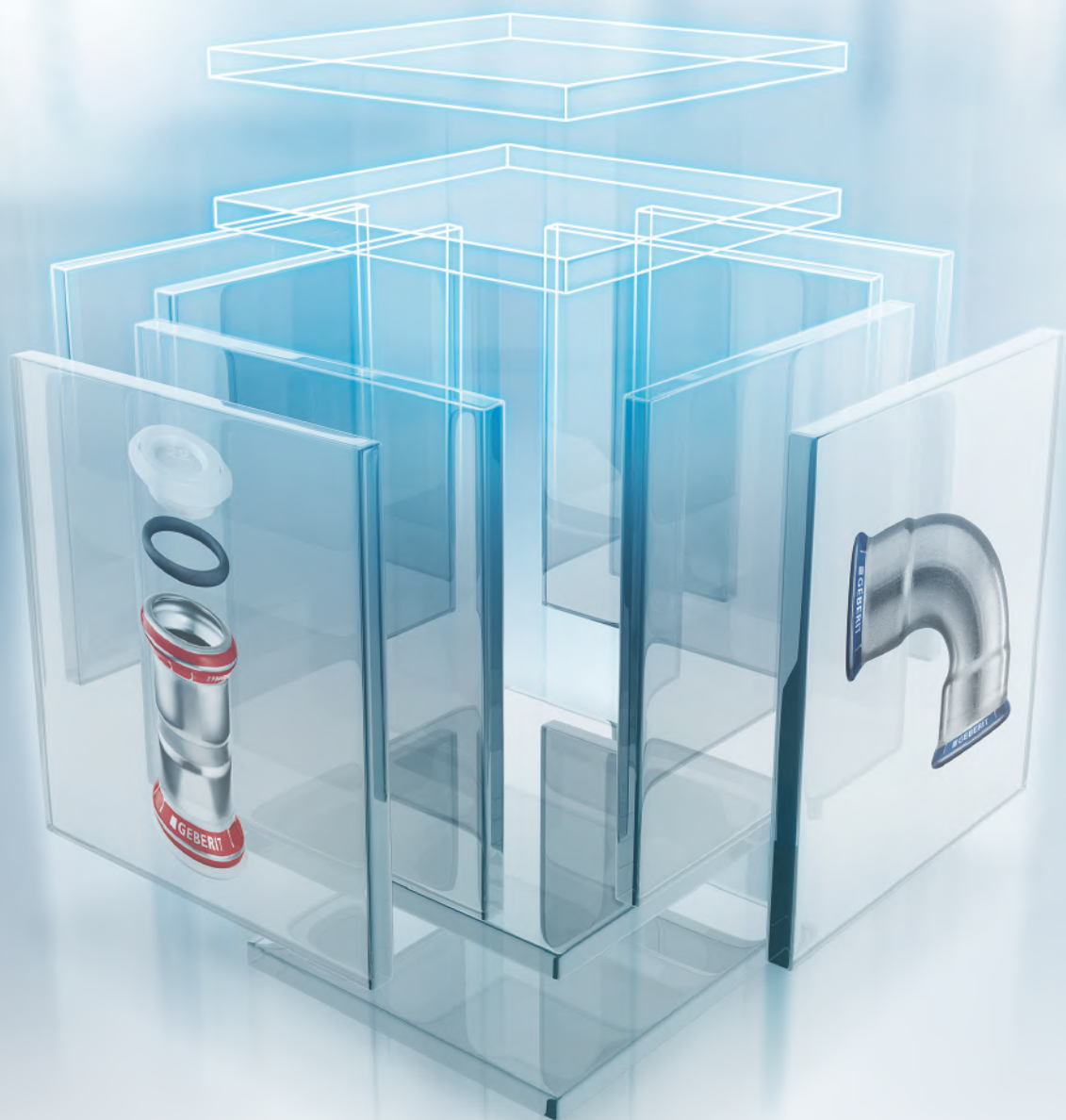
1.5.2	Componentes do sistema	95
1.5.3	Marcação do tubo Geberit Mapress CuNiFe	99
1.5.4	Propriedades do sistema	99
1.5.5	Certificados Geberit Mapress CuNiFe	99
1.5.6	Dados técnicos	100
2	PRÁTICA	
2.1	Determinação da dimensão do tubo	103
2.1.1	Valores de carga	103
2.1.2	Tabelas de valores de carga Geberit	104
2.2	Cálculos com perdas de pressão	105
2.2.1	Perda de pressão total numa instalação	105
2.2.2	Perda de pressão contínua nas tubagens	105
2.2.3	Diagramas de perda de pressão em tubagens Geberit Mapress Aço inox	106
2.2.4	Perda de pressão devido a resistências individuais	108
2.2.5	Lei quadrática de resistência	112
2.3	Tempos de espera de água quente	113
2.3.1	Valores teóricos para tempos de espera	113
2.3.2	Determinação do tempo de espera de acordo com SIA 385/1	113
2.4	Atribuição das dimensões dos tubos Geberit aos diâmetros nominais	116
2.5	Dilatação de tubagens	117
2.5.1	Definição de pontos fixos e de pontos guia	117
2.6	Absorção da alteração de comprimento	119
2.6.1	Área de dilatação ou isolamento	119
2.6.2	Braços de deflexão como junta de dilatação	120
2.6.3	Junta de dilatação axial como compensador de dilatação	155
2.7	Isolamento de sistemas de tubagem	160
2.7.1	Isolamento de tubagens para distribuição de água potável	160
2.7.2	Espessuras de isolamento para tubagens de água fria conforme DIN 1988-200	161
2.7.3	Espessuras de isolamento para tubagens de água quente de acordo com a Lei de Energia Predial	161
2.7.4	Isolamento acústico	162
2.8	Corrosão	163
2.8.1	Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Aço inox	163
2.8.2	Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Aço carbono	168
2.8.3	Tubos Geberit Mapress Aço carbono em instalações solares térmicas	172
2.8.4	Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Cobre	173
2.8.5	Comportamento corrosivo de Geberit Mapress CuNiFe	175
2.9	Instalação de tubagem	177
2.9.1	Procedimento básico de instalação	177

2.9.2	Distribuição por andares	178
2.9.3	Instalação sobre laje de betão bruto	180
2.10	Fixação da tubagem	181
2.10.1	Fixação de tubagens com pontos fixos e pontos guia	181
2.10.2	Espaçamento de abraçadeiras de tubos em instalações de água potável	181
2.10.3	Espaçamento de abraçadeiras de tubos para sistemas de Sprinklers e de água para extinção de incêndios	182
2.10.4	Espessura da fixação da abraçadeira de tubo de pontos guia	182
2.10.5	Dimensões de instalação das placas de montagem Geberit	183
2.10.6	Distâncias mínimas para compressão	184
2.10.7	Espaço necessário para a compressão com mandíbulas de compressão Geberit Mapress	185
2.10.8	Espaço necessário ao comprimir com colares de compressão Geberit Mapress	186
2.10.9	Espaço necessário ao comprimir com equipamento de compressão Geberit HCPS	186
2.11	Instalação de tubos	187
2.11.1	Temperatura de processamento	187
2.11.2	Corte longitudinal de tubagens polidas	187
2.11.3	Corte de tubagens com revestimento de plástico	188
2.11.4	Chanfradura de tubos	189
2.11.5	Curvatura de tubos	190
2.11.6	Determinação da profundidade de inserção	190
2.12	Preparação para compressão	192
2.12.1	Conexão com união roscada	194
2.12.2	Alinhamento de tubos	194
2.13	Criação de uma união	195
2.13.1	Compressão da dimensão d108 mm	197
2.14	Equipamentos de compressão	199
2.14.1	Máquinas de compressão e acessórios de compressão	199
2.14.2	Planos de manutenção e serviço para as mandíbula de compressão Geberit Mapress	199
2.14.3	Aplicação de Geberit PowerTest	201
2.14.4	Plano de manutenção do adaptador para colar de compressão 203 A isento de manutenção	203
2.14.5	Planos de manutenção e serviço para colares de compressão e adaptadores para colar de compressão Geberit Mapress	203
2.14.6	Planos de manutenção e serviço para máquinas de compressão	205

2.15	Colocação em funcionamento	207
2.15.1	Teste de pressão geral	207
2.15.2	Teste de pressão de instalações de água potável	207
2.15.3	Teste de pressão de instalações de gás	209
2.15.4	Regras para testes de pressão de instalações de aquecimento e de aquecimento de água	209
2.15.5	Primeiro enchimento e descarga	209

CAPÍTULO UM

FUNDAMENTOS



1.1 GEBERIT MAPRESS

1.1.1 Visão geral Geberit Mapress

Geberit Mapress são sistemas de distribuição metálicos, no quais os tubos e acessórios são unidos por compressão de modo a formar tubagens tecnicamente estanques e permanentemente estáveis.

Os sistemas de distribuição Geberit Mapress abrangem quatro metais diferentes.

Para unir tubos e acessórios, a Geberit oferece mandíbulas de compressão que não requerem manutenção, bem como colares de compressão, adaptadores para colares e máquinas de compressão.

Sistema Geberit Mapress		Material do(s) tubo(s)
Geberit Mapress Aço inox		- Aço CrNiMo 1.4401 - Aço CrNiMo 1.4401 com revestimento em PP - Aço CrMoTi 1.4521 - Aço CrNi 1.4301
Geberit Mapress Aço carbono		- Aço não ligado 1.0034, exterior galvanizado - Aço não ligado 1.0034, exterior galvanizado, com revestimento em PP - Aço não ligado 1.0215, com interior e exterior galvanizado
Geberit Mapress Cobre		Cobre CW024A conforme EN 1057
Geberit Mapress CuNiFe		Liga de cobre-níquel-ferro CuNi10Fe1.6Mn, 2.1972.11

1.1.2 Resistência a meios líquidos e gasosos

Além do uso para água potável e água de aquecimento, os sistemas de abastecimento Geberit também podem ser usados para outros meios líquidos e gasosos. Sob certas circunstâncias, o próprio meio pode ser alterado por substâncias que possam, eventualmente, soltar-se de tubos ou acessórios. A adequação dos sistemas Geberit de distribuição para diferentes meios, portanto, não é dada apenas pela resistência dos tubos, mas também depende do uso pretendido.



As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.

Se está prevista uma utilização de sistemas de distribuição Geberit em meios diferentes aos indicados, será necessário comprovar a resistência do material das tubagens e da impermeabilização. Consulte a Geberit para validar a utilização.

Para a aprovação é necessário:

- folhas de dados de produto e de segurança do meio
- indicações sobre a concentração
- duração da exposição, frequência e caudal
- amostra do meio (apenas após consulta)
- temperatura de funcionamento prevista
- pressão de serviço prevista
- máxima temperatura em caso de avaria
- condições ambientais (por ex., passagem de cabos através de sala limpa, alta humidade, ambiente permanentemente húmido, agressivo)

As consultas de resistência podem ser feitas online através dos sites das empresas de marketing e vendas Geberit.

A Geberit disponibiliza a ferramenta de aplicação industrial em <https://industryenquiry.geberit.com/> para apoiar a seleção do sistema de tubagem adequado.

1.1.3 União

O elemento básico de uma união é a união de compressão.

Ao comprimir a união e o tubo, é criada uma união estanque e resistente a forças axiais.

União Geberit Mapress

Para a realização de uniões Mapress Geberit Mapress são necessárias máquinas de compressão Geberit ou máquinas de compressão compatíveis utilizando os acessórios de compressão originais Geberit (mandíbulas de compressão, colares de compressão, adaptadores para colares de compressão).

Os diâmetros de tubo de 12–35 mm são comprimidos com mandíbulas de compressão. Isso cria uma união, que é chamada de "hexágono", reconhecível pelo exterior devido à impressão de compressão hexagonal.

Diâmetros de tubo de 35–108 mm são comprimidos com colares de compressão e os respectivos adaptadores para colares de compressão. Isso cria uma união que é chamada de "contorno em forma de limão (Lemon-shape)", reconhecível pelo exterior devido à impressão de compressão em forma de limão.

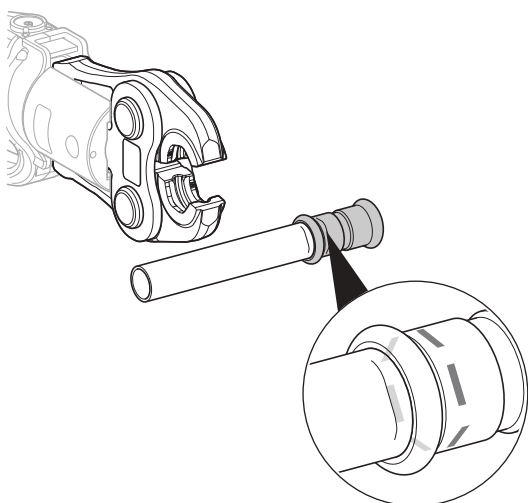


Figura 1: União feita com mandíbula de compressão (hexágono)

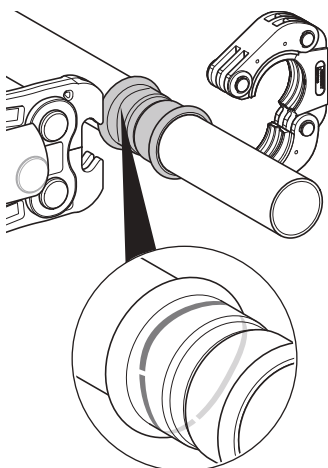


Figura 2: União feita com colar de compressão (contorno Lemon-shape)

Estrutura da união de compressão Geberit Mapress

A estrutura das uniões de compressão Geberit Mapress é exibida por meio do exemplo da ponta de abocardar Geberit Mapress:

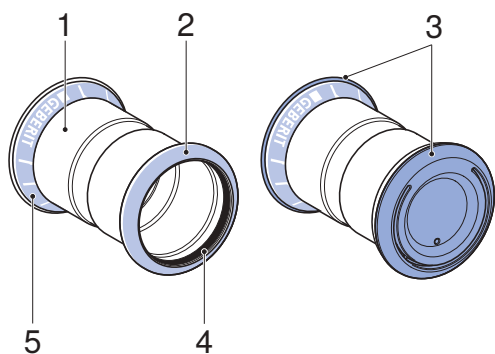


Figura 3: Estrutura da ponta de abocardar Geberit Mapress

- 1 Corpo da união
- 2 Ponta moldada
- 3 Tampão de proteção
- 4 O'ring
- 5 Indicador de compressão

O'ring

O contorno especial dos O'rings CIIR preto e HNBR amarelo garante que os acessórios não-comprimidos não sejam estanques, evitando assim danos posteriores durante a operação.

A utilização dos O'rings individuais com os diferentes sistemas Geberit Mapress depende das respectivas aprovações.

O'ring	Goteja se não estiver comprimido
CIIR preto	✓
HNBR amarelo	✓
EPDM preto	✗
FKM azul	✗
FKM branco	✗
FPM vermelho	✗

✓ Aplicável

✗ Não aplicável

Tampão de proteção

O tampão de proteção protege o interior do acessório e o O'ring contra poeira e sujidade. A cor do tampão de proteção indica o campo de aplicação.

Indicador de compressão

O indicador de compressão contém as seguintes informações:

- A cor do indicador de compressão indica o material do acessório.
- O indicador de compressão indica o fabricante e a dimensão do acessório.
- Um indicador de compressão intacto indica uma união que não foi comprimida.
- Um indicador de compressão destruído e facilmente removível indica uma união comprimida.

Compressão

Ao comprimir a união de compressão com o tubo inserido, a boca de encaixe, a ponta e o tubo são deformados. Isso cria uma união que é caracterizada por duas propriedades:

- A deformação da boca de encaixe garante a resistência da união.
- A deformação da ponta com o O'ring garante a estanquidade da união.

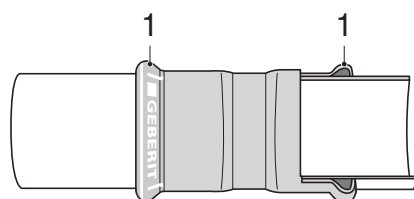


Figura 4: União antes da compressão

1 Ponta não comprimida com indicador de compressão e O'ring inserido

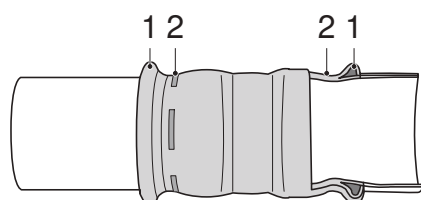


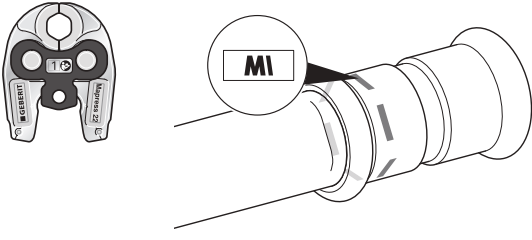
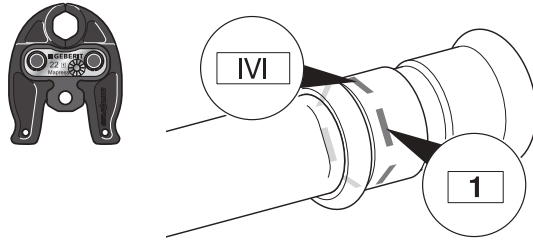
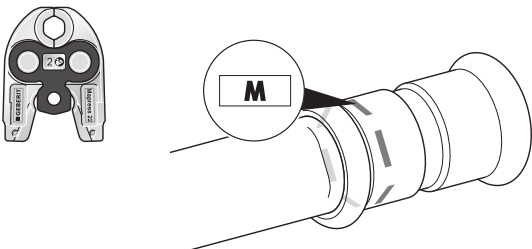
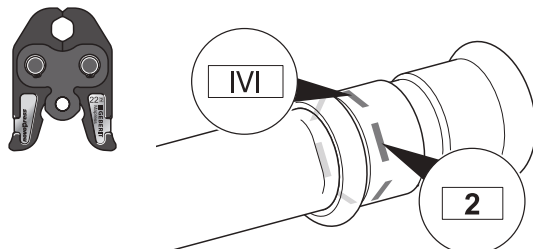
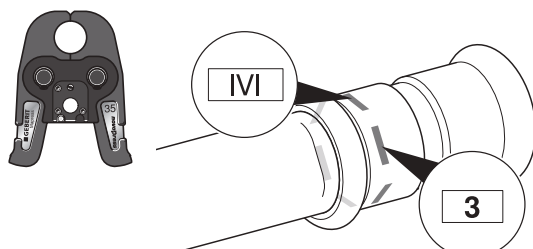
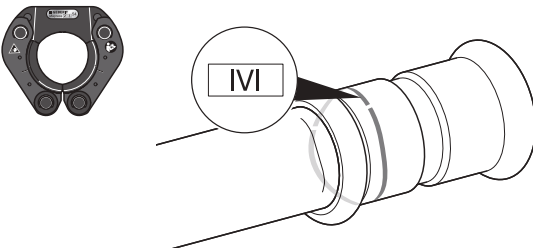
Figura 5: União após a compressão

1 Ponta deformada

2 União de compressão deformada / tubo deformado

Marcação da união

Ao usar equipamentos de compressão Geberit, pode ser reconhecida uma marcação impressa na impressão da união. A marcação indica qual acessório de compressão foi usado.

Compatibilidade	Mandíbula de compressão galvanizada	Mandíbula de compressão preta
[1]		
[2]		
[3]	—	
Compatibilidade		Colar de compressão preto
[2] [2XL] [3] [4]	—	

— Não aplicável

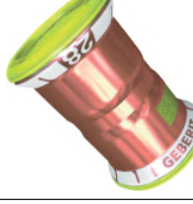
Indicação de compatibilidade em acessórios de compressão e máquinas de compressão

A Geberit introduziu compatibilidades para que os acessórios de compressão possam ser atribuídos às máquinas de compressão. A compatibilidade é indicada nos documentos por um número entre colchetes, por ex. [2], e nos produtos dentro de uma moldura, por ex. [2]. Uma visão geral das máquinas de compressão compatíveis é fornecida nas informações técnicas sobre máquinas de compressão compatíveis para os sistemas de compressão Geberit, que são atualizadas anualmente.

1.1.4 Conceito de cor para uniões de compressão Geberit Mapress

A cor dos indicadores de compressão nas uniões de compressão permite que a determinada união seja claramente atribuída a um sistema Geberit Mapress.

A cor do tampão de proteção fornece informações sobre a aplicação para a qual o acessório é apropriado. A cor dos tampões de proteção também indica qual O'ring está inserido na união de compressão.

	Tampão de proteção					
	Transparente para aplicações básicas		Amarelo para aplicações de gás		Preto para aplicações especiais	
Indicador de compressão azul para aço inox		CIIR preto 		HNBR amarelo 		FKM azul 
Indicador de compressão vermelho para aço carbono			X			
Indicador de compressão branco para cobre						
Indicador de compressão preto para CuNiFe			X			

X Material não apropriado para aplicações de gás

1.1.5 Certificação

Certificação de fábricas Geberit

As fábricas Geberit são certificadas conforme EN ISO 9001.

Certificados de sistemas Geberit Mapress

Na maioria dos países, os sistemas Geberit Mapress possuem os certificados necessários para diversas aplicações. Por exemplo, o uso de sistemas Geberit Mapress para as seguintes aplicações é coberto por certificados:

- instalações de água potável
- instalações de gás
- instalações de extinção de água, como instalações de Sprinklers e instalações de água para extinção de incêndios
- aplicações industriais
- construção naval



Certificados são válidos, exclusivamente, para o sistema Geberit Mapress testado, comprimido com equipamentos de compressão Geberit, consistindo de acessórios Geberit Mapress e tubagens Geberit Mapress, ou seja, acessórios Geberit Mapress e tubos de cobre conforme EN 1057.

Combinações de componentes de sistema Geberit Mapress com componentes de outros fabricantes não são cobertas pelos certificados. Nessas instalações mistas, a garantia do sistema da Geberit expira.

1.1.6 Transporte e armazenamento

Regras de transporte e armazenamento

As regras para o manuseio profissional das tubagens Geberit durante o transporte e armazenamento servem para proteger os tubos de qualquer dano causado pelo manuseio inadequado.

Estas regras não contêm quaisquer declarações sobre regulamentos de saúde e segurança ocupacional e regulamentos de prevenção de acidentes para o manuseio de mercadorias longas. Estes regulamentos são específicos do país e devem ser observados pelo transitário, o depositário e todas as outras partes envolvidas no transporte.

Transporte

Ao transportar tubagens Geberit, devem ser observadas as seguintes regras:

- Ao carregar e descarregar, deve-se tomar cuidado para garantir que os tubos não sejam poluídos ou danificados. Os tubos não devem ser puxados sobre borda de carga e não devem ser arremessados.
- Durante o transporte, os tubos devem ser protegidos contra deslizamento. Se os tubos atingirem a parede frontal ou traseira da área de carga, as extremidades dos tubos podem ser danificadas ou os tampões de proteção podem ser premidos para dentro do tubo.
- Os tubos só devem ser transportados em áreas de carga fechadas.

Armazenamento

Ao armazenar as tubagens Geberit Mapress, devem ser observadas as seguintes regras para evitar danos causados por armazenamento inadequado e equívocos:

- As tubagens devem ser transportadas e armazenadas na embalagem original. A embalagem original protege as extremidades dos tubos contra danos e garante o manuseio seguro dos tubos.
- Se os tubos não puderem ser transportados e armazenados em sua embalagem original, eles devem ser protegidos de outra forma.
- Os tubos só devem ser armazenados em local seco e bem ventilado. Eles devem ser protegidos de intempéries e humidade. A temperatura não deve estar abaixo do ponto de orvalho.
- Para permitir que o ar circule ao redor dos tubos e que a humidade na superfície do tubo seque mais rápido e para que não arranhe ou danifique a superfície do tubo, os tubos devem ser armazenados sobre estantes cantilever ou sobre madeira esquadriada seca. Devem ser providenciados pelo menos 3 pontos de apoio. Os tubos não devem curvar-se.
- Os tubos não devem ser protegidos de sujidade ou humidade por meio de películas, pois estas promovem a formação de condensação. Uma exceção é o tubo Geberit Mapress Aço carbono revestido a plástico, fornecido com uma película tubular para proteger o revestimento de plástico contra poeira.
- Diferentes materiais devem ser armazenados separadamente.
- Se os tubos não puderem ser armazenados separadamente de acordo com as dimensões do tubo, as menores dimensões de tubo devem sempre ser armazenadas sobre as maiores dimensões de tubo.
- Para evitar a corrosão por contacto, os tubos de aço inoxidável Geberit Mapress Aço inox e os tubos Geberit Mapress Aço carbono devem ser armazenados separadamente.
- Embalagens mistas devem ser abertas após o transporte e as classes de material devem ser armazenadas separadamente.

1.1.7 Manutenção e reparação

Descalcificação de tubagens

Os sistemas de distribuição Geberit para água potável são projetados para uma operação livre de manutenção. Se as condições de funcionamento não forem adaptadas à qualidade de água existente, podem ocorrer avarias devido a depósitos de calcário no tubo.

Os depósitos de calcário que provocam avarias (por ex. diminuição do caudal de água) dos sistemas de distribuição Geberit podem ser removidos com os respectivos líquidos anticalcários e respeitando as seguintes regras:

- Só devem ser usados líquidos anticalcários à base de ácido amidossulfónico ou ácido cítrico.
- O líquido anticalcário deve conter agentes anticorrosivos e ser aprovado pelo fabricante para a aplicação em metais não-ferrosos.
- Devem ser utilizados líquidos anticalcários aprovados para descalcificar as tubagens para distribuição de água potável.
- Em nenhuma circunstância, o líquido anticalcário deve entrar em contacto com o alumínio nos pontos de conexão frontais dos tubos tricompostos.
- Devem ser observados a especificada concentração de aplicação e o tempo de exposição (máx. 8 horas).
- O líquido anticalcário deve ser utilizado à temperatura ambiente (máx. 25 °C).
- Após a descalcificação, as tubagens devem ser bem enxaguadas. O valor de pH deve então ser verificado nos pontos de descarga. Não deve mais ser detetável qualquer ácido.
- Antes da descalcificação, os tubos de água quente devem ser enxaguados com água fria até que a temperatura em todos os pontos de descarga caia abaixo da temperatura de exposição.
- O sistema de tubagem deve estar aberto para que qualquer pressão criada pelo processo de descalcificação possa escapar.
- A remoção mecânica dos depósitos de calcário não é permitida, pois a superfície do tubo pode ser danificada.
- A Geberit recomenda o descalcificante rápido 548 (concentração de acordo com o fabricante 3%) da Halag Chemie AG em Aadorf (Tel. +41 58 433 68 68).

Tratamento de água para evitar depósitos de calcário conforme DIN 1988-200

A tendência de calcificação da água depende de muitos fatores, sobretudo:

- temperatura da água
- concentração em massa de carbonato de cálcio na água potável

Para evitar depósitos de calcário, são apropriadas as seguintes medidas conforme DIN 1988-200:2012-05:

- amaciamento da água por troca iônica por meio de sistemas de amaciamento que atendem aos requisitos mínimos aplicáveis, por ex. os requisitos das DIN EN 14743 e DIN 19636
- adição controlada de soluções químicas no âmbito das normas e regulamentos aplicáveis
- instalação de dispositivos de proteção contra calcário para reduzir a formação de pedras na água tratada

Tabela 1: Medidas para evitar depósitos de calcário em função da concentração mássica de carbonato de cálcio mmol/l e da temperatura média da água potável

Concentração em massa de carbonato de cálcio mmol/l	Medidas em $\bar{\delta} \leq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Medidas em $\bar{\delta} \geq 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
< 1,5 (corresponde a < 8,4 °dH, faixa de dureza suave)	Nenhuma	Nenhuma
$\geq 1,5$ a < 2,5 (corresponde a $\geq 8,4$ °dH < 14 °dH, faixa de dureza média)	Nenhuma ou estabilização ou amaciamento	Estabilização ou amaciamento recomendado
$\geq 2,5$ (corresponde a ≥ 14 °dH, faixa de dureza dura)	Estabilização ou amaciamento recomendado	Estabilização ou amaciamento

$\bar{\delta}$ Temperatura do regulador

Desinfecção de instalações de água potável

Princípios básicos

As instalações de água potável só devem ser desinfetadas em casos comprovados de contaminação e por um período de tempo limitado. Uma desinfecção profilática contraria o requisito de minimização da Portaria de Água Potável. A desinfecção das instalações de água potável só é bem-sucedida se todas as fontes de contaminação forem eliminadas. Os valores-limite para as concentrações de desinfetantes especificados na Portaria de Água Potável são valores máximos que foram definidos de acordo com o ponto de vista higiénico e toxicológico. Eles não permitem tirar automaticamente conclusões sobre a resistência dos materiais utilizados aos desinfetantes. As instalações de água potável só devem ser desinfetadas por especialistas devidamente treinados. As medidas de desinfecção devem ser registadas por escrito.



As medidas de desinfecção sobrecarregam os materiais e componentes da instalação de água potável e podem afetar suas vidas úteis. Medidas de desinfecção executadas incorretamente podem causar danos à instalação de água potável.

Procedimento de desinfecção

As instalações de água potável, incluindo as torneiras de lavatório, podem ser desinfetadas termica ou quimicamente. A água potável também pode ser desinfetada por radiação UV.

Não é permitida uma desinfecção termoquímica combinada.

Desinfecção térmica

Com a desinfecção térmica, os microorganismos na água são mortos pelos efeitos da temperatura.

Para a desinfecção térmica devem ser observadas as seguintes regras:

- Antes de realizar a desinfecção, o sistema de tubagem deve ser completamente enxaguado.
- O aquecedor de água potável e toda a circulação devem ser aquecidos a pelo menos 70 °C.
- Todos os pontos de descarga devem ser abertos em seções ou linhas.
- Em todos os pontos de descarga, deve fluir por pelo menos 3 minutos água quente a 70 °C.
- As temperaturas não devem cair durante a desinfecção.
- O risco de queimaduras deve ser excluído tomando as medidas apropriadas.
- A implementação da desinfecção deve ser documentada num protocolo.

Desinfecção química

A morte ou inativação efetiva de microrganismos só é possível se o desinfetante utilizado puder agir diretamente sobre os microrganismos. Com a desinfecção química, é adicionado um desinfetante em concentração suficiente a todas as áreas da instalação de água potável.

Na desinfecção química, é feita uma distinção entre os seguintes processos:

- desinfecção de instalações
- desinfecção de água potável



Os desinfetantes químicos atacam a instalação de água potável e só devem ser utilizados em caso de contaminação.

Não é permitida a combinação de vários desinfetantes químicos.

Uma desinfecção química pode ser realizada várias vezes ao longo da vida útil da instalação de água potável. No entanto, as medidas de desinfecção sobrecarregam os materiais e componentes da instalação de água potável e sua vida útil pode ser prejudicada. Não é possível afirmar a redução da vida útil em função do número de desinfecções químicas.

Desinfecção de instalações

Durante a desinfecção do sistema, uma alta concentração de desinfetante é adicionada a um tubo de água fria durante um curto período de tempo.

Sistemas de tubagens Geberit e torneiras de lavatório Geberit são apropriados para a desinfecção da instalação.

Para a realização de uma desinfecção do sistema aplicam-se as seguintes regras:

- Concentrações, temperaturas e tempos de exposição dos desinfetantes permitidos devem ser rigorosamente observados de acordo com os regulamentos específicos do país (consulte a Tabela 1).
- Pessoas qualificadas devem tomar precauções específicas de tecnologia de medição e controlo.
- Para evitar concentrações, devem ser consideradas as condições específicas da instalação de água potável afetada.
- Concentrações, temperaturas e tempos de exposição devem ser documentados.
- Os protocolos de limpeza e desinfecção devem ser concluídos de acordo com DVGW W 557.
- Para remover desinfetantes e germes mortos após a desinfecção, a instalação de água potável deve ser enxaguada intensivamente com água potável higienicamente perfeita.
- Todos os pontos de descarga devem ser lavados até ser alcançado o valor-limite da Portaria de Água Potável.
- Durante a desinfecção e a subsequente fase de lavagem não deve-se consumir nenhuma água potável.

Desinfecção de água potável

Na desinfecção da água potável, um desinfetante de baixa concentração é adicionado à tubagem de água potável (fria ou quente) por um limitado período de tempo.

Sistemas de tubagens Geberit e torneiras de lavatório Geberit são apropriados para a desinfecção temporária de água potável.

Para a desinfecção de água potável aplicam-se as seguintes regras:

- Concentrações, temperaturas e duração de uso dos desinfetantes permitidos devem ser rigorosamente observadas de acordo com os regulamentos específicos do país.
- Pessoas qualificadas devem tomar precauções específicas de tecnologia de medição e controlo.
- Para evitar concentrações, devem ser consideradas as condições específicas da instalação de água potável afetada.
- Concentrações, temperaturas e subprodutos devem ser monitorados e documentados diretamente atrás do ponto de dosagem.
- A concentração do ingrediente ativo deve ser medida diariamente na água tratada.
- Devido ao princípio de minimização da Portaria de Água Potável, a desinfecção da água potável deve ser a mais curta possível e não deve durar mais do que o necessário para que a reabilitação técnica seja concluída.

Exceder a concentração e a duração da aplicação pode afetar adversamente a vida útil do sistema de tubagem.

Desinfecção UV

Sistemas de tubagem Geberit Mapress

Os sistemas de tubagens Geberit Mapress são apropriados para desinfecção UV sem restrições.

1.1.8 Tratamento de resíduos

Reciclagem

No final de sua vida útil, o sistema Geberit Mapress pode ser desmontado em suas partes individuais e reciclado de acordo com os materiais.

Tabela 2: Reciclagem de Geberit Mapress

Componente	Material	Reciclagem	Observação
Tubos	Aço CrNiMo 1.4401	Sucata metálica	Recolha de material por empresas de reciclagem
Tubos	Aço CrMoTi 1.4521	Sucata metálica	
Tubos	Aço CrNi 1.4301	Sucata metálica	
Acessórios de metal	Aço CrNiMo 1.4401	Sucata metálica	
Tampões e bujões de proteção	PE-LD/PEAD	Reciclagem de plásticos	
Embalagem externa	PE Cartão	Reciclagem de plásticos Reciclagem de papel	

Código de reciclagem do indicador de compressão e do tampão de proteção

Tabela 3: Elementos de plástico das uniões de compressão Geberit Mapress

Elemento de plástico	Denominação do material	Nome curto	Código de reciclagem
Indicador de compressão	Película híbrida	PET-PS-PET	 01 PET
Tampão de proteção	Polietileno, baixa densidade	PE-LD	 04 PE-LD

1.2 GEBERIT MAPRESS AÇO INOX

1.2.1 Visão geral dos sistemas Geberit Mapress Aço inox

A Geberit Mapress Aço inox é um sistema de distribuição com tubos de aço inoxidável austenítico ou ferrítico, no qual tubos e acessórios são comprimidos em tubagens.

Os tubos e acessórios do sistema de aço inoxidável Geberit Mapress Aço inox são caracterizados por uma boa resistência à corrosão. Devido às diversas opções de combinação de tubos, acessórios e O'rings, o sistema abrange um grande número de aplicações em sistemas de distribuição de água, indústria e construção naval.

As aplicações mais frequentes para cada sistema Geberit Mapress Aço inox estão listadas abaixo. Outros usos previstos (meios) juntamente com as temperaturas de funcionamento e pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso.



As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.

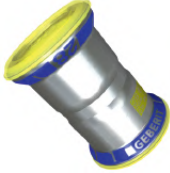


As condições de funcionamento mencionadas nas respectivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

Geberit Mapress Aço inox

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
CIIR preto 	Aço CrNiMo 1.4401 	Aço CrNiMo 1.4401 	d12–108 mm	- Água potável fria e quente até 100 °C - Água de refrigeração com e sem produto anticongelante - Águas tratadas - Ar comprimido (classe de óleo 0–3) - Gases industriais
CIIR preto 	Aço CrNiMo 1.4401 	Aço CrMoTi 1.4521 	d12–54 mm	- Água potável fria e quente até 100 °C - Água de refrigeração com e sem produto anticongelante - Águas tratadas - Ar comprimido (classe de óleo 0–3)
CIIR preto 	Aço CrNiMo 1.4401 	Aço CrNi 1.4301 	d15–108 mm	- Água de aquecimento até 100 °C - Água de refrigeração com e sem produto anticongelante - Aquecimento urbano até 120 °C - Ar comprimido (classe de óleo 0–3) - Pressão negativa (depressão)

Geberit Mapress Aço inox, gás

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
 HNBR amarelo	 Aço CrNiMo 1.4401	 Aço CrNiMo 1.4401	d15–108 mm	• Gases naturais • Gases liquefeitos • Biogases

Geberit Mapress Aço inox, isento de lubrificantes

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
 CIIR preto	 Aço CrNiMo 1.4401	 Aço CrNiMo 1.4401	d15–108 mm	Tal como acontece com o aço inoxidável Mapress Aço inox, mas em ambientes que devem estar isentos de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. produção de automóveis, oficinas de pintura
 CIIR preto	 Aço CrNiMo 1.4401	 Aço CrMoTi 1.4521	d15–54 mm	Tal como acontece com o aço inoxidável Mapress Aço inox, mas em ambientes que devem estar isentos de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. produção de automóveis, oficinas de pintura

Substituição do O'ring para outras aplicações, com FKM azul

Dependendo do uso pretendido, o O'ring na união de compressão pode ser facilmente substituído. Como base serve a união de compressão Geberit Mapress Aço inox com o O'ring CIIR preto. Isso possibilita outras aplicações.

Os seguintes O'rings estão disponíveis para substituição:

O'ring	Tubo	Dimensão do tubo e O'ring combinados	Aplicações mais frequentes
FKM azul 	Aço CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	• Aquecimento urbano até 140 °C • Meio de transferência térmica (Solar) • Óleos minerais e óleos lubrificantes • Ar comprimido (classe de óleo 0–X)
FKM azul 	Aço CrMoTi 1.4521 	d12–54 mm	• Aquecimento urbano até 140 °C • Meio de transferência térmica (Solar) • Ar comprimido (classe de óleo 0–X)
FKM azul 	Aço CrNi 1.4301 	d15–108 mm	• Aquecimento urbano até 140 °C • Meio de transferência térmica (Solar) • Ar comprimido (classe de óleo 0–X)
FKM branco 	Aço CrNiMo 1.4401 	d15–108 mm	• Vapor saturado até 155 °C
FPM vermelho 	Aço CrNiMo 1.4401 	d22–108 mm	• Água para extinção de incêndios molhada/seca, seca • Sprinkler molhado/seco, seco

1.2.2 Componentes do sistema

O sistema Geberit Mapress Aço inox é composto pelos seguintes componentes:

- tubos
- acessórios com vedantes
- válvulas de tubos
- acessórios complementares
- ferramentas

Tubos

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrNiMo



Diâmetro externo	12–108 mm
Descrição	• N° do material 1.4401 • Tubo soldado de paredes finas em aço CrNiMo de alta liga, austenítico e inoxidável • Tampão de proteção azul
Características adicionais garantidas pela norma de fábrica Geberit	• Elevado teor de molibdênio, pelo menos 2,2 % • Soldado a laser ou soldado TIG e alisado no interior • Termicamente tratado (normalizado)
Propriedades	• Isento de LABS-¹⁾ a partir de fábrica, verificado conforme a regra técnica VDMA 24364:2018-05 • Dimensões do tubo d12–54 mm, pode ser curvado com máquina de curvar padronizada

1) Isento de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. silicone

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrMoTi



Diâmetro externo	12–54 mm
Descrição	• N° do material 1.4521 • Tubo soldado de paredes finas em aço CrMoTi de alta liga, ferrítico e inoxidável • Tampão de proteção verde • Faixa verde
Características adicionais garantidas pela norma de fábrica Geberit	• Elevado teor de molibdênio, pelo menos 2,0 % • Soldado a laser ou soldado TIG e alisado no interior • Termicamente tratado (normalizado)
Propriedades	• Isento de LABS-¹⁾ a partir de fábrica, verificado conforme a regra técnica VDMA 24364:2018-05 • Dimensões do tubo d12–54 mm, pode ser curvado com máquina de curvar padronizada

1) Isento de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. silicone

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrNi



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	- Nº do material 1.4301 - Tubo soldado de paredes finas em aço CrNi, austenítico e inoxidável - Sem tampão de proteção - Faixa vermelha
Características adicionais garantidas pela norma de fábrica Geberit	- Soldado a laser ou soldado TIG e alisado no interior - Termicamente tratado (normalizado)
Propriedades	Dimensões do tubo d15–54 mm, pode ser curvado com máquina de curvar padronizada

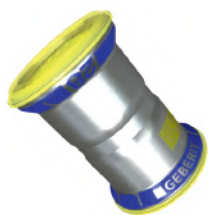
Unões de compressão

União de compressão Geberit Mapress Aço inox com O'ring CIIR preto



Diâmetro externo	12–108 mm
Descrição	- União de compressão em aço inox austenítico 1.4401 - O'ring CIIR preto - Indicador de compressão azul - Tampão de proteção transparente
Propriedades	- Elevado teor de molibdénio, pelo menos 2,2 % - Goteja se não estiver comprimido

União de compressão Geberit Mapress Aço inox com O'ring HNBR amarelo, gás



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	- União de compressão em aço inox austenítico 1.4401 - O'ring HNBR amarelo, especial para instalações de gás - Marcação amarela no corpo do acessório - Indicador de compressão azul - Tampão de proteção amarelo
Propriedades	- Elevado teor de molibdénio, pelo menos 2,2 % - Goteja se não estiver comprimido



Por motivos de homologação, a união de compressão Geberit Mapress Aço inox em aço inoxidável com O'ring HNBR amarelo, gás, **só** deve ser combinada com o tubo Geberit Mapress Aço inox 1.4401 em aço CrNiMo.

União de compressão Geberit Mapress Aço inox com O'ring CIIR preto, isento de LABS

Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	• União de compressão em aço inox austenítico 1.4401 • O'ring CIIR preto • Indicador de compressão azul • Sem tampão de proteção
Propriedades	• Elevado teor de molibdênio, pelo menos 2,2 % • Isento de LABS¹⁾ embalada no saco original • Goteja se não estiver comprimido

1) Isento de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. silicone.

União de compressão Geberit Mapress Aço inox com O'ring FKM azul

Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	• União de compressão em aço inox austenítico 1.4401 • O'ring FKM azul • Indicador de compressão azul • Tampão de proteção antracite
Propriedades	• Elevado teor de molibdênio, pelo menos 2,2 % • Isento de LABS¹⁾ embalada no saco original

1) Isento de lubrificantes (substâncias que prejudicam a humectação da pintura), por ex. silicone.

Acessórios

Acessórios padrão



Figura 6: Uniões de compressão Geberit Mapress Aço inox

Acessórios de transição permanentes

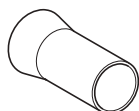


Figura 7: Acessórios de transição com ponta de soldagem e ponta plana Geberit Mapress Aço inox



Figura 8: Acessórios de transição Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla, Geberit Volex em Geberit Mapress

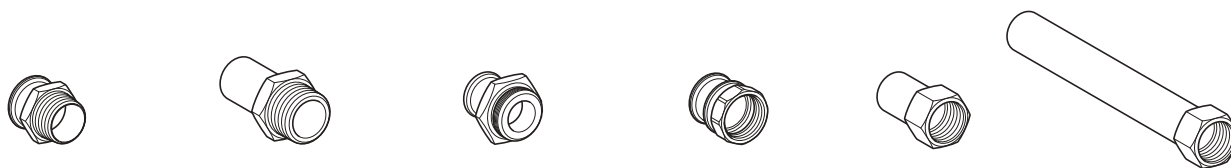


Figura 9: União macho Geberit Mapress Aço inox e adaptadores de redução

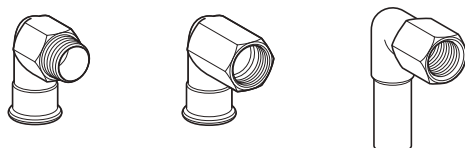


Figura 10: Adaptador de transição de 90° Geberit Mapress Aço inox

Acessórios de transição e uniões removíveis

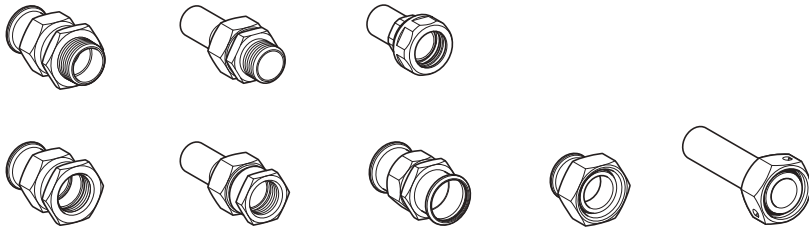


Figura 11: Acessórios de transição Geberit Mapress Aço inox e uniões roscadas de transição



Figura 12: Acessórios de transição Geberit Mapress com MasterFix

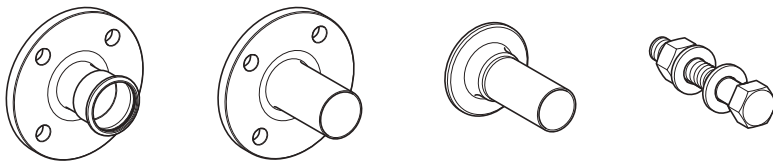


Figura 13: Componentes Geberit Mapress Aço inox para uniões de flange

Tampas



Figura 14: Tampão fêmea Geberit Mapress Aço inox

Junta de dilatação axial, atravessamento

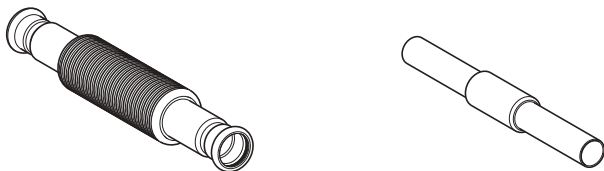


Figura 15: Junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço inox e atravessamento de lage

Conexões

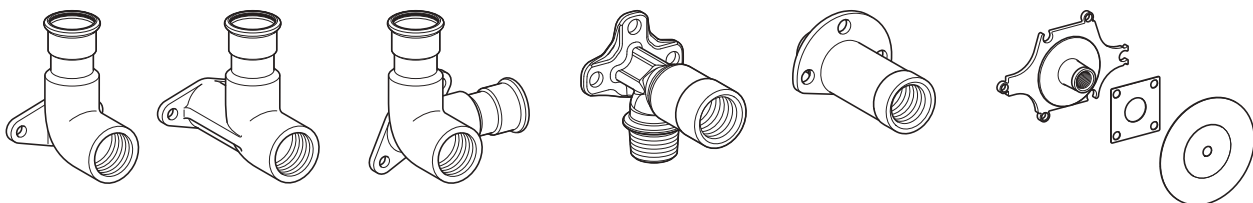


Figura 16: Conexões Geberit em aço inox e bronze

Acessórios complementares

Para Geberit Mapress Aço inox existem os seguintes acessórios:

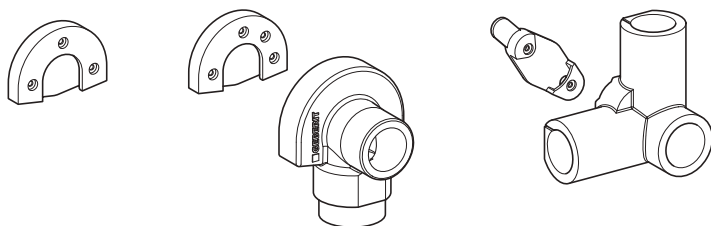


Figura 17: Isolamentos Geberit para conexões



Figura 18: Proteção contra contacto Geberit, como mangueira ou fita adesiva, amarela

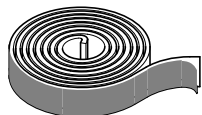


Figura 19: Fita isoladora selante Geberit



Figura 20: O'rings Geberit Mapress



Figura 21: Vedantes e vedante de flange Geberit Mapress

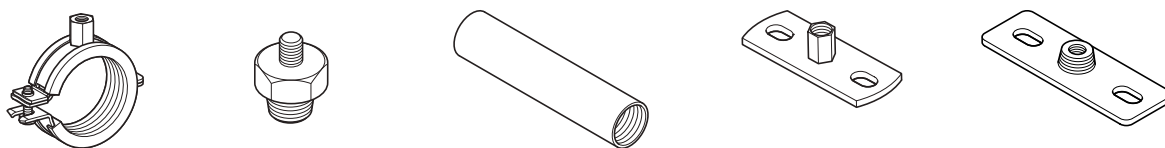


Figura 22: Fixações para tubos Geberit

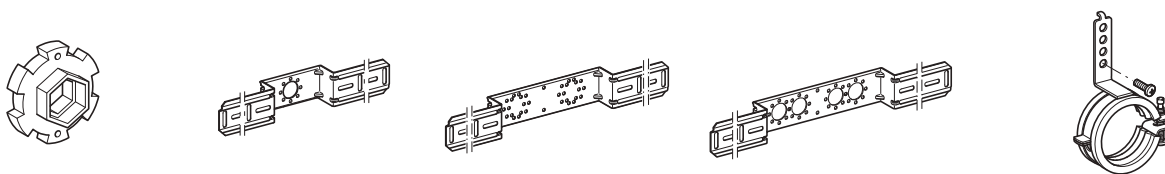


Figura 23: Fixações e conexões Geberit

Válvulas de tubos

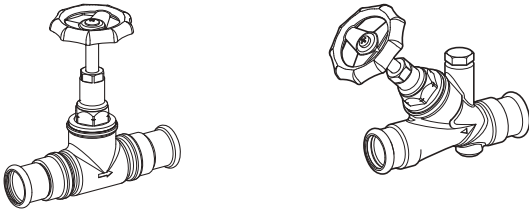


Figura 24: Válvulas de corte Geberit Mapress

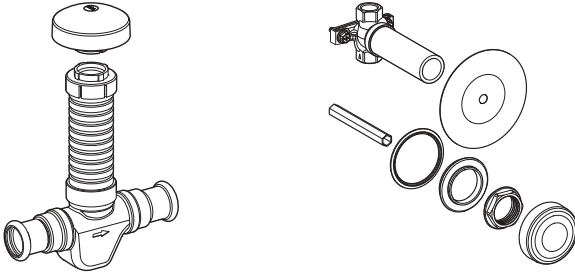


Figura 25: Válvula de corte embutida Geberit Mapress



Figura 26: Válvula de corte esférica Geberit Mapress



Figura 27: Válvulas de corte esféricas embutidas Geberit Mapress



Figura 28: Válvula de retenção Geberit Mapress Aço inox, flangeada

Mais informações sobre as diferentes versões e aplicações, bem como diversas partes de acessórios, como alavancas de acionamento, manípulo da misturadora e extensões de fuso, encontram-se no catálogo online ou no catálogo impresso.

Ferramentas

Para Geberit Mapress existem os seguintes acessórios:

- acessório de compressão Geberit Mapress
 - mandíbulas de compressão
 - colares de compressão e adaptadores para colar de compressão
- corta-tubo Geberit Mapress
- calibrador de tubo Geberit
- chanfrador Geberit
- molde para a profundidade de inserção com marcador Geberit Mapress
- máquinas de compressão Geberit

1.2.3 Marcação dos tubos

Marcação do tubo Geberit Mapress Aço inox CrNiMo

A marcação dos tubos Geberit Mapress Aço inox 1.4401 inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d28 mm.

	Logotipo da empresa Geberit
Geberit Mapress	Nome do produto
191025-II	Data de produção (25.10.2019, turno da tarde)
x	Marcação do fabricante conforme acordado
325420	Número de fusão segundo o certificado de inspeção 3.1
28 x 1,2	Diâmetro externo do tubo e espessura da parede [mm]
1.4401/316	N° do material EN/AISI
MPA NRW	Organismo de controlo
DVGW DW xxxXATxxxx	Marcação de homologação de água potável Alemanha
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Marcação de homologação França
KIWA Kxxxx	Marcação de homologação Holanda
ATG xxxx	Marcação de homologação Bélgica
SITAC xxxx xxxx/xx	Marcação de homologação Suécia
ÖVGW W xxxx	Marcação de homologação Áustria
 WM-xxxxx ATS xxxx.xxx	Marcação de homologação Austrália
DVGW DG xxxxBLxxxx GAS	Marcação de homologação gás Alemanha
TÜV.A. xxx-xx	Marcação de componentes VdTÜV Alemanha
	Marcação FM (Homologação dos EUA, D22-108)
VdS G xxxxxxxx	Marcação de homologação Sprinkler Alemanha
LPCB	Marcação de homologação Reino Unido
	Marcação CE

x Conteúdo variável

Marcação do tubo Geberit Mapress Aço inox CrMoTi

A marcação dos tubos Geberit Mapress Aço inox 1.4521 inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d28 mm:

	Logotipo da empresa
Geberit Mapress	Nome do produto
191025-II	Data de produção e turno (25.10.2019, turno da tarde)
x	Marcação do fabricante conforme acordado
325420	Número de fusão segundo o certificado de inspeção 3.1
28 x 1,2	Diâmetro externo do tubo e espessura da parede [mm]
1.4521/444	N° do material EN/AISI
MPA NRW	Organismo de controlo
DVGW DW xxxXATxxxx	Marcação de homologação Alemanha
ATG xxxx	Marcação de homologação Bélgica
ÖVGW W xxxx	Marcação de homologação Áustria
SVGW xxxx-xxxx	Marcação de homologação Suíça
	Marcação CE

x Conteúdo variável

Marcação do tubo Geberit Mapress Aço inox CrNi

A marcação dos tubos Geberit Mapress Aço inox 1.4301 inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d28 mm.

 GEBERIT	Logotipo da empresa
Geberit Mapress	Nome do produto
191025-I	Data de fabricação e turno (25.10.2019, turno da manhã)
Zxx	Marcação do fabricante conforme acordado
325420	Número de fusão segundo o certificado de inspeção 3.1
28 x 1,2	Diâmetro externo do tubo e espessura da parede [mm]
1.4301/304	N° do material EN/AISI
	Marcação CE
ATG xxxx	Marcação de homologação Bélgica

x Conteúdo variável

1.2.4 Exemplos de aplicação de acessórios

Acessórios de transição Geberit Mapress Aço inox

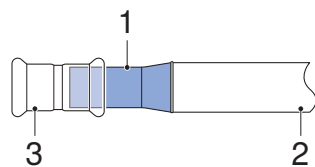


Figura 29: Acessório de transição para soldagem

- 1 Acessórios de transição com ponta de soldagem e ponta plana Geberit Mapress Aço inox
- 2 Tubo de aço, sem liga
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço inox

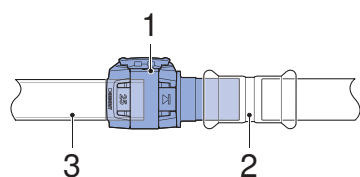


Figura 30: Acessório de transição Geberit FlowFit sobre Geberit Mapress, com ponta plana

- 1 Acessório de transição Geberit FlowFit sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 Tubo Geberit Mapress
- 3 Tubo tricomposto Geberit ou tubo tricomposto PB

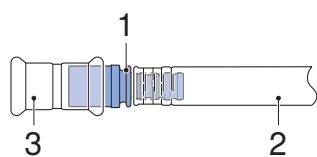


Figura 31: Acessório de transição sobre Geberit Mepla

- 1 Acessório de transição Geberit Mepla sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço inox

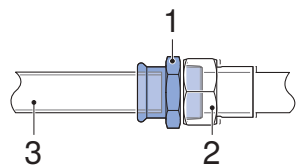


Figura 32: Acessório de transição para rosca fêmea

- 1 União macho Geberit Mapress Aço inox
- 2 Manga com rosca fêmea
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

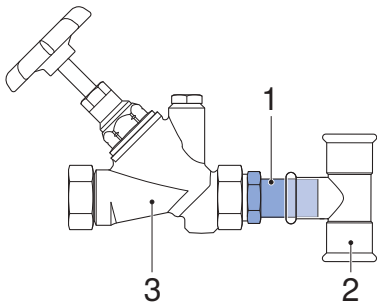


Figura 33: Acessório de transição para válvula de corte

- 1 União macho Geberit Mapress Aço inox e ponta plana
- 2 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço inox
- 3 Válvula de corte oblíqua

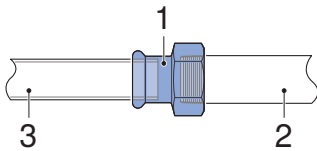


Figura 34: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Adaptador de redução Geberit Mapress Aço inox
- 2 Tubo de aço com rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

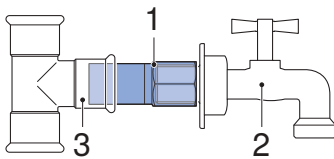


Figura 35: Acessório de transição sobre válvula externa

- 1 Adaptador de redução Geberit Mapress Aço inox com rosca fêmea e ponta plana
- 2 Válvula externa com rosca macho
- 3 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço inox

Acessórios de transição Geberit Mapress Aço inox e uniões removíveis

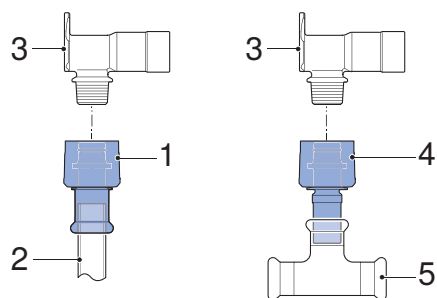


Figura 36: Conexão sem ferramentas com MasterFix

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço inox
- 3 Acessório Geberit com rosca macho MF 1/2" (pater a 90°)
- 4 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix e ponta plana
- 5 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço inox

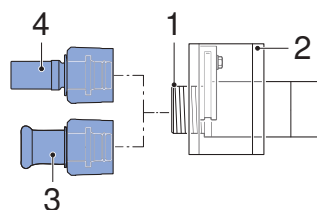


Figura 37: Conexão reta com MasterFix

- 1 Conexão reta Geberit com rosca macho MF 1/2"
- 2 Placa de montagem, conjunto de isolamento acústico
- 3 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 4 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix e ponta plana

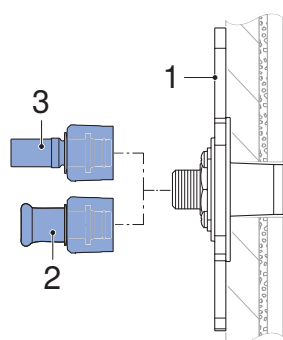


Figura 38: Conexão reta, com MasterFix, instalação em parede ligeira/falsa

- 1 Conjunto de conexão Geberit reta, com rosca macho MF 1/2", pré-montado, instalação em parede ligeira/falsa
- 2 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 3 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix e ponta plana

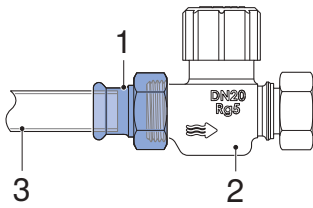


Figura 39: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Aço inox com porca de capa
- 2 Válvula de tubo com rosca macho G
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

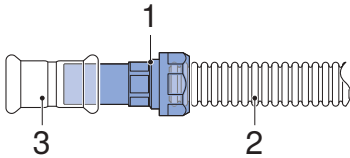


Figura 40: Acessório de transição para tubos corrugados

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress com união rosca de aperto para tubos corrugados, NPW, ponta plana
- 2 Tubo corrugado
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço inox

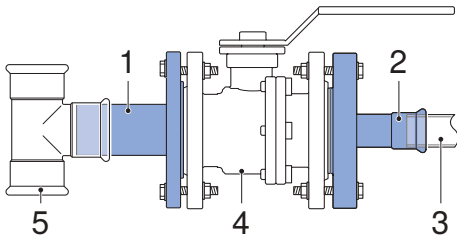


Figura 41: Acessório de transição para válvulas de flange

- 1 Flange Geberit Mapress Aço inox com ponta plana. Acessórios: Vedante de flange Geberit e parafusos para união de flange
- 2 Flange Geberit Mapress Aço inox com boca de encaixe. Acessórios: Vedante de flange Geberit e parafusos para união de flange
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox
- 4 Torneira com flanges
- 5 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço inox

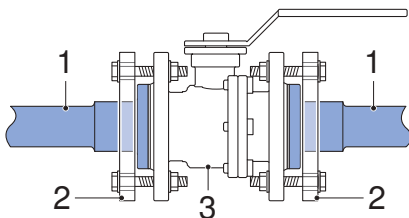


Figura 42: Acessório de transição sobre Geberit Mapress Aço inox com flanges

- 1 Colar Geberit Mapress Aço inox com ponta plana para flange solto. Acessórios: Vedante de flange Geberit, parafusos para união de flange
- 2 Flange solto de acordo com EN 1092-1, flange tipo 02
- 3 Torneira com flanges

Acessórios de transição Geberit Mapress Aço inox e conexões (gás)

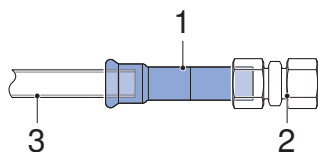


Figura 43: Acessório de transição sobre união roscada do anel de corte

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Aço inox sobre união roscada do anel de corte (gás)
- 2 União roscada do anel de corte
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

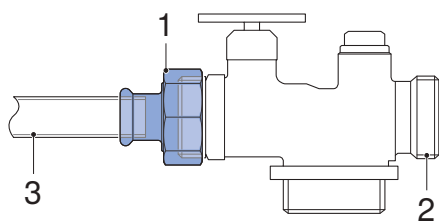


Figura 44: Acessório de transição para válvulas de gás, vedante cônico

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Aço inox com porca de capa de aço CrNi (gás)
- 2 Medidor de gás
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

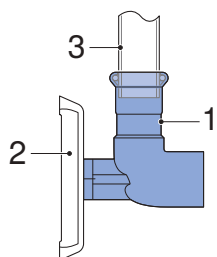


Figura 45: Conexão para medidor de gás de dois tubos

- 1 Pater a 90° Geberit Mapress Aço inox afastado, orifício circular de 50 mm (gás)
- 2 Placa de montagem para contador de gás
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço inox

1.2.5 Propriedades do sistema

A tabela a seguir oferece uma visão geral das mais importantes propriedades do sistema Geberit Mapress Aço inox:

Propriedade		Significado
Impermeabilidade de difusão		Acessórios Geberit Mapress Aço inox, tubos e uniões são impermeáveis à difusão.
Resistência à água quente		Permanentemente 0–100 °C, vapor saturado até no máximo 120 °C
Resistência ao frio		Até -30 °C, desde que o meio no tubo não congele
Abrasão de material		Se for mantida a velocidade de escoamento recomendada, não ocorrerá nenhuma abrasão de material.
Resistência a raios UV		Resistente a raios UV e, portanto, também apropriado para aplicação externa.
Resistência à corrosão		Geberit Mapress Aço inox é grandemente resistente à corrosão num ambiente normal e seco e a um grande número de líquidos e meios gasosos. A proteção contra corrosão é necessária em ambientes agressivos.
Condutividade elétrica		Eletricamente condutor, deve ser integrado na equalização potencial principal.
Transmissão de ruído na estrutura		Com o desacoplamento da estrutura do edifício, não há transmissão de ruído na estrutura.
Reação ao fogo		Tubagens metálicas Geberit não são inflamáveis.

1.2.6 Certificados Geberit Mapress Aço inox

Os sistemas Geberit Mapress Aço inox possuem, entre outras coisas, certificados dos seguintes órgãos:

Autoridade de certificação	Aplicação
DVGW	Instalações de água potável, instalações de gás
ÖVGW	
SVGW	
Bsi	
CSTB	Instalações de água potável
KIWA-NL	
WRAS	
VdS	
Aprovações FM	Sistemas Sprinkler
BRE LPCB	
TÜV	Certificado de componente TÜV com relatórios complementares para aplicações industriais
DIBt	Aplicações industriais
ABS	Construção naval
BV	
CCS	
RINA	
RMRS	

1.2.7 Dados técnicos

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrNiMo

Material e propriedades do material



Tabela 4: Material

Denominação do material	Aço inoxidável austenítico CrNiMo (cromo-níquel-molibdênio)
Nome curto segundo EN 10088	X5CrNiMo17-12-2
N° do material EN	1.4401
N° do material AISI	316

Tabela 5: Propriedades físicas

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,0165 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	1,5 μ m	
Classe de material de construção	13501	A1
	DIN 4102 Teil 1	A1

Tabela 6: Propriedades mecânicas

Tratamento térmico	Recozido (todas as dimensões de tubo)
Resistência à tração R_m	510–710 N/mm ²
Limite de alongamento de 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 220 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 40 %

Dados do tubo

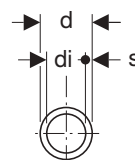
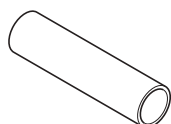


Tabela 7: Tubo Geberit Mapress Aço inox 1.4401

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,276	0,355	0,079
12	15	1	13	0,351	0,484	0,133
15	18	1	16	0,426	0,627	0,201
20	22	1,2	19,6	0,626	0,928	0,302
25	28	1,2	25,6	0,806	1,321	0,515
32	35	1,5	32	1,260	2,064	0,804
40	42	1,5	39	1,523	2,718	1,195
50	54	1,5	51	1,974	4,017	2,043
65	76,1	2	72,1	3,715	7,798	4,083
80	88,9	2	84,9	4,357	10,018	5,661
100	108	2	104	5,315	13,810	8,495

 m_R Peso do tubo m_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrMoTi**Material e propriedades do material**

Tabela 8: Material

Denominação do material	Aço inoxidável ferrítico CrMoTi (cromo-molibdênio-titânio)
Nome curto segundo EN 10088	X2CrMoTi 18-2
N° do material EN	1.4521
N° do material AISI	444

Tabela 9: Propriedades físicas

Coefficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,0104 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	23 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	430 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	1,5 μ m	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Teil 1	A1

Tabela 10: Propriedades mecânicas

Tratamento térmico	Recozido (somente d15–22 mm)
Resistência à tração R_m	≥ 400 N/mm ²
Limite de alongamento de 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 280 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 20 %

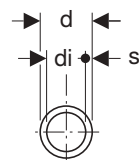
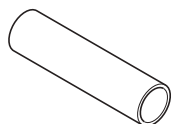
Dados do tubo

Tabela 11: Tubo Geberit Mapress Aço inox 1.4521

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,266	0,345	0,079
12	15	1	13	0,339	0,472	0,133
15	18	1	16	0,411	0,612	0,201
20	22	1,2	19,6	0,604	0,906	0,302
25	28	1,2	25,6	0,778	1,293	0,515
32	35	1,5	32	1,216	2,202	0,804
40	42	1,5	39	1,470	2,665	1,195
50	54	1,5	51	1,905	3,948	2,043

 m_R Peso do tubo m_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Tubo Geberit Mapress Aço inox CrNi

Material e propriedades do material



Tabela 12: Material

Denominação do material	Aço inoxidável austenítico CrNi (cromo-níquel)
Nome curto conforme EN 10088	X5CrNi18-10
N° do material EN	1.4301
N° do material AISI	304

Tabela 13: Propriedades físicas

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,016 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	1,5 μ m	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Parte 1	A1

Tabela 14: Propriedades mecânicas

Condição de tratamento térmico	Recozido (somente d15–22 mm)
Resistência à tração R_m	500–700 N/mm ²
Limite de alongamento de 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 220 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 40 %

Dados do tubo

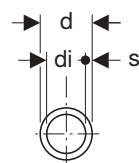
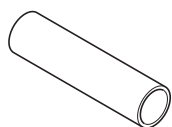


Tabela 15: Tubo Geberit Mapress Aço inox 1.4301

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,348	0,481	0,133
15	18	1	16	0,422	0,623	0,201
20	22	1,2	19,6	0,620	0,922	0,302
25	28	1,2	25,6	0,798	1,313	0,515
32	35	1,5	32	1,247	2,051	0,804
40	42	1,5	39	1,508	2,703	1,195
50	54	1,5	51	1,955	3,998	2,043
65	76,1	1,5	73,1	2,777	6,860	4,083
80	88,9	1,5	85,9	3,254	8,915	5,661
100	108	2	104	5,262	13,757	8,495

m_R Peso do tubo

m_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Unões de compressão

Material e propriedades do material



Tabela 16: Material da união de compressão Geberit Mapress Aço inox

Denominação do material	Aço inoxidável austenítico CrNiMo (cromo-níquel-molibdênio)
Nome curto segundo EN 10088	X5CrNiMo17-12-2
N° do material EN	1,4401
N° do material AISI	316

Para informações sobre o código de reciclagem do indicador de compressão e do tampão de proteção, consulte o capítulo Tratamento de resíduos.

Tabela 17: Propriedades físicas da união de compressão Geberit Mapress Aço inox

Coefficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,0165 mm/(m·K)
Condutividade térmica λ a 20 °C	15 W/(m·K)
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)
Rugosidade da superfície k	1,5 μ m
Classe de material de construção	A1 conforme EN 13501
	A1 conforme DIN 4102 Parte 1

Tabela 18: Propriedades mecânicas da união de compressão Geberit Mapress Aço inox

Tratamento térmico	Recozido (todas as dimensões de tubo)
Resistência à tração R_m	510–710 N/mm ²
Limite de alongamento de 0,2 % $R_{p0,2}$	≥ 220 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 40 %

Vedantes

Material e resistência à temperatura

Tabela 19: O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress Aço inox

	CIIR preto 	HNBR amarelo 	FKM azul 		FKM branco 	FPM vermelho 
d [mm]	12–108	15–108	12–108		15–108	12–108
Material	Borracha de clo-robutila (CIIR)	Borracha hidrogenada de acrilonitrila butadieno (HNBR)	Borracha de flúor (FPM)		Borracha de flúor (FPM)	Borracha de flúor (FPM)
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-20 – +70	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾	5 – 155	-10 – +70
Goteja se não estiver comprimido	✓	✓	—		—	—

✓ Aplicável

— Não aplicável

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.
- 2) Só devem ser utilizados produtos anticongelantes aprovados de acordo com as informações técnicas "Produto anticorrosivo e anticongelante".
- 3) Com aplicação em transportadores de calor (solar): Vida útil com o coletor parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabela 20: Vedantes Geberit Mapress para Geberit Mapress Aço inox

	EPDM preto 	FPM verde 	Centellen® HD WS 3822 	Centellen® HD WS 3825 
G	de 1/2 a 2 3/8"	de 3/4 a 2 3/8"	de 3/4 a 2 3/8"	de 1/2 a 3 1/2"
Material	Borracha de etileno propileno dieno (EPDM)	Borracha de flúor (FPM)	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [°C]	0–100	-30 – +180	-20 – +155	-30 – +150

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.

Tabela 21: Vedante de flange e O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress Aço inox

	Vedante de flange Geberit Mapress Centellen® HD WS 3822 	O-rings para ligações roscadas Geberit Mapress vedante cônico, gás 
Diâmetro DN	15–100	—
G	—	7/8, 1 1/8 e 1 3/8"
Material	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante	Borracha hidrogenada de acrilonitrila butadieno (HNBR)
Temperatura de funcionamento [°C]	-30 – +180	-20 – +70

— Não aplicável



As condições de funcionamento mencionadas nas respectivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

Máxima carga axial na união

Para uniões Geberit Mapress Aço inox com aço inoxidável 1.4401 aplicam-se, durante o uso, as seguintes máximas cargas axiais:

Acessório de compressão	d [mm]	Máxima carga axial [kN]
Mandíbula de compressão com Compatibilidade [2]/[3]	12	1,1
	15	1,4
	18	2,0
	22	1,9
	28	1,9
	35	1,9
Colar de compressão com Compatibilidade [2]/[3]/[2XL]	35	3,6
	42	5,2
	54	8,6
	76,1	10,6
	88,9	12,2
	108	19,5
Colar de compressão com Compatibilidade [4]	76,1	19,2
	88,9	25,8
	108	27,2

1.3 GEBERIT MAPRESS AÇO CARBONO

1.3.1 Visão geral Geberit Mapress aço carbono

Geberit Mapress Aço carbono é um sistema de distribuição com tubos de aço sem liga, no qual tubos e acessórios são comprimidos para formarem tubagens inseparáveis e tecnicamente estanques.

Geberit Mapress Aço carbono é apropriado para aplicações em sistemas fechados (por ex., sistemas de aquecimento ou arrefecimento).

As aplicações mais frequentes para cada sistema Geberit Mapress Aço carbono estão listadas abaixo. Outros usos previstos (meios) juntamente com as temperaturas de funcionamento e pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso.

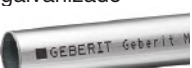


As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.



As condições de funcionamento mencionadas nas respetivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

Geberit Mapress Aço carbono

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
 CIIR preto	 Aço carbono 1.0034	 Aço carbono 1.0034, exterior galvanizado	d12–108 mm	- Água de aquecimento - Água de refrigeração com e sem produto anticongelante - Água de aquecimento urbano $\leq 120\text{ °C}$
 CIIR preto	 Aço carbono 1.0034	 Aço carbono 1.0034, revestido a plástico	d12–54 mm	- Água de aquecimento - Água de refrigeração com e sem produto anticongelante
 CIIR preto	 Aço carbono 1.0034	 Aço carbono 1.0215, com interior e exterior galvanizado	d15–108 mm	- Ar comprimido (classe de óleo 3) - Água para extinção de incêndios (molhada) - Sprinkler (molhado)

Geberit Mapress aço carbono, FKM azul

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
FKM azul 	Aço carbono 1.0034 	Aço carbono 1.0034, exterior galvanizado 	d12–108 mm	• Água de aquecimento urbano $\leq 140\text{ }^{\circ}\text{C}$ • Meio de transferência térmica (Solar) • Óleos minerais e óleos lubrificantes • Combustíveis (por ex., diesel)
FKM azul 	Aço carbono 1.0034 	Aço carbono 1.0215, com interior e exterior galvanizado 	d15–108 mm	• Ar comprimido (classe de óleo 3–X)

1.3.2 Componentes do sistema

O sistema Geberit Mapress Aço carbono é composto pelos seguintes componentes:

- tubos
- acessórios com vedantes
- válvulas de tubos
- acessórios complementares
- ferramentas

Tubos

Tubo Geberit Mapress em aço carbono 1.0034, exterior galvanizado



Diâmetro externo	12–108 mm
Descrição	• Tubo de aço de precisão soldado de paredes finas em aço não ligado 1.0034 E 195 (EN 10305) • Com letras vermelhas
Propriedades	• Exterior galvanizado com uma camada protetora de 8 µm de espessura (FeZn8B, cromado) • Pode ser curvado entre d12–108 mm¹⁾

1) Pode ser curvado manualmente até a dimensão do tubo d28 mm. A partir de d35 mm, são necessárias máquinas especiais para curvar tubos.

Tubo revestido a plástico Geberit Mapress em aço carbono 1.0034



Diâmetro externo	12–54 mm
Descrição	• Tubo de aço de precisão soldado de paredes finas em aço não ligado 1.0034/E 220 (EN 10305), com revestimento de plástico em polipropileno (PP), branco-creme (RAL 9001)
Propriedades	• Exterior galvanizado com uma camada protetora de 8 µm de espessura (FeZn8B, cromado) • Revestimento de plástico só pode ser usado até -10 °C • Flexibilidade à mão limitada até inclusive d18 mm



Tubos Geberit Mapress revestidos a plástico não devem ser curvados, pois isso pode danificar o revestimento (extensão excessiva, destacamento).

Tubo Geberit Mapress Aço carbono 1.0215 com interior e exterior galvanizado



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	• Tubo de aço de precisão soldado de paredes finas em aço não ligado 1.0215 E 220 (EN 10305) • Com letras pretas
Propriedades	• Interior e exterior galvanizado com processo sendzimir, com uma camada de zinco de 20 µm de espessura. - Com certificado VDS para instalações de Sprinklers em molhado e instalações de ar comprimido • Pode ser curvado entre d15–108 mm¹⁾

1) Pode ser curvado manualmente até a dimensão do tubo d28 mm. A partir de d35 mm, são necessárias máquinas especiais para curvar tubos.

Unhões de compressão

União de compressão Geberit Mapress em aço carbono com O'ring CIIR preto



Diâmetro externo	12–108 mm
Descrição	• União de compressão em aço não ligado 1.0034 E195 (EN 10305), para a compressão de tubagens Mapress Aço carbono para aplicações padronizadas, por ex. instalações de aquecimento • Tampão de proteção transparente • Indicador de compressão vermelho • O'ring CIIR preto
Propriedades	• Exterior galvanizado com uma camada protetora de 8 µm de espessura (FeZn8B, cromado) • Goteja se não estiver comprimido

União de compressão Geberit Mapress em aço carbono com O'ring FKM azul



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	• União de compressão padrão em aço não ligado 1.0034 (EN 10305), exterior galvanizado, para os setores industrial e solar • Tampão de proteção antracite • Indicador de compressão vermelho • O'ring FKM azul

Acessórios

Acessórios padrão

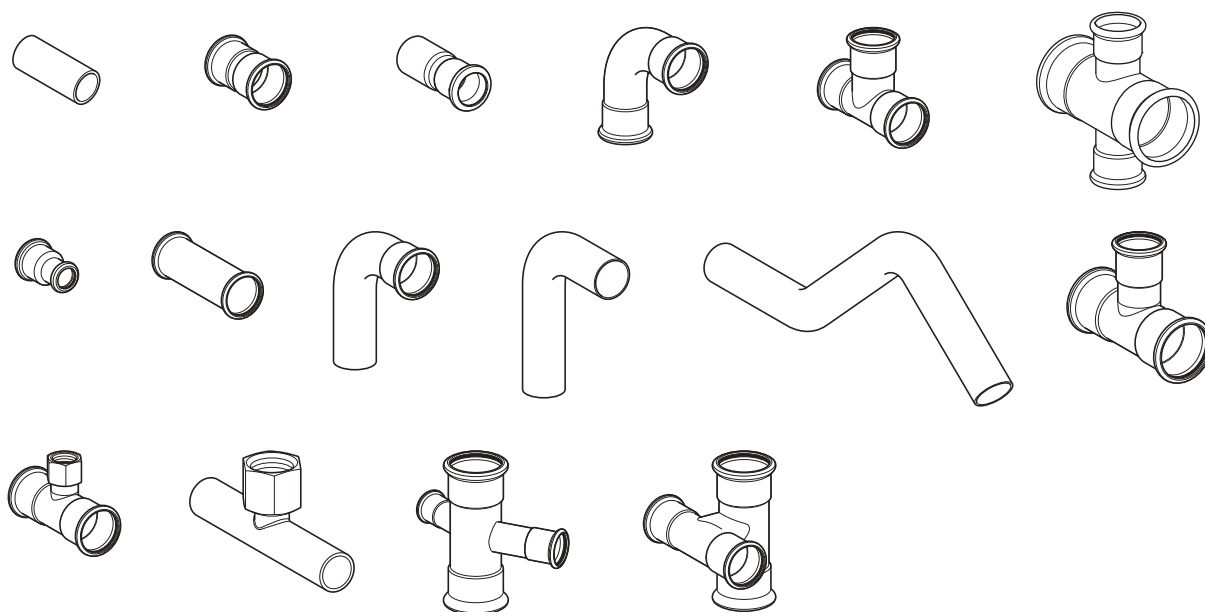


Figura 46: Acessórios padrão Geberit Mapress Aço carbono

Acessórios de transição permanentes

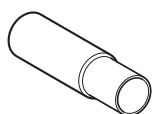


Figura 47: Acessórios de transição com ponta de soldagem e ponta plana Geberit Mapress Aço carbono



Figura 48: Acessórios de transição Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla, Geberit Volex em Geberit Mapress



Figura 49: União macho Geberit Mapress Aço carbono e adaptadores de redução

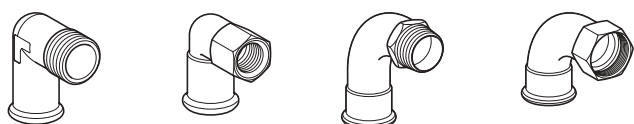


Figura 50: Adaptadores de transição de 90° e adaptadores de transição de 90° Geberit Mapress Aço carbono

Acessórios de transição e uniões removíveis



Figura 51: Acessórios de transição Geberit Mapress Aço carbono e uniões roscadas de transição

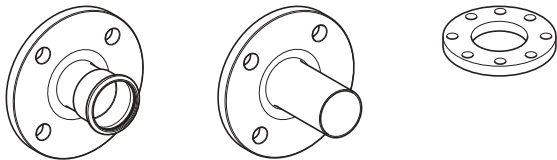


Figura 52: União de flange

Tampas



Figura 53: Tampão fêmea Geberit Mapress Aço carbono

Junta de dilatação axial

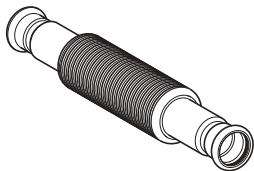


Figura 54: Junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço carbono

Conexões para aquecimento

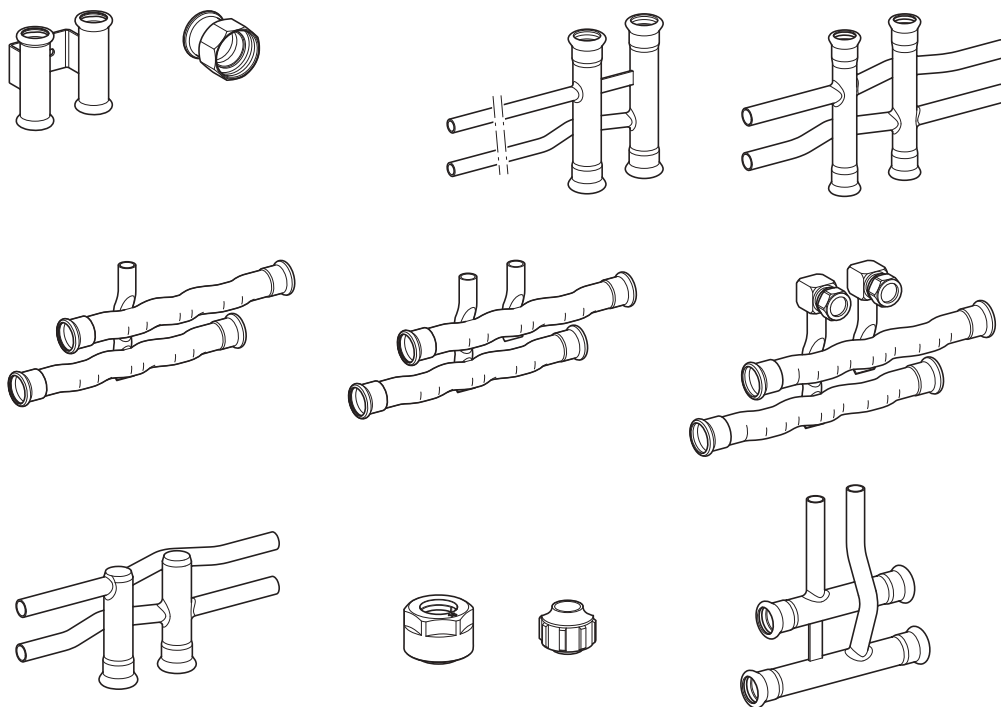


Figura 55: Conexões Geberit em aço inoxidável e bronze

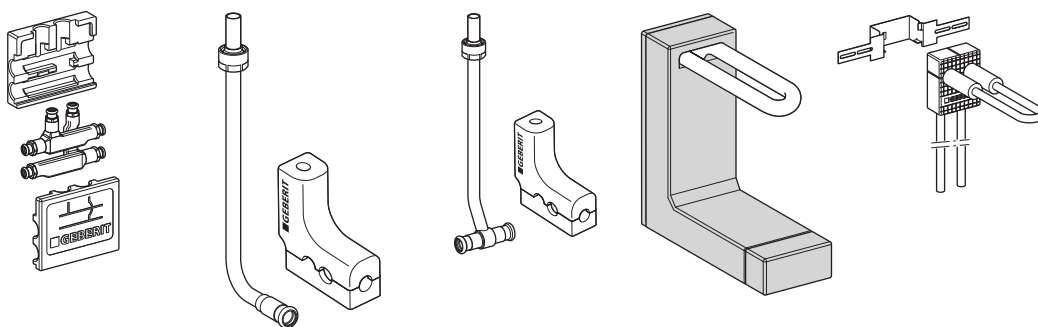


Figura 56: Caixas de montagem de radiador Geberit



Figura 57: Bocal de aspiração Geberit Mapress Aço carbono para aquecimento de um tubo

Acessórios complementares

Para Geberit Mapress Aço carbono existem os seguintes acessórios:

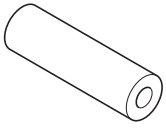


Figura 58: Manga de isolamento Geberit

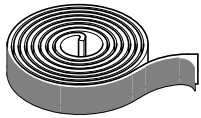


Figura 59: Fita isoladora selante Geberit

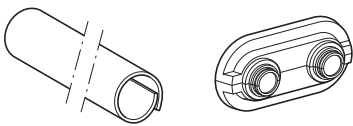


Figura 60: Tampas para tubos



CIIR preto



FKM azul

Figura 61: O-rings Geberit Mapress



EPDM preto



FPM verde



Centellen 3822



Centellen 3825



Centellen 3822

Figura 62: Vedantes e vedante de flange Geberit Mapress

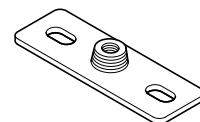
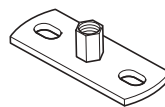
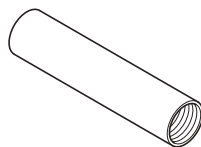
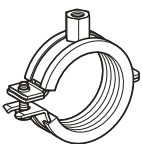


Figura 63: Fixações para tubos Geberit

Válvulas de tubos

Para Geberit Mapress Aço carbono existem as seguintes válvulas de tubos:

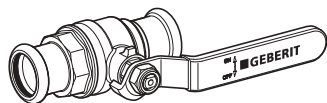


Figura 64: Válvula esférica NPW Geberit Mapress

Mais informações sobre as diferentes versões e aplicações, bem como diversas partes de acessórios, como alavancas de acionamento, manípulo da misturadora e extensões de fuso, encontram-se no catálogo online ou no catálogo impresso.

Ferramentas

Para Geberit Mapress existem os seguintes acessórios:

- acessório de compressão Geberit Mapress
 - mandíbulas de compressão
 - colares de compressão e adaptadores para colar de compressão
- corta-tubo Geberit Mapress
- calibrador de tubo Geberit
- chanfrador Geberit
- molde para a profundidade de inserção com marcador Geberit Mapress
- máquinas de compressão Geberit

1.3.3 Marcação dos tubos

Marcação do tubo Geberit Mapress Aço carbono 1.0034

A marcação dos tubos Geberit Mapress Aço carbono 1.0034 inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d28 mm.

 GEBERIT	Logotipo da empresa
Geberit Mapress	Nome do produto
130222-II	Data de fabricação e turno (22.02.2013, turno da tarde)
Zxx	Marcação do fabricante conforme acordado
28 x 1,5	Dimensões do tubo [mm] (diâmetro do tubo x espessura da parede)
1.0034 / 1009	N° do material EN / AISI
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Marcação de homologação França
ATG xxxx	Marcação de homologação Bélgica
NPW	Água não potável (non-potable water)

Marcação do tubo Geberit Mapress Aço carbono 1.0215

A marcação das tubagens Geberit Mapress Aço carbono 1.0215 inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d54 mm.

 GEBERIT	Logotipo da empresa
Geberit Mapress	Nome do produto
080201-II	Data de fabricação e turno (01.02.2008, turno da tarde)
Zxx	Marcação do fabricante conforme acordado
54 x 1,5	Diâmetro externo do tubo e espessura da parede [mm]
1.0215/1009	N° do material EN/AISI
VdS G 4030020	Marcação de homologação Sprinkler Alemanha d22–54
VdS G 4070025	Marcação de homologação Sprinkler Alemanha d76,1–108

1.3.4 Exemplos de aplicação de acessórios

Acessórios de transição Geberit Mapress Aço carbono permanentes

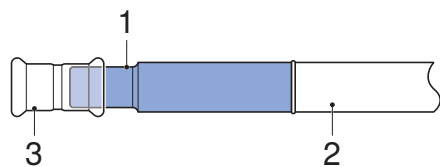


Figura 65: Acessório de transição para soldagem

- 1 Acessórios de transição com ponta de soldagem e ponta plana Geberit Mapress Aço carbono
- 2 Tubo de aço, sem liga
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço carbono

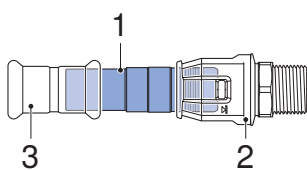


Figura 66: Acessório de transição sobre Geberit PushFit

- 1 Acessório de transição Geberit PushFit sobre Geberit Mapress com ponta plana e de encaixe
- 2 Acessório de encaixe Geberit PushFit
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço carbono

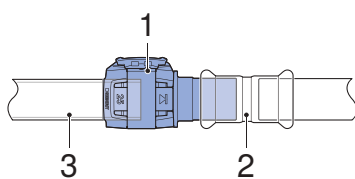


Figura 67: Acessório de transição sobre Geberit FlowFit

- 1 Acessório de transição Geberit FlowFit sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço carbono
- 3 Tubo tricomposto Geberit ou tubo de sistema PB Geberit

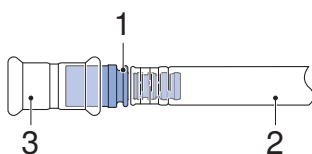


Figura 68: Acessório de transição sobre Geberit Mepla

- 1 Acessório de transição Geberit Mepla sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress

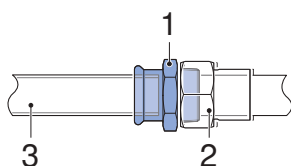


Figura 69: Acessório de transição para rosca fêmea

- 1 União macho Geberit Mapress Aço carbono
- 2 Manga com rosca fêmea
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço carbono

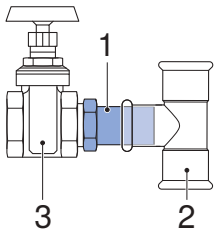


Figura 70: Acessório de transição para válvula de corte

- 1 União macho Geberit Mapress Aço carbono e ponta plana
- 2 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço carbono
- 3 Válvula de deslizamento

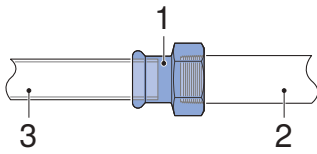


Figura 71: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Adaptador de redução Geberit Mapress Aço carbono
- 2 Tubo de aço com rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço carbono

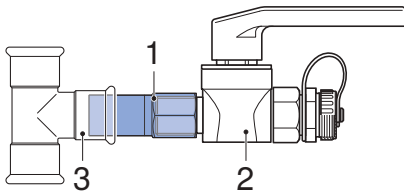


Figura 72: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Aço carbono com porca de capa
- 2 Válvula de tubo com rosca macho G (válvula de enchimento de aquecimento)
- 3 Tê Geberit Mapress Aço carbono

Acessórios de transição e conexões Geberit Mapress Aço carbono removíveis

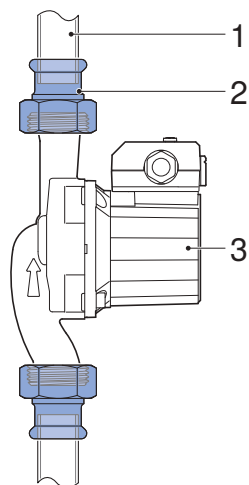


Figura 73: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Tubo Geberit Mapress Aço carbono
- 2 Acessório de transição Geberit Mapress Aço carbono com porca de capa
- 3 Bomba de circulação com rosca macho G

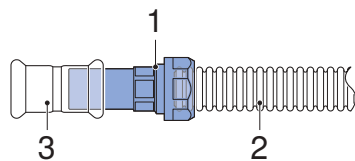


Figura 74: Acessório de transição para tubos corrugados

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress com união roscada de aperto para tubos corrugados, NPW, ponta plana
- 2 Tubo corrugado
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Aço carbono

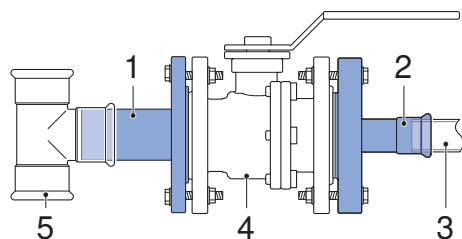


Figura 75: Acessório de transição para válvulas de flange

- 1 Flange Geberit Mapress Aço carbono com ponta plana. Acessórios: Vedante de flange e parafusos para união de flange Geberit
- 2 Flange Geberit Mapress Aço carbono com boca de encaixe. Acessórios: Vedante de flange e parafusos para união de flange Geberit
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço carbono
- 4 Torneira com flanges
- 5 União de compressão (tê) Geberit Mapress Aço carbono

Conexões Geberit Mapress Aço carbono para aquecimento

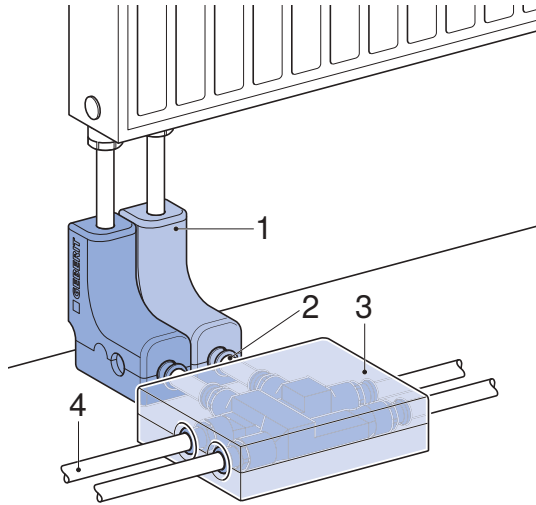


Figura 76: Ligação a radiador com cabo espaçamento da parede

- 1 Arco de tubo de metal de 90° Geberit Mapress com caixa com isolamento e ligação a radiador para Eurocone
- 2 Ponta de tubo Geberit Mapress Aço carbono exterior galvanizado
- 3 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento
- 4 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)

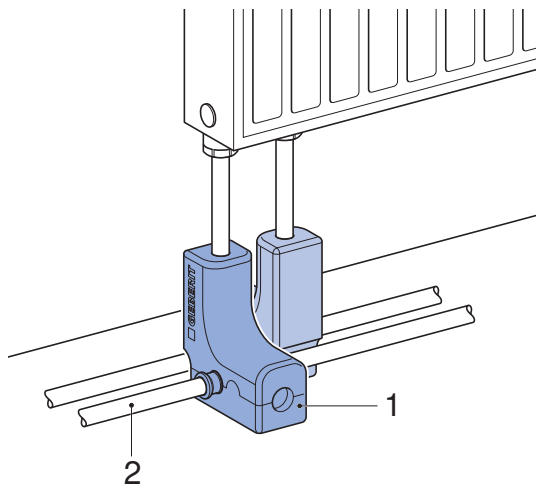


Figura 77: Ligação a radiador com tubagem próxima à parede

- 1 Tê conector a tubo de metal Geberit Mapress com caixa com isolamento e ligação a radiador para Eurocone
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)

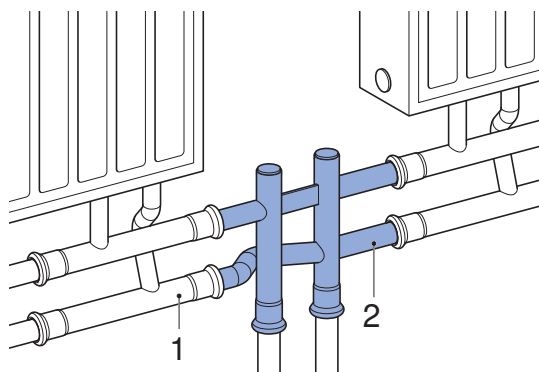


Figura 78: Conexão à peça final para prumada

- 1 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)
- 2 Conexão à peça final Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída, longa

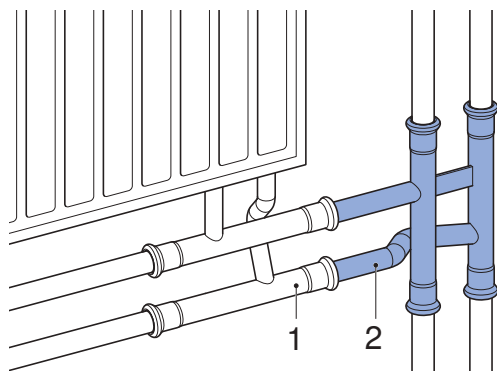


Figura 79: Conexão à prumada, 1 radiador

- 1 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)
- 2 Tê conector Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída, longo

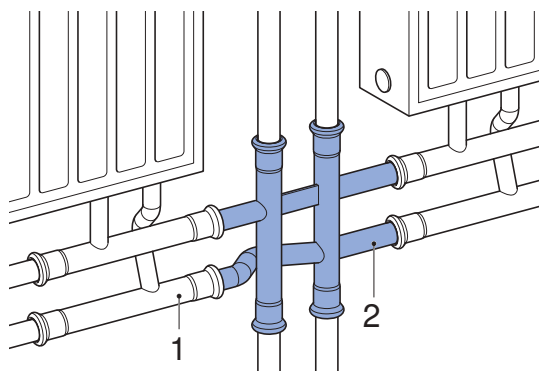


Figura 80: Conexão à prumada, 2 radiadores

- 1 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)
- 2 Peça em cruz conectora Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída, longa

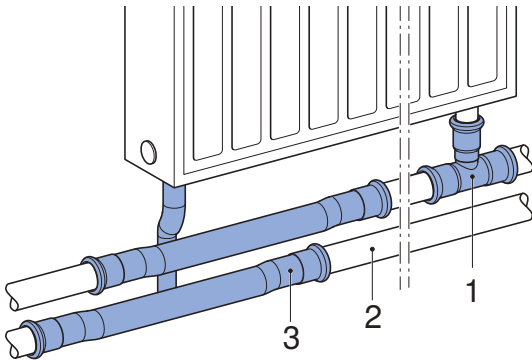


Figura 81: Conexão para linha saliente (rodapé), com espaçamento entre fluxo de entrada e saída

- 1 Tê Geberit Mapress Aço carbono de redução
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)
- 3 Conjunto de três conectores Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de retorno

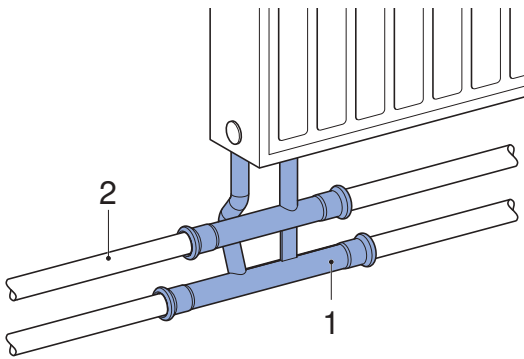


Figura 82: Conexão para linha saliente (rodapé), com conexão de 4 cm

- 1 Tê conector Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)

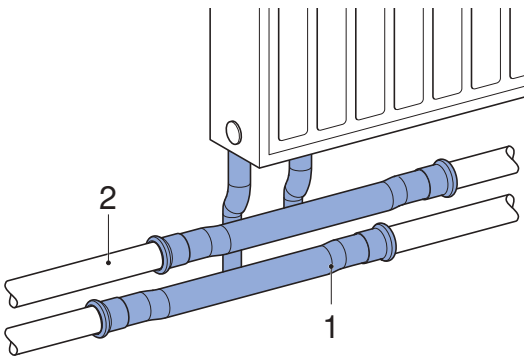


Figura 83: Conexão para linha saliente (rodapé), com conexão extraível

- 1 Conjunto de três conectores Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)

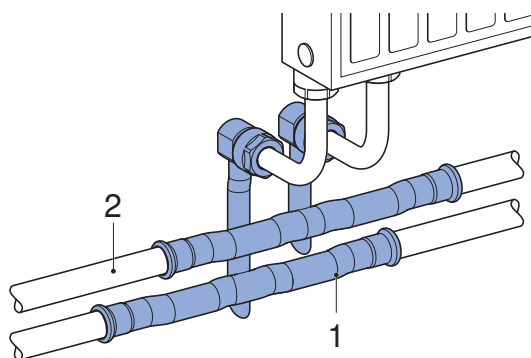


Figura 84: Conexão de rodapé com ligação a radiador para Eurocone

- 1 Conjunto de três conectores Geberit Mapress Aço carbono para fluxo de entrada e saída, com ligação a radiador para Eurocone
- 2 Tubo Geberit Mapress Aço carbono (fluxo de entrada e saída)

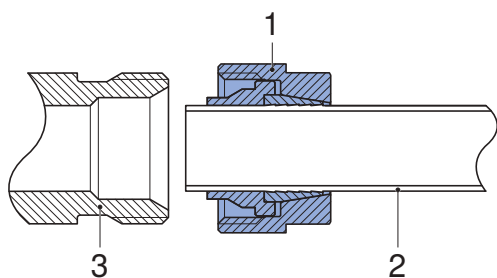


Figura 85: Ligação a radiador para Eurocone

- 1 Ligação a radiador para Eurocone
- 2 Tubo Geberit Mapress
- 3 Bloco de torneira de válvula com Eurocone

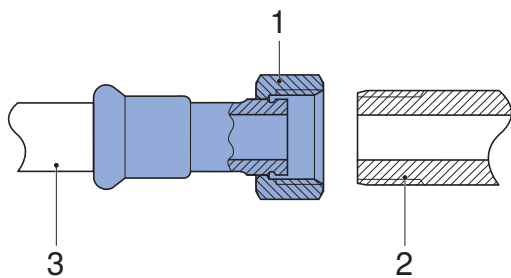


Figura 86: Conexão com união rosca

- 1 Conexão Geberit Mapress Aço carbono com união rosca
- 2 Bloco de torneira de válvula com rosca macho
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço carbono

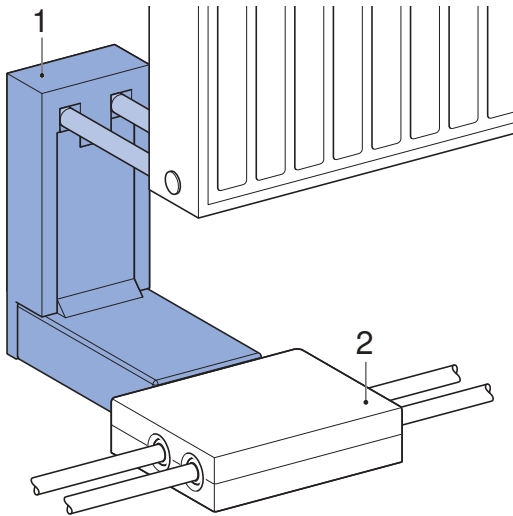


Figura 87: Caixa de montagem de radiador tipo C para construções de piso mais altas

- 1 Caixa de montagem de radiador tipo C Geberit Mapress
- 2 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento

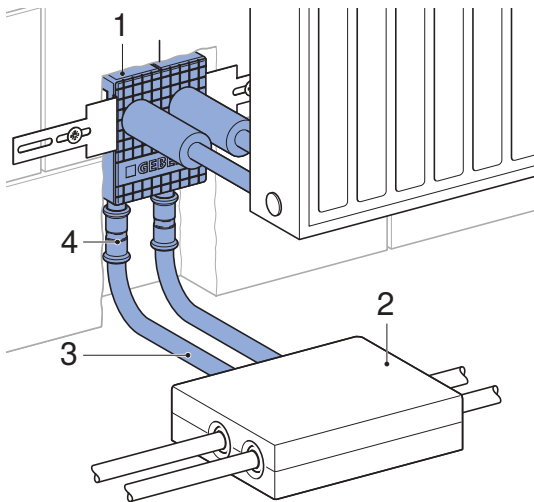


Figura 88: Caixa de montagem de radiador tipo L para construções de piso baixas

- 1 Caixa de montagem de radiador tipo L Geberit Mapress
- 2 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento
- 3 Tubo Geberit Mapress Aço carbono
- 4 Ponta de abocardar Geberit Mapress

1.3.5 Propriedades do sistema

A tabela a seguir oferece uma visão geral das mais importantes propriedades do sistema Geberit Mapress Aço carbono:

Propriedade		Significado
Impermeabilidade de difusão		Acessórios Geberit Mapress Aço carbono, tubos e uniões são impermeáveis à difusão.
Resistência à água quente		Permanentemente 0–100 °C, água de aquecimento urbano ≤ 120 °C
Resistência ao frio		Até -30 °C, desde que o meio no tubo não congele
Abrasão de material		Se for mantida a velocidade de escoamento recomendada, não ocorrerá nenhuma abrasão de material.
Resistência a raios UV		Resistente a raios UV
Resistência à corrosão		Resistente à corrosão em sistemas fechados nos quais a entrada de oxigênio é excluída, bem como a um grande número de líquidos e meios gasosos. A proteção contra corrosão é necessária em ambientes húmidos ou agressivos.
Condutividade elétrica		Eletricamente condutor, deve ser integrado na equalização potencial principal
Transmissão de ruído na estrutura		Com o desacoplamento da estrutura do edifício, não há transmissão de ruído na estrutura.
Reação ao fogo		Tubagens metálicas Geberit não são inflamáveis.

1.3.6 Certificados Geberit Mapress aço carbono

Os sistemas Geberit Mapress Aço carbono possuem, entre outras coisas, certificados dos seguintes órgãos:

Autoridade de certificação	Aplicação
TÜV	Certificado de componente TÜV com relatórios complementares para aplicações industriais
DiBt	Aplicações industriais
CSTB	Sistemas de aquecimento
VdS	Sistemas Sprinkler
Aprovações FM	
BRE LPCB	
ABS	
BV	Construção naval
CCS	
DNV	

1.3.7 Dados técnicos

Tubo Geberit Mapress Aço carbono com exterior galvanizado

Material e propriedades do material



Tabela 22: Material

Denominação do material	Aço não ligado
Curta designação conforme EN 10305	E195
N° do material EN	1.0034
N° do material AISI	1009
Tipo de galvanização	Galvanizado, azul passivado
Versão de camada (EN 10346:2015-10)	FeZn8
Espessura da camada	8 μm

Tabela 23: Propriedades físicas

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	10 μm	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Parte 1	A1

Tabela 24: Propriedades mecânicas

Resistência à tração R_m a $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm ²
Resistência à tração R_m a $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm ²
0,2 % de limite de alongamento $R_{p0,2}$ a $d \leq 22$ mm	> 260 N/mm ²
0,2 % de limite de alongamento $R_{p0,2}$ a $d \leq 28$ mm	> 260–360 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 25 %

Dados do tubo

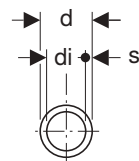
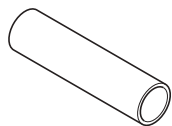


Tabela 25: Tubo Geberit Mapress Aço carbono 1.0034 com exterior galvanizado

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,2	9,6	0,320	0,392	0,072
12	15	1,2	12,6	0,408	0,533	0,125
15	18	1,2	15,6	0,497	0,688	0,191
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

m_R Peso do tubom_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Tubo Geberit Mapress em aço carbono revestido a plástico

Material e propriedades do material



Tabela 26: Material do tubo Geberit Mapress Aço carbono revestido a plástico

Denominação do material	Aço não ligado
Curta designação conforme EN 10305	E195
N° do material EN	1.0034
N° do material AISI	1009
Tipo de galvanização	Galvanizado, azul passivado
Versão de camada conforme EN 10346:2015-10	FeZn8
Espessura da camada	8 μm
Denominação do material para revestimento de tubos	PP

Tabela 27: Propriedades físicas do tubo Geberit Mapress Aço carbono

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ do tubo a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	10 μm	
Tubo de aço de carbono da classe de material de construção com revestimento	EN 13501–1	E
	DIN 4102 Parte 1	B2 não goteja de forma inflamável

Tabela 28: Propriedades físicas do revestimento Geberit Mapress Aço carbono

Densidade ρ	0,95 g/cm ³ (não poroso, impermeável à água)
Condutividade térmica λ do revestimento a 20 °C	0,22 W/(m·K)
Máxima temperatura de funcionamento	120 °C
Mínima temperatura ambiente	-10 °C
Resistência a raios UV	Não resistente a raios UV
Classe de material de construção	E conforme EN 13501
	B2 conforme DIN 4102 Parte 1

Tabela 29: Propriedades mecânicas do tubo Geberit Mapress Aço carbono revestido a plástico

Resistência à tração R_m a $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm ²
Resistência à tração R_m a $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm ²
0,2 % de limite de alongamento $R_{p0,2}$ a $d \leq 22$ mm	> 260 N/mm ²
0,2 % de limite de alongamento $R_{p0,2}$ a $d \leq 28$ mm	> 260–360 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 25 %

Tabela 30: Momento de curvatura necessário do tubo Geberit Mapress Aço carbono revestido a plástico

d [mm]	s [mm]	F [Nm]
12	1,2	80
15	1,2	100
18	1,2	160

Tubos Geberit Mapress Aço carbono revestidos a plástico podem ser processados até -10 °C.



Tubos Geberit Mapress revestidos a plástico não devem ser curvados, pois isso pode danificar o revestimento (extensão excessiva, destacamento).

Dados do tubo

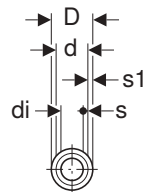
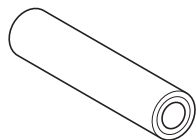


Tabela 31: Tubo Geberit Mapress Aço carbono 1.0034 revestido a plástico

DN	d [mm]	D [cm]	s [mm]	s1 [mm]	di [mm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,4	1,2	0,9	9,6	0,338	0,410	0,072
12	15	1,7	1,2	0,9	12,6	0,434	0,559	0,125
15	18	2	1,2	0,9	15,6	0,536	0,727	0,191
20	22	2,4	1,5	0,9	19	0,824	1,108	0,284
25	28	3	1,5	0,9	25	1,052	1,543	0,491
32	35	3,7	1,5	0,9	32	1,320	2,124	0,804
40	42	4,4	1,5	0,9	39	1,620	2,815	1,195
50	54	5,6	1,5	0,9	51	2,098	4,141	2,043

m_R Peso do tubo

m_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Tubo Geberit Mapress Aço carbono com interior e exterior galvanizado

Material e propriedades do material



Tabela 32: Material do tubo Geberit Mapress Aço carbono com interior e exterior galvanizado

Denominação do material	Aço não ligado
Curta designação conforme EN 10305	E220
N° do material EN	1,0215
N° do material AISI	1009
Tipo de galvanização	Galvanizado com processo Sendzimir
Versão de camada conforme EN 10346:2015-10	Z275
Espessura da camada	20 μm

Tabela 33: Propriedades físicas do tubo Geberit Mapress Aço carbono com interior e exterior galvanizado

Coefficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,012 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	60 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	500 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	10 μm	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Parte 1	A1

Tabela 34: Propriedades mecânicas do tubo Geberit Mapress Aço carbono com interior e exterior galvanizado

Resistência à tração R_m a $d \leq 22$ mm	≥ 310 N/mm ²
Resistência à tração R_m a $d \geq 28$ mm	≥ 310 N/mm ²
Limite de alongamento R_{eH} a $d \leq 22$ mm	—
Limite de alongamento R_{eH} a $d \leq 28$ mm	≥ 310 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 28 %

Dados do tubo

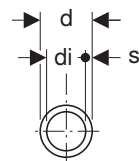
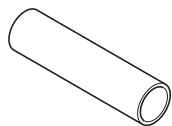


Tabela 35: Tubo com interior e exterior galvanizado Geberit Mapress Aço carbono

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1,5	12	0,499	0,612	0,113
15	18	1,5	15	0,610	0,787	0,177
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

m_R Peso do tubom_{RW} Peso do tubo com água 10 °C

V Volume do tubo

Unões de compressão

Material e propriedades do material



Tabela 36: Material da união de compressão Geberit Mapress Aço carbono

Denominação do material	Aço não ligado
Nome curto segundo DIN EN 10305	E195
N° do material EN	1.0034
N° do material AISI	1009
Tipo de galvanização	Galvanizado, azul passivado
Versão de camada conforme DIN EN ISO 2081:2009-05	FeZn8
Espessura da camada	8 µm

Para informações sobre o código de reciclagem do indicador de compressão e do tampão de proteção, consulte o capítulo Tratamento de resíduos.

Vedantes

Material e resistência à temperatura

Tabela 37: O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress Aço carbono

	CIIR preto 	FKM azul 	
		Meios aquosos (por ex., redes de aquecimento urbano)	Meio de transferência térmica (Solar)
d [mm]	12–108	12–108	
Material	Borracha de clorobutila (CIIR)	Borracha de flúor (FEPM)	
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [° C]	-30 – +120	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾
Goteja se não estiver comprimido	✓	—	

✓ Aplicável

— Não aplicável

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.
- 2) Só devem ser utilizados produtos anticongelantes aprovados de acordo com as informações técnicas "Produto anticorrosivo e anticongelante".
- 3) Com aplicação em transportadores de calor (solar): Vida útil com o coletor parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabela 38: Vedantes e vedante de flange Geberit Mapress para Geberit Mapress Aço carbono

	EPDM preto 	FPM verde 	Centellen® HD WS 3825 	Centellen® HD WS 3822 
Tamanho	de G 1/2 a 2 3/8"	de G 3/4 a 2 3/8"	de 1/2 a 3 1/2"	Diâmetro nominal 15–100
Material	Borracha de etileno propileno dieno (EPDM)	Borracha de flúor (FEPM)	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [° C]	0–100	-30 – +180	-30 – +150	-30 – +180

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.

Máxima carga axial na união

Para uniões Geberit Mapress Aço carbono aplicam-se, durante o uso, as seguintes máximas cargas axiais:

Acessório de compressão	d [mm]	Máxima carga axial [kN]
Mandíbula de compressão com Compatibilidade [2]/[3]	12	1,8
	15	2,1
	18	2,6
	22	1,9
	28	2,1
	35	2,5
Colar de compressão com Compatibilidade [2]/[3]/[2XL]	42	7,2
	54	8,0
	66,7	9,5
	76,1	10,4
	88,9	10,8
	108	15,7
Colar de compressão com Compatibilidade [4]	76,1	17,4
	88,9	23,8
	108	27,2

1.4 GEBERIT MAPRESS COBRE

1.4.1 Visão geral Geberit Mapress Cobre

Geberit Mapress Cobre é um sistema de distribuição com uniões de compressão feitas dos seguintes materiais:

- cobre
- bronze
- latão

A gama de produtos Geberit Mapress Cobre não inclui tubos de cobre. Os acessórios da gama de produtos Geberit Mapress Cobre são homologados para a compressão de tubos de cobre conforme EN 1057:2006+A1:2010 e DVGW GW 392:2015-04.

Devido às diversas opções de combinação de tubos, acessórios e O'rings, Geberit Mapress Cobre abrange um grande número de aplicações em sistemas de distribuição de água, na indústria e na construção naval.

As aplicações mais frequentes para cada sistema Geberit Mapress Cobre estão listadas abaixo. Outros usos previstos (meios) juntamente com as temperaturas de funcionamento e pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso.



As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.



As condições de funcionamento mencionadas nas respetivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

Geberit Mapress Cobre

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
CIIR preto 	Cobre 	Tubo de cobre conforme EN 1057:2006+A1:2010	d12–54 mm	• Água potável fria e quente até 100 °C • Água de aquecimento • Água de refrigeração com e sem produto anticongelante • Água de aquecimento urbano ≤ 120 °C • Água para uso industrial • Ar comprimido (classe de óleo 0–3) • Pressão negativa (depressão) • Gases inertes (por ex., nitrogénio)
EPDM preto 			d66.7–108 mm	

Geberit Mapress Cobre, gás

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
HBNR amarelo 	Cobre 	Tubo de cobre conforme EN 1057:2006+A1:2010	d15-54 mm	• Gases naturais • Gases liquefeitos • Biogases

Substituição do O'ring para outras aplicações

Dependendo do uso pretendido, o O'ring na união de compressão pode ser facilmente substituído. Como base serve a união de compressão Geberit Mapress Cobre com o O'ring CIIR preto. Isso possibilita outras aplicações.

Os seguintes O'rings estão disponíveis para substituição:

O'ring	Tubo	Dimensão do tubo e O'ring combinados	Aplicações mais frequentes
FKM azul 	Tubo de cobre conforme EN 1057:2006+A1:2010	d12–54 mm	• Meio de transferência térmica (Solar) • Óleos minerais e óleos lubrificantes • Combustíveis (por ex., diesel) • Ar comprimido (classe de óleo 0–X)

1.4.2 Componentes do sistema

O sistema Geberit Mapress Cobre inclui união de compressão de bronze e também acessórios de bronze e de latão. A gama de produtos é composta pelos seguintes componentes:

- acessórios com vedantes
- Válvulas de tubos
- acessórios complementares
- ferramentas

Uniões de compressão

União de compressão Geberit Mapress Cobre com O'ring CIIR preto



Diâmetro externo	12–54 mm
Descrição	• União de compressão em cobre CuDHP para comprimir tubos de cobre de qualidade, de acordo com EN/DVGW, para aplicações sanitárias e industriais • Tampão de proteção transparente • Indicador de compressão branco • O'ring CIIR preto
Propriedades	• Goteja se não estiver comprimido

União de compressão Geberit Mapress Cobre com O'ring EPDM preto



Diâmetro externo	66,7–108 mm
Descrição	• União de compressão em cobre CuDHP para comprimir tubos de cobre de qualidade, de acordo com EN/DVGW, para aplicações sanitárias e industriais • Tampão de proteção transparente • Indicador de compressão branco • O'ring EPDM preto



Em Geberit Mapress Cobre, deve ser usado o O'ring EPDM preto para diâmetros superiores a 54 mm.

União de compressão Geberit Mapress Cobre com O'ring FKM azul

Diâmetro externo	15–54 mm
Descrição	• União de compressão em cobre CuDHP, latão ou bronze, para comprimir tubos de cobre de qualidade, de acordo com EN/DVGW, para aplicações especiais, por ex. aplicações solares • O'ring FKM azul • Indicador de compressão branco • Tampão de proteção preto

União de compressão Geberit Mapress Cobre com O'ring HNBR amarelo

Diâmetro externo	15–54 mm
Descrição	• União de compressão em cobre CuDHP, latão ou bronze, para comprimir tubos de cobre de qualidade, de acordo com EN/DVGW, para instalações de gás (gases naturais e liquefeitos) • O'ring HNBR amarelo • Indicador de compressão branco • Tampão de proteção amarelo
Propriedades	• Goteja se não estiver comprimido

Acessórios

Acessórios padrão

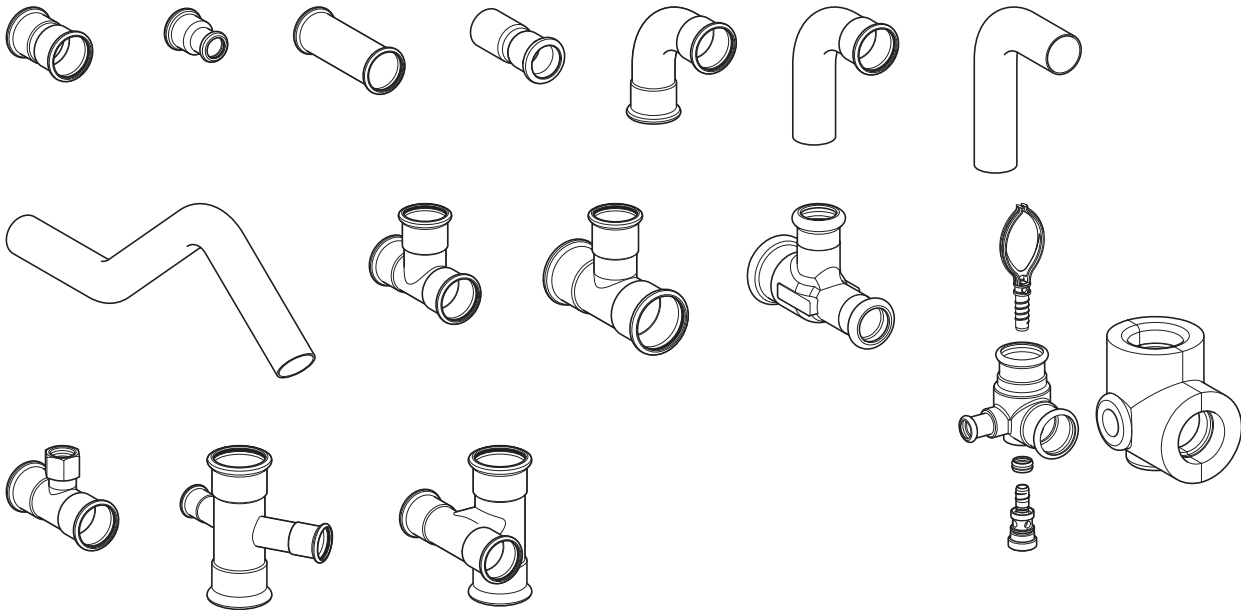


Figura 89: Acessórios padrão Geberit Mapress Cobre

Acessórios de transição permanentes



Figura 90: Adaptador de redução Geberit Mapress Cobre para acessórios de transição de tubos de cobre sobre tubos de aço macio



Figura 91: Acessório de transição de Geberit PushFit, Geberit FlowFit, Geberit Mepla e Geberit Volex sobre Geberit Mapress



Figura 92: União macho Geberit Mapress Cobre e adaptadores de redução

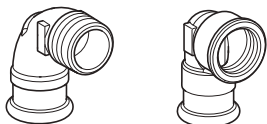


Figura 93: Adaptador de transição de 90° Geberit Mapress Cobre

Acessórios de transição e uniões removíveis



Figura 94: Acessórios de transição Geberit Mapress Cobre e uniões roscadas de transição



Figura 95: Acessórios de transição Geberit Mapress com MasterFix



Figura 96: Uniões de flange

Tampas



Figura 97: Tampão fêmea Geberit Mapress Cobre

Conexões

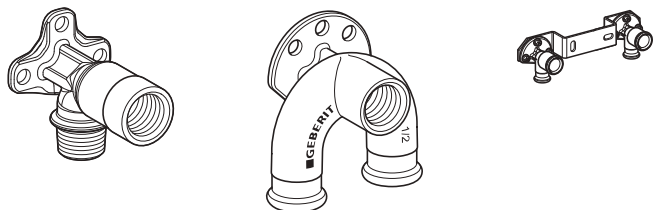


Figura 98: Conexões Geberit, aço inoxidável e bronze

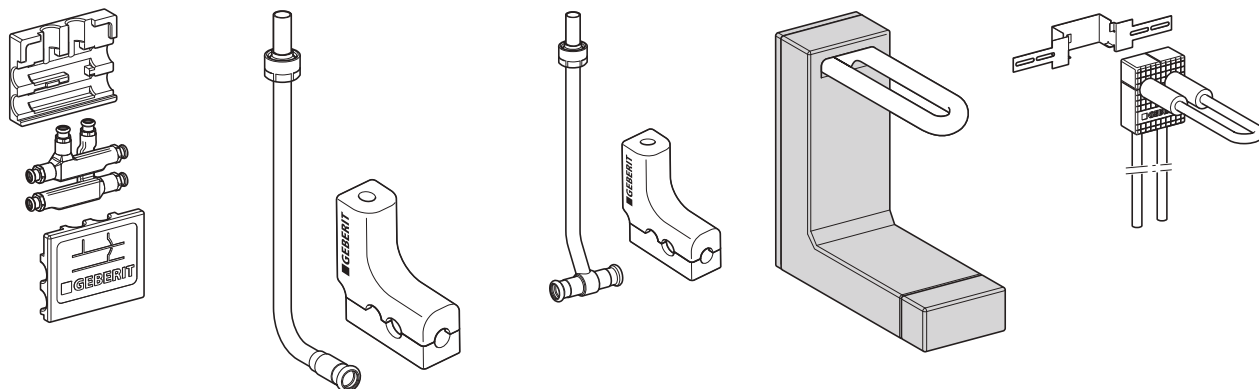


Figura 99: Conexões Geberit para aquecimento

Acessórios complementares

Para Geberit Mapress Cobre existem os seguintes acessórios:

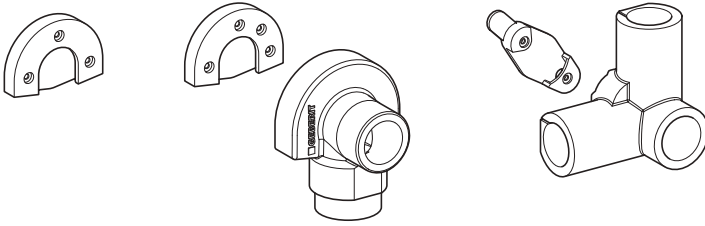


Figura 100: Isolamentos Geberit para conexões



Figura 101: Proteção contra contacto Geberit, como mangueira ou fita adesiva, amarela

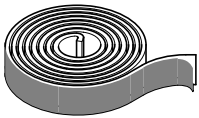


Figura 102: Fita isoladora selante Geberit



Figura 103: O-rings Geberit Mapress



Figura 104: Vedantes e vedante de flange Geberit Mapress

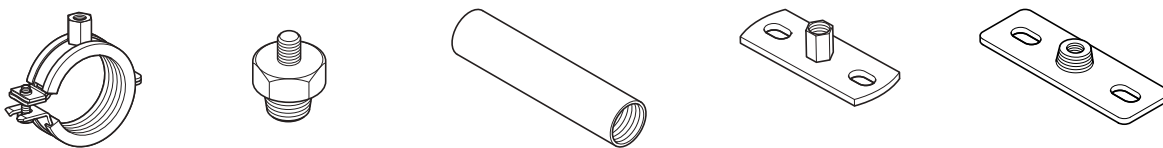


Figura 105: Fixações para tubos Geberit

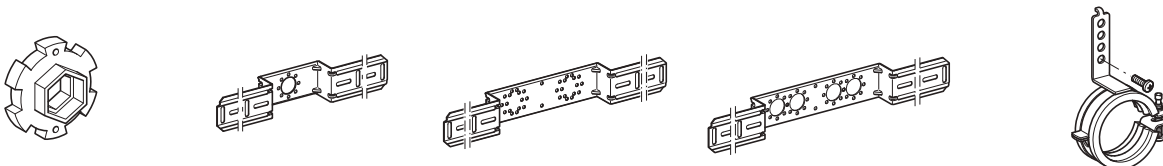


Figura 106: Fixações e conexões Geberit

Válvulas de tubos

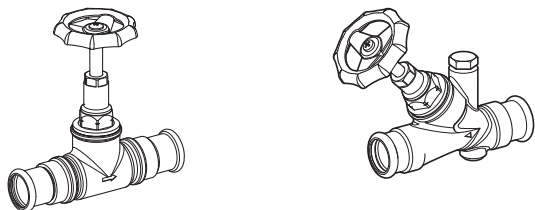


Figura 107: Válvulas de corte Geberit Mapress

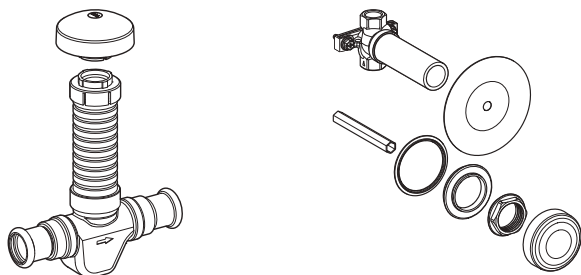


Figura 108: Válvula de corte embutida Geberit Mapress



Figura 109: Válvula de corte esférica Geberit Mapress



Figura 110: Válvulas de corte esféricas embutidas Geberit Mapress



Figura 111: Válvula de retenção Geberit Mapress Aço inox, flangeada

Mais informações sobre as diferentes versões e aplicações, bem como diversas partes de acessórios, como alavancas de acionamento, manípulo da misturadora e extensões de fuso, encontram-se no catálogo online ou no catálogo impresso.

1.4.3 Marcação de tubos de cobre conforme EN

Todos os tubos de cobre devem ser marcados na superfície.

A marcação conforme EN 10088-2 contém as seguintes informações na sequência indicada:

- fabricante
- marca
- diâmetro externo x espessura da parede
- norma europeia
- marcação de teste DVGW
- país de fabricação
- classe de material de construção
- isolamento térmico de acordo com a Lei de Economia de Energia

1.4.4 Exemplos de aplicação de acessórios

Os acessórios de transição Geberit Mapress Cobre não são removíveis

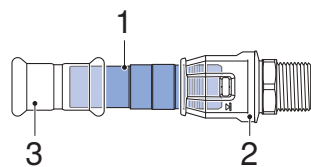


Figura 112: Acessório de transição sobre Geberit PushFit

- 1 Acessório de transição Geberit PushFit sobre Geberit Mapress com ponta plana e de encaixe
- 2 Acessório de encaixe Geberit PushFit
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Cobre

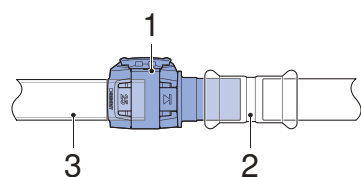


Figura 113: Acessório de transição sobre Geberit FlowFit

- 1 Acessório de transição Geberit FlowFit sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Cobre
- 3 Tubo tricomposto Geberit ou tubo de sistema PB

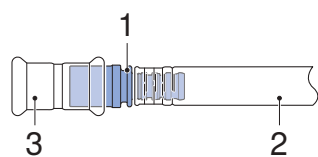


Figura 114: Acessório de transição sobre Geberit Mepla

- 1 Acessório de transição Geberit Mepla sobre Geberit Mapress, com ponta plana
- 2 Tubo Geberit Mepla
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Cobre

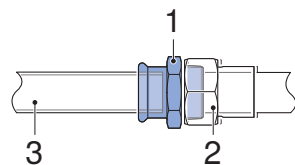


Figura 115: Acessório de transição para rosca fêmea

- 1 União macho Geberit Mapress Cobre
- 2 Ponta de abocardar com rosca fêmea
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

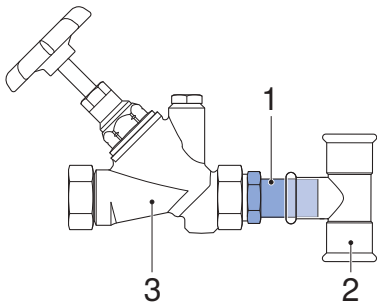


Figura 116: Acessório de transição para válvula de corte

- 1 União macho Geberit Mapress Cobre e ponta plana
- 2 União de compressão (tê) Geberit Mapress Cobre
- 3 Válvula de corte oblíqua

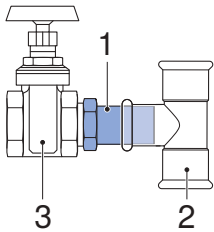


Figura 117: Acessório de transição para válvula de corte

- 1 União macho Geberit Mapress Cobre e ponta plana
- 2 União de compressão (tê) Geberit Mapress Cobre
- 3 Válvula de deslizamento

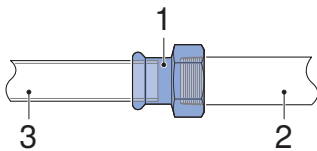


Figura 118: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Adaptador de redução Geberit Mapress Cobre
- 2 Tubo de aço com rosca macho
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

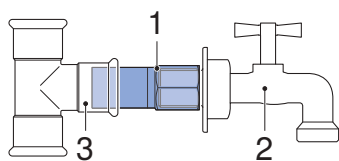


Figura 119: Acessório de transição sobre válvula externa

- 1 Adaptador de redução Geberit Mapress Cobre com rosca fêmea e ponta plana
- 2 Válvula externa com rosca macho
- 3 União de compressão (tê) Geberit Mapress Cobre

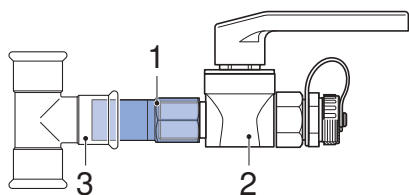


Figura 120: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Cobre com porca de capa
- 2 Válvula de tubo com rosca macho G (válvula de enchimento de aquecimento)
- 3 Tê Geberit Mapress Cobre

Acessórios de transição Geberit Mapress Cobre e conexões removíveis

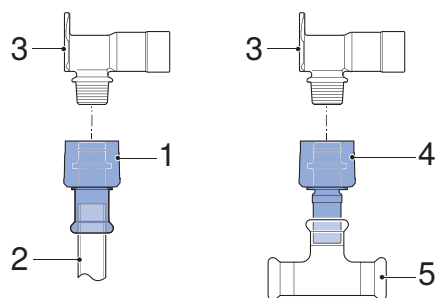


Figura 121: Conexão sem ferramentas com MasterFix

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057
- 3 Acessório com rosca macho MF 1/2" (pater a 90°)
- 4 Acessório de transição Geberit Mapress com Geberit MasterFix e ponta plana
- 5 União de compressão (tê) Geberit Mapress Cobre

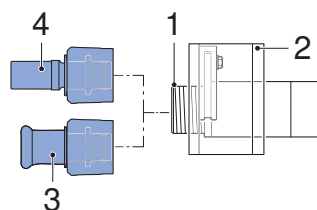


Figura 122: Conexão reta com MasterFix

- 1 Conexão reta Geberit com rosca macho MF 1/2"
- 2 Placa de montagem, conjunto de isolamento acústico
- 3 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 4 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix e ponta plana

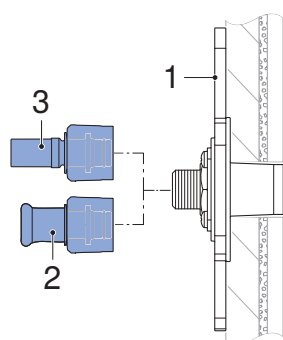


Figura 123: Conexão reta, com Geberit MasterFix, instalação em parede ligeira/falsa

- 1 Conjunto de conexão Geberit reta, com rosca macho MF 1/2", pré-montado, instalação em parede ligeira/falsa
- 2 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix
- 3 Acessório de transição Geberit Mapress com MasterFix e ponta plana

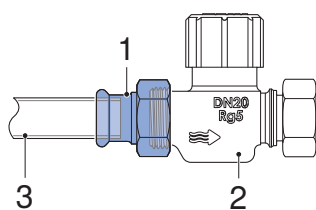


Figura 124: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Cobre com porca de capa
- 2 Válvula de tubo com rosca macho G
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

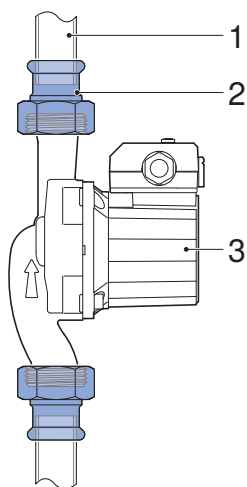


Figura 125: Acessório de transição sobre rosca macho

- 1 Tubo de cobre conforme EN 1057
- 2 Acessório de transição Geberit Mapress Cobre com porca de capa
- 3 Bomba de circulação com rosca macho G

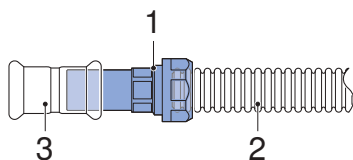


Figura 126: Acessório de transição para tubos corrugados

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress com união roscada de aperto para tubos corrugados, NPW, ponta plana
- 2 Tubo corrugado
- 3 União de compressão (ponta de abocardar) Geberit Mapress Cobre

Acessórios de transição Geberit Mapress Cobre e conexões (gás)

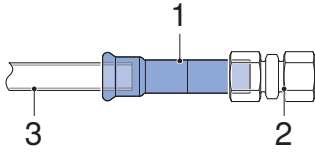


Figura 127: Acessório de transição sobre união rosçada do anel de corte

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Cobre sobre união rosçada do anel de corte (gás)
- 2 União rosçada do anel de corte
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

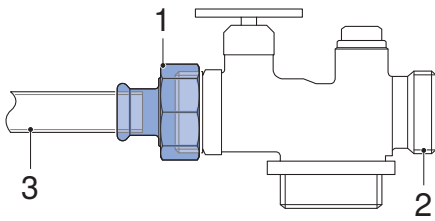


Figura 128: Acessório de transição para válvulas de gás, vedante cônico

- 1 Acessório de transição Geberit Mapress Cobre com porca de capa (gás)
- 2 Medidor de gás
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

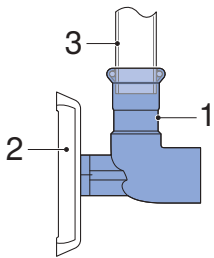


Figura 129: Conexão para medidor de gás de dois tubos

- 1 Pater a 90° Geberit Mapress Cobre afastado, círculo de orifícios de 50 mm (gás)
- 2 Placa de montagem para contador de gás
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057

Conexões Geberit Mapress Cobre para aquecimento

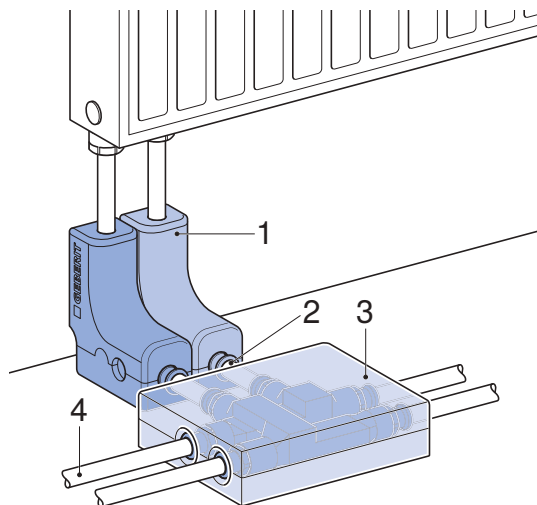


Figura 130: Ligação a radiador com cabo espaçamento da parede

- 1 Curva de tubo de metal de 90° Geberit Mapress com caixa com isolamento e ligação a radiador para Eurocone
- 2 Ponta de tubo Geberit Mapress Aço carbono exterior galvanizado
- 3 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento
- 4 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)

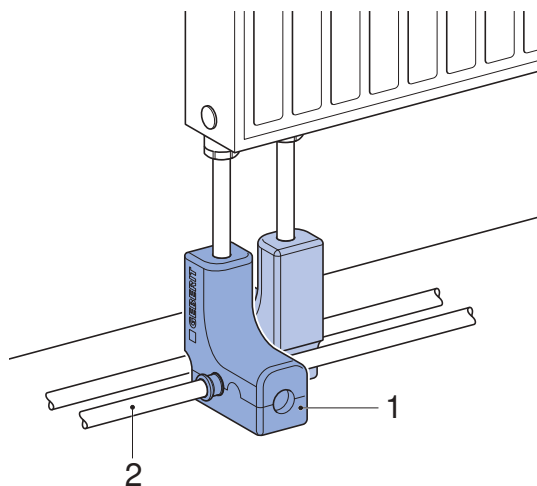


Figura 131: Ligação a radiador com tubagem próxima à parede

- 1 Curva de tubo de metal Geberit Mapress com caixa com isolamento e ligação a radiador para Eurocone
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)

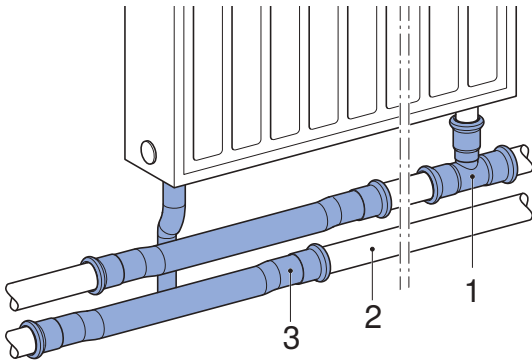


Figura 132: Conexão para linha saliente (rodapé), com espaçamento entre fluxo de entrada e saída

- 1 Tê Geberit Mapress Cobre redução
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)
- 3 Conjunto de tês conectores Geberit Mapress Cobre para fluxo de retorno

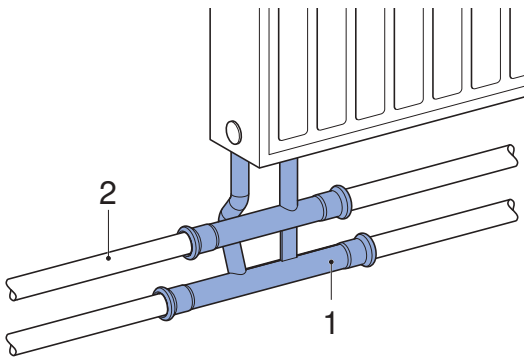


Figura 133: Conexão para linha saliente (rodapé), com conexão de 4 cm

- 1 Tê conector Geberit Mapress Cobre para fluxo de entrada e saída
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)

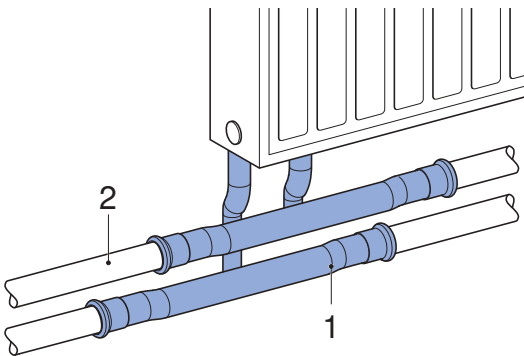


Figura 134: Conexão para linha saliente (rodapé), com conexão extraível

- 1 Conjunto de tês conectores Geberit Mapress Cobre para fluxo de entrada e saída
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)

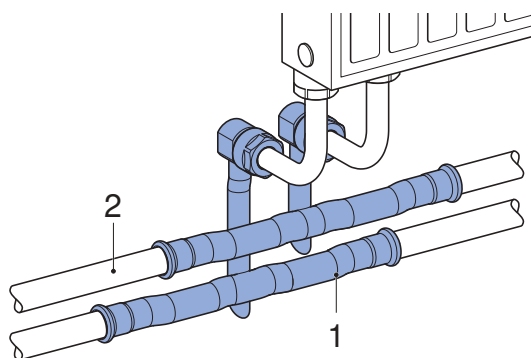


Figura 135: Conexão de rodapé com ligação a radiador para Eurocone

- 1 Conjunto de três conectores Geberit Mapress Cobre para fluxo de entrada e saída, com ligação a radiador para Eurocone
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)

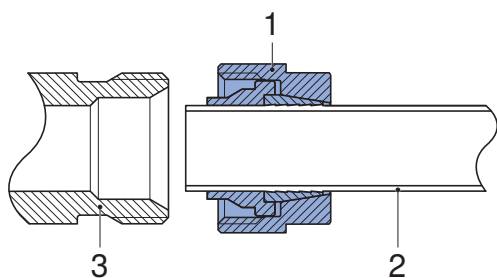


Figura 136: Ligação a radiador para Eurocone

- 1 Ligação a radiador Geberit para Eurocone
- 2 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)
- 3 Bloco de torneira de válvula com Eurocone

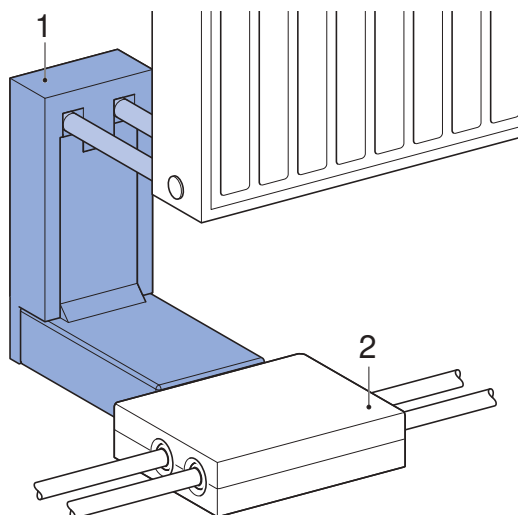


Figura 137: Caixa de montagem de radiador tipo C para construções de piso mais altas

- 1 Caixa de montagem de radiador tipo C Geberit Mapress
- 2 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento

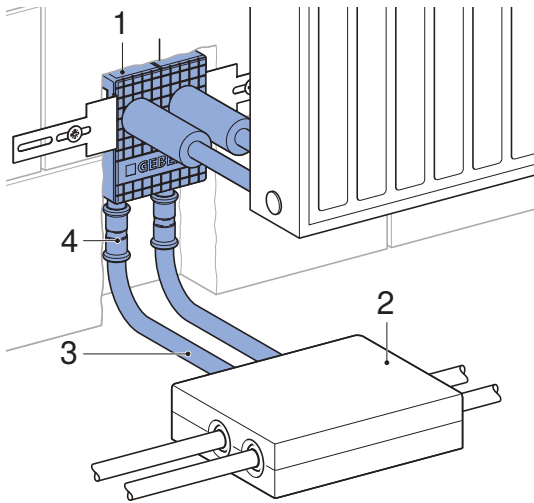


Figura 138: Caixa de montagem de radiador tipo L para construções de piso baixas

- 1 Caixa de montagem de radiador tipo L Geberit Mapress
- 2 Tê cruzado Geberit Mapress com caixa com isolamento
- 3 Tubo de cobre conforme EN 1057 (fluxo de entrada e saída)
- 4 Ponta de abocardar Geberit Mapress

1.4.5 Propriedades do sistema

A tabela a seguir oferece uma visão geral das mais importantes propriedades do sistema Geberit Mapress Cobre:

Propriedade		Significado
Densidade de difusão		Acessórios Geberit Mapress Cobre e uniões são impermeáveis à difusão.
Resistência à água quente		Constantemente 0–100 °C
Resistência ao frio		Até -30 °C, desde que o meio no tubo não congele.
Abrasão de material		Se for mantida a velocidade de escoamento recomendada, não ocorrerá nenhuma abrasão de material.
Resistência a raios UV		Resistente a raios UV
Resistência à corrosão		Grandemente resistente à corrosão num ambiente normal e seco e a um grande número de líquidos e meios gasosos. A proteção contra corrosão é necessária no caso de contacto com materiais de construção contendo sulfeto, nitrito e amónio e aquando instalação num ambiente agressivo.
Condutividade elétrica		Eletricamente condutor, deve ser integrado na equalização potencial principal.
Transmissão de ruído na estrutura		Com o desacoplamento da estrutura do edifício, não há transmissão de ruído na estrutura.
Reação ao fogo		Os tubos de cobre não são inflamáveis.

1.4.6 Certificados Geberit Mapress cobre

Os sistemas Geberit Mapress Cobre possuem, entre outras coisas, certificados dos seguintes órgãos:

Autoridade de certificação	Aplicação
DVGW	Instalações de água potável, instalações de gás
ÖVGW	
Bsi	
CSTB	Instalações de água potável
WRAS	
IMQ	Instalações de gás
KIWA-NL	
TÜV	Certificado de componente TÜV com relatórios complementares para aplicações industriais
DIBt	Aplicações industriais
ABS	Construção naval
BV	
CCS	
RINA	
RMRS	

1.4.7 Dados técnicos

Tubos de cobre

A gama de produtos Geberit Mapress Cobre não inclui tubos. Os tubos de cobre apresentados nestas informações de produto, conforme EN 1057:2006+A1:2010 e DVGW GW 392:2015-04, são, no entanto, parte das verificações de certificação da Geberit Mapress Cobre.

Tubos de cobre conforme EN 1057

Material e propriedades do material

Tabela 39: Material de tubos de cobre conforme EN 1057

Resistência (EN 1173)	Denominação do material	Nome curto	N° do material	
			EN	UNS
R220 (flexível)	Cobre	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (semirrígido)				
R290 (rígido)				

Tabela 40: Propriedades físicas de tubos de cobre conforme EN 1057

Resistência (EN 1173)	Resistência à tração _{min} R_m [MPa]	Alongamento de rutura _{min} A [%]
R220 (flexível)	220	40
R250 (semirrígido)	250	20
R290 (rígido)	290	3

Dados do tubo

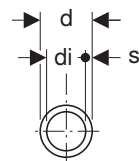
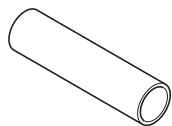


Tabela 41: Tubos de cobre conforme EN 1057

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Resistência (EN 1173)		
				R220 (flexível)	R250 (semirígido)	R290 (rígido)
10	12	0,6	10,8	—	✓	—
	12	0,8	10,4	✓	✓	
	12	1,0	10,0	✓	✓	
12	15	0,7	13,6	—	✓	—
	15	1,0	13	✓		
20	22	0,9	20,2	✓	✓	—
	22	1,2	19,6			
25	28	0,9	26,2	—	✓	✓
	28	1,2	25,6	✓		
32	35	1,0	33	—	—	✓
	35	1,2	32,6		✓	
	35	1,5	32		—	
40	42	1,0	40	—	—	✓
	42	1,2	39,6		✓	
	42	1,5	39		—	
50	54	1,0	52	—	—	✓
	54	1,2	51,6		✓	
	54	1,5	50		—	
60	66,7	1,2	64,3	—	—	✓
65	76,1	1,5	73,1	—	—	✓
	76,1	2,0	72,1			
100	108	1,5	105	—	—	✓
	108	2,5	103			

✓ Permitido, apropriado para compressão

— Não permitido, não é apropriado para compressão

Tubos de cobre conforme DVGW GW 392

Material e propriedades do material

Tabela 42: Material de tubos de cobre conforme DVGW GW 392:2015-04 (EN 1057)

Resistência (EN 1173)	Denominação do material	Nome curto	N° do material	
			EN	UNS
R220 (flexível)	Cobre	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (semirrígido)				
R290 (rígido)				

Tabela 43: Propriedades físicas de tubos de cobre conforme DVGW GW 392:2015-04 (EN 1057)

Resistência (EN 1173)	Resistência à tração _{min} R_m [MPa]	Alongamento de rutura _{min} A [%]
R220 (flexível)	220	40
R250 (semirrígido)	250	20
R290 (rígido)	290	3

Dados do tubo

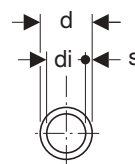
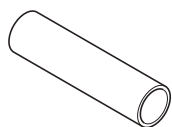


Tabela 44: Tubos de cobre conforme DVGW GW 392:2015-04 (baseado em EN 1057 e EN 13349)

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Resistência (EN 1173)		
				R220 (flexi- vel)	R250 (semir- rígido)	R290 (rígido)
10	12	0,8	10,4	✓	✓	✓
	12	1,0	10	✓	✓	✓
12	15	1,0	13	✓	✓	✓
15	18	1,0	16	✓	✓	✓
20	22	1,0	20	✓	✓	✓
25	28	1,0	26	—	✓	✓
	28	1,5	25	—	—	✓
32	35	1,2	32,6	—	—	✓
	35	1,5	32	—	—	✓
40	42	1,2	39,6	—	—	✓
	42	1,5	39	—	—	✓
50	54	1,5	51	—	—	✓
	54	2,0	50	—	—	✓
65	76,1	2,0	72,1	—	—	✓
80	88,9	2,0	84,9	—	—	✓
100	108	2,5	103	—	—	✓

- ✓ Disponível
 — Não disponível

Unões de compressão

Material e propriedades do material



Tabela 45: Material da união de compressão Geberit Mapress Cobre

Denominação do material	Cobre
Nome curto	Cu-DHP
N° do material EN	CW024A
N° do material UNS	C12200

Tabela 46: Material da união de compressão Geberit Mapress Cobre bronze

Denominação do material	Bronze
Nome curto	CuSn5Zn5Pb2-C
N° do material EN	CC499K
N° do material UNS	— ¹⁾

1) Sem número conforme Unified Numbering System (UNS)

Tabela 47: Material da união de compressão Geberit Mapress Cobre latão resistente à dezincagem

Denominação do material	DR-Latão
Nome curto	CuZn36Pb2As
N° do material EN	CW602N
N° do material UNS	C35330

Tabela 48: Material da união de compressão Geberit Mapress Cobre latão

Denominação do material	Latão
Nome curto	CuZn40Pb2
N° do material EN	CW617N
N° do material UNS	C38000

Para informações sobre o código de reciclagem do indicador de compressão e do tampão de proteção, consulte o capítulo Tratamento de resíduos.

Tabela 49: Propriedades físicas da união de compressão Geberit Mapress Cobre

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	16,6 · 10 ⁻⁶ m/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	305 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	386 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	0,001 mm	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Parte 1	A1

Vedantes

Material e resistência à temperatura

Tabela 50: O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre

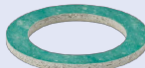
	CIIR preto 	EPDM preto 	HNBR amarelo 	FKM azul 	
d [mm]	12–54	66,7–108	15–54	12–54	
Material	Borracha de clorobutíla (CIIR)	Borracha de etileno propileno dieno (EPDM)	Borracha hidrogenada de acrilonitrila butadieno (HNBR)	Borracha de flúor (FEPM)	
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-30 – +120	-20 – +70	-25 – +140 ²⁾	-25 – +180 ³⁾
Goteja se não estiver comprimido	✓	—	✓	—	

✓ Aplicável

— Não aplicável

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.
- 2) Só devem ser utilizados produtos anticongelantes aprovados de acordo com as informações técnicas "Produto anticorrosivo e anticongelante".
- 3) Com aplicação em transportadores de calor (solar): Vida útil com o coletor parado: 200 h/a a 180 °C, 60 h/a a 200 °C, vida útil total: 500 h a 220 °C.

Tabela 51: Vedantes Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre

	EPDM preto 	FPM verde 	Centellen® HD WS 3822 	Centellen® HD WS 3825 
G	de 1/2 a 2 3/8"	de 3/4 a 2 3/8"	de 3/4 a 2 3/8"	de 1/2 a 3 1/2"
Material	Borracha de etileno propileno dieno (EPDM)	Borracha de flúor (FEPM)	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [°C]	0–100	-30 – +180	-20 – +155	-30 – +150

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.

Tabela 52: Vedante de flange e O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress Cobre

	Vedante de flange Geberit Mapress Centellen® HD WS 3822 	O-rings para uniões roscadas Geberit Mapress vedante cônico, gás 
Diâmetro DN	15–100	—
G	—	7/8, 1 1/8 e 1 3/8"
Material	Fibras de aramida com reforços inorgânicos e borracha como ligante	Borracha hidrogenada de acrilonitrila butadieno (HNBR)
Temperatura de funcionamento [°C]	-30 – +180	-20 – +70

— Não aplicável



As condições de funcionamento mencionadas nas respectivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

Máxima carga axial de uniões

Para uniões Geberit Mapress Cobre aplicam-se, durante o uso, as seguintes máximas cargas axiais:

Tabela 53: Máxima carga axial da união para conexões com tubos de cobre de diferentes resistências (R) conforme EN 1173

Acessório de compressão	d [mm]	s [mm]	Máxima carga axial [N]		
			R220	R250	R250
Mandíbula de compressão com Compatibilidade [2]/[3]	12	1,0	600	900	900
	15	1,0	800	1 000	1 000
	18	1,0	1 000	1 000	1 100
	22	1,0	1 000	1 100	1 600
	28	1,5	—	1 400	2 200
	35	1,2	—	—	1 600
Colar de compressão com Compatibilidade [2]/[3]/[2XL]	35	1,5	—	—	—
	42	2,0	—	—	3 800
	54	2,0	—	—	4 800
	66,7	1,2	—	—	11 900
	76,1	2,0	—	—	14 000
	88,9	2,0	—	—	17 600
	108	2,5	—	—	34 800

— Não aplicável

1.5 GEBERIT MAPRESS CUNIFE

1.5.1 Visão geral Geberit Mapress CuNiFe

Geberit Mapress CuNiFe é um sistema de distribuição no qual tubos e acessórios feitos de uma liga de cobre-níquel-ferro (CuNiFe) são comprimidos em tubagens inseparáveis e tecnicamente estanques.

Devido à sua excelente resistência à corrosão por água salina, Geberit Mapress CuNiFe é apropriado para aplicações que entram em contacto com a água salina. O sistema abrange muitas aplicações na indústria (offshore) e na construção naval devido à ampla gama de possíveis combinações de tubos, acessórios e o-rings.

As aplicações mais frequentes para Geberit Mapress CuNiFe estão listadas abaixo. Outros usos previstos (meios) juntamente com as temperaturas de funcionamento e pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso.



As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.



As condições de funcionamento mencionadas nas respectivas aprovações, nas normas e nos regulamentos técnicos devem ser cumpridas para cada aplicação. Estas podem divergir das informações nas visões gerais de uso.

O'ring	Acessório	Tubo	Dimensão do tubo e acessório combinados	Aplicações mais frequentes
 CIIR preto	 CuNi10Fe1.6Mn	 CuNi10Fe1.6Mn	d15–108 mm	• Água de refrigeração • Água para uso industrial • Águas cinzentas e negras com valor de pH < 6.0 • Água salina • Água para extinção de incêndios molhada • Sprinklers molhados/secos • Porão

1.5.2 Componentes do sistema

O sistema Geberit Mapress CuNiFe é composto pelos seguintes componentes:

- tubos
- acessórios com vedantes
- válvulas de tubos
- acessórios complementares
- ferramentas

Tubos

Tubo Geberit Mapress CuNiFe



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	- Material CuNi10Fe1.6Mn - N° do material 2.1972.11 - Com tampão de proteção preto
Características adicionais garantidas pela norma de fábrica Geberit	Sem soldadura
Propriedades	- Quando exposto à água salina limpa, forma uma camada protetora naturalmente fina, principalmente de óxido de cobre, o que torna o tubo resistente à corrosão - Pode ser curvado entre d15–108 mm¹⁾

1) Pode ser curvado manualmente até a dimensão do tubo d28 mm. A partir de d35 mm, são necessárias máquinas especiais para curvar tubos.

Unões de compressão

União de compressão Geberit Mapress CuNiFe com O'ring CIIR preto



Diâmetro externo	15–108 mm
Descrição	- União de compressão em CuNi10Fe1.6Mn para indústria e construção naval - Tampão de proteção transparente - Indicador de compressão preto - O'ring CIIR preto
Propriedades	Goteja se não estiver comprimido

União de compressão Geberit Mapress CuNiFe com O'ring FKM azul



Diâmetro externo	d15–108 mm
Descrição	- União de compressão em CuNi10Fe1.6Mn para construção naval - Tampão de proteção preto - Indicador de compressão preto - O'ring FKM azul

Acessórios

Acessórios padrão

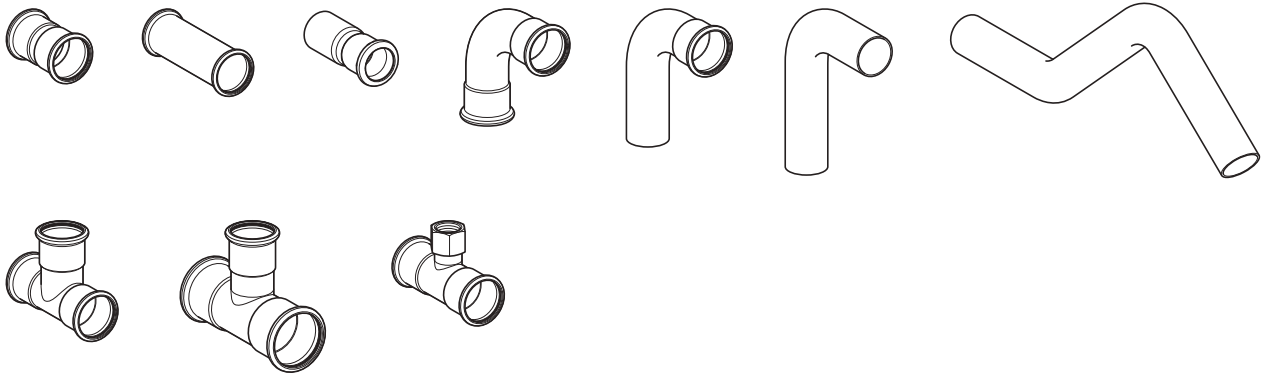


Figura 139: Acessórios padrão Geberit Mapress CuNiFe

Acessórios de transição permanentes



Figura 140: União macho Geberit Mapress CuNiFe e adaptadores de redução

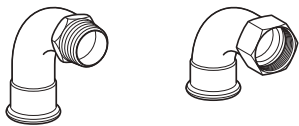


Figura 141: Adaptador de transição de 90° Geberit Mapress CuNiFe

Acessórios de transição e uniões removíveis



Figura 142: União de transição Geberit Mapress CuNiFe

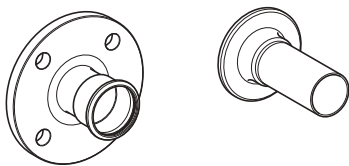


Figura 143: Uniões de flange

Acessório de atravessamento de decks e anteparas

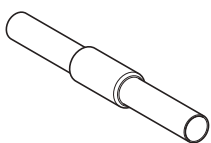


Figura 144: Acessório de atravessamento de decks e anteparas Geberit Mapress CuNiFe

Acessórios complementares

Para Geberit Mapress CuNiFe existem os seguintes acessórios:



CIIR preto

FKM azul

Figura 145: O-rings Geberit Mapress



EPDM preto

FPM verde

Centellen 3822

Centellen 3825

Centellen 3822

Figura 146: Vedantes e vedante de flange Geberit Mapress

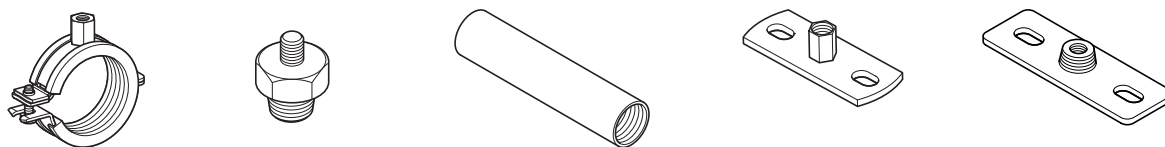


Figura 147: Fixações para tubos Geberit

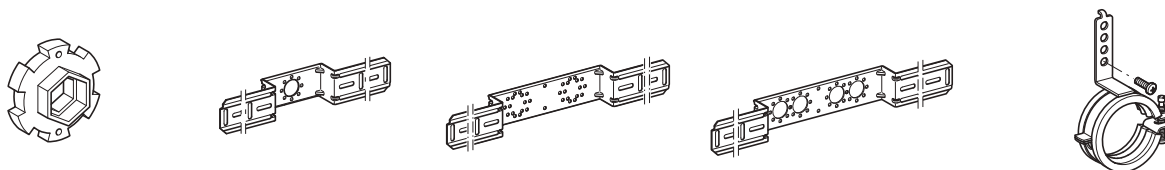


Figura 148: Fixações e conexões Geberit

1.5.3 Marcação do tubo Geberit Mapress CuNiFe

A marcação dos tubos Geberit Mapress CuNiFe inclui as informações da tabela na sequência indicada. Como exemplo serve um tubo com a dimensão d28 mm.

Eucaro 10	Denominação do material do fabricante
MAPRESS	Nome do produto
DIN 86019	Norma DIN: Tubos sem costura CuNi10Fe1.6Mn para tubagens
CuNi10Fe1.6MN	Denominação do material
28 x 1,5	Diâmetro externo do tubo e espessura da parede [mm]
CHR NR xxxx	Número de fusão

1.5.4 Propriedades do sistema

A tabela a seguir oferece uma visão geral das mais importantes propriedades do sistema Geberit Mapress CuNiFe:

Propriedade		Significado
Densidade de difusão		Acessórios Geberit Mapress CuNiFe, tubos e uniões são impermeáveis à difusão.
Resistência à água quente		Constantemente 0–100 °C
Resistência ao frio		Até -30 °C, desde que o meio no tubo não congele
Abrasão de material		Se for mantida a velocidade de escoamento recomendada, não ocorrerá nenhuma abrasão de material.
Resistência a raios UV		Geberit Mapress CuNiFe é resistente a raios UV e portanto também é apropriado para a utilização ao ar livre.
Resistência à corrosão		Grandemente resistente à corrosão, especialmente à água salina, bem como a um grande número de líquidos e meios gasosos
Condutividade elétrica		Eletricamente condutor, deve ser integrado na equalização potencial principal.
Transmissão de ruído na estrutura		Com o desacoplamento da estrutura do edifício, não há transmissão de ruído na estrutura.
Reação ao fogo		Tubagens metálicas Geberit não são inflamáveis.

1.5.5 Certificados Geberit Mapress CuNiFe

O sistema Geberit Mapress CuNiFe possui, entre outras coisas, certificados dos seguintes órgãos:

Autoridade de certificação	Aplicação
ABS	Construção naval
BV	
CCS	
DNV	
LRS	
RINA	
RMRS	

1.5.6 Dados técnicos

Tubo Geberit Mapress CuNiFe

Material e propriedades do material



Tabela 54: Material

Denominação do material	Liga forjada de cobre-níquel
Nome curto segundo EN 10088	CuNi10Fe1.6Mn
N° do material	2.1972.11

Tabela 55: Propriedades físicas

Coeficiente de dilatação térmica α a 20–100 °C	0,017 mm/(m·K)	
Condutividade térmica λ a 20 °C	50 W/(m·K)	
Capacidade térmica específica c a 20 °C	377 J/(kg·K)	
Rugosidade da superfície k	10 μ m	
Classe de material de construção	EN 13501	A1
	DIN 4102 Parte 1	A1

Tabela 56: Propriedades mecânicas

Resistência à tração R_m	300-400 N/mm ²
Limite de alongamento de 0,2 % $R_{p0,2}$	100-180 N/mm ²
Alongamento de rutura A_5	> 30 %

Dados do tubo

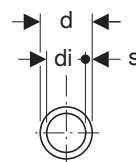
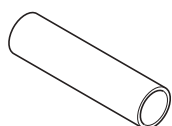


Tabela 57: Tubo Geberit Mapress CuNiFe 2.1972.11

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,390	0,530	0,133
20	22	1	20	0,590	0,910	0,314
20	22	1,5	19	0,860	1,150	0,284
25	28	1,5	25	1,110	1,610	0,491
32	35	1,5	32	1,410	2,230	0,804
40	42	1,5	39	1,700	2,920	1,195
50	54	1,5	51	2,210	4,300	2,043
65	76,1	2	72,1	4,140	8,320	4,083
80	88,9	2	84,9	4,870	10,660	5,661
100	108	2,5	104	7,380	15,910	8,332

m_R Peso do tubo

m_{RW} Peso do tubo com água de 25 °C, teor de sal 35 g/kg, pressão 1 atm

V Volume do tubo

União de compressão Geberit Mapress CuNiFe

Material e propriedades do material



Tabela 58: Material

Denominação do material	Liga forjada de cobre-níquel
Nome curto	CuNi10Fe1.6Mn
N° do material DIN	2.1972

Para informações sobre o código de reciclagem do indicador de compressão e do tampão de proteção, consulte o capítulo Tratamento de resíduos.

Vedantes

Material e resistência à temperatura

Tabela 59: O-rings Geberit Mapress para Geberit Mapress CuNiFe

	CIIR preto 	FKM azul 
d [mm]	15–108	15–108
Material	Borracha de clorobutila (CIIR)	Borracha de flúor (FEPM)
Temperatura de funcionamento ¹⁾ [°C]	-30 – +120	-25 – +140 ²⁾
Goteja se não estiver comprimido	✓	—

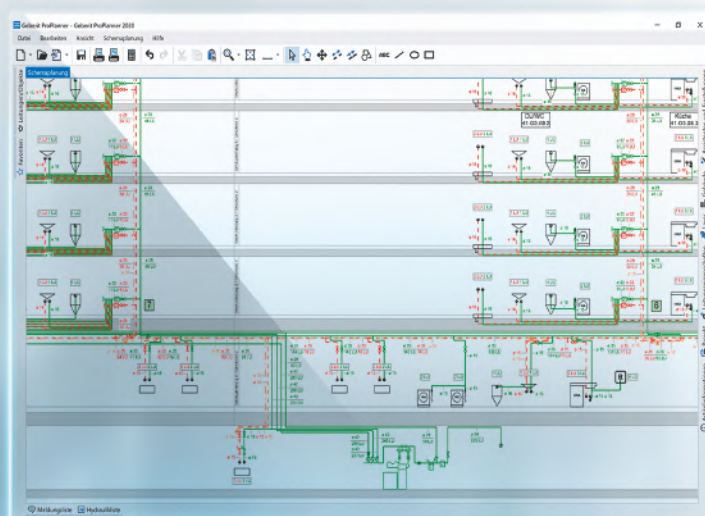
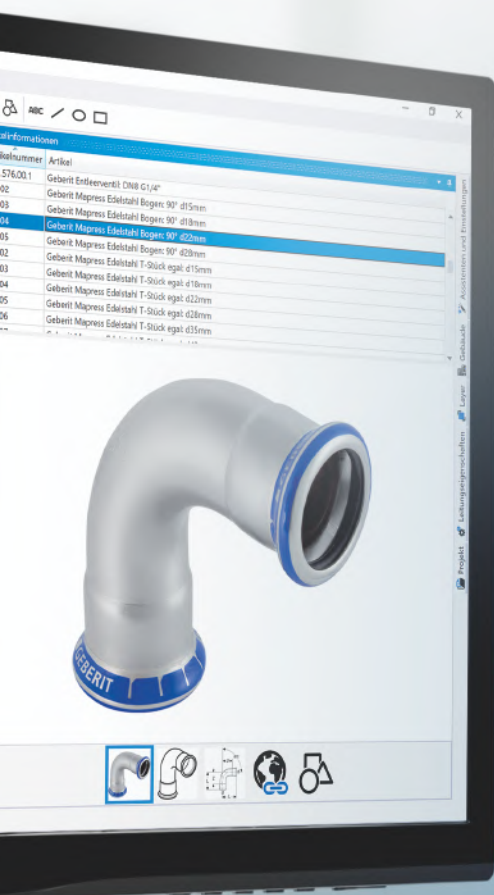
✓ Aplicável

— Não aplicável

- 1) Mais informações sobre as temperaturas de funcionamento juntamente com as aplicações e as pressões de serviço encontram-se nas respectivas visões gerais de uso. As visões gerais de uso atuais podem ser encontradas no catálogo online ou no catálogo impresso.
- 2) Só devem ser utilizados produtos anticongelantes aprovados de acordo com as informações técnicas "Produto anticorrosivo e anticongelante".

CAPÍTULO DOIS

PRÁTICA



2.1 DETERMINAÇÃO DA DIMENSÃO DO TUBO

O objetivo da determinação da dimensão do tubo é fornecer ao utilizador água potável perfeitamente higiénica em quantidades suficientes e sob condições de pressão ideais.

Na instalação de água potável, a determinação da dimensão do tubo mudou significativamente por vários motivos, incluindo o seguinte:

- elevado número de pontos de descarga, por ex. devido a várias salas sanitárias em apartamentos
- redução do número de pessoas por apartamento
- novas técnicas de instalação
- diferente comportamento dos utilizadores

Ao determinar a dimensão do tubo, devem ser levados em consideração as normas e os regulamentos específicos do país.

Dependendo das normas aplicáveis, a determinação pode ser feita de acordo com um dos seguintes métodos:

- método simplificado
- método de cálculo

Para o método simplificado são necessárias tabelas de valores de carga relacionadas ao sistema.

Como alternativa, a Geberit oferece as tabelas de valores de carga Geberit para uma determinação rápida e fácil da dimensão do tubo para objetos de pequeno e médio porte.

Com o método de cálculo, as dimensões do tubo são calculadas de acordo com a perda de pressão.

2.1.1 Valores de carga

O valor da carga é a base para todos os métodos de cálculo. Ele designa o caudal disponível na junta antes do ponto de descarga, dependendo do campo de aplicação e da duração do uso. Um valor de carga corresponde a um caudal de fornecimento de 0,1 l/s.

Tabela 60: Valores de carga LU por consumidor de acordo com a diretiva SVGW W3, edição de 2013

Dispositivo com conexão DN 15 (1/2")	Q _A frio [l/s]	Q _A quente [l/s]	LU frio	LU quente
Autoclismo, automático de bebidas	0,1	—	1	—
Lavatório, lavatório coletivo, bidé, duche de cabeleireiro	0,1	0,1	1	1
Máquina de lavar loiça doméstica	0,1	—	1	—
Máquina de lavar roupa doméstica	0,2	—	2	—
Válvula de descarga para varanda	0,2	—	2	—
Duche, lava-loiça, pia, pia de descarga, pia independente e de parede	0,2	0,2	2	2
Descarga automática do urinol	0,3	—	3	—
Banheira	0,3	0,3	3	3
Válvula de descarga para jardim e garagem	0,5	—	5	—

— Sem conexão de água quente disponível

Q_A Caudal de descarga

LU Valor de carga (Loading Unit)

Ao determinar a dimensão do tubo, deve ser observado o seguinte:

- As válvulas de enchimento de aquecimento não precisam ser consideradas.
- Os dispositivos com conexões acima de 1/2" e caudais especiais devem sempre ser calculados de acordo com a perda de pressão conforme as especificações do fabricante.

2.1.2 Tabelas de valores de carga Geberit

As tabelas de valores de carga Geberit para os sistemas de abastecimento de água potável Geberit são uma alternativa para o método simplificado de determinação da dimensão do tubo em conformidade com a diretiva SVGW W3 para instalações de água potável, edição de 2013.

As condições de pressão e máximas velocidades de escoamento especificadas na SVGW W3 são respeitadas pelas tabelas de valores de carga Geberit, levando em consideração os seguintes critérios:

- não há maiores pontos de descarga do que na tabela de valores de carga
- o caudal de pico de acordo com a diretiva SVGW W3, edição de 2013, diagrama 1 não é excedido
- sem descargas contínuas (mais de 15 minutos)
- máxima diferença de altura de 12 m entre a bateria de distribuição e o ponto de descarga mais alto
- pressão estática de 5 bar após o abastecimento de água com redução de pressão
- Para cada coletor da bateria de distribuição, deve haver um máximo de 150 LU e um comprimento de cabo desenrolado de no máximo 50 m

Tabela 61: Tubos Geberit Mapress

	Valores de carga LU total						
	2	3	5	8	16	50	150
Máximo valor de carga LU	2			3	5		
Dimensão do tubo d_a [mm]	15			18	22	28	35
Diâmetro interno d_i [mm]	13			16	19,6	25,6	32
Comprimento recomendado do tubo [m]	15	9	7	–	–	–	–

LU Loading Unit

2.2 CÁLCULOS COM PERDAS DE PRESSÃO

2.2.1 Perda de pressão total numa instalação

A perda de pressão total de uma instalação resulta da soma das

- perdas de pressão devido ao atrito do tubo em tubagens
- perdas de pressão devido a resistências individuais de acessórios

$$\Delta p_{\text{tot}} = \Delta p_R + \Delta p_E$$

Δp Perda de pressão total

morto

Δp Perda de pressão contínua [Pa]

R

Δp_E Perda de pressão em singularidades [Pa]

$$100\,000\text{ PA} = 100\text{ kPa} = 1\text{ bar} = 1\,000\text{ mbar}$$

2.2.2 Perda de pressão contínua nas tubagens

A perda de pressão devido ao atrito do tubo Δp_R é o produto da perda de pressão R (perda de pressão devido ao atrito do tubo num tubo reto) e o comprimento do tubo L. A perda de pressão R depende do caudal volumétrico, do diâmetro interno, do material do tubo e da temperatura.

A queda de pressão é calculada usando a seguinte fórmula:

$$\Delta p_R = R \cdot L$$

Δp Perda de pressão contínua [Pa]

R

R Queda de pressão [Pa/m]

L Comprimento do tubo [m]

2.2.3 Diagramas de perda de pressão em tubagens Geberit Mapress Aço inox

As perdas de pressão das tubagens retas também podem ser obtidas nos diagramas a seguir.

Água potável 10 °C

Substância:	Água	Viscosidade:	0,0013 Pa•s
Temperatura:	10 °C	Rugosidade da superfície:	0,0015 mm
Densidade:	999,7 kg/m ³		

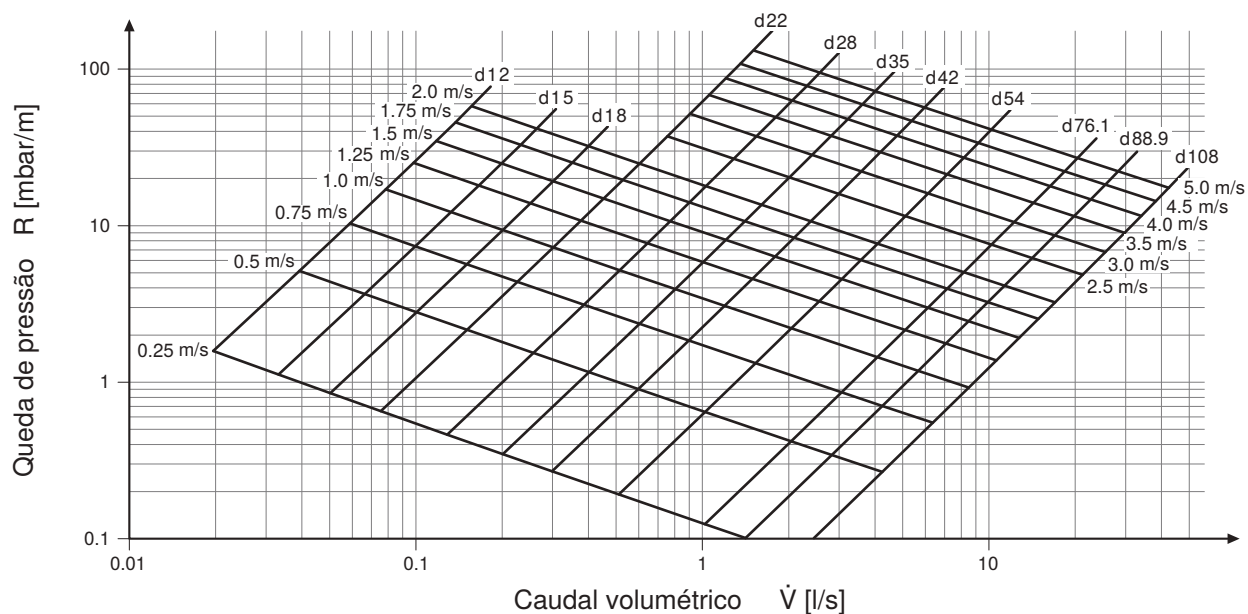


Figura 149: Perdas de pressão em tubagens Geberit Mapress Aço inox, água potável de 10 °C

Velocidades de escoamento permitidas (recomendação Geberit):

Linhas de ejeção:	Máx. 3,0 m/s
Distribuições por andares:	Máx. 3,0 m/s
Tubos de distribuição:	Máx. 2,0 m/s

Água potável 60 °C

Substância:	Água	Viscosidade:	0,0046 Pa•s
Temperatura:	60 °C	Rugosidade da superfície:	0,0015 mm
Densidade:	983,23 kg/m ³		

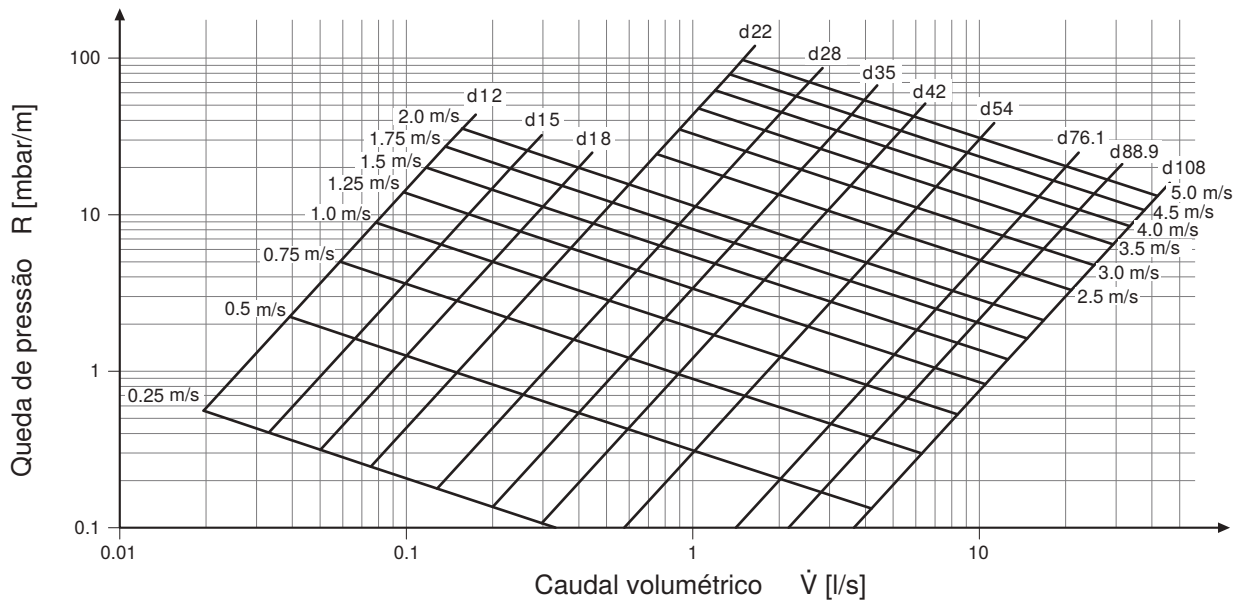


Figura 150: Perdas de pressão em tubagens Geberit Mapress Aço inox, água potável de 60 °C

Velocidades de escoamento permitidas (recomendação Geberit):

Linhas de ejeção:	Máx. 3,0 m/s
Distribuições por andares:	Máx. 3,0 m/s
Tubos de distribuição:	Máx. 2,0 m/s

2.2.4 Perda de pressão devido a resistências individuais

Mudanças na direção das tubagens ou mudanças na velocidade, por ex. em curvas de tubos, ramificações ou válvulas, causam perdas adicionais de pressão em singularidades.

A variável essencial para determinar uma resistência individual é o coeficiente de perda de pressão ζ (valor zeta), uma variável adimensional com a qual é representada a resistência à pressão dinâmica da água. O coeficiente de perda de pressão deve ser determinado empiricamente. Geberit fornece tabelas com os coeficientes de perda de pressão para acessórios Geberit. Os valores foram determinados de acordo com os procedimentos que foram definidos na Especificação Técnica de Teste W 575 (P) da Associação Alemã de Gás e Água (DVGW) de 2012.

A perda de pressão em singularidades Δp_E resulta da soma dos coeficientes de perda de pressão ζ (valores zeta) multiplicados pela pressão dinâmica:

$$\Delta p_E = Z = \sum \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \quad \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

Δp_E Perda de pressão em singularidades [Pa]

$\sum \zeta$ Soma dos coeficientes de perda de pressão [Fator]

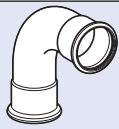
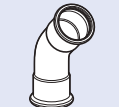
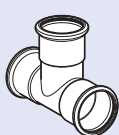
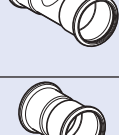
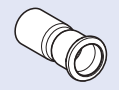
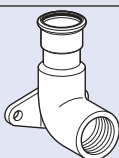
ρ Densidade [kg/m^3]

v Velocidade [m/s]

Coeficientes de perda de pressão

Os coeficientes de perda de pressão foram determinados de acordo com SVGW (SN EN 1267) e DVGW (W 575).

Tabela 62: Coeficientes de perda de pressão ζ (valores Zeta) Geberit Mapress Aço inox, d12–35 mm

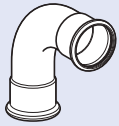
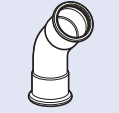
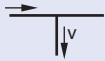
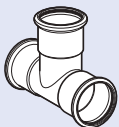
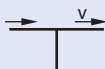
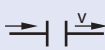
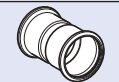
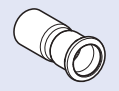
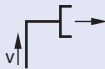
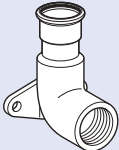
			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Curva de 90° (W90)			0,44	0,45	0,42	0,39	0,34	0,54
Curva de 45° (W45)			0,35	0,34	0,3	0,29	0,26	0,4
Tê Forquilha (TA)			1,07	1,17	1,19	1,15	1,18	1,86
Tê Passagem (TD)			0,22	0,2	0,16	0,16	0,12	0,26
Ponta de abocardar (K)			0,2	0,17	0,14	0,14	0,1	0,17
Redução (RED)			18/12 0,19	22/15 0,13	22/18 0,12	35/22 0,14	54/28 0,12	42/35 0,14
Pater a 90° (WS)			0,93	1,1	1,18	1,07	—	—

v O símbolo v marca a seção transversal de referência.

→ A seta indica as seções transversais da medição através das quais o ar flui.

— A situação de fluxo não se aplica a nenhuma aplicação.

Tabela 63: Coeficientes de perda de pressão ζ (valores Zeta) Geberit Mapress Aço inox, d42–108 mm

			d [mm]				
			42	54	76,1	88,9	108
Curva de 90° (W90)			0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
Curva de 45° (W45)			0,2	0,19	0,18	0,17	0,16
Tê Forquilha (TA)			1,17	1,2	1,35	1,35	1,35
Tê Passagem (TD)			0,11	0,09	0,05	0,05	0,05
Ponta de abocardar (K)			0,09	0,07	0,03	0,03	0,03
Redução (RED)			54/42 0,08	88,9/54 0,08	108/76,1 0,03	108/88,9 0,03	—
Pater a 90° (WS)			—	—	—	—	—

v O símbolo v marca a seção transversal de referência.

→ A seta indica as seções transversais da medição através das quais o ar flui.

— A situação de fluxo não se aplica a nenhuma aplicação.

Comprimento equivalente do tubo

Em termos simplificados, as resistências individuais podem ser consideradas com o comprimento equivalente do tubo em vez do coeficiente de perda de pressão (valor zeta). O comprimento equivalente do tubo indica qual comprimento de uma tubagem reta corresponde à perda de pressão de um acessório ou válvula com um número de resistência individual conhecido.

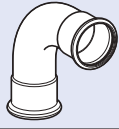
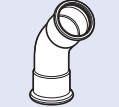
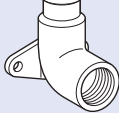
O comprimento equivalente do tubo deve ser adicionado ao comprimento do tubo e multiplicado pela respectiva queda de pressão de atrito do tubo.

Os comprimentos de tubo equivalentes correspondentes às resistências individuais encontram-se nas tabelas “Comprimentos equivalentes de tubos”.

Comprimentos equivalentes de tubos

Os comprimentos equivalentes de tubos foram determinados de acordo com SVGW (SN EN 1267) e DVGW (W 575).

Tabela 64: Comprimentos equivalentes de tubos em metros Geberit Mapress Aço inox, d12–35 mm

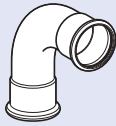
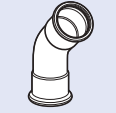
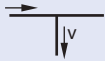
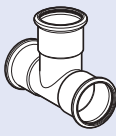
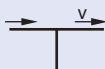
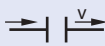
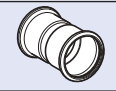
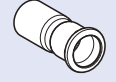
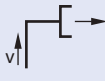
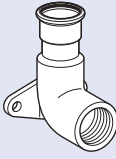
			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Curva de 90° (W90)			0,18	0,22	0,26	0,33	0,42	0,54
Curva de 45° (W45)			0,14	0,17	0,19	0,25	0,3	0,4
Tê Forquilha (TA)			0,44	0,65	0,83	1,03	1,45	1,86
Tê Passagem (TD)			0,09	0,11	0,12	0,16	0,19	0,26
Ponta de abocardar (K)			0,08	0,09	0,09	0,12	0,12	0,17
Redução (RED)			18/12 0,1	22/15 0,07	22/18 0,08	35/22 0,09	54/28 0,12	42/35 0,14
Pater a 90° (WS)			0,36	0,56	0,78	0,9	—	—

v O símbolo v marca a seção transversal de referência.

→ A seta indica as seções transversais da medição através das quais o ar flui.

— A situação de fluxo não se aplica a nenhuma aplicação.

Tabela 65: Comprimentos equivalentes de tubos em metros Geberit Mapress Aço inox, d42–108 mm

			d [mm]				
			42	54	76,1	88,9	108
Curva de 90° (W90)			0,66	0,86	1,11	1,33	1,68
Curva de 45° (W45)			0,47	0,6	0,66	0,78	0,99
Tê Forquilha (TA)			2,43	3,47	5,74	7,06	9,14
Tê Passagem (TD)			0,3	0,37	0,33	0,39	0,47
Ponta de abocardar (K)			0,18	0,19	0,12	0,15	0,19
Redução (RED)			54/42 0,16	88,9/54 0,22	108/76,1 0,12	108/88,9 0,15	—
Pater a 90° (WS)			—	—	—	—	—

v O símbolo v marca a seção transversal de referência.

→ A seta indica as seções transversais da medição através das quais o ar flui.

— A situação de fluxo não se aplica a nenhuma aplicação.

2.2.5 Lei quadrática de resistência

A perda de carga é o quadrado dos caudais volumétricos. Um caudal volumétrico reduzido pela metade significa um quarto de perda de carga. O caudal volumétrico é, portanto, uma variável que tem uma influência decisiva na perda de carga.

$$\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{\dot{V}_1^2}{\dot{V}_2^2} \quad \left[\frac{\text{mbar}}{\text{mbar}} = \frac{\text{l} \cdot \text{s}}{\text{s} \cdot \text{l}} \right]$$

Δp_1 Perda de carga antes da mudança [mbar]

Δp_2 Perda de carga após mudança [mbar]

$\dot{V}_1$ Caudal volumétrico antes da mudança [l/s]

$\dot{V}_2$ Caudal volumétrico após mudança [l/s]

2.3 TEMPOS DE ESPERA DE ÁGUA QUENTE

O tempo de espera é definido como o tempo máximo que decorre até que chegue água quente ao ponto de descarga após a sua solicitação. No interesse do consumo económico de água e de energia, os tempos de espera não devem ser muito altos e devem corresponder aos requisitos de conforto do utilizador. O tempo de espera é determinado para únicos tubos de distribuição na distribuição por andares.

O tempo de espera é influenciado pelos seguintes parâmetros:

- disposição dos aparelhos sanitários
- distribuição de água quente (técnica de instalação)
- dimensão do tubo
- comprimento da tubagem
- temperatura da água quente
- caudal volumétrico

Aos tempos de espera aplicam-se os regulamentos específicos de cada país.

2.3.1 Valores teóricos para tempos de espera

Os tempos de espera indicados na tabela abaixo aplicam-se a guarnições de descarga completamente abertas, configuradas para quente estão totalmente abertas. Os cálculos e as medições de SIA 385-2:2015 são baseados numa temperatura útil de 40 °C no ponto de descarga da água quente. Uma temperatura de 40 °C sinaliza, conforme SIA 385-1:2020, o início do uso de água quente.

Tabela 66: Máximo tempo de espera admissível (conforme SIA 385-1:2020)

Ponto de descarga	Tempo de espera [s]	
	Sem aquecimento (por ex., sem circulação)	Com aquecimento (por ex., com circulação)
Lavatório, lava-mãos, bidé, duche, banheira, lava-loiça, pia de descarga	15	10

2.3.2 Determinação do tempo de espera de acordo com SIA 385/1

O tempo de espera consiste em duas fases:

1. fase fria: O conteúdo da tubagem foi descarregado.
2. fase de aquecimento: As tubagens, as torneiras e coletores se aquecem até ser alcançada uma temperatura útil de 40 °C no ponto de descarga.

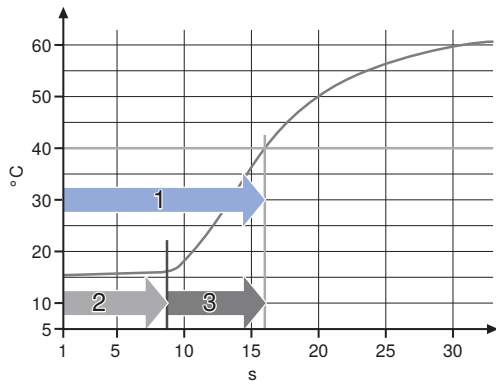


Figura 151: Perfil de temperatura num ponto de descarga quando a água quente é retirada pela primeira vez em função da temperatura útil e do tempo

- 1 Tempo de espera
- 2 Fase fria
- 3 Fase de aquecimento

Cálculo do tempo de espera de acordo com SIA 385/1

A fase fria é calculada da seguinte forma:

$$\text{Fase fria} = \frac{V \cdot L}{\dot{V}}$$

- V Conteúdo da tubagem [l/m]
- L Comprimento da tubagem [m]
- $\dot{V}$ Caudal volumétrico [l/s]

A fase de aquecimento demora aprox. o mesmo tempo que a fase fria. A fase fria é, portanto, considerada como fator 2 no cálculo do tempo de espera. Com uma temperatura da água de pelo menos 55 °C nas tubagens quentes, este fator é independente do material de tubo selecionado, do diâmetro do tubo ou do tipo de instalação selecionado. Portanto, o tempo de espera é calculado da seguinte forma:

$$\text{Tempo de espera} = \text{Fase fria} \cdot 2$$

O resultado é a seguinte fórmula, com a qual é calculado o tempo de espera t:

$$t = \frac{V \cdot L}{\dot{V}} \cdot 2 \quad \left[\frac{\text{m} \cdot \text{l} \cdot \text{s}}{\text{m} \cdot \text{l}} \right]$$

- t Tempo de espera [s]
- V Conteúdo da tubagem [l/m]
- L Comprimento da tubagem [m]
- $\dot{V}$ Caudal volumétrico [l/s]

Exemplo de cálculo:

- sistema de distribuição: com manutenção de calor, por ex. circulação
- aparelho: lava-loiça (2 LU) = 0,2 l/s
- conteúdo da tubagem:
 - tubagem de abastecimento: Geberit Mepla d16 mm (0,104 l/m), 8 m = 0,83 l

Procurado:

- tempo de espera t

Solução:

$$t = \frac{0.83}{0.2} \cdot 2 \left[\frac{\text{m} \cdot \text{l} \cdot \text{s}}{\text{m} \cdot \text{l}} \right]$$

$$t = 8.3 \text{ s}$$

O máximo tempo de espera de 10 s não é excedido.

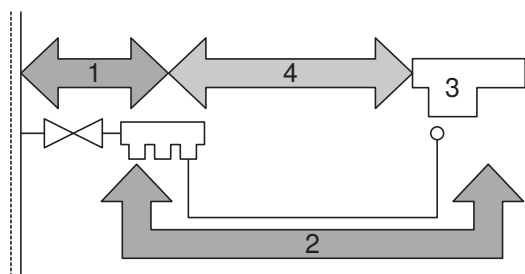


Figura 152: Ilustração do exemplo de cálculo

- 1 Coletor de 3/4 "
- 2 Relevante comprimento de tubagem (tubagem de abastecimento)
- 3 Lava-loiça
- 4 Distância entre coletor e lava-loiça

Observações

Se o distribuidor estiver a no máximo 1 m do tubo que está sendo mantido aquecido e estiver isolado, este volume do tubo não precisa ser levado em consideração no cálculo.

Comprimento de cabo relevante para calcular o tempo de espera: No exemplo, o comprimento da tubagem desenrolada da tubagem de abastecimento é de 8,0 m.

No exemplo, a distância do coletor até o lava-loiça é de aprox. 7 m.

2.4 ATRIBUIÇÃO DAS DIMENSÕES DOS TUBOS GEBERIT AOS DIÂMETROS NOMINAIS

Tabela 67: Larguras nominais DN e diâmetros externos correspondentes d de sistemas de distribuição Geberit

DN	Geberit Mepla d [mm]	Geberit Mapress d [mm]	Tubo de aço d [polegadas]
10	—	12	3/8
12	16	15	—
15	20	18	1/2
20	26	22	3/4
25	32	28	1
32	40	35	1 1/4
40	50	42	1 1/2
50	63	54	2
65	75	76,1	2 1/2
80	—	88,9	3
100	—	108	4

— Não disponível

2.5 DILATAÇÃO DE TUBAGENS

Dependendo do material, as tubagens dilatam-se de maneira distinta quando expostas ao calor. Essa dilatação térmica é conhecida como dilatação linear Δl . Quanto maiores os desvios de temperatura, tanto maior será a dilatação linear.

A alteração de comprimento é influenciada por:

- material
- condições ambientais
- condições de funcionamento (por ex., substâncias com diferentes temperaturas)

A alteração de comprimento deve ser levada em consideração ao se planejar a instalação da tubagem.

No caso de tubos embutidos em concreto no tubo de proteção ou com um isolamento apropriado, a dilatação é registada dentro do tubo de proteção ou do isolamento. Portanto, não são necessárias outras medidas.

Para a instalação saliente ou embutida e a instalação em poços, devem ser observadas as seguintes explicações.

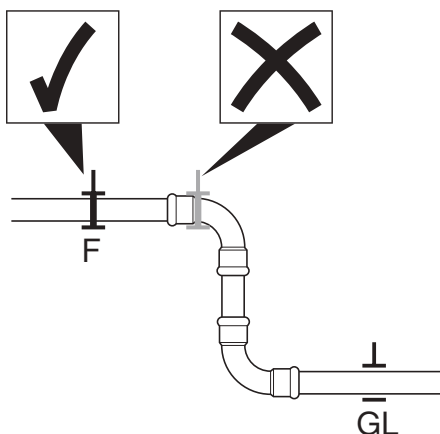
As tubagens são mantidas móveis por pontos guia.

Os pontos fixos direcionam a alteração de comprimento na direção desejada. Dependendo da extensão da alteração de comprimento, devem ser tomadas medidas apropriadas para absorver a alteração de comprimento.

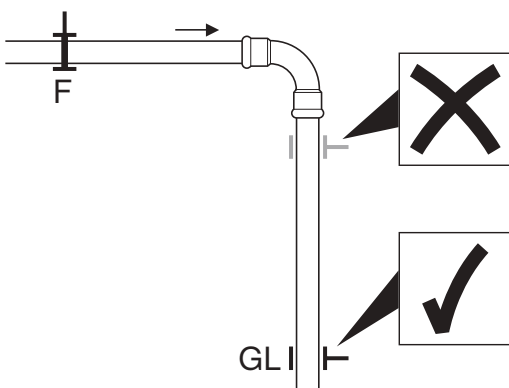
2.5.1 Definição de pontos fixos e de pontos guia

As seguintes regras devem ser observadas na fixação de tubagens com pontos fixos (F) e pontos guia (GL):

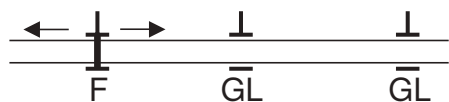
- Pontos fixos ou pontos guia não devem ser fixados em uniões de compressão.
- Os pontos guia devem ser ajustados de forma que não se tornem inadvertidamente pontos fixos durante a operação.



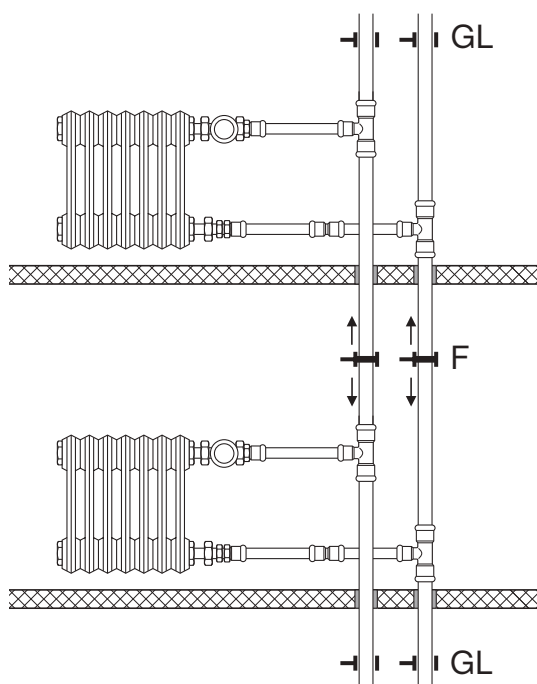
- Os pontos guia devem ser ajustados de forma que as tubagens horizontais possam se dilatar.



- No caso de linhas de saída ou mudanças de direção, a mudança no comprimento do braço de deflexão especifica a distância mínima do primeiro ponto guia, vide explicações para determinar o comprimento do braço de deflexão.
- Uma seção de tubo que não contém um compensador de dilatação (por ex., mudança de direção, lira) pode ter apenas um ponto fixo.

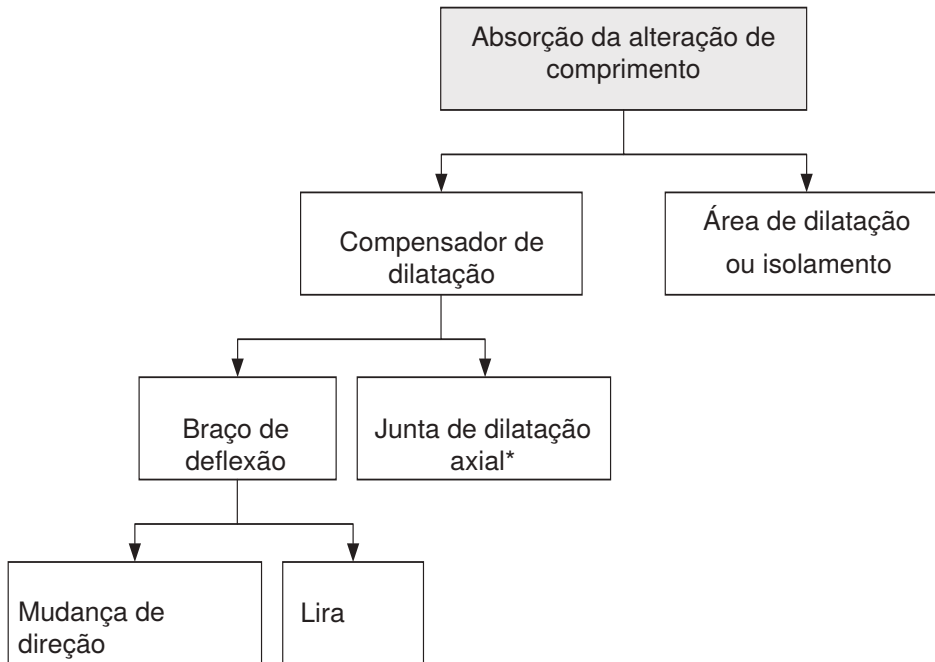


- No caso de trechos de tubagem longos (por ex., prumadas), é recomendável definir um ponto fixo no meio do trecho da tubagem. Assim, dilatação é roteada em duas direções e a tensão nos ramos é reduzida.
- Ramais de descarga, por ex. para radiadores devem ser longos o suficiente para acomodar a mudança de comprimento que ocorre no sistema de tubagem.



2.6 ABSORÇÃO DA ALTERAÇÃO DE COMPRIMENTO

Alterações de comprimento relacionadas à temperatura Δl podem ser compensadas pelas seguintes medidas:



* Apenas para Geberit Mapress Aço inox e Geberit Mapress Aço carbono

2.6.1 Área de dilatação ou isolamento

Pequenas alterações de comprimento das tubagens podem ser absorvidas pela elasticidade do sistema de tubagem ou pelo isolamento comprimível.

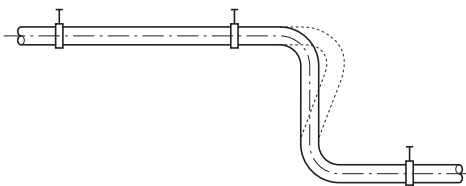


Figura 153: Absorção da alteração de comprimento Δl devido à elasticidade do sistema de tubagem

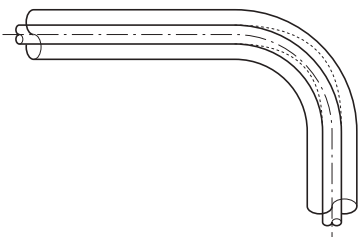


Figura 154: Absorção da alteração de comprimento Δl devido ao isolamento comprimível

2.6.2 Braços de deflexão como junta de dilatação

Quando as alterações de comprimento não podem ser compensadas pelo isolamento, a alteração de comprimento deve ser absorvida por compensadores de dilatação. Braços de deflexão são um tipo de junta de dilatação. Ao planejar braços de deflexão, não há custos adicionais e de manutenção que surgiriam, por ex., devido à instalação de juntas de dilatação axiais como compensadores de dilatação.

No caso de uma mudança de direção ou em tubagens retas longas, os braços de deflexão podem ser projetados como uma lira.

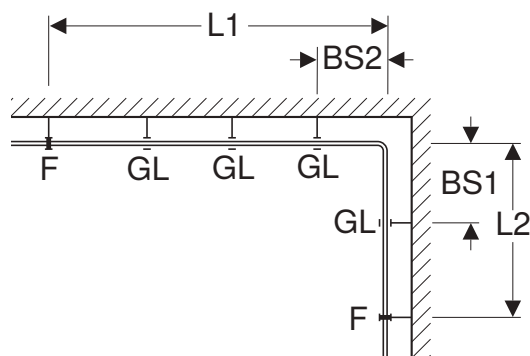


Figura 155: Compensação de dilatação devido a uma mudança de direção

- BS Braço de deflexão
- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L Comprimento da tubagem

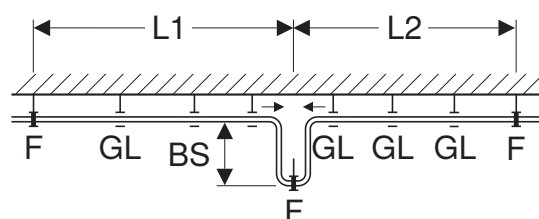


Figura 156: Compensação de dilatação devido a uma lira

- BS Braço de deflexão
- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L Comprimento da tubagem

Com a lira, a vara de tubo mais longa (L1 ou L2) é usada como comprimento da tubagem L para determinar o comprimento do braço de deflexão.

Braços de deflexão em prumadas

Em prumadas de vários andares, a dilatação é controlada com pontos fixos. Nas conexões de andares, a dilatação é absorvida por braços de deflexão. As abraçadeiras deslizantes nas tubagens horizontais atuam como pontos fixos para a dilatação vertical da tubagem.

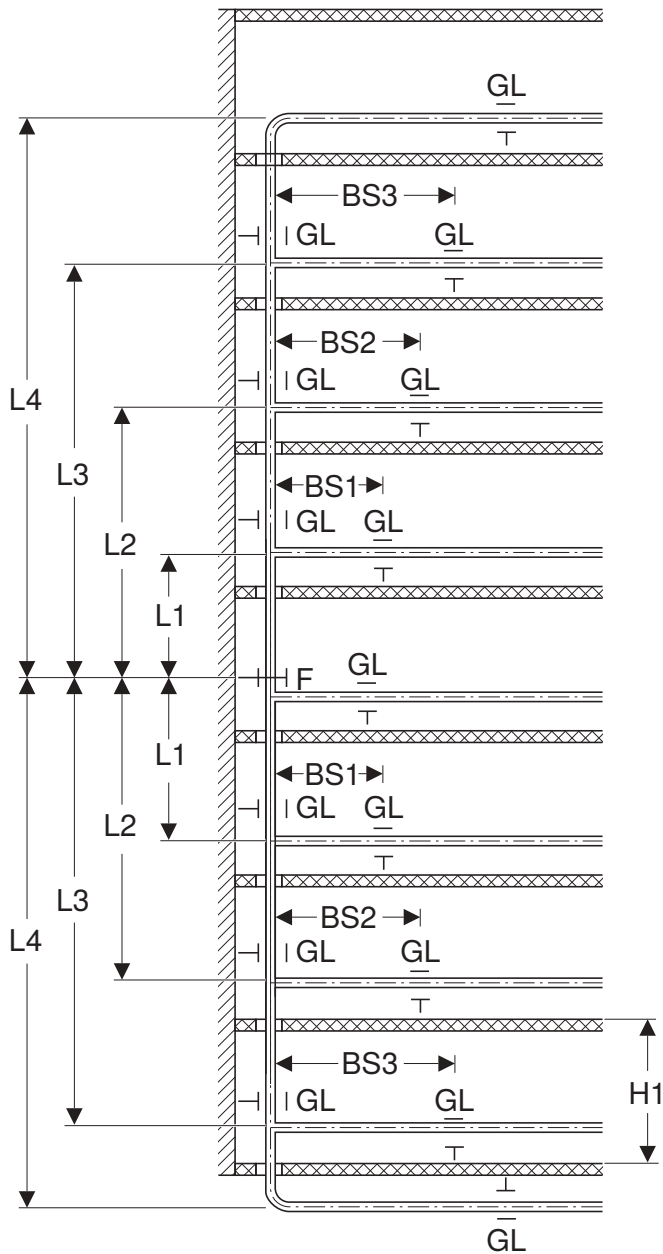


Figura 157: Prumadas com ponto fixo no meio: direcionamento da dilatação para cima e para baixo divide pela metade o comprimento do braço de deflexão

- F Ponto fixo
- BS Braço de deflexão
- GL Ponto guia
- L Comprimento da tubagem
- H1 Altura do andar

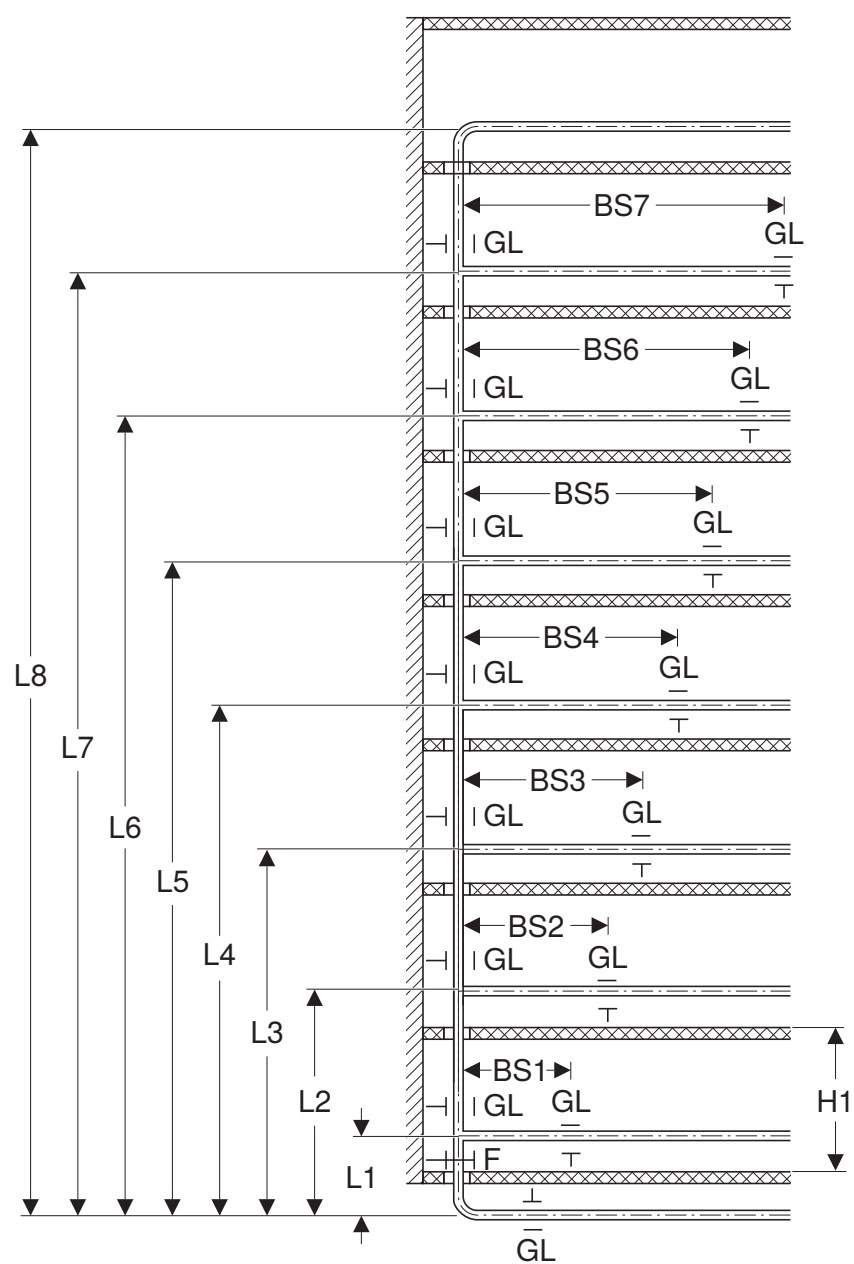


Figura 158: Prumada com ponto fixo em baixo: direcionamento da dilatação para cima

- F Ponto fixo
- BS Braço de deflexão
- GL Ponto guia
- L Comprimento da tubagem
- H1 Altura do andar

Braços de deflexão na instalação da tubagens no duto

Para a instalação de tubagens em dutos, a mudança no comprimento pode ser absorvida pelo braço de deflexão da seguinte forma:

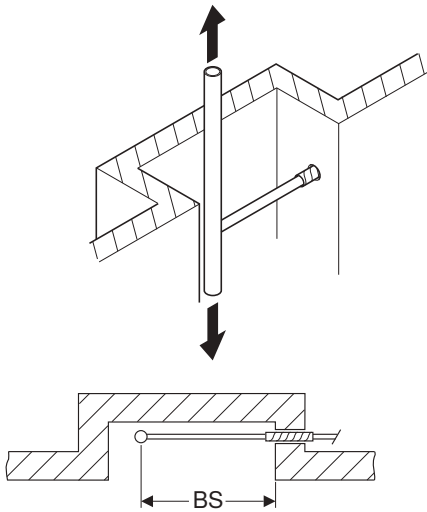


Figura 159: Braço de deflexão reto, sem isolamento

BS Braço de deflexão

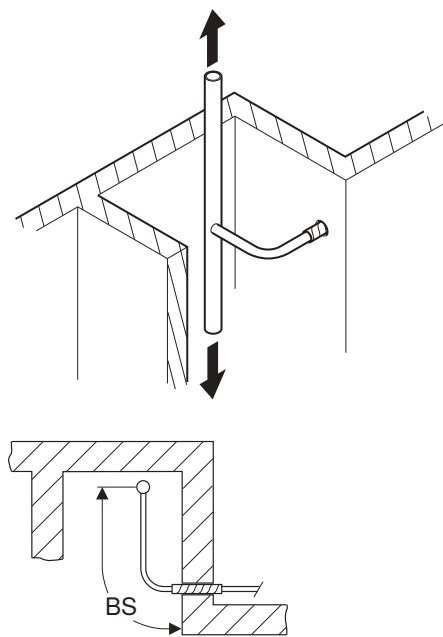


Figura 160: Braço de deflexão curvado, sem isolamento

BS Braço de deflexão

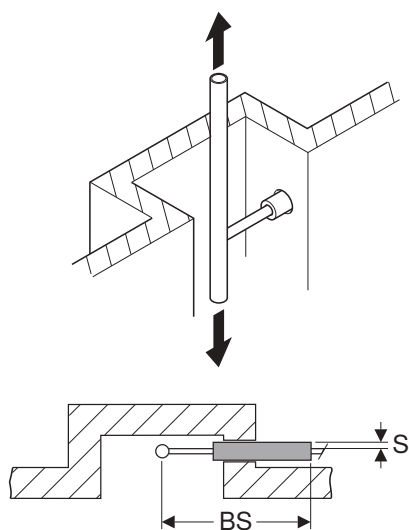


Figura 161: Braço de deflexão reto, com isolamento

BS Braço de deflexão

S Espessura do isolamento

Determinação do comprimento do braço de deflexão em aço inoxidável Mapress

A dilatação de tubagens depende, entre outras coisas, do material. Ao determinar o comprimento do braço de deflexão, a dilatação é levada em consideração por parâmetros dependentes do material. A tabela abaixo lista os parâmetros para Geberit Mapress Aço inox.

Tabela 68: Parâmetros dependentes de material Geberit Mapress Aço inox para determinar o comprimento do braço de deflexão

Tubo	Material	Coeficiente de dilatação térmica α [mm/(m·K)]	Constante de material	
			C	U
Aço inox 1.4401	Aço CrNiMo	0,0165	60	34
Aço inox 1.4521	Aço CrMoTi	0,0104	42	24
Aço inox 1.4301	Aço CrNi	0,0160	58	33

C para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_B (mudança de direção, tubagem de saída)

U para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_U (lira)

A determinação do comprimento do braço de deflexão consiste nas seguintes etapas:

- cálculo da mudança de comprimento Δl
- cálculo do comprimento do braço de deflexão L_B com uma mudança de direção e linha de ramal ou cálculo do comprimento do braço de deflexão L_U em liras

Cálculo da mudança de comprimento Δl

A mudança no comprimento Δl é calculada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Mudança de comprimento [mm]

L Comprimento da tubagem [m]

ΔT Diferença de temperatura (temperatura de funcionamento - temperatura ambiente durante a montagem) [K]

α Coeficiente de dilatação térmica [mm/(m·K)]

Dado:

- Material: Aço inox 1.4401
- $L = 30$ m
- $\alpha = 0,0165$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Procurado:

- mudança de comprimento Δl [mm]

Solução:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0165 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,75 \text{ mm}$$

A mudança no comprimento Δl também pode ser determinada de forma simplificada a partir das tabelas a seguir.

Tabela 69: Mudança no comprimento Δl [mm] para aço inox 1.4401/1.4301

L [m]	Diferença de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65
2	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
3	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
4	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
5	0,83	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25
6	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
7	1,16	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
9	1,49	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88	13,37	14,85
10	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50
20	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	33,00
30	4,95	9,90	14,85	19,80	24,75	29,70	34,65	39,60	44,55	49,00
40	6,60	13,20	19,80	26,40	33,00	39,60	46,20	52,80	59,40	66,00
50	8,25	16,50	24,75	33,00	41,25	49,50	57,75	66,00	74,25	82,50

L Comprimento da tubagem

Tabela 70: Mudança no comprimento Δl [mm] para aço inox 1.4521

L [m]	Diferença de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,62	0,73	0,83	0,94	1,04
2	0,21	0,42	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08
3	0,31	0,62	0,94	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12
4	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,50	2,91	3,33	3,74	4,16
5	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20
6	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,74	4,37	4,99	5,62	6,24
7	0,73	1,46	2,18	2,91	3,64	4,37	5,10	5,82	6,55	7,28
8	0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	4,99	5,82	6,66	7,49	8,32
9	0,94	1,87	2,81	3,74	4,68	5,62	6,55	7,49	8,42	9,36
10	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
20	2,08	4,16	6,24	8,32	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80
30	3,12	6,24	9,36	12,48	15,60	18,72	21,84	24,96	28,08	31,20
40	4,16	8,32	12,48	16,64	20,80	24,96	29,12	33,28	37,44	41,60
50	5,20	10,40	15,60	20,80	26,00	31,20	36,40	41,60	46,80	52,00

L Comprimento da tubagem

Cálculo do comprimento do braço de deflexão com uma mudança de direção e tubagem de saída

O comprimento do braço de deflexão L_B a ser calculado é definido como segue para mudanças de direção e tubagens de saída:

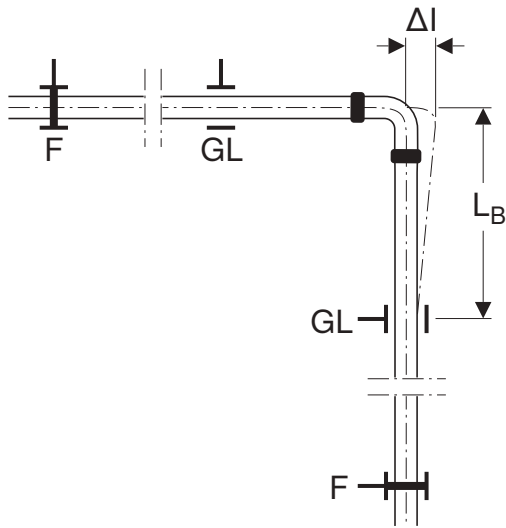


Figura 162: Compensação de dilatação na mudança de direção

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

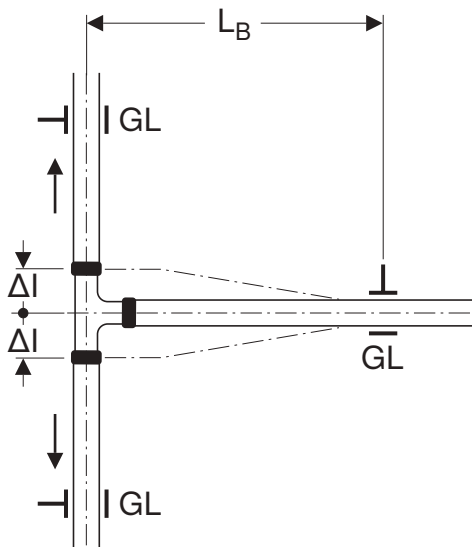


Figura 163: Compensação de dilatação na tubagem de saída

- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_B é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_B Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

C Constante de material

Dado:

- Material: Aço inox 1.4401
- $C = 60$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 28,88$ mm

Procurado:

- L_B [m]

Solução:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{60 \cdot \sqrt{54 \cdot 28.88}}{1000}$$

$$L_B = 2.37 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_B também pode ser determinado de forma simples a partir dos seguintes gráficos:

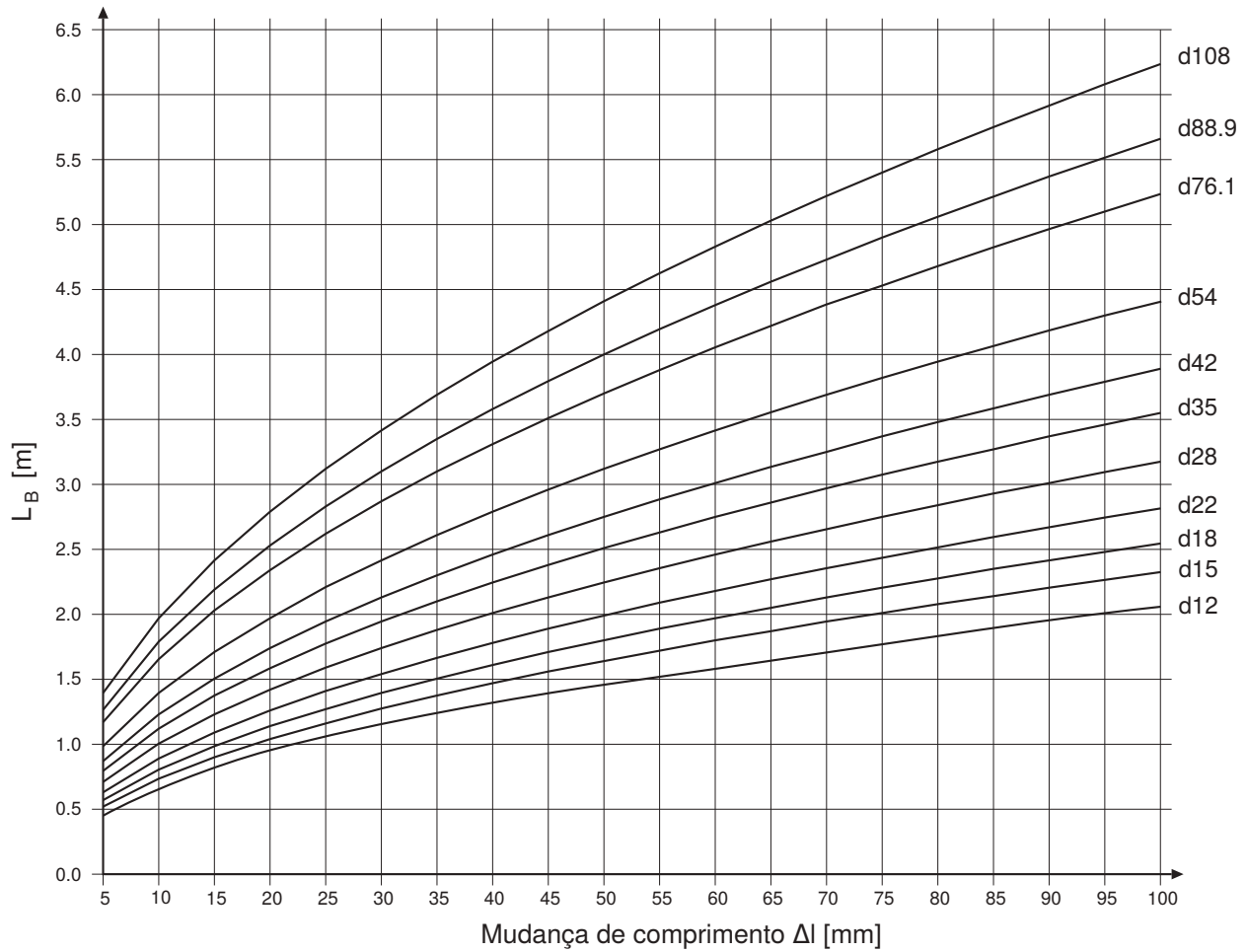


Figura 164: Comprimento do braço de deflexão L_B , aço inox 1.4401

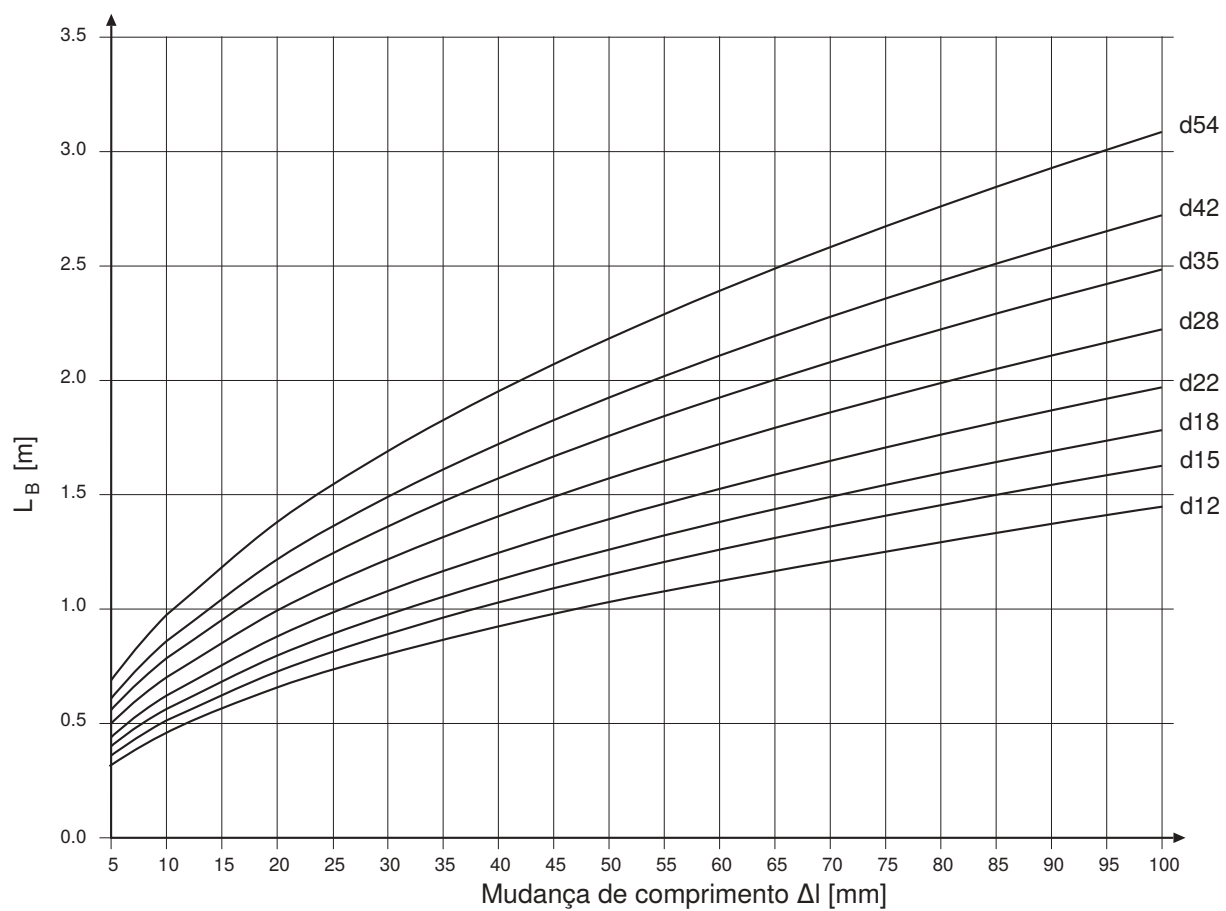


Figura 165: Comprimento do braço de deflexão L_B , aço inox 1.4521

Cálculo do comprimento do braço de deflexão para liras

O comprimento do braço de deflexão L_u a ser calculado é definido da seguinte forma:

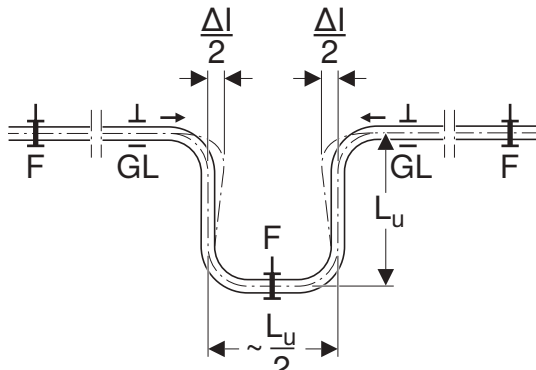


Figura 166: Lira, do tubo curvado

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

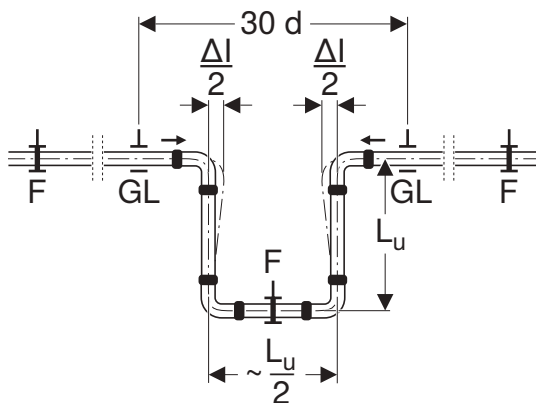


Figura 167: Lira, feita com uniões de compressão

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_U é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_U Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

U Constante de material

Dado:

- Material: Aço inox 1.4401
- $U = 34$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 28,88$ mm

Procurado:

- L_U [m]

Solução:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{34 \cdot \sqrt{54 \cdot 28,88}}{1000}$$

$$L_U = 1,34 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_U também pode ser determinado de forma simples a partir dos seguintes gráficos:

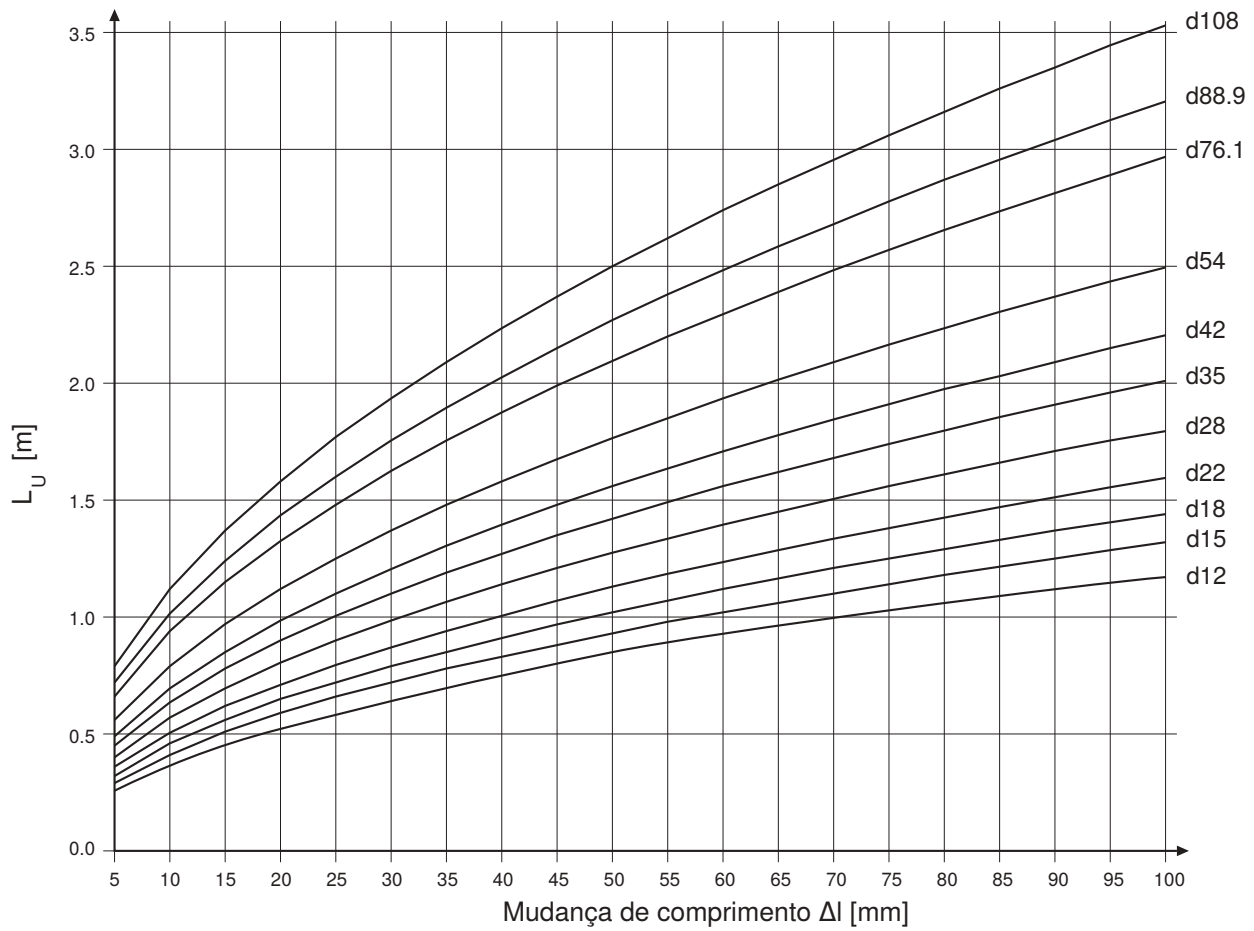


Figura 168: Comprimento do braço de deflexão L_U , aço inox 1.4401

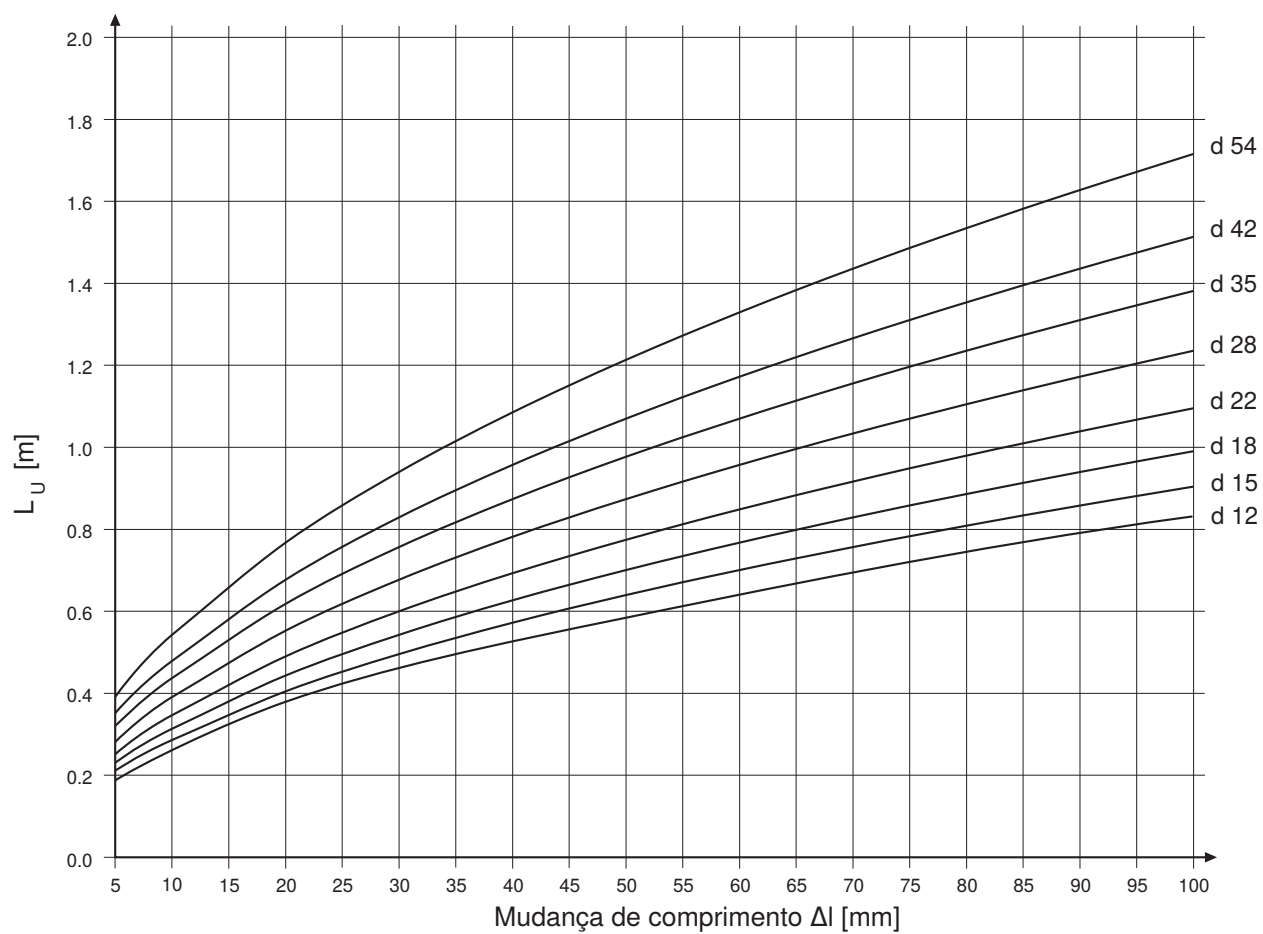


Figura 169: Comprimento do braço de deflexão L_U , aço inox 1.4521

Determinação do comprimento do braço de deflexão em Mapress Aço carbono

A dilatação de tubagens depende, entre outras coisas, do material. Ao determinar o comprimento do braço de deflexão, isso é levado em consideração usando parâmetros dependentes do material. A tabela abaixo lista os parâmetros para Geberit Mapress Aço carbono.

Tabela 71: Parâmetros dependentes de material Geberit Mapress Aço carbono para determinar o comprimento do braço de deflexão

Tubo	Material	Coeficiente de dilatação térmica α [mm/(m·K)]	Constante de material	
			C	U
Geberit Mapress Aço carbono 1.0034	Aço não ligado	0,012	55	31

C para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_B (mudança de direção, tubagem de saída)

U para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_U (lira)

A determinação do comprimento do braço de deflexão consiste nas seguintes etapas:

- cálculo da mudança de comprimento Δl
- cálculo do comprimento do braço de deflexão L_B com uma mudança de direção e linha de ramal ou cálculo do comprimento do braço de deflexão L_U em liras.

Cálculo da mudança de comprimento Δl

A mudança de comprimento Δl é determinada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Mudança de comprimento [mm]

L Comprimento da tubagem [m]

ΔT Diferença de temperatura (temperatura de funcionamento - temperatura ambiente durante a montagem) [K]

α Coeficiente de dilatação térmica [mm/(m·K)]

Dado:

- Material: Mapress Aço carbono
- $L = 30$ m
- $\alpha = 0,012$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Procurado:

- Mudança de comprimento Δl [mm]

Solução:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,012 \cdot 50$$

$$\Delta l = 18 \text{ mm}$$

A mudança de comprimento Δl também pode ser determinada de uma maneira simplificada a partir da tabela a seguir.

Tabela 72: Mudança no comprimento Δl em mm para tubos Geberit Mapress Aço carbono

L [m]	Diferença de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
7	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
30	3,60	7,20	10,80	14,40	18,00	21,60	25,20	28,80	32,40	36,00
40	4,80	9,60	14,40	19,20	24,00	28,80	33,60	38,40	43,20	48,00
50	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00

L Comprimento da tubagem

Cálculo do comprimento do braço de deflexão com uma mudança de direção e tubagem de saída

O comprimento do braço de deflexão L_B a ser calculado é definido como segue para mudanças de direção e tubagens de saída:

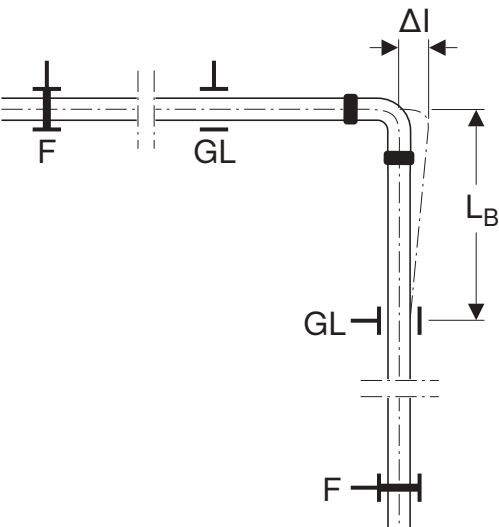


Figura 170: Compensação de dilatação na mudança de direção

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

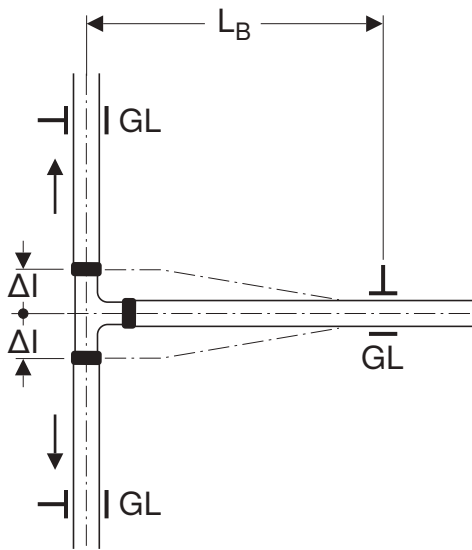


Figura 171: Compensação de dilatação em linha de ramal

GL Ponto guia

 L_B Comprimento do braço de deflexão Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_B é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

 L_B Comprimento do braço de deflexão [m] d Diâmetro externo do tubo [mm] Δl Mudança de comprimento [mm] C Constante de material

Dado:

- Material: Mapress Aço carbono
- $C = 55$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 21 \text{ mm}$

Procurado:

- L_B [m]

Solução:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{55 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.98 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_B também pode ser determinado de forma simples a partir do seguinte gráfico:

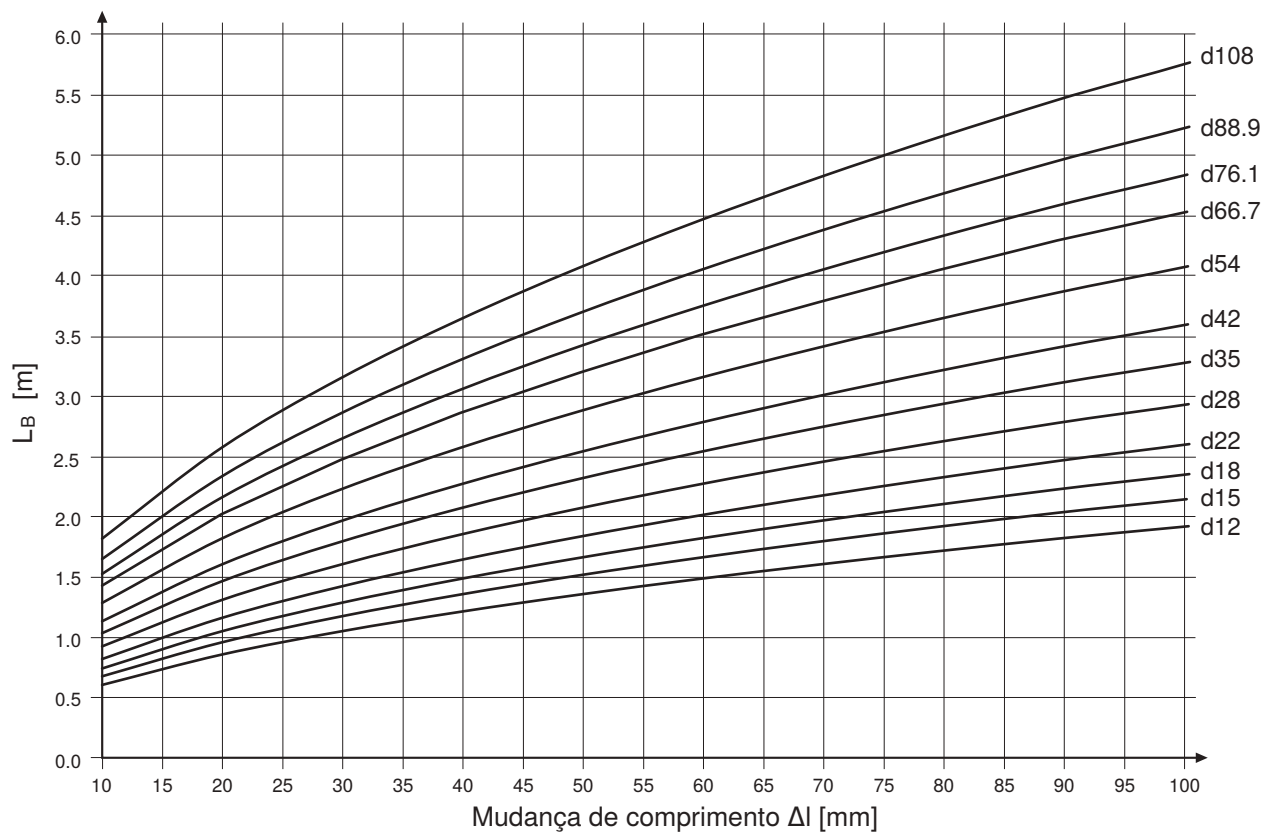


Figura 172: Comprimento do braço de deflexão L_B , Geberit Mapress Aço carbono

Cálculo do comprimento do braço de deflexão para liras

O comprimento do braço de deflexão L_U a ser calculado é definido da seguinte forma:

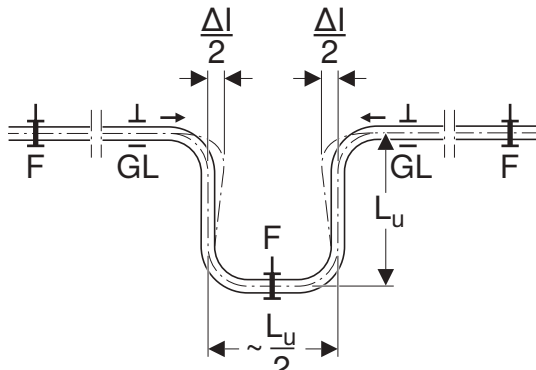


Figura 173: Lira, do tubo curvado

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_U Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

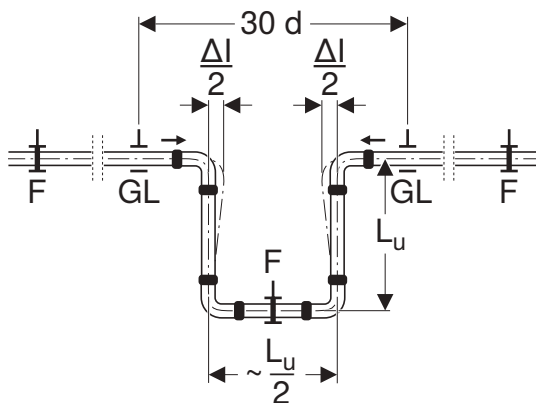


Figura 174: Lira, feita com uniões de compressão

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_U Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_U é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Comprimento do braço de deflexão [m]
- d Diâmetro externo do tubo [mm]
- Δl Mudança de comprimento [mm]
- U Constante de material

Dado:

- Material: Mapress Aço carbono
- $U = 31$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 21 \text{ mm}$

Procurado:

- $L_U \text{ [m]}$

Solução:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_U também pode ser determinado de forma simples a partir do seguinte gráfico.

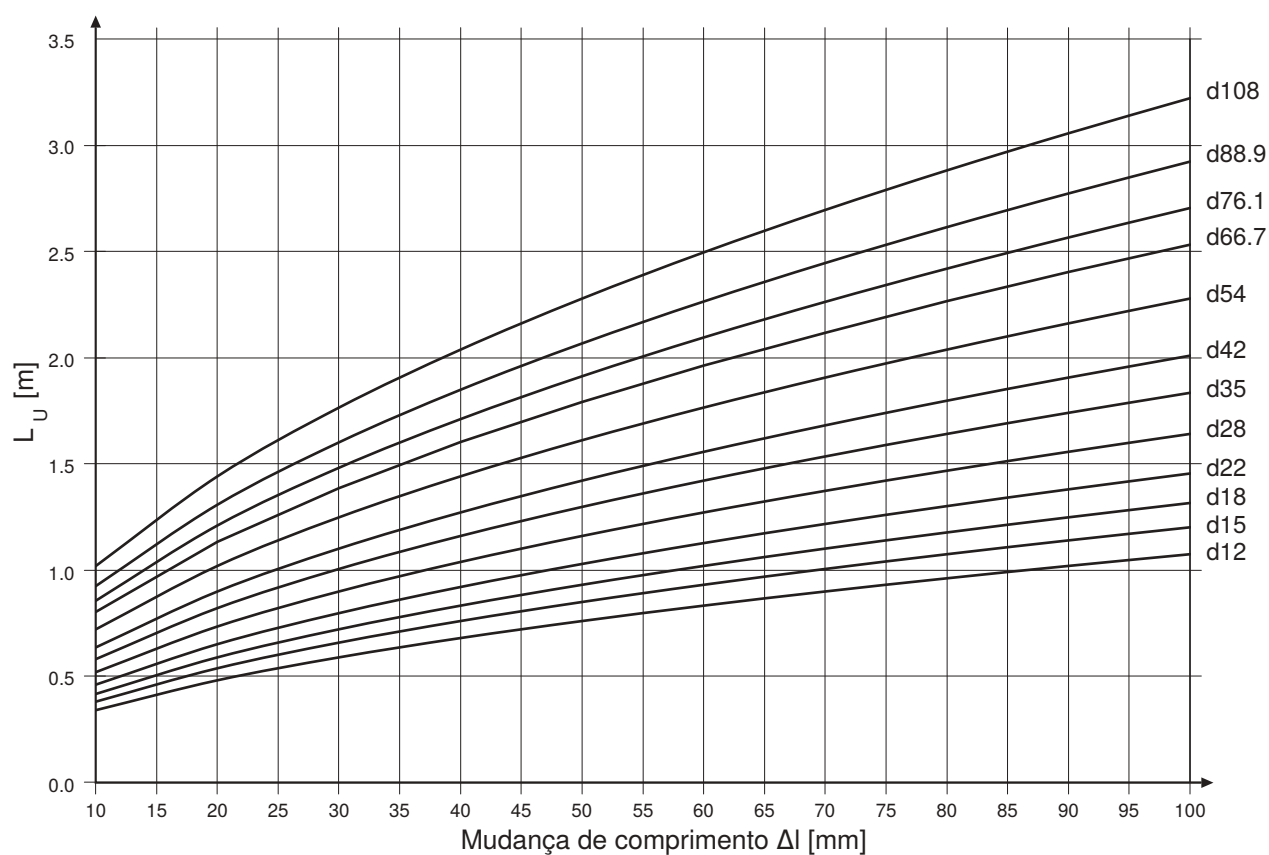


Figura 175: Comprimento do braço de deflexão L_U , Geberit Mapress Aço carbono

Determinação do comprimento do braço de deflexão em Mapress Cobre

A dilatação de tubagens depende, entre outras coisas, do material. Ao determinar o comprimento do braço de deflexão, isso é levado em consideração usando parâmetros dependentes do material. A tabela abaixo lista os parâmetros para Geberit Mapress Cobre.

Tabela 73: Parâmetros dependentes do material para determinar o comprimento do braço de deflexão Geberit Mapress Cobre

Material da tubagem	Tubo	Coeficiente de dilatação térmica α [mm/(m·K)]	Constante de material	
			C	U
Cobre	Geberit Mapress Cobre	0,0166	52	29

C para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_B (mudança de direção, tubagem de saída)

U para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_U (lira)

A determinação do comprimento do braço de deflexão consiste nas seguintes etapas:

- cálculo da mudança de comprimento Δl
- cálculo do comprimento do braço de deflexão L_B com uma mudança de direção e linha de ramal ou cálculo do comprimento do braço de deflexão L_U em liras.

Cálculo da mudança de comprimento Δl

A mudança no comprimento é determinada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Mudança de comprimento [mm]

L Comprimento da tubagem [m]

ΔT Diferença de temperatura (temperatura de funcionamento - temperatura ambiente durante a montagem) [K]

α Coeficiente de dilatação térmica [mm/(m·K)]

Dado:

- Material: Cobre
- $L = 30$ m
- $\alpha = 0,0166$ mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$ K

Procurado:

- mudança de comprimento Δl [mm]

Solução:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0166 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,9 \text{ mm}$$

A mudança de comprimento Δl também pode ser determinada de uma maneira simplificada a partir da tabela a seguir.

Tabela 74: Mudança no comprimento Δl em mm para tubos de cobre

L [m]	Diferença de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
2	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
4	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,6
5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,6	7,5	8,3
6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	7,0	8,1	9,3	10,5	11,6
8	1,3	2,7	4,0	5,3	6,6	8,0	9,3	10,6	12,0	13,3
9	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3	14,9	16,6
20	3,3	6,6	10,0	13,3	16,6	19,9	23,2	26,6	29,9	33,2
30	5,0	10,0	14,9	19,9	24,9	29,9	34,9	39,8	44,8	49,8
40	6,6	13,3	19,9	26,6	33,2	39,8	46,5	53,1	59,8	66,4
50	8,3	16,6	24,9	33,2	41,5	49,8	58,1	66,4	74,7	83,0

Cálculo do comprimento do braço de deflexão com uma mudança de direção e tubagem de saída

O comprimento braço de deflexão L_B a ser calculado é definido como segue para mudanças de direção e para linhas de ramal:

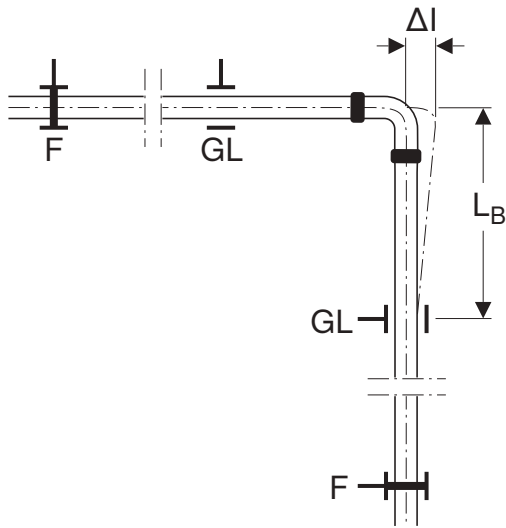


Figura 176: Compensação de dilatação na mudança de direção

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

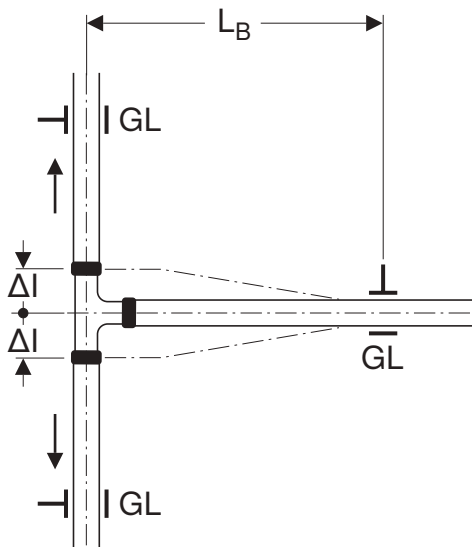


Figura 177: Compensação de dilatação em linha de ramal

- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_B é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_B Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

C Constante de material

Dado:

- Material: Cobre
- $C = 52$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 29,1$ mm

Procurado:

- L_B [m]

Solução:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{52 \cdot \sqrt{54 \cdot 29.1}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 2.06 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_B também pode ser determinado de forma simples a partir dos seguintes gráficos.

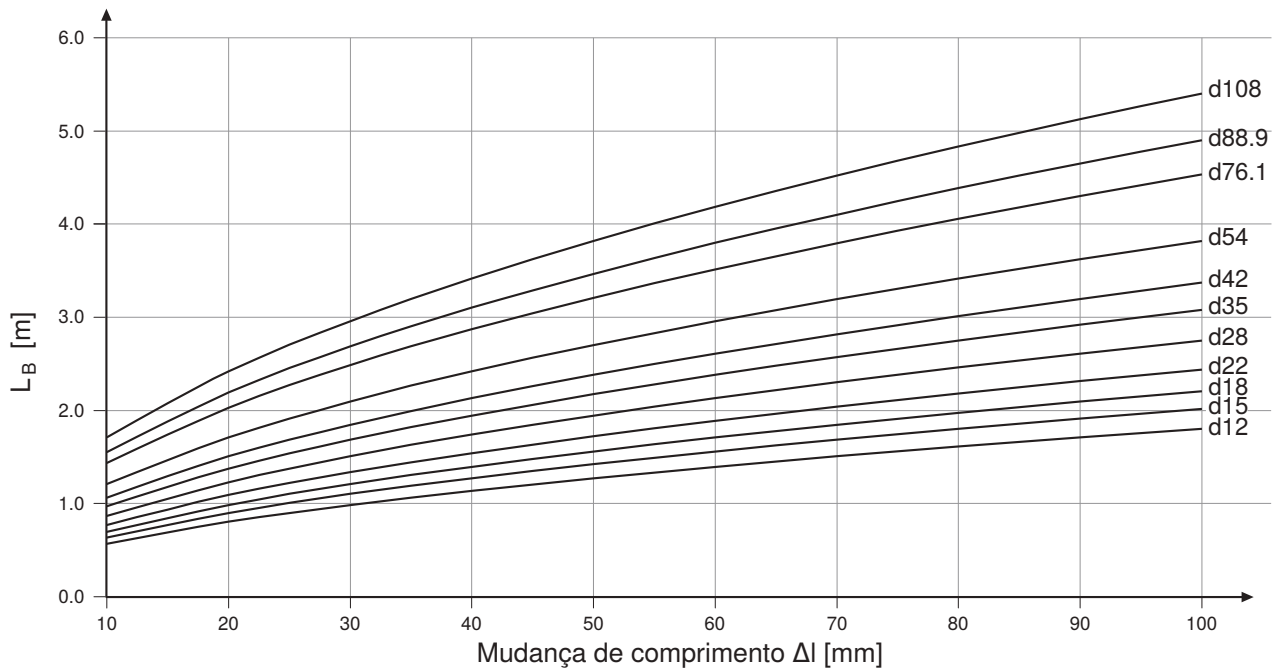


Figura 178: Comprimento do braço de deflexão L_B , tubos de cobre conforme DVGW GW 392:2015-04

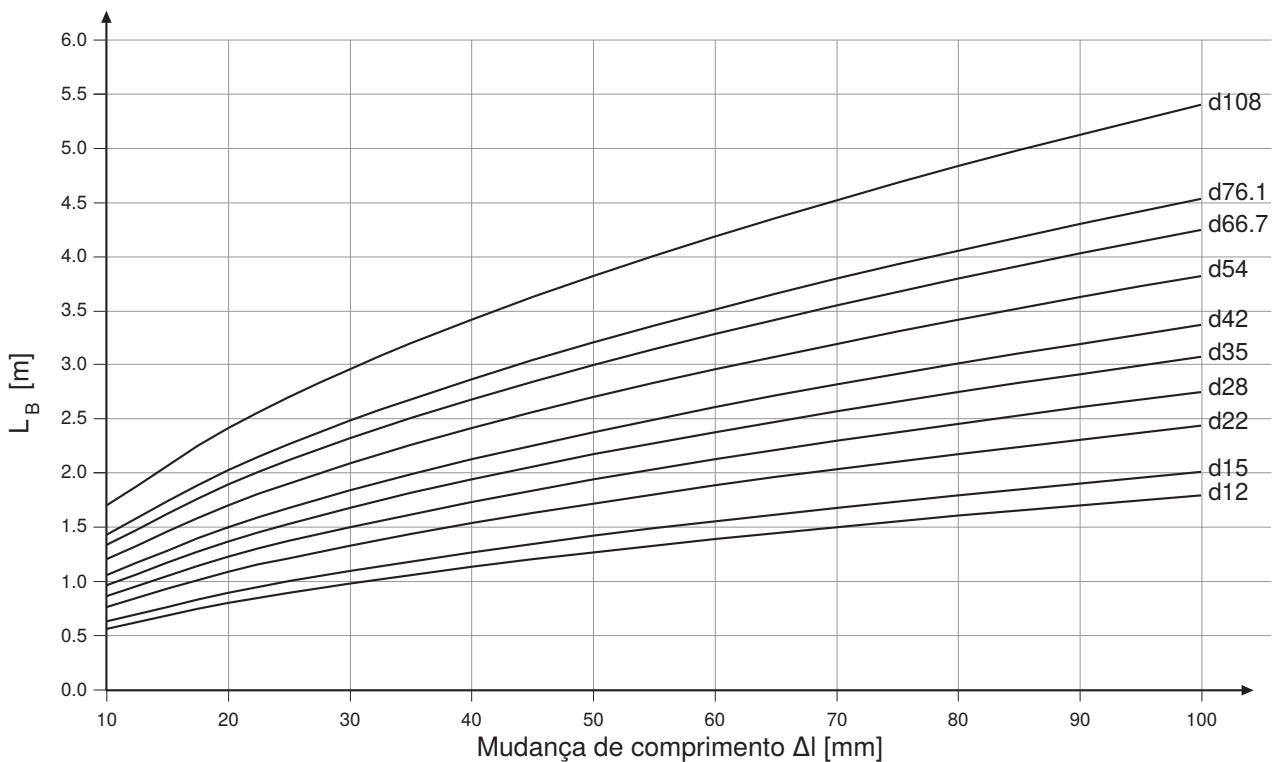


Figura 179: Comprimento do braço de deflexão L_B , tubos de cobre conforme EN 1057

Cálculo do comprimento do braço de deflexão para liras

O comprimento do braço de deflexão L_u a ser calculado é definido da seguinte forma:

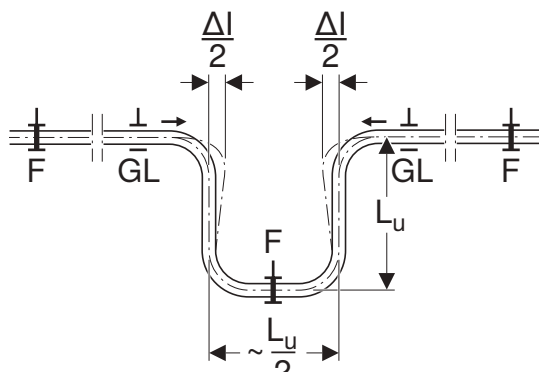


Figura 180: Lira, do tubo curvado

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

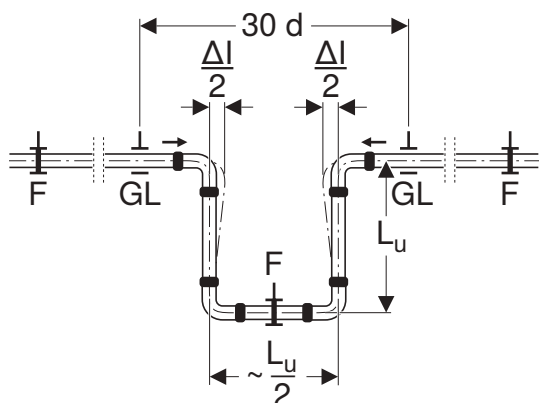


Figura 181: Lira, feita com uniões de compressão

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_U é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_U Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

U Constante de material

Dado:

- Material: Cobre
- $U = 29$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 29,1 \text{ mm}$

Procurado:

- L_U [m]

Solução:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{29 \cdot \sqrt{54 \cdot 29,1}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1,15 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_U também pode ser determinado de forma simples a partir dos seguintes gráficos.

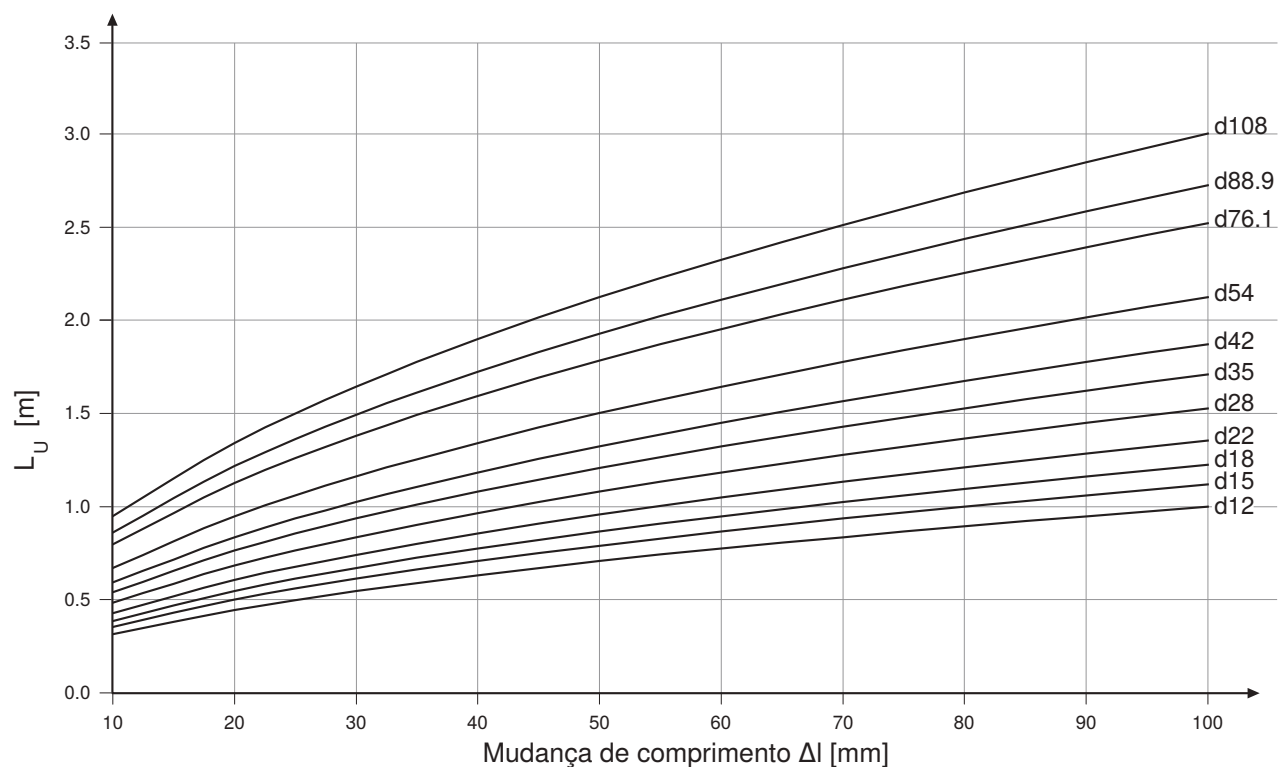


Figura 182: Comprimento do braço de deflexão L_U , tubos de cobre conforme DVGW GW 392:2015-04

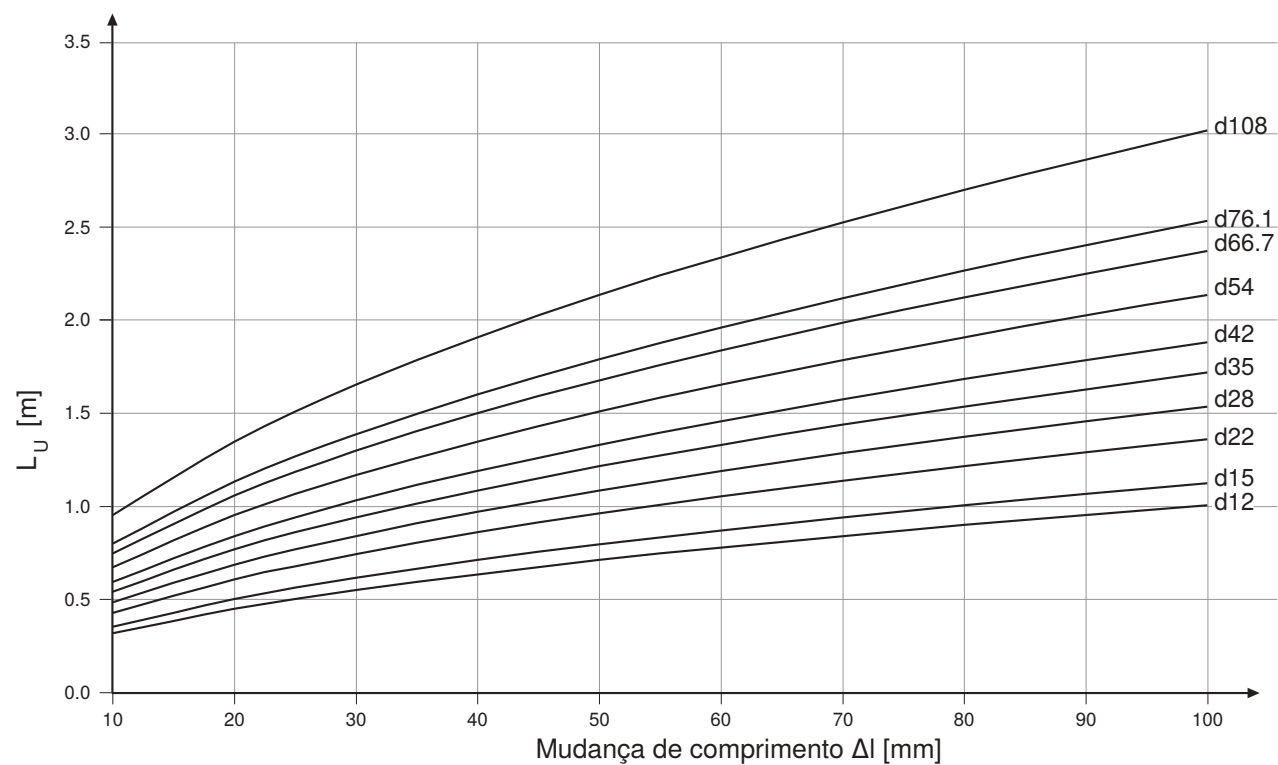


Figura 183: Comprimento do braço de deflexão L_U , tubos de cobre conforme EN 1057

Determinação do comprimento do braço de deflexão em Mapress CuNiFe

A dilatação de tubagens depende, entre outras coisas, do material. Ao determinar o comprimento do braço de deflexão, isso é levado em consideração usando parâmetros dependentes do material. A tabela abaixo lista os parâmetros para Geberit Mapress CuNiFe.

Tabela 75: Parâmetros dependentes de material Geberit Mapress CuNiFe para determinar o comprimento do braço de deflexão

Tubo	Material	Coeficiente de dilatação térmica α [mm/(m•K)]	Constante de material	
			C	U
Geberit Mapress CuNiFe 2.1972.11	Liga forjada de cobre-níquel	0,017	54	31

C para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_B (mudança de direção, tubagem de saída)

U para a determinação do comprimento do braço de deflexão L_U (lira)

A determinação do comprimento do braço de deflexão consiste nas seguintes etapas:

- cálculo da mudança de comprimento Δl
- cálculo do comprimento do braço de deflexão L_B com uma mudança de direção e linha de ramal ou cálculo do comprimento do braço de deflexão L_U em liras.

Cálculo da mudança de comprimento Δl

A mudança de comprimento Δl é determinada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Mudança de comprimento [mm]

L Comprimento da tubagem [m]

ΔT Diferença de temperatura (temperatura de funcionamento - temperatura ambiente durante a montagem) [K]

α Coeficiente de dilatação térmica [mm/(m•K)]

Dado:

- Material: CuNiFe, n° do material 2.1972.11
- L = 30 m
- $\alpha = 0,017 \text{ mm/(m•K)}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Procurado:

- mudança de comprimento Δl [mm]

Solução:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,017 \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 25,5 \text{ mm}$$

A mudança de comprimento Δl também pode ser determinada de uma maneira simplificada a partir da tabela a seguir.

Tabela 76: Mudança no comprimento Δl em mm para tubagens Geberit Mapress CuNiFe

L [m]	Diferença de temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
2	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40
3	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10
4	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
6	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20
7	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90
8	1,36	2,72	4,08	5,44	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
9	1,53	3,06	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24	13,77	15,30
10	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00
30	5,10	10,20	15,30	20,40	25,50	30,60	35,70	40,80	45,90	51,00
40	6,80	13,60	20,40	27,20	34,00	40,80	47,60	54,40	61,20	68,00
50	8,50	17,00	25,50	34,00	42,50	51,00	59,50	68,00	76,50	85

L Comprimento da tubagem

Cálculo do comprimento do braço de deflexão com uma mudança de direção e tubagem de saída

O comprimento braço de deflexão L_B a ser calculado é definido como segue para mudanças de direção e para linhas de ramal:

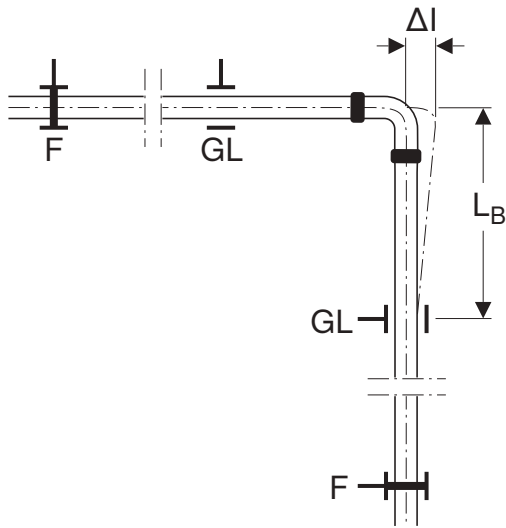


Figura 184: Compensação de dilatação na mudança de direção

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

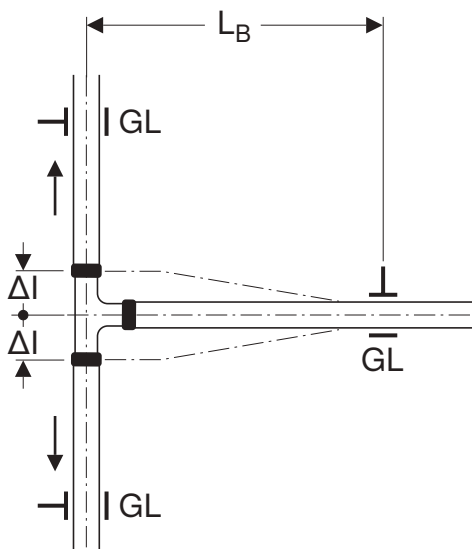


Figura 185: Compensação de dilatação em linha de ramal

- GL Ponto guia
- L_B Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_B é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_B Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

C Constante de material

Dado:

- Material: CuNiFe, n° do material 2.1972.11
- $C = 54$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 21$ mm

Procurado:

- L_B [m]

Solução:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{54 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.82 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_B também pode ser determinado de forma simples a partir do seguinte gráfico:

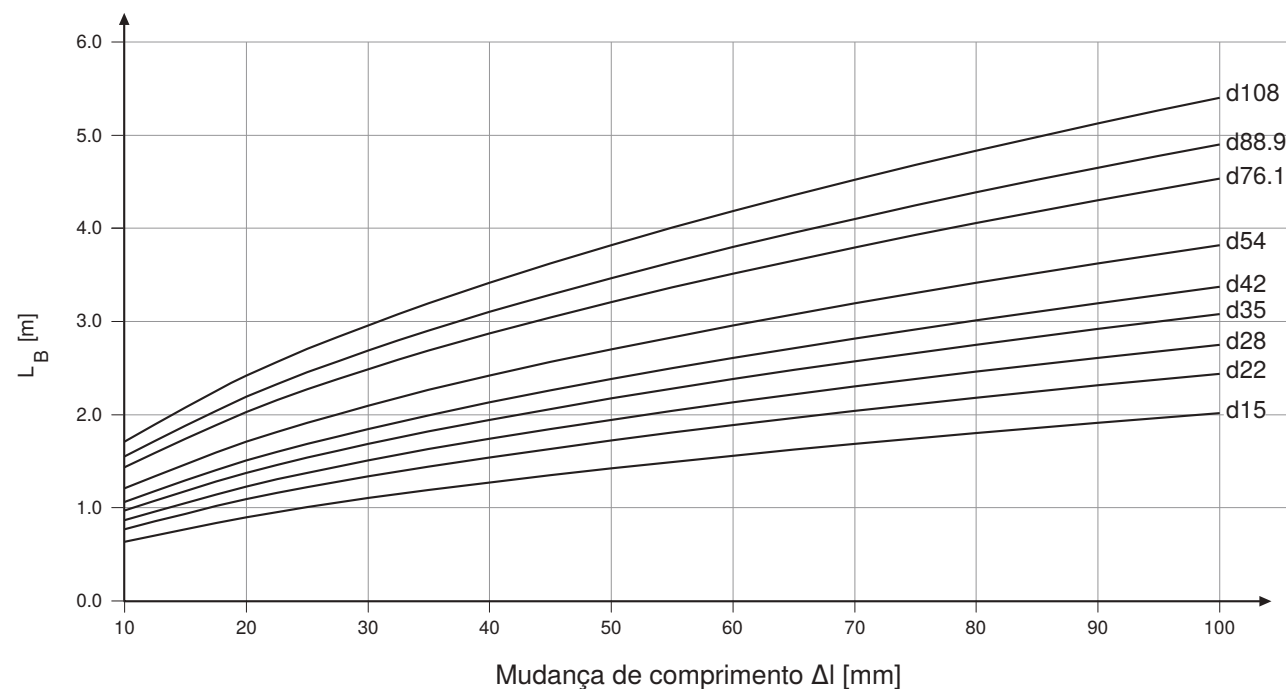


Figura 186: Comprimento do braço de deflexão L_B , Geberit Mapress CuNiFe

Cálculo do comprimento do braço de deflexão para liras

O comprimento do braço de deflexão L_u a ser calculado é definido da seguinte forma:

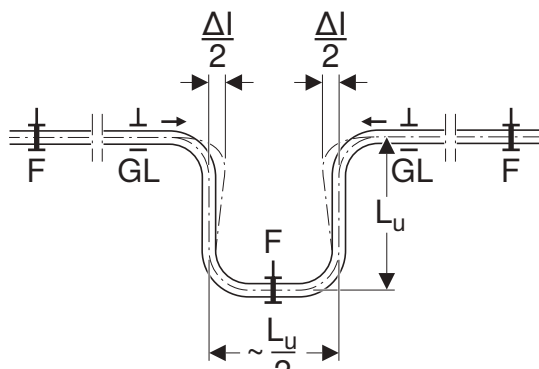


Figura 187: Lira, do tubo curvado

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

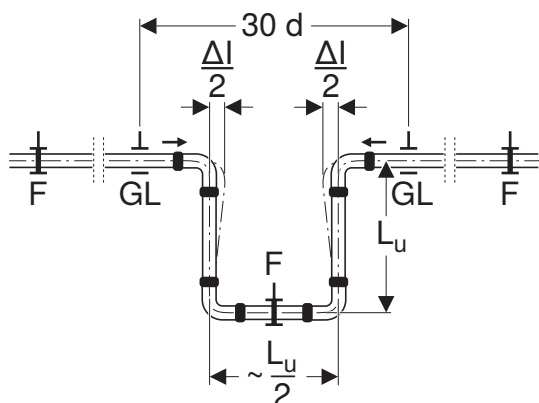


Figura 188: Lira, feita com uniões de compressão

- F Ponto fixo
- GL Ponto guia
- L_u Comprimento do braço de deflexão
- Δl Alteração do comprimento

O comprimento do braço de deflexão L_U é calculado com a seguinte fórmula:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_U Comprimento do braço de deflexão [m]

d Diâmetro externo do tubo [mm]

Δl Mudança de comprimento [mm]

U Constante de material

Dado:

- Material: CuNiFe, n° do material 2.1972.11
- $U = 31$
- $d = 54$ mm
- $\Delta l = 21$ mm

Procurado:

- L_U [m]

Solução:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

O comprimento do braço de deflexão L_U também pode ser determinado de forma simples a partir do seguinte gráfico:

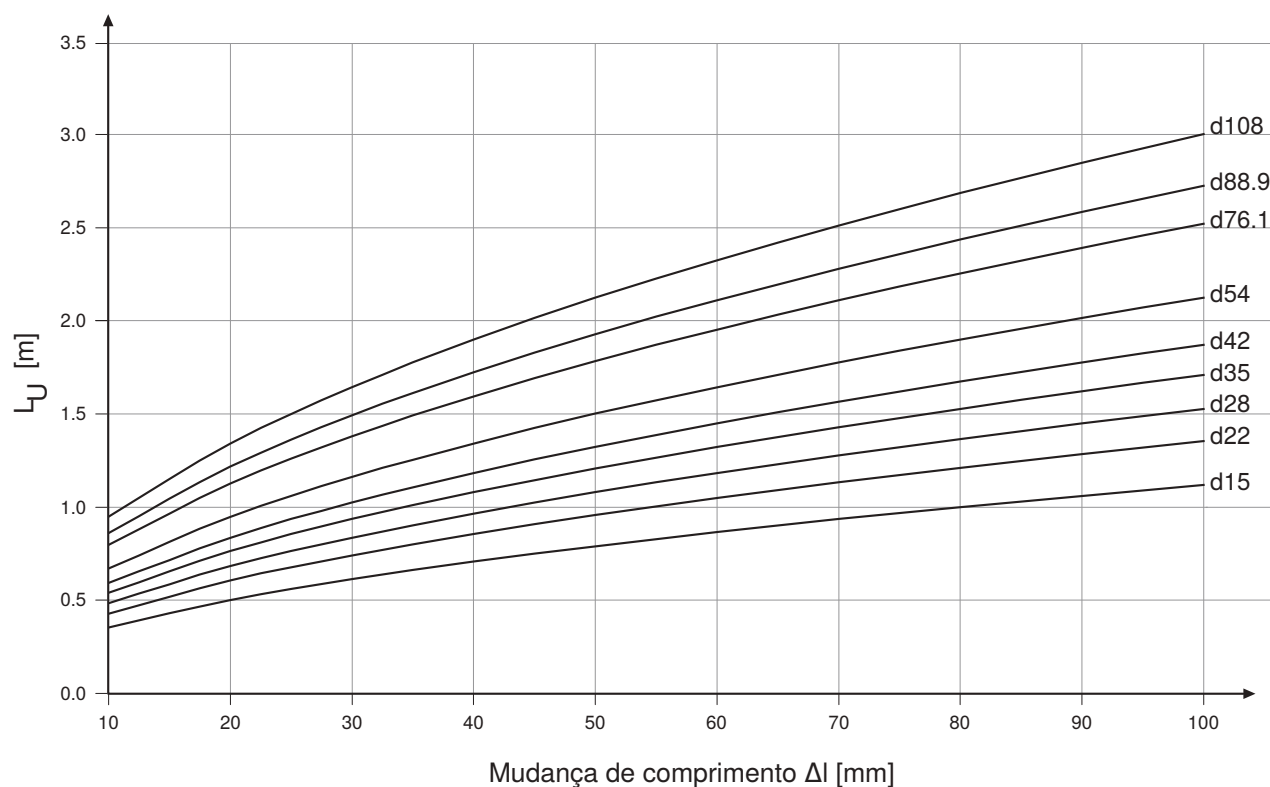


Figura 189: Comprimento do braço de deflexão L_U , Geberit Mapress CuNiFe

2.6.3 Junta de dilatação axial como compensador de dilatação

A mudança no comprimento também pode ser absorvida por juntas de dilatação axial Geberit Mapress com bocas de encaixe.

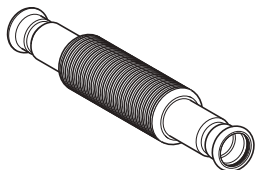


Figura 190: Junta de dilatação axial Geberit Mapress, d15–54 mm

Condições de funcionamento

As juntas de dilatação axial Geberit Mapress são projetadas para as seguintes condições de funcionamento:

- Máxima temperatura de funcionamento: 120 °C
- Pressão de funcionamento máxima: 16 bar

Dados técnicos

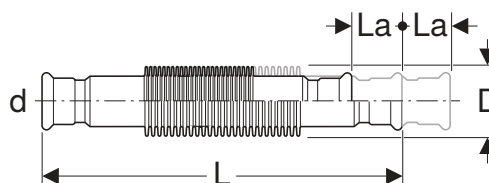
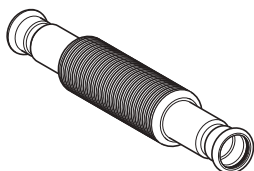


Tabela 77: Dados técnicos de juntas de dilatação axial Geberit Mapress com bocas de encaixe

Referência da junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço carbono	Referência da junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço inox	d [mm]	D [cm]	L [cm]	La [cm]	A _B [cm ²] ¹⁾	C _{ax} [N/mm] ²⁾
23932	33932	15	2,6	15,1	±0,7	3,4	48
23933	33933	18	2,6	14,7	±0,7	3,4	48
23934	33934	22	3,1	10,6	±1,1	5,0	39
23935	33935	28	3,9	12,0	±1,3	8,1	24
23936	33936	35	4,6	13,9	±1,3	11,8	60
23937	33937	42	5,9	14,9	±1,3	19,3	110
23938	33938	54	7,0	17,6	±1,8	28,1	85
23939	33939	76,1	8,8	26,2	±2,2	45,6	88
23940	33940	88,9	11,7	28,6	±2,3	84,5	155
23941	33941	108	14,4	54,2	±2,3	130,3	156

1) Área da secção transversal interna do fole

2) Elasticidade axial da mola

Materiais:

- Junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço carbono: Aço não ligado 1.0034
- Junta de dilatação axial Geberit Mapress Aço inox: Aço CrNiMo 1.4401

Determinação do número de juntas de dilatação axial

A máxima absorção de dilatação L_A não deve ser excedida. Se a absorção de dilatação de uma junta de dilatação axial não for suficiente para absorver a mudança de comprimento, devem ser instaladas várias juntas de dilatação axial.

A determinação do número necessário de juntas de dilatação axial consiste nas seguintes etapas:

- cálculo da mudança de comprimento Δl
- cálculo do número de juntas de dilatação axial N

Determinação da mudança de comprimento

Os seguintes fatores influenciam a mudança no comprimento de uma tubagem:

- diferença de temperatura ΔT entre a montagem e a operação do sistema de tubagem
- coeficiente de dilatação térmica do sistema de tubagem
- comprimento da tubagem

Tabela 78: Coeficiente de dilatação térmica de sistemas de tubagens Geberit Mapress

Sistema de tubagem Geberit Mapress	Coeficiente de dilatação térmica α [mm/(m·K)]
Aço inox 1.4401	0,0165
Aço inox 1.4301	0,0160
Aço inox 1.4521	0,0104
Aço carbono	0,0120
Cobre	0,0166

A mudança de comprimento Δl é determinada com a seguinte fórmula:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Mudança de comprimento [mm]

L Comprimento da tubagem [m]

ΔT Diferença de temperatura (temperatura de funcionamento - temperatura ambiente durante a montagem) [K]

α Coeficiente de dilatação térmica [mm/(m·K)]

Exemplo de cálculo da mudança de comprimento

Dado:

- Material: Aço inox 1.4401
- $\alpha = 0,0165 \text{ mm}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- $L = 15 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Procurado:

- Mudança no comprimento Δl do tubo [mm]

Solução:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 15 \text{ m} \cdot 0,0165 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 12,4 \text{ mm}$$

Cálculo do número de juntas de dilatação axial

O número de juntas de dilatação axial N é determinado com a seguinte fórmula:

$$N = \frac{\Delta l}{L_a}$$

N Número de juntas de dilatação axial

Δl Mudança de comprimento [mm]

L_a Compensação de comprimento da junta de dilatação axial [mm]

Exemplo

Dado:

- Junta de dilatação axial Geberit Mapress com d54
- L_a sendo d54 = 18 mm
- $\Delta l = 12,4$ mm

Procurado:

- Número de juntas de dilatação axial N

Solução:

$$N = \frac{\Delta l \left[\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \right]}{L_a \left[\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \right]}$$

$$N = \frac{12.4}{18} = 0.69$$

$$N = 1$$

É necessário 1 junta de dilatação axial para absorver a mudança de comprimento.

Indicações de montagem

Ao instalar as juntas de dilatação axial Geberit Mapress, devem ser observadas as seguintes indicações:

- Não sobrecarregar (torcer) a junta de dilatação axial.
- Não submeter a junta de dilatação axial a flexão ou desnível.
- Proteger a junta de dilatação axial contra danos e sujidade.
- As juntas de dilatação axial Geberit Mapress são isentas de manutenção, no entanto deve ser assegurada uma boa acessibilidade. Devem ser previstas tampas de acesso aquando da montagem em poços.

Máxima compensação de comprimento

O pré-esforço de juntas de dilatação axial Geberit Mapress com fole aberto permite a máxima compensação de comprimento. Para isso, a junta de dilatação axial é estendida ou premida até o comprimento necessário. É importante garantir que a junta de dilatação axial não seja excessivamente esticada ou comprimida. As juntas de dilatação axial Geberit Mapress são fornecidas sem pré-esforço.



Em instalações de água potável, as juntas de dilatação axial Geberit Mapress devem ser instaladas sem pré-esforço.

Execução de pontos fixos e pontos guia

Ao criar pontos fixos e pontos guia, seguir as seguintes normas:

- Não aplicar quaisquer suspensões oscilantes entre os pontos fixos.
- Montar os pontos fixos e os pontos guia antes do teste de pressão.
- Projetar os pontos guia como rolamentos de guia.
- Instalar apenas uma junta de dilatação axial Geberit Mapress entre dois pontos fixos.

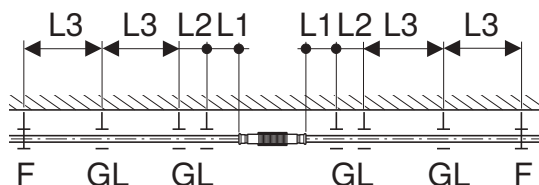


Figura 191: Posição correta de pontos fixos e pontos guia

GL Ponto guia

F Ponto fixo

L1 Distância de fixação à boca de encaixe da junta de dilatação axial

L2 Máxima distância de fixação até os primeiros pontos guia após a junta de dilatação axial

L3 Máxima distância de fixação entre pontos guia e pontos fixos

Tabela 79: Distâncias de fixação de pontos fixos e pontos guia em junta de dilatação axial Geberit Mapress

d [mm]	L1 [cm]	L2 _{máx} [cm]	L3 _{máx} [cm]
15	3,0	95	135
18	3,5	105	155
22	5,5	120	175
28	6,0	140	200
35	7,0	155	225
42	9,0	175	250
54	11,0	195	280

Carga de ponto fixo

Tabela 80: Carga de ponto fixo com máxima dilatação de tubo absorvível e máxima pressão de teste

d [mm]	Δ_{ax} [mm]	F_H [kN] em pressão de teste	
		16 bar ¹⁾	24 bar ²⁾
15	14	1,22	1,5
18	14	1,22	1,5
22	22	1,66	2,1
28	26	1,92	2,6
35	26	3,45	4,4
42	26	5,95	7,5
54	36	7,56	9,8

d Diâmetro externo do tubo

Δ_{ax} Máxima dilatação axial do tubo absorvível

F_H Carga de ponto fixo

1) Pressão de funcionamento máxima = 10 bar

2) Pressão de funcionamento máxima = 16 bar

Juntas de dilatação axial em prumadas

Em prumadas que incluem vários andares, a mudança de comprimento pode ser absorvida por juntas de dilatação axial.

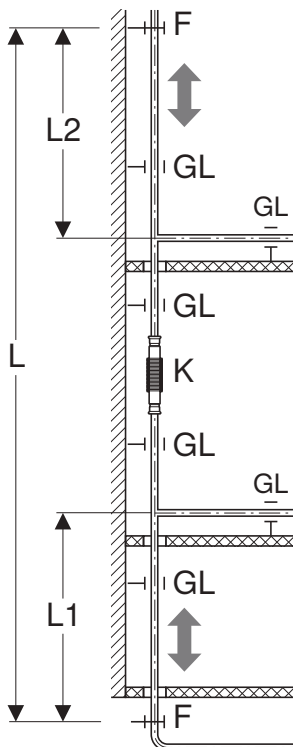


Figura 192: Compensação de dilatação por meio de juntas de dilatação axial com ponto fixo no andar inferior e no andar intermediário

BS Braço de deflexão

F Ponto fixo

GL Ponto guia

L Comprimento da tubagem

K Junta de dilatação axial

2.7 ISOLAMENTO DE SISTEMAS DE TUBAGEM

Dependendo da situação de construção, o isolamento dos sistemas de tubagem deve cumprir várias funções:

- isolamento anticondensação
- isolamento térmico
- Isolamento acústico
- absorção de pequenas expansões de linha

Ao isolar sistemas de tubagens, devem ser observadas algumas regras básicas:

- Para que os materiais de isolamento não danifiquem o material da tubagem, a seleção do isolamento deve ser feita sob medida para a área de aplicação. Devem ser observadas as restrições de uso dos fabricantes de materiais de isolamento.
- Para evitar a redução do efeito isolante, os materiais isolantes devem ser protegidos da humidade ou ter alvéolos fechados. Um isolamento não substitui a proteção contra corrosão.
- Devem ser observadas as diretivas de montagem e instalação do fabricante do isolamento.
- As meias-conchas de isolamento não são adequadas para absorver pequenas dilatações.
- Só é possível absorver pequena dilatação de linha com um isolamento macio.
- O isolamento deve ser selecionado de acordo com o respectivo campo de aplicação.

2.7.1 Isolamento de tubagens para distribuição de água potável

No caso de tubagens para distribuição de água potável, o isolamento exerce, entre outras coisas, a função de manter a qualidade da água potável. Tubagens de água fria devem ser isoladas contra aquecimento, tubos de água quente contra perda de calor.

Um isolamento ausente ou inadequado tem as seguintes consequências:

- No caso de tubagens de água fria, a qualidade da água pode ser prejudicada pelo aquecimento, por ex. por formação de legionelas. As mudanças de temperatura também levam à formação de condensação, que promove a corrosão.
- Em tubagens de água quente e de circulação, a qualidade da água pode ser afetada pela perda de calor, por ex. por formação de legionelas. A perda de calor também leva ao aumento do consumo de energia.



A versão do isolamento e as espessuras do isolamento são baseadas em especificações e regras específicas do país.

2.7.2 Espessuras de isolamento para tubagens de água fria conforme DIN 1988-200

As mínimas espessuras de isolamento para tubagens de água fria podem ser obtidas na tabela a seguir para um material de isolamento com condutividade térmica $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Os valores são projetados para construção residencial e aplicam-se a temperaturas ambientes de 5–25 °C e máxima humidade de 85 %.

Tabela 81: Mínimas espessuras de isolamento para tubagens de água fria (conforme DIN 1988-200:2012-05)

Método de instalação	Temperatura ambiente	Espessura do isolamento com condutividade térmica $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Tubagens instaladas na superfície em salas não aquecidas (por ex., porão)	$\leq 20 \text{ °C}$ (somente proteção contra condensação)	9 mm
Tubagens instaladas em poços de tubos, dutos de piso e tetos falsos	$\leq 25 \text{ °C}$	13 mm
Tubagens instaladas, por ex. em centros técnicos ou dutos de meios e poços com cargas de calor	$\geq 25 \text{ °C}$	Isolamento como nas tubagens de água quente, situações de instalação 1–5
Tubagens de andares e tubagens de distribuição individuais em construções embutidas	—	4 mm ou tubo em tubo
Tubagens de andares e tubos de distribuição individuais na altura de enchimento do piso (também junto a canalizações de água quente não circulantes) ¹⁾	—	4 mm ou tubo em tubo
Tubagens de andares e tubos de distribuição individuais na altura de enchimento do piso além de tubos de circulação aquecidos ¹⁾	—	13 mm

λ Condutividade térmica do material de isolamento a 10 °C

— Não aplicável

- 1) A instalação de tubagens de água fria em conexão com aquecimento por chão radiante deve atender aos requisitos da DIN 1988-200:2012-05, Capítulo 3.6 "Temperatura de funcionamento". Isto significa que 30 segundos após a abertura total de um ponto de descarga, a temperatura da água potável fria não deve exceder 25 °C durante o funcionamento normal.

2.7.3 Espessuras de isolamento para tubagens de água quente de acordo com a Lei de Energia Predial

As espessuras de isolamento para tubagens de distribuição de calor e de tubagens água quente encontram-se na tabela abaixo. As espessuras de isolamento indicadas referem-se ao diâmetro interno das tubagens. No caso de materiais isolantes com diferentes condutividades térmicas, as espessuras do isolamento devem ser convertidas.

Tabela 82: Mínimas espessuras de isolamento para tubagens de água quente conforme a Lei de Energia Predial Alemã (GEG)

Método de instalação	Espessura do isolamento com condutividade térmica $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
1 Diâmetro interno $\leq 22 \text{ mm}$	20 mm
2 Diâmetro interno $> 22 \text{ e } \leq 35 \text{ mm}$	30 mm
3 Diâmetro interno $> 35 \text{ e } \leq 100 \text{ mm}$	Igual ao diâmetro interno
4 Diâmetro interno $> 100 \text{ mm}$	100 mm
5 Tubagens e acessórios de acordo com os métodos de instalação 1–4 em aberturas de parede e teto, na área de cruzamento das tubagens, nos pontos de conexão da tubagem, nos distribuidores centrais da rede de tubagens	Metade do respectivo valor para situações de instalação 1–4
6 Tubagens para distribuição de água potável quente que não estão incluídos no sistema de circulação nem equipados com uma cinta de retenção de temperatura, por ex. tubagens de andares ou tubagens individuais de distribuição com um teor de água $\leq 3 \text{ l}$	Sem requisitos de isolamento contra a emissão de calor ¹⁾

λ Condutividade térmica do material de isolamento a 40 °C

- 1) No caso de instalação embutida, é necessário isolamento (por ex., tubo em tubo ou 4 mm como proteção mecânica ou – para instalações de aquecimento e refrigeração com tubagens de aço não ligado – como proteção contra corrosão).

2.7.4 Isolamento acústico

Sistemas de distribuição Geberit não geram ruídos próprios se devidamente planeados e instalados. No entanto, eles transmitem ruídos provenientes de equipamentos e torneiras. As tubagens devem, portanto, ser instaladas tendo em conta o isolamento dos ruídos sólidos que desacopla consistentemente o sistema de tubagem da estrutura do edifício, por ex. com buchas ou usando braçadeiras de tubo isoladas. O isolamento deve ser realizado de forma profissional e consistente. A resistência do isolamento não é decisiva. Devem ser levados em consideração os requisitos específicos do país.

Isolamento acústico para conexões de válvulas

Para evitar a transmissão de ruídos da estrutura, as conexões de válvulas devem ser desacopladas da estrutura do edifício usando um conjunto de isolamento acústico. Além disso, deve ser evitado que as conexões sejam contaminadas durante a fixação, por ex. por argamassa.

Os paters de ligação Geberit podem ser protegidos com os seguintes acessórios:

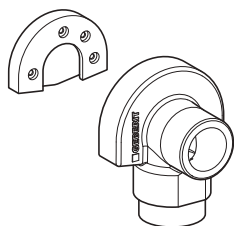


Figura 193: Conjunto de isolamento acústico Geberit para pater de ligação 90° individual

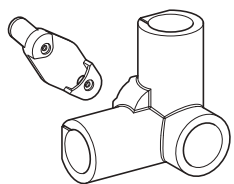


Figura 194: Conjunto de isolamento acústico para pater de ligação a 90° a cantos Geberit Mapress

Revestimentos de tubos com isolamento acústico

Isolamentos acústicos de tubos, como fitas de isolamento, mangas de isolamento, meias-conchas de isolamento com revestimento ou terminações são consideradas medidas de isolamento acústico que desacoplam o sistema de tubagem do edifício.

A espessura do isolamento não é decisiva para o desacoplamento do sistema do edifício. Os materiais isolantes devem ser projetados de forma que não possam ficar encharcados com leite de cimento, caso contrário, o contacto entre o tubo e a estrutura será restabelecido.

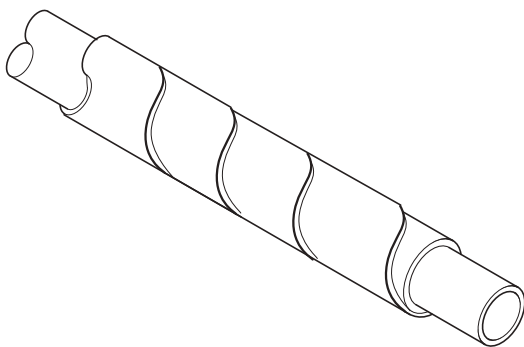


Figura 195: Fita isoladora Geberit

2.8 CORROSÃO

Corrosão é a reação de um material metálico com seu ambiente, que causa uma alteração mensurável no material e pode prejudicar o funcionamento de um componente ou de todo um sistema. Diferentes tipos de corrosão podem ocorrer dependendo do material e do campo de aplicação. Uma distinção fundamental é feita entre corrosão externa e corrosão interna. No entanto, tipos especiais de corrosão podem ocorrer tanto interna quanto externamente. Para evitar a corrosão, devem ser tomadas respectivas medidas anticorrosivas.

2.8.1 Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Aço inox

Resistência do aço inox 1.4401 e 1.4521 à corrosão interna

Os aços resistentes à corrosão possuem uma camada protetora de óxido de cromo. Devido a esta camada protetora, os sistemas de tubagens Geberit Mapress Aço inox 1.4401 e 1.4521 são resistentes à corrosão pelos seguintes meios:

- água potável
- água tratada (adequada para todos os processos de tratamento de água, como troca iônica ou osmose reversa)
 - água amaciada (descarbonatada)
 - água totalmente dessalinizada (condensados deionizados, desmineralizados, destilados e puros)
 - água ultrapura com condutividade $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$
- água de refrigeração

Ocorrência de corrosão localizada (por ex., corrosão em aberturas ou fendas) só podem ocorrer em conexão com teores de cloreto inadmissivelmente altos no meio. Níveis de cloreto inadmissíveis podem ocorrer se, por ex., o desinfetante clorado for dosado muito alto ao desinfetar tubagens de água potável. Por isso, o tempo de aplicação e a concentração do desinfetante devem ser rigorosamente observados.

Para evitar a corrosão interna, o teor de íons de cloreto solúveis em água, na água potável, na água tratada e na água de refrigeração não deve exceder 250 mg/l.

Resistência do aço inox 1.4301 à corrosão interna

Os aços resistentes à corrosão possuem uma camada protetora de óxido de cromo. Devido a esta camada protetora, o sistema de tubagem Geberit Mapress Aço inox 1.4301 é resistente à corrosão pelos seguintes meios:

- água tratada (adequada para todos os processos de tratamento de água, como troca iônica ou osmose reversa)
 - água amaciada (descarbonatada)
 - água totalmente dessalinizada (condensados deionizados, desmineralizados, destilados e puros)
 - água ultrapura com condutividade $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$
- água de refrigeração

Ocorrência de corrosão localizada (por ex., corrosão em aberturas ou fendas) só podem ocorrer em conexão com teores de cloreto inadmissivelmente altos no meio.

Para evitar a corrosão interna, o teor de íons de cloreto solúveis em água, na água potável, na água tratada e na água de refrigeração não deve exceder 250 mg/l.

Resistência à corrosão externa

Geberit Mapress Aço inox é resistente às condições ambientais nas categorias de corrosividade C1, C2 e C3, bem como Im1 e Im3 (ver tabela abaixo) sem proteção adicional contra corrosão. No caso de condições ambientais que possam ser atribuídas a uma categoria de corrosividade diferente, são necessárias medidas de proteção contra corrosão, que devem ser definidas para cada caso individual.

Os seguintes fatores aumentam o risco de corrosão externa:

- contacto com materiais de construção que promovem corrosão (por ex., materiais de construção que contêm cloreto)
- instalação em atmosfera agressiva (por ex., cloro, ácido nítrico, ácido clorídrico)
- instalações onde não pode ser descartado o contacto direto ou indireto com corrente elétrica (incluindo corrente de fuga) em combinação com humidade.

Nestes casos, Geberit Mapress Aço inox deve ser protegido com medidas adequadas.

Tabela 83: Categorias de condições ambientais atmosféricas conforme DIN EN ISO 12944-2

Categoria de corrosividade		Exemplos
C1	Insignificante	Apenas no interior: edifícios aquecidos com atmosferas neutras
C2	Baixa	Áreas rurais, edifícios não aquecidos onde pode ocorrer condensação, por ex. armazéns, pavilhões desportivos
C3	Moderada	Atmosferas urbanas e industriais com poluição do ar moderada, áreas costeiras com baixa salinidade, áreas de produção com alta humidade e alguma poluição do ar (por ex., produção de alimentos, lavandarias, cervejarias)
C4	Forte	Áreas industriais, zonas costeiras com salinidade moderada, fábricas de produtos químicos, piscinas
C5-I	Muito forte (Industrial)	Áreas industriais com alta humidade e atmosfera agressiva
C5-M	Muito forte (Mar)	Áreas costeiras e offshore com alta salinidade, edifícios com condensação quase permanente e altos níveis de poluição do ar
Im1	Água doce	Estruturas fluviais, centrais hidrelétricas
Im2	Água do mar ou água salobra	Áreas portuárias com estruturas metálicas, comportas, píeres, instalações offshore
Im3	Solo	Tanques no solo, estacas-pranchas de aço, tubos de aço

Proteção contra corrosão externa

Para evitar a corrosão externa, as tubagens devem ser providas de uma proteção adequada contra corrosão. As fitas isoladoras selantes ou materiais isolantes com alvéolos fechados têm se mostrado eficazes como proteção contra a corrosão externa, pois evitam a concentração de cloretos.

A proteção contra corrosão deve atender às seguintes propriedades:

- à prova d'água
- sem poros
- resistente ao calor e ao envelhecimento
- livre de danos

Ao planejar e implementar a proteção contra corrosão, devem ser observadas as seguintes regras:

- Antes de se aplicar a proteção contra corrosão, deve ser realizado um teste de pressão do sistema de tubagem.
- Revestimentos, primers ou tintas devem ser aplicados como proteção mínima contra corrosão externa.
- Não são permitidas mangueiras ou envoltórios de feltro, pois a humidade absorvida pelo feltro permanece por muito tempo e, portanto, favorece a corrosão.
- A proteção anticorrosiva não deve ser danificada por equipamentos de compressão ou outras influências externas.



A responsabilidade pelo planeamento e implementação da proteção contra corrosão é do projetista e do fabricante.

Fita isoladora selante Geberit

A fita isoladora selante Geberit é caracterizada pelas seguintes vantagens:

- proteção confiável e testada pela Geberit contra corrosão externa
- autofundível
- montagem simples

A temperatura de processamento está entre -10 °C e +50 °C. A fita isoladora selante Geberit é projetada para temperaturas de funcionamento de -60 °C a +100 °C e, portanto, é adequada para instalações de aquecimento e refrigeração de água. A fita isoladora selante Geberit está disponível nas larguras de 30 mm e 50 mm.

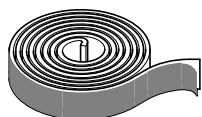


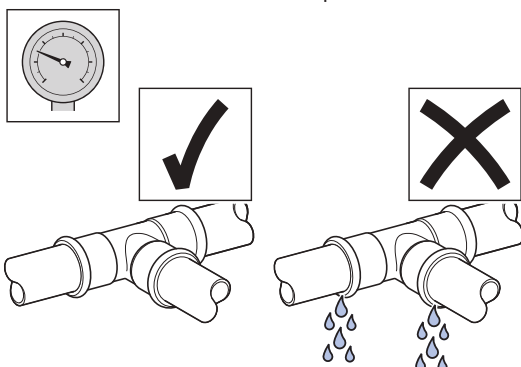
Figura 196: Fita isoladora selante Geberit

Durante a montagem, deve ser observado o seguinte:

- tubo de sobreposição de pelo menos 5 cm
- sobreposição do revestimento de pelo menos 1 cm
- fita com um diâmetro externo de até d24 mm com largura de 3 cm
- fita com um diâmetro externo a partir de d25 mm com 5 cm de largura
- enrolamento sempre sob tensão

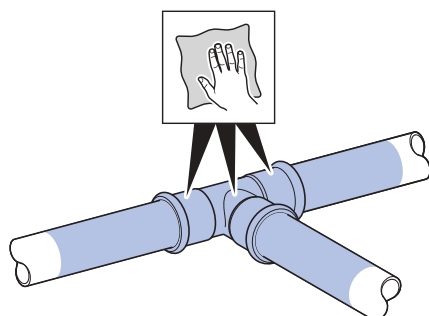
Aplicar fita isoladora selante

- ✓ Foi realizado um teste de estanquidade.



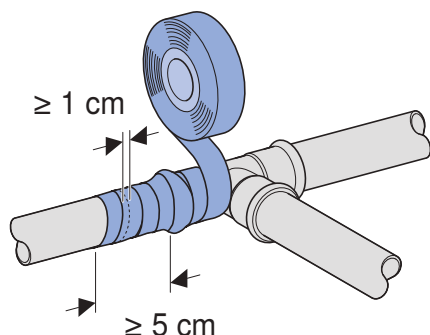
1

Limpar generosamente os pontos de conexão pelo do lado de fora.

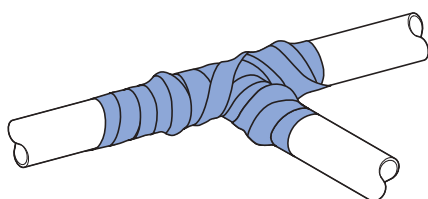


2

Enrolar o tubo com fita isoladora selante.



⇒



Mangueira isolante Geberit

A mangueira isolante Geberit feita de espuma porosa de PE, com alvéolos fechados, protege tubagens Geberit Mapress e acessórios contra influências químicas e eletroquímicas.

A mangueira isolante destina-se a instalações de gás e está disponível para diâmetros externos de tubos de d15–54 mm.



Figura 197: Mangueira isolante Geberit com manga de proteção amarela

Comportamento corrosivo de aço inox em contacto com outros materiais

Geberit Mapress Aço inox 1.4401, 1.4521 e 1.4301 podem ser combinados com qualquer material em qualquer sequência, sem afetar o comportamento corrosivo. O sentido de fluxo da água não precisa ser levado em consideração (sem regra de fluxo).

No entanto, quando conectado a tubos de aço galvanizado, ocorre corrosão bimetalica (corrosão de contacto) nos tubos de aço galvanizado.

Para evitar a corrosão bimetalica, devem ser tomadas uma ou mais das seguintes medidas:

- instalação de espaçadores (comprimento $L > 50$ mm de superfície em contacto com a água)
- uso de acessórios de transição Geberit Mapress de bronze
- instalação de uma válvula de corte de metal não-ferroso



Figura 198: Acessório de transição com rosca macho Geberit Mapress Cobre e ponta plana de bronze

Descolorações causadas por depósitos de produtos de corrosão estranhos não permitem tirar conclusões sobre um possível risco de corrosão.

Risco de corrosão durante a instalação, processamento e operação

No processamento, na instalação e na operação de sistemas Geberit Mapress Aço inox com materiais de aço inox 1.4401, 1.4521 e 1.4301, devem ser observadas determinadas regras e condições gerais para evitar corrosão. Os cenários e medidas de proteção mais importantes estão resumidos abaixo.

Cenário		Tipo de corrosão	Medida de proteção
Instalação em ambiente corrosivo	Contacto com materiais de construção corrosivos, por ex. materiais de construção que contêm cloro e cloreto	Corrosão externa Corrosão localizada	• Fitas isoladoras selantes • Materiais isolantes com alvéolos fechados¹⁾
	Instalação em atmosfera agressiva (por ex., cloro, ácido nítrico, ácido clorídrico)		
	Instalações onde não pode ser descartada a possibilidade de um contacto direto ou indireto com corrente elétrica, incluindo corrente de fuga em combinação com humidade		
Combinação de Geberit Mapress Aço inox 1.4401, 1.4521 e 1.4301 com tubos galvanizados		Corrosão bimetálica (corrosão de contacto) ²⁾ em tubo de aço galvanizado	• Instalação de espaçadores, a superfície em contacto com a água deve ser maior que 50 mm • Uso de acessórios de transição Geberit Mapress de bronze • Instalação de uma válvula de corte de metal não-ferroso
Aquecimento de tubos de aço inoxidável	Aquecimento de tubos de aço para curvar	Corrosão intercristalina	• Nenhum aquecimento das tubagens de aço inox • Usar apenas um corta-tubos, uma serra de tubos ou uma máquina de corte de tubos para cortar tubagens de aço inox • Nenhuma soldagem de tubagens de aço inox
	Corte com um disco de corte (rebarbadora) ou por corte térmico		
	Soldagem de tubos de aço inoxidável		
União rosca de aço inox	Uso de fitas isoladoras selantes e materiais de vedação de PTFE que contêm iões de cloreto solúveis em água	Corrosão nas aberturas	• Para uniões rosca de aço inox, deve-se usar apenas vedantes sem cloreto aprovados para a respectiva aplicação
Teste de pressão com água	A tubagem não é completamente esvaziada após o teste de pressão.	Corrosão localizada	• Após o teste de pressão com água, a tubagem deve ser completamente esvaziada.
Desinfecção de tubagens para distribuição de água potável	Uma dosagem muito alta do desinfetante que contém cloro leva a um teor de cloreto inadmissivelmente alto na água potável.	Corrosão localizada, Corrosão nas aberturas	• Cumprimento rigoroso da duração de uso e da concentração prevista do desinfetante
Qualidade da água	Teor muito alto de iões de cloreto solúveis em água	Corrosão interna	• Estrita conformidade com o teor máximo de iões de cloreto de 250 mg/l em água potável, água tratada e água de refrigeração e uma condutividade de $\leq 2500 \mu\text{S/cm}$

1) A proteção anticorrosiva deve ser impermeável, não porosa, resistente ao calor e ao envelhecimento e livre de danos.

2) A descoloração causada por depósitos de produtos de corrosão estranhos não permite tirar conclusões sobre um possível risco de corrosão.

2.8.2 Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Aço carbono

Resistência à corrosão interna

Sistemas de aquecimento e outros circuitos fechados

Geberit Mapress Aço carbono é resistente à corrosão em sistemas fechados de aquecimento e outros sistemas fechados. Um sistema só é considerado fechado se todos os componentes conectados no sistema (por ex., vaso de dilatação, mangueiras, bombas e painéis de arrefecimento e aquecimento) forem impermeáveis à difusão.

No que diz respeito à natureza do meio de transferência de calor ou frio, devem ser levadas em consideração as especificações do determinado país. Em sistemas de aquecimento fechados deve ser visado um valor de pH de 8,2 -10,0. Só devem ser usados agentes anticorrosivos e anticongelantes testados e aprovados pela Geberit.

A probabilidade de corrosão aumenta quando o oxigénio entra no sistema. Se houver sobrepressão insuficiente em relação à atmosfera, o oxigénio pode entrar no circuito através dos seguintes componentes:

- fluxo através de vasos de dilatação abertos
- buçins de válvula
- uniões roscadas
- válvula de ventilação rápida

No caso de oxigénio que entra no sistema através de água de enchimento e reposição, não há risco de danos por corrosão devido às pequenas quantidades. O oxigénio é ligado pela reação com a superfície interna de aço do sistema da instalação para formar compostos de óxido de ferro. Além disso, o oxigénio que escapa da água de aquecimento aquecida pode escapar pela ventilação do sistema de aquecimento.



Concentrações de oxigénio acima de 0,1 g/m³ indicam uma maior probabilidade de corrosão.



Geberit Mapress Aço carbono não é resistente à corrosão de tubagens de condensado de caldeiras de condensação a óleo. O condensado nessas instalações tem um pH de 2,5–3,5 e pode conter ácido sulfuroso.

Resistência à corrosão externa

Geberit Mapress Aço carbono 1.0034 com exterior galvanizado, brilhante ou revestido a plástico, é resistente às condições ambientais da categoria de corrosividade C1 sem proteção adicional contra corrosão.

Geberit Mapress Aço carbono 1.0215 com interior e exterior galvanizado é resistente às condições ambientais da categoria de corrosividade C1 sem proteção adicional contra corrosão.

Geberit Mapress Aço carbono não deve ser instalado em salas com altos níveis de humidade.

No entanto, é possível que ocorram tensões de humidade imprevistas nas salas. A exposição prolongada a meios corrosivos de ocorrência não intencional pode causar corrosão externa.

Meios de corrosão que ocorrem involuntariamente são, por ex.:

- precipitações pluviais penetrantes
- humidade na parede de alvenaria ou no revestimento
- água condensada
- fugas de água, salpicos de água ou água de limpeza
- água para extinção de incêndios

Se houver risco de ocorrência involuntária de meios corrosivos, Geberit Mapress Aço carbono deve ser protegido através de medidas de proteção apropriadas.

Tabela 84: Categorias de condições ambientais atmosféricas conforme DIN EN ISO 12944-2

Categoria de corrosividade		Exemplos
C1	Insignificante	Somente no interior: Edifícios aquecidos com atmosferas neutras
C2	Baixa	Áreas rurais, edifícios não aquecidos onde pode ocorrer condensação, por ex. armazéns, pavilhões desportivos
C3	Moderada	Atmosferas urbanas e industriais com poluição do ar moderada, áreas costeiras com baixa salinidade, áreas de produção com alta humidade e alguma poluição do ar (por ex., produção de alimentos, lavanderias, cervejarias)
C4	Forte	Áreas industriais, zonas costeiras com salinidade moderada, fábricas de produtos químicos, piscinas
C5-I	Muito forte (Industrial)	Áreas industriais com alta humidade e atmosfera agressiva
C5-M	Muito forte (Mar)	Áreas costeiras e offshore com alta salinidade, edifícios com condensação quase permanente e altos níveis de poluição do ar
Im1	Água doce	Estruturas fluviais, centrais hidrelétricas
Im2	Água do mar ou água salobra	Áreas portuárias com estruturas metálicas, comportas, píeres, instalações offshore
Im3	Solo	Tanques no solo, estacas-pranchas de aço, tubos de aço

Proteção contra corrosão externa

A proteção contra a corrosão externa deve atender ter as seguintes propriedades:

- à prova d'água
- sem poros
- impermeável à difusão
- resistente ao calor e ao envelhecimento
- livre de danos

Para evitar a corrosão externa, deve ser observado o seguinte:

- Antes de aplicar a proteção contra corrosão, deve ser realizado um teste de pressão e um teste de estanquidade do sistema de tubagem.
- Bandagens de vedação, tais como fitas isoladoras selantes mangas de isolamento, provaram ser eficazes como proteção contra corrosão externa. Só deve ser usado material de isolamento seco.
- Geberit Mapress Aço carbono não deve ser instalado em recintos ou ambientes permanentemente húmidos. Instalar as tubagens fora de salas com alto estresse de humidade.
- Para proteção contra humidade imprevista, é recomendado o uso de Geberit Mapress Aço carbono revestido de plástico com fita isoladora selante.
- Ao passar-se por compartimentos de incêndio, deve-se evitar o contacto direto entre tubos de aço carbono desprotegidos e paredes divisórias. Nas áreas de junção, o tubo deve ser fornecido com revestimento anticorrosivo ou bandagens anticorrosivas.
- No caso de uma instalação embutida ou sob betonilha, as tubagens de aço carbono Geberit Mapress Aço carbono e as uniões de compressão devem ser protegidas com uma proteção anticorrosiva adequada. Basicamente, a Geberit recomenda para estas áreas o emprego de Geberit Mapress Aço carbono revestidos a plástico.
- Se a tubagem for instalada numa laje de betão, deve ser colocado um filme de barreira entre a laje de betão e o tubo de aço, além do revestimento do tubo.
- Devem ser evitadas ligações verticais a radiadores a partir do revestimento de betonilha, pois a proteção permanente contra a humidade não pode ser garantida. A Geberit recomenda uma conexão a radiador por trás da parede, por ex. com caixa de ligação a radiador.
- Devem ser observadas as diretivas de processamento do fabricante da proteção anticorrosiva.



O material isolante utilizado deve estar seco.



A responsabilidade pelo planeamento e implementação da proteção contra corrosão é do projetista e do fabricante.

Fita isoladora selante Geberit

A fita isoladora selante Geberit é caracterizada pelas seguintes vantagens:

- proteção confiável e testada pela Geberit contra corrosão externa
- autofundível
- montagem simples

A temperatura de processamento está entre -10 °C e +50 °C. A fita isoladora selante Geberit é projetada para temperaturas de funcionamento de -60 °C a +100 °C e, portanto, é adequada para instalações de aquecimento e refrigeração de água. A fita isoladora selante Geberit está disponível nas larguras de 30 mm e 50 mm.

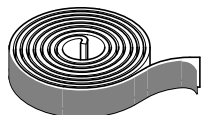


Figura 199: Fita isoladora selante Geberit

Durante a montagem, deve ser observado o seguinte:

- tubo de sobreposição de pelo menos 5 cm
- sobreposição do revestimento de pelo menos 1 cm
- fita com um diâmetro externo de até d24 mm com largura de 3 cm
- fita com um diâmetro externo a partir de d25 mm com 5 cm de largura
- enrolamento sempre sob tensão

Mangas de isolamento com alvéolos fechados

As mangas de isolamento com alvéolos fechados provaram ser uma proteção contra a corrosão externa, pois evitam a concentração de cloretos. Os locais de corte e juntas dos materiais isolantes devem ser minuciosamente colados, não deve haver poros e a tubagem isolada deve ser longitudinalmente estanque a água.

Para instalações de água de refrigeração, os materiais isolantes com alvéolos fechados não são proteção suficiente contra a corrosão. A proteção contra corrosão para tubos para água de refrigeração deve ser realizada de acordo com a folha de trabalho AGI Q 151 "Proteção contra corrosão sob isolamentos".

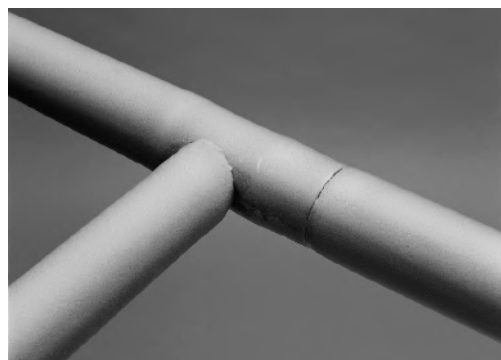


Figura 200: Proteção contra corrosão com mangas de isolamento com alvéolos fechados

Comportamento corrosivo de aço carbono Mapress em contacto com outros materiais

Em sistemas de aquecimento de água e circuitos de água fechados e estanques à difusão, o aço carbono da Geberit Mapress Aço carbono é resistente à corrosão interna, mesmo em instalações mistas.

O aço carbono Geberit Mapress Aço carbono pode ser conectado aos seguintes materiais em qualquer sequência em tais instalações fechadas e à prova de difusão sem risco de corrosão:

- Geberit Mapress Aço inox
- Geberit Mapress Cobre

As dimensões dos componentes Geberit Mapress são combinadas de tal forma que podem ser comprimidas diretamente para alterar o material. O pré-requisito para isso é que não haja humidade ou condensação na parte externa do tubo.

Risco de corrosão durante a instalação, processamento e operação

No processamento, na instalação e na operação de sistemas Geberit Mapress Aço carbono devem ser observadas determinadas regras e condições gerais para evitar corrosão. Os cenários e medidas de proteção mais importantes estão resumidos abaixo.

Tabela 85: Riscos de corrosão

Cenário		Tipo de corrosão	Medida de proteção
Transporte em meio de transporte aberto	Os tubos estão expostos à humidade	Corrosão externa	- Utilizar apenas meios de transporte fechados ou bem cobertos - Não cobrir os tubos com películas de plástico para evitar a condensação
Os tubos exibirão sinais de corrosão no armazenamento	Os tubos estão constantemente expostos à humidade	Corrosão externa	- Não cobrir os tubos com películas de plástico para evitar a condensação - Não armazenar os tubos diretamente no chão - Evitar o contacto com outros metais num ambiente húmido
Exposição imprevista à humidade em recintos	Nos seguintes casos podem, por ex., ocorrer meios de corrosão: - precipitação integrada, especialmente em edifícios novos - humidade na altura de enchimento de pisos e alvenaria - tubagem de água danificada - água condensada - fuga de água e respingos de água - uso de produtos de limpeza e desinfetantes - água para extinção de incêndios	Corrosão externa	- Uso do tubo revestido com fita isoladora selante adicional - O material de vedação deve ser à prova de água e impermeável à difusão - Cortes e juntas de mangueiras isolantes devem ser cuidadosamente colados - Todos os pontos onde Mapress Aço carbono pode entrar em contacto com a humidade devem ser envolvidos
Uso em instalações de água de refrigeração	Os materiais isolantes com alvéolos fechados por si só não fornecem proteção contra corrosão	Corrosão externa	Realizar proteção contra corrosão para instalações de água de refrigeração de acordo com a folha de trabalho AGI Q 151 EU
Instalação sobre laje de betão	Humidade da laje de betão	Corrosão externa	Além do revestimento do tubo, coloque um filme de barreira entre a laje de betão e o tubo de aço
Conexões verticais a radiadores a partir do revestimento do piso	Contacto com água de limpeza ou agentes de limpeza agressivos	Corrosão externa	Se possível, a ligação a radiador deve ser instalada na parte de trás da parede, por ex. com uma caixa de ligação a radiador
Utilização adequada, por ex. para drenagem de condensado de caldeiras de condensação a óleo	Condensado com um valor de pH de 2,5–3,5 e ácidos sulfurosos	Corrosão interna	Antes da instalação, consulte as visões gerais de utilização ou consulte um consultor técnico
Sinais de corrosão apesar da aplicação num sistema fechado	O sistema possui componentes que permitem a difusão de oxigénio, por ex. buçins de válvula, ligações rosca-das, válvulas de exaustão rápida ou tanques de dilatação com membrana permeável	Corrosão interna	- Conectar apenas componentes à prova de difusão - Conectar componentes ventiláveis - Criar sobrepressão suficiente em comparação com a atmosfera

Cenário		Tipo de corrosão	Medida de proteção
Teste de pressão	A tubagem não foi completamente drenada após o teste de pressão	Corrosão interna	• Após o teste de pressão, deve-se esvaziar, completamente, a tubagem • Realizar um teste de pressão com ar comprimido
Qualidade da água	Maior probabilidade de corrosão devido a • concentrações de oxigénio acima de 0,1 g/m³ • valor de pH baixo demais (inferior a 8,2 na água circulante, inferior a 6,0 na água de enchimento)	Corrosão interna	• Cumprir os valores de orientação específicos do país para água de aquecimento. • Para concentração de oxigénio admissível, valores de pH, TOC, etc., consulte as informações técnicas "Sistemas de tubagem „Geberit para águas tratadas" • Só devem ser utilizados aditivos de água testados e aprovados por Geberit

2 / 2

2.8.3 Tubos Geberit Mapress Aço carbono em instalações solares térmicas

Tubos Geberit Mapress Aço carbono com exterior galvanizado representam, especialmente no caso de grandes dimensões de tubo, uma alternativa económica aos tubos de aço inoxidável Geberit Mapress Aço inox e tubos Geberit Mapress Cobre. No entanto, ao utilizar tubos Geberit Mapress Aço carbono galvanizados externamente, devem ser observadas as seguintes regras. Para mais informações, consulte as informações técnicas "Sistemas de tubagens Geberit para instalações solares térmicas".

Sistema Drain-Back

As instalações solares térmicas, geralmente, são concebidas como circuitos fechados. Exceções são instalações solares com sistema Drain-Back. Estas instalações solares são operadas sem anticongelante no meio de transferência de calor, pois elas drenam automaticamente no caso de risco de congelamento. Durante este processo, o oxigénio entra na instalação solar. Em tubos Geberit Mapress Aço carbono com exterior galvanizado, o oxigénio pode levar a uma corrosão interior.

Tubos Geberit Mapress Aço carbono com exterior galvanizado não devem, portanto, ser utilizados para instalações solares térmicas com sistema Drain-Back.

Instalação em áreas externas

A instalação em áreas externas requer, do sistema de tubagem, elevadas exigências de resistência à corrosão externa.

A camada de zinco dos tubos Geberit Mapress Aço carbono galvanizados no exterior, assim como o isolamento térmico corretamente instalado não oferecem proteção adequada contra a corrosão no caso de uma instalação ao ar livre.

Os tubos Geberit Mapress Aço carbono com exterior galvanizado devem, portanto, ser adicionalmente protegidos por meio de um revestimento anticorrosivo. Como alternativa, podem ser instalados tubos Geberit Mapress Aço inox na área externa da instalação solar e tubos com exterior galvanizado Geberit Mapress Aço carbono na área interna da instalação solar.

Conexão do coletor solar ao sistema de tubagem

Na área de conexão do coletor solar podem ocorrer, transitoriamente, temperaturas de até 220 °C. Devido a essas altas temperaturas, os primeiros um a dois metros do sistema de tubagem devem ser implementados de tubo corrugado de aço inoxidável, e o coletor solar deve ser conectado ao tubo corrugado de aço inoxidável com uma abraçadeira metálica.

2.8.4 Comportamento corrosivo de Geberit Mapress Cobre

Resistência à corrosão interna

Geberit Mapress Cobre é resistente à corrosão aos seguintes meios:

- Água potável com as seguintes características:
 - valor de pH > 7,4
 - 7,4 > valor pH > 7,0 e TOC¹⁾ < 1,5 g/m
 - teores de sal que não ultrapassem os valores limitados pela Portaria da Água Potável
- água de aquecimento e água de refrigeração em instalações abertas e fechadas
- água tratada de acordo com as informações técnicas "Sistemas de tubagem Geberit para águas tratadas" (adequado para todos os processos de tratamento de água, como troca iônica ou osmose reversa)
 - água amaciada (descarbonatada)
 - água totalmente dessalinizada (condensados deionizados, desmineralizados, destilados e puros)
 - água ultrapura com condutividade $\geq 0,1 \mu\text{S/cm}$

¹⁾ TOC (Total Organic Carbon): teor de carbono orgânico total

Resistência à corrosão externa

Geberit Mapress Cobre é resistente às condições ambientais nas categorias de corrosividade C1, C2 e C3 (ver tabela abaixo) sem proteção adicional contra corrosão. No caso de condições ambientais que possam ser atribuídas a uma categoria de corrosividade diferente, são necessárias medidas de proteção contra corrosão, que devem ser definidas para cada caso individual.

Os seguintes fatores aumentam o risco de corrosão externa:

- contacto com materiais de construção que promovem corrosão (por ex., materiais de construção contendo sulfeto, nitrito e amónio)
- instalação em atmosfera agressiva (por ex., cloro, ácido nítrico, ácido clorídrico)

Nestes casos, Geberit Mapress Cobre deve ser protegido com medidas adequadas.

Tabela 86: Categorias de condições ambientais atmosféricas conforme DIN EN ISO 12944-2

Categoria de corrosividade		Exemplos
C1	Insignificante	Somente no interior: Edifícios aquecidos com atmosferas neutras
C2	Baixa	Áreas rurais, edifícios não aquecidos onde pode ocorrer condensação, por ex. armazéns, pavilhões desportivos
C3	Moderada	Atmosferas urbanas e industriais com poluição do ar moderada, áreas costeiras com baixa salinidade, áreas de produção com alta humidade e alguma poluição do ar (por ex., produção de alimentos, lavanderias, cervejarias)
C4	Forte	Áreas industriais, zonas costeiras com salinidade moderada, fábricas de produtos químicos, piscinas
C5-I	Muito forte (Industrial)	Áreas industriais com alta humidade e atmosfera agressiva
C5-M	Muito forte (Mar)	Áreas costeiras e offshore com alta salinidade, edifícios com condensação quase permanente e altos níveis de poluição do ar
Im1	Água doce	Estruturas fluviais, centrais hidrelétricas
Im2	Água do mar ou água salobra	Áreas portuárias com estruturas metálicas, comportas, píeres, instalações offshore
Im3	Solo	Tanques no solo, estacas-pranchas de aço, tubos de aço

Comportamento corrosivo de Mapress Cobre em contacto com outros materiais

Geberit Mapress Cobre pode ser combinado com todos os materiais nas seguintes instalações sem afetar o comportamento corrosivo:

- instalações de aquecimento de água atmosféricamente fechadas
- circuitos de água sem risco de corrosão interna

No entanto, no caso de uma conexão com tubos de aço galvanizados, pode ocorrer corrosão bimetalica (corrosão de contacto) nos tubos de aço galvanizado se a regra de fluxo não for observada. Para evitar a corrosão bimetalica, o cobre deve sempre ser instalado após os componentes de aço galvanizado na direção do sentido de escoamento.

Corrosão de fenda devido a tensão em ligas de cobre-zinco (latão)

De acordo com a EN 12502-1:2004 (DIN EN 12502-1:2005-03) em instalações de distribuição de água, podem ser introduzidas tensões em componentes que, em conexão com meios corrosivos, podem causar corrosão de fenda devido a tensão.

Portanto, ao processar conexões roscadas de latão, deve-se tomar cuidado para garantir que as conexões roscadas não sejam submetidas a tensão excessiva, por ex., por aperto excessivo.

Risco de corrosão durante a instalação, processamento e operação

No processamento, na instalação e na operação de sistemas Geberit Mapress Cobre devem ser observadas determinadas regras e condições gerais para evitar corrosão. Os cenários e medidas de proteção mais importantes estão resumidos abaixo.

Cenário		Tipo de corrosão	Medida de proteção
Instalação em ambiente corrosivo	Contacto com materiais de construção corrosivos, por ex. materiais de construção contendo sulfeto, nitrito e amônio	Corrosão externa Corrosão localizada	• Fitas isoladoras selantes • Materiais isolantes com alvéolos fechados¹⁾
	Instalação em atmosfera agressiva (por ex., cloro, ácido nítrico, ácido clorídrico)		
Combinação de Mapress Cobre com tubos de aço galvanizados		Corrosão bimetalica (corrosão de contacto) ²⁾ em tubo de aço galvanizado	• Conformidade com a regra de fluxo: Sempre instalar o cobre após o tubo de aço galvanizado no sentido de escoamento da água
As conexões roscadas estão vedadas incorretamente	Aperto excessivo	Corrosão de fenda devido a tensão	• Não apertar excessivamente a conexão roscada
Desinfecção de tubagens para distribuição de água potável	Uma dosagem muito alta de desinfetante que contém cloro leva a um teor de cloreto inadmissivelmente alto na água potável	Corrosão localizada Corrosão nas aberturas	• Cumprimento rigoroso da duração de uso e da concentração prescrita do desinfetante
Qualidade da água	Teor muito alto de iões de cloreto solúveis em água Valor de pH > 7,4 7,4 > valor pH > 7,0 e TOC < 1,5 g/m	Corrosão interna	• Estrita conformidade com o teor máximo de iões de cloreto de 250 mg/l em água potável, água tratada e água de refrigeração e uma condutividade de ≤ 2500 µS/cm

1) A proteção anticorrosiva deve ser impermeável, não porosa, resistente ao calor e ao envelhecimento e livre de danos.

2) A descoloração causada por depósitos de produtos de corrosão estranhos não permite tirar conclusões sobre um possível risco de corrosão.

2.8.5 Comportamento corrosivo de Geberit Mapress CuNiFe

Resistência à corrosão interna

Resistência à corrosão de ligas de cobre-níquel

Ligas de cobre-níquel estão entre os materiais de cobre mais resistentes à corrosão.

São resistentes a:

- humidade
- água salina
- ácidos não oxidantes
- lixívias
- soluções salinas
- ácidos orgânicos
- gases secos (oxigénio, cloro, cloreto de hidrogénio, fluoreto de hidrogénio, dióxido de enxofre e dióxido de carbono)

As ligas de cobre-níquel com 10 % de níquel (Ni) apresentam boa resistência à água salina. Isso também se aplica a água salina quente e velocidades de fluxo de até 6 m/s.

Resistência de Geberit Mapress CuNiFe à água salina

Os tubos Geberit Mapress CuNiFe e acessórios em CuNi10Fe1.6Mn apresentam excelente resistência à corrosão, principalmente à água salina. O motivo para a boa resistência à corrosão é uma fina camada protetora natural que se forma rapidamente sob a influência da água salina limpa e torna a tubagem resistente à corrosão.

Esta complexa camada protetora consiste principalmente em óxido de cobre (I) e é reforçada por níquel e ferro adicionais. A camada protetora se forma em poucos dias, mas leva até três meses para se desenvolver completamente. O impacto inicial (exposição) é decisivo para o comportamento de longo prazo do cobre-níquel, ou seja, as tubagens devem ser continuamente escoadas com água salina limpa para que a camada protetora possa se formar.

A resistência à água do mar é dada para:

- água salina fria
- água salina quente
- velocidades médias de fluxo de até 6 m/s

Se a velocidade do fluxo se tornar muito grande para uma determinada geometria, a camada protetora pode ser danificada pela ação da tensão de cisalhamento da água salina e isso pode levar à erosão por impacto.

De acordo com a norma DIN EN 85004-2, a velocidade do fluxo deve ser de 1 m/s a 3 m/s, dependendo do diâmetro.

O teor de ferro da liga de cobre-níquel melhora significativamente a adesão da camada anticorrosiva e, portanto, a resistência à corrosão erosiva, especialmente em água salina e outras águas agressivas, por ex. água salobra. A abrasão por areia não é facilmente quantificável, pois são importantes muitos fatores, como por ex. o teor de areia da água, o tamanho do grão, o perfil de fluxo. Os sistemas de tubagem devem estar equipados com dispositivos de crivo adequados para remover areia e outros resíduos que possam danificar a película protetora.

Efeito da água salina poluída

Quando a água salina poluída contendo sulfetos é a primeira água para uso industrial que entra em contacto com o interior do tubo, os sulfetos podem interferir na formação da película protetora da superfície. Os sulfetos produzem uma película de superfície preta contendo óxido de cobre e sulfeto. Esta película de superfície não é tão protetora quanto a camada protetora formada sob água salina limpa e torna a tubagem suscetível à corrosão.

Se uma camada de óxido de cobre(I) intacta já se formou sob a influência de água salina limpa, não é de se esperar nenhum dano à camada protetora devido à exposição periódica à água poluída.

Risco de corrosão devido a uma cloração excessiva

As ligas de cobre-níquel têm boa resistência à corrosão localizada. A cloração excessiva do meio prejudica a resistência à corrosão.

Resistência ao cloro

Tubos Geberit Mapress CuNiFe em CuNi10Fe1.6Mn são resistentes ao cloro nas seguintes concentrações:

	Percentagem de cloro livre [ppm]
Cloração permanente	1
Cloração de choque	5 ¹⁾

1) conforme as especificações EUCARO

Resistência à corrosão externa

Devido à resistência à água do mar das ligas de cobre-níquel, os tubos Geberit Mapress CuNiFe não estão sujeitos à corrosão externa quando usados em ambientes salgados e/ou húmidos. Portanto, não é necessária uma proteção contra a corrosão externa.

Comportamento corrosivo de Geberit Mapress CuNiFe em contacto com outros materiais

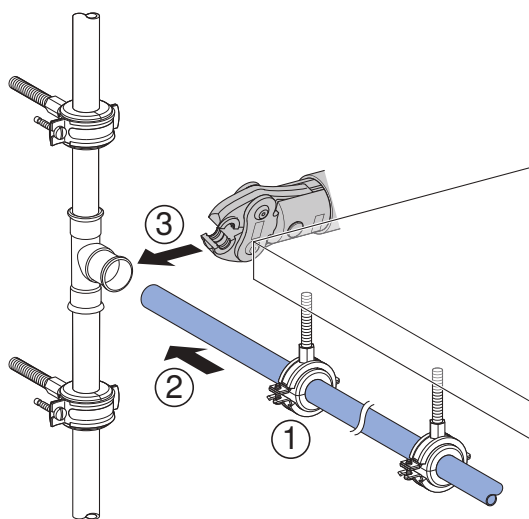
Geberit Mapress CuNiFe é compatível com outras ligas de cobre. Quando combinado com outros materiais como por ex. alumínio ou aço, pode levar à corrosão bimetálica causada pela separação galvânica dos diferentes materiais, que pode por ex. ser evitada por uma placa de plástico.

2.9 INSTALAÇÃO DE TUBAGEM

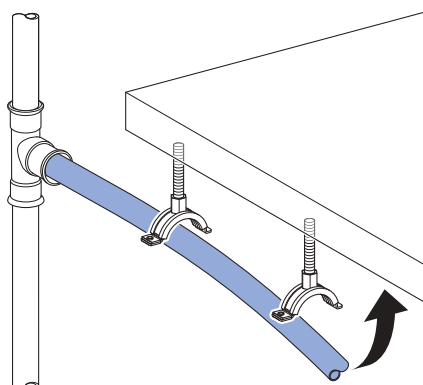
2.9.1 Procedimento básico de instalação

Para a instalação de sistemas de compressão Geberit aplica-se a seguinte sequência:

1. Fixar os tubos em abraçadeiras deslizantes.
2. Juntar os tubos e as uniões de compressão.
3. Comprimir os tubos e as uniões de compressão.



Os tubos comprimidos devem ser mantidos sem tensão durante a montagem (por exemplo, com abraçadeiras de tubos).



2.9.2 Distribuição por andares

Sistema de alimentação individual

Com o sistema de alimentação individual, cada ponto de descarga é conectado a uma tubagem de alimentação separada do distribuidor por andares.

Este tipo de instalação é selecionado quando há comprimentos de tubagem curtos entre o distribuidor e os pontos de descarga.

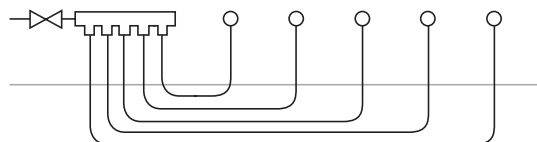


Figura 201: Sistema de alimentação individual

Vantagens:

- reduzido esforço de planeamento e cálculo
- pequenas seções transversais de tubos
- baixo teor de água por tubagem
- Minimizadas perdas de pressão
- ramal de descarga individual para maiores necessidades de água
- instalação de tubagens rápida e fácil
- claro sentido de fluxo

Desvantagens:

- perigo de estagnação se todos os pontos de descarga não forem usados regularmente
- os pontos de descarga devem ser usados regularmente
- maior necessidade de espaço para tubagens e distribuidores por andares
- maiores comprimentos de tubagens

Sistema de tubagem de bloco

Conexões sanitárias compatíveis, tal como lavatórios e vasos sanitários, saem de um distribuidor por andares comum, como várias conexões em série. As conexões são feitas como conexões individuais e duplas.

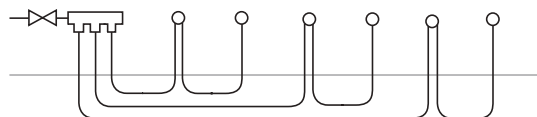


Figura 202: Sistema de alimentação de bloco

Vantagens:

- reduzidos comprimentos da tubagem
- menos espaço necessário para distribuidores por andares
- reduzido esforço de planeamento e cálculo
- pontos de descarga raramente usados podem ser alternados para os usados com frequência
- claro sentido de fluxo

Desvantagens:

- elevada perda de pressão
- em diâmetros maiores, pode ser mais difícil manter os tempos de descarga de água quente

Ligação em série do sistema de tubagem

A tubagem é conduzida, com conexões duplas, de um ponto de descarga diretamente para o próximo. Os pontos de descarga são agrupados e abastecidos por meio de uma tubagem comum.

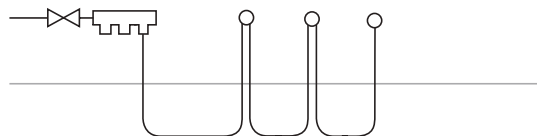


Figura 203: Ligação em série do sistema de tubagem

Vantagens:

- reduzido esforço de planeamento e cálculo
- reduzidos comprimentos da tubagem
- menos espaço necessário para distribuidores por andares
- reduzido volume de estagnação devido à rápida troca de água
- boa higiene da água potável com uso regular do último ponto de descarga
- claro sentido de fluxo

Desvantagens:

- elevada perda de pressão
- o maior ponto de descarga deve estar no início da linha
- em diâmetros maiores, pode ser mais difícil manter os tempos de descarga de água quente

Circuito da rede em anel fechado

No circuito da rede em anel fechado, os pontos de descarga são conectados entre si por meio de conexões duplas, como na ligação em série do sistema de tubagem. A partir do último ponto de descarga, a tubagem leva de volta ao distribuidor. Quando a água é retirada, a água potável flui de dois lados e, portanto, flui através de todas as conexões.

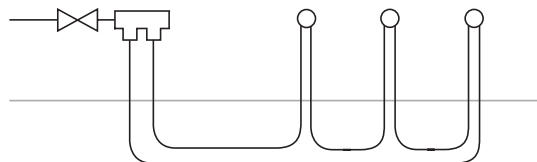


Figura 204: Circuito da rede em anel fechado

Vantagens:

- reduzidas perdas de pressão permitem grandes retiradas de água e significativamente mais pontos de descarga com a mesmo tamanho de seção transversal de tubo
- vários pontos de descarga podem ser conectados a uma distância maior aos distribuidores por andares ou prumadas
- menos espaço necessário para distribuidores por andares

Desvantagens:

- sentido de fluxo e fluxo através de todos os troços não claros
- cálculo complexo
- em diâmetros maiores, pode ser mais difícil manter os tempos de descarga de água quente

Sistema de tubagem combinada

As variantes de único tubo de distribuição, ligação em série e circuito circular fechado podem ser combinadas.

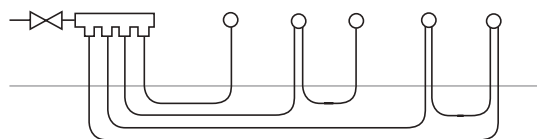


Figura 205: Sistema de tubagem combinada

Exemplos de instalação num apartamento de alto nível:

- Único tubo de distribuição para duche. Se possível, deve ser conectado no início do distribuidor por andares.
- Ligação em série para lavatório e sanita
- Circuito circular fechado para instalações com maiores requisitos de higiene para água potável

Vantagens:

- instalação de tubagens adaptada às respectivas necessidades
- reduzidas perdas de pressão
- risco minimizado de estagnação
- troca de água otimizada em pontos de descarga raramente usados

Desvantagem:

- cálculo mais complexo

2.9.3 Instalação sobre laje de betão bruto

Para a instalação sobre laje de betão bruto, devem ser observadas as seguintes regras além dos regulamentos específicos do país:

- Para facilitar a fixação do isolamento acústico ao ruído de impacto, as tubagens instaladas sobre laje de betão bruto devem ser dispostas de maneira ordenada e, se possível, próximas umas das outras.
- Deve ser verificado se as tubagens na laje de betão bruto devem ser fixadas de acordo com os regulamentos nacionais.
- Para minimizar a transferência de calor quando as tubagens de água fria e quente são instaladas próximas umas das outras, deve ser mantida uma distância mínima de 10 cm entre os tubos.
- Deve ser criada uma superfície plana sobre os tubos para acomodar a camada de isolamento, ou pelo menos o isolamento acústico ao ruído de impacto. A altura de construção necessária para isso deve ser considerada no planeamento.

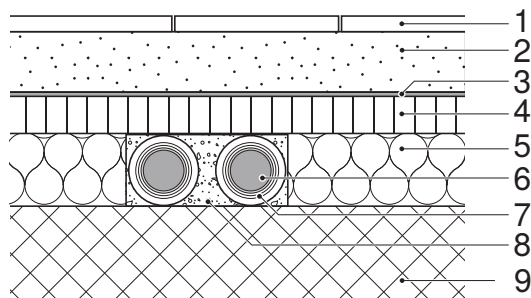


Figura 206: Instalação de tubagens sobre laje de betão bruto

- 1 Camada superior
- 2 Pavimento flutuante
- 3 Película
- 4 Isolamento acústico de impacto
- 5 Isolamento térmico
- 6 Tubo
- 7 Isolamento acústico
- 8 Preenchimento de cavidades (por ex., Perlita ou Meabita)
- 9 Laje de betão bruto

2.10 FIXAÇÃO DA TUBAGEM

2.10.1 Fixação de tubagens com pontos fixos e pontos guia

As fixações de tubos suportam a tubagem e direcionam a mudança de comprimento, relacionada à temperatura, na direção desejada. As fixações dos tubos são divididas em pontos fixos e pontos guia.

Um ponto fixo é uma instalação rígida da tubagem, que direciona a dilatação do tubo para um compensador de dilatação.

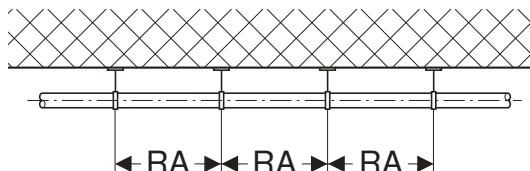
Um ponto guia é um suporte axialmente móvel da tubagem.



Os pontos guia devem ser ajustados de forma que não se tornem inadvertidamente pontos fixos durante a operação.

2.10.2 Espaçamento de abraçadeiras de tubos em instalações de água potável

A fixação de tubagens Geberit Mapress Aço inox instaladas fora da parede é efetuada com abraçadeiras de tubos. Para evitar a transmissão de ruído proveniente da estrutura, podem ser usadas abraçadeiras de tubo isoladas Geberit.



A tabela a seguir contém os espaçamentos máximos de abraçadeiras de tubos recomendados pela Geberit, bem como as distâncias de acordo com EN 806-4:2010 para Geberit Mapress Aço inox.

Tabela 87: Máximos espaçamentos de abraçadeiras de tubo e carga por abraçadeira de tubo para Geberit Mapress Aço inox em instalações de água potável

d [mm]	RA ¹⁾ conforme recomendação da Geberit [m]	F [N]	RA conforme DIN EN 806-4	F [N]
12	1,5	5,3	1,0	3,5
15	1,5	7,3	1,0	4,8
18	1,5	9,4	1,2	7,5
22	2,5	23,2	1,8	16,7
28	2,5	33,0	1,8	23,8
35	3,5	72,2	2,4	49,5
42	3,5	95,1	2,4	65,2
54	3,5	140,6	2,7	108,4
76,1	5,0	389,8	3,0	233,9
88,9	5,0	500,8	3,0	300,5
108	5,0	690,4	3,0	414,3

RA Espaçamento de abraçadeira de tubo

F Carga por abraçadeira de tubo, tubagem cheia de água 10 °C

1) Diferentes espaçamentos de abraçadeiras se aplicam a instalações de Sprinklers, instalações de extinção de incêndios e de gás.

2.10.3 Espaçamento de abraçadeiras de tubos para sistemas de Sprinklers e de água para extinção de incêndios

A tabela a seguir contém os espaçamentos máximos de abraçadeiras de acordo com VdS CEA 4001:2021-01, que também são recomendados pela Geberit.

Tabela 88: Máximo espaçamento de abraçadeira de tubo RA e carga por abraçadeira de tubo, Sprinklers e sistemas de água para extinção de incêndios

d [mm]	RA [m]	F ²⁾ [N]
	Conforme VdS CEA 4001:2021-01 ¹⁾	
22	2,0	18,6
28	2,0	26,4
35	2,0	41,3
42	2,0	54,4
54	2,0	80,3
76,1	2,0	156,0
88,9	2,0	200,4
108	2,0	276,2

F Carga por abraçadeira de tubo

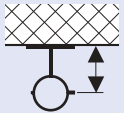
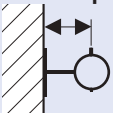
1) e recomendação Geberit

2) tubagem, cheia de água, 10 °C

2.10.4 Espessura da fixação da abraçadeira de tubo de pontos guia

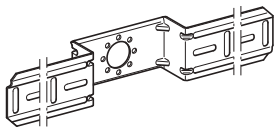
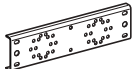
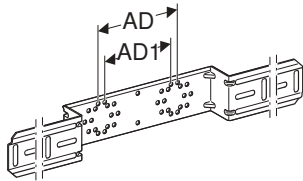
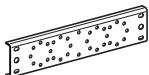
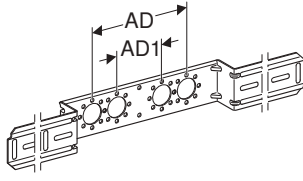
As abraçadeiras de tubo são fixadas na parede ou no teto, com varões roscados ou tubos roscados. A resistência necessária das fixações de abraçadeira de tubo deve ser selecionada de acordo com a distância do teto ou da parede.

Tabela 89: Espessura necessária das fixações de abraçadeiras de tubos de pontos guia em tetos e paredes

d [mm]	Distância da abraçadeira de tubo [cm]						
	Distância do teto 					Distância da parede 	
	≤ 10	11–20	21–30	31–40	41–60	≤ 10	11–20
12	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
15	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
18	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10
22	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
28	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
35	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	1/2"
42	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
54	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
76,1	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
88,9	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
108	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

2.10.5 Dimensões de instalação das placas de montagem Geberit

As placas de montagem Geberit são usadas para conectar as conexões Geberit.

Placa de montagem Geberit		Número de possíveis fixações	AD [cm]	AD1 [cm]
reto	afastado			
		1	—	—
		2	12	10
		2	15,3	7,3

AD Distância de fixação

No caso de uma montagem interior ou de uma montagem exterior das placas de montagem Geberit, existem diferentes dimensões e profundidades de instalação.

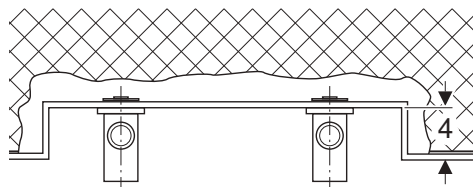


Figura 207: Dimensões de instalação para montagem interior com deslocamento da placa de montagem Geberit

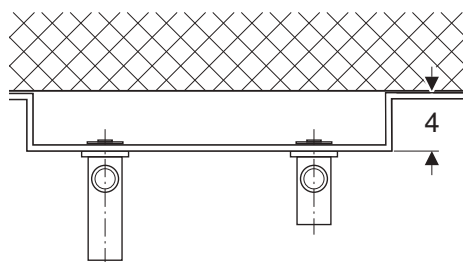


Figura 208: Dimensões de montagem para montagem exterior com a placa de montagem Geberit

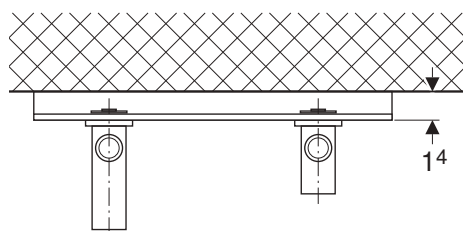
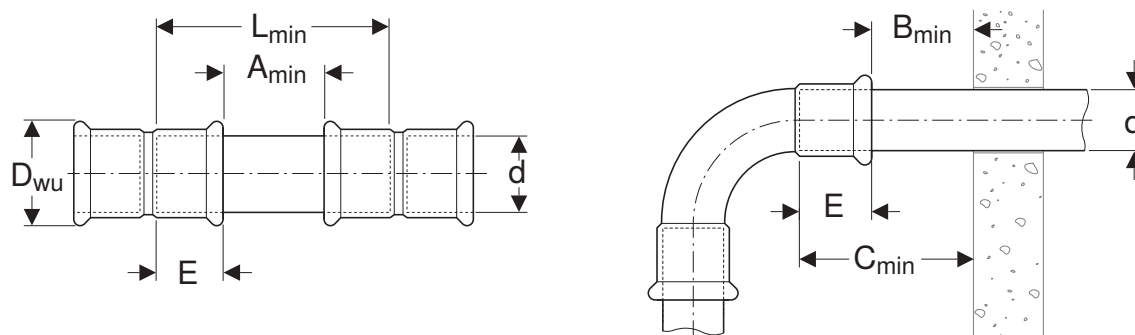


Figura 209: Dimensões de montagem para montagem exterior com placa de montagem Geberit reta

2.10.6 Distâncias mínimas para compressão

Para evitar danos nas uniões já comprimidas ou para permitir a correta compressão do tubo e acessório, devem ser observadas as seguintes distâncias entre 2 compressões e para atravessamentos de parede e de laje:



d Diâmetro externo do tubo

D_w Diâmetro externo da ponta

U

L_{min} Comprimento mínimo da tubagem

A_{mi} Distância mínima entre 2 acessórios

n

B_{mi} Distância mínima do acessório à parede

n

C_{mi} Profundidade mínima da tubagem

n

E Distância de inserção

d [mm]	D_w [mm]	L_{min} [cm]	A_{min} [cm]	B_{min} [cm]	C_{min} [cm]	E [cm]
12	20	4,4	1,0	3,5	5,2	1,7
15	20	5,0	1,0	3,5	5,2	2,0
18	26	5,0	1,0	3,5	5,5	2,0
22	32	5,2	1,0	3,5	5,5	2,1
28	38	5,6	1,0	3,5	5,6	2,3
35	45	6,2	1,0	3,5	5,8	2,6
42	54	8,0	2,0	3,5	6,1	3,0
54	66	9,0	2,0	3,5	6,5	3,5
66,7	84	12,0	2,0	3,0	7,0	5,0
76,1	95	12,6 ¹⁾ / 13,6 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	12,8	5,3
88,9	110	14,0 ¹⁾ / 15,0 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	13,5	6,0
108	133	17,0 ¹⁾ / 18,0 ²⁾	2,0 ¹⁾ / 3,0 ²⁾	7,5	15,0	7,5

1) As dimensões são aplicáveis à compressão com acessórios de compressão Geberit da compatibilidade [1], [2], [2XL], [3] e [4].

2) As dimensões são aplicáveis à compressão com acessórios de compressão Geberit da compatibilidade HCP.

2.10.7 Espaço necessário para a compressão com mandíbulas de compressão Geberit Mapress

Para a compressão em espaços confinados, por ex. em poços ou percursos de tubos, devem ser dadas as seguintes distâncias mínimas para se poder colocar corretamente o equipamento de compressão:

Tabela 90: Espaço necessário para mandíbulas de compressão da compatibilidade [1] e [2], máxima dimensão

Compatibilidade/Mandíbula de compressão	Montagem em parede lisa			Montagem no canto			Montagem no duto		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	12	1,8	4,6	2,4	3,7	5,5	2,4	5,5	12,9
	15	2,1	5,0	2,5	3,7	5,5	2,5	5,5	12,9
	18	2,3	5,1	2,5	4,0	5,5	2,5	5,5	13,5
	22	2,4	6,1	2,7	4,4	6,3	2,7	6,3	15,1
	28	2,7	6,5	3,2	4,6	6,9	3,2	6,9	16,1
	35	3,1	8,1	3,6	5,6	8,2	3,6	8,2	19,4
	12	2,2	5,5	2,6	4,4	6,1	2,6	6,1	14,9
	15	2,4	5,6	2,5	4,8	6,0	2,5	6,0	15,6
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,6	2,9	6,6	15,6
	22	2,6	6,4	3,1	4,8	6,8	3,1	6,8	16,4
	28	3,0	7,4	3,4	5,4	7,5	3,4	7,5	18,3
	35	3,5	8,4	3,9	6,0	8,5	3,9	8,5	20,5
	12	2,2	4,8	2,8	4,0	5,5	2,8	5,5	13,5
	15	2,4	5,0	2,9	4,1	6,2	2,9	6,2	14,4
	18	2,6	5,0	2,6	3,9	6,0	2,6	6,0	13,8
	22	2,9	6,2	3,2	4,9	6,9	3,2	6,9	16,7
	28	3,0	6,5	3,0	4,4	6,9	3,0	6,9	15,7
	35	3,4	7,5	3,7	5,5	7,6	3,7	7,6	18,6
	12	2,2	5,4	2,5	4,5	6,2	2,5	6,2	15,2
	15	2,4	5,5	2,6	4,5	6,2	2,6	6,2	15,2
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,5	2,9	6,5	15,5
	22	2,9	6,3	3,3	4,8	6,8	3,3	6,8	16,4
	28	3,0	7,0	3,6	5,0	7,5	3,6	7,5	17,5
	35	3,4	8,2	4,0	5,90	8,4	4,0	8,4	20,2

2.10.8 Espaço necessário ao comprimir com colares de compressão Geberit Mapress

Para comprimir com colares de compressão Geberit Mapress, devem ser dadas as seguintes distâncias mínimas para se poder colocar corretamente o equipamento de compressão:

Tabela 91: Espaço necessário para a compressão com colares de compressão da compatibilidade [2]/[3], [2XL]/[3] e [4]

Compatibilidade/Colar de compressão	Montagem em parede lisa			Montagem no canto			Montagem no duto		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	35	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	42	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	54	8,5	12,0	8,5	8,5	12,0	8,5	12,0	29,0
	66,7	9,5	14,0	9,5	9,5	14,0	9,5	14,0	33,0
	76,1	11,5	15,5	11,0	11,5	15,5	11,0	15,5	38,0
	88,9	12,5	16,5	12,0	12,5	16,5	12,0	16,5	41,0
	108	14,5	18,5	14,0	14,5	18,5	14,0	18,5	47,0
	76,1	11,5	16,0	11,5	11,5	16,0	11,5	16,0	39,0
	88,9	13,0	18,0	13,0	13,0	18,0	13,0	18,0	44,0
	108	15,0	20,0	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0	50,0

2.10.9 Espaço necessário ao comprimir com equipamento de compressão Geberit HCPS

Diâmetro do tubo	Pré-montagem completa					Montagem das secções individuais do sistema			
	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	F [cm]
76,1	11,0	20,0	22,0	22,0	30,0	11,0	16,0	16,0	60
88,9	12,0	20,0	22,0	22,0	32,0	12,0	16,0	18,0	60
108	13,0	20,0	23,0	23,0	34,0	13,0	16,0	20,0	60

2.11 INSTALAÇÃO DE TUBOS

2.11.1 Temperatura de processamento

Os sistemas de tubagens Geberit Mapress podem ser processados em temperaturas ambientes de -20 °C a 60 °C.

2.11.2 Corte longitudinal de tubagens polidas

Para o corte longitudinal de tubagens Geberit Mapress são apropriados:

- Corta-tubo R Geberit Mapress
- Serra de esquadria manual com dentes finos
- Corta-tubo com motor elétrico
- Serra elétrica (por ex., Rothenberger Pipecut, Orbitalum RA 41 Plus)

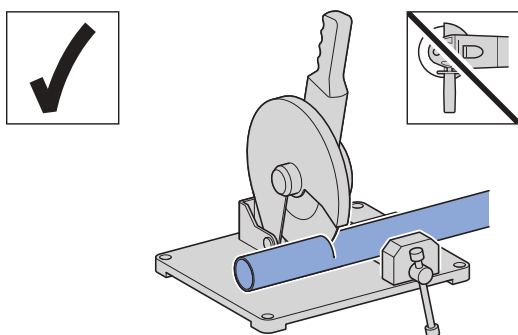
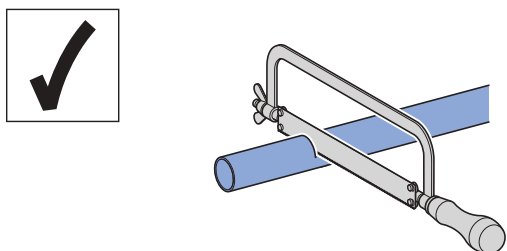
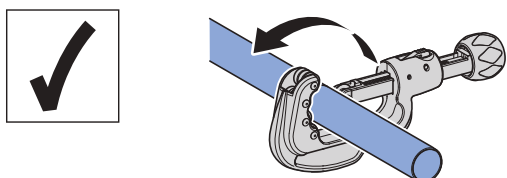


Figura 210: Ferramentas de corte apropriadas

O uso de discos de corte e o corte longitudinal por chama não são permitidos devido ao efeito descontrolado do calor nas superfícies de corte e ao resultante risco de corrosão.

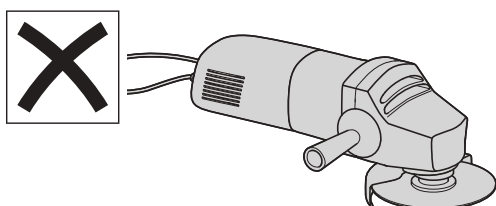


Figura 211: Ferramentas de corte não permitidas

Para o corte de tubos deve ser observado o seguinte:

- O interior do tubo deve estar livre de objetos estranhos, tal como películas de plástico, tampões de proteção inseridos, etc.
- Utilizar apenas uma ferramenta de corte apropriada para o material.
- As superfícies de corte devem ser lisas para evitar danos ao O'ring ou ao acessório.
- Os cortes devem ser feitos profissionalmente, de forma perpendicular e completa. Não é permitido quebrar o tubo que ainda não foi completamente cortado.

2.11.3 Corte de tubagens com revestimento de plástico

Para o corte de tubagens Geberit Mapress com revestimento de plástico são especialmente apropriadas serras elétricas. Ao cortar com um corta-tubo, o revestimento de plástico pode ser comprimido ou elevado.

A deterioração do revestimento de plástico ao usar um corta-tubo depende dos seguintes fatores:

- dimensão do tubo
- comprimento do tubo
- temperatura
- construção do corta-tubo

Ao usar um corta-tubo, a Geberit recomenda, portanto, a remoção do revestimento de plástico na área dos rolos de contrapressão do corta-tubo antes do corte.

A remoção do revestimento geralmente é feita com o dispositivo chanfrador Geberit Mapress. O dispositivo chanfrador é ajustado de fábrica para a dimensão correta da profundidade de inserção.

Como alternativa, o revestimento de plástico pode ser marcado com o corta-tubo e aberto cuidadosamente com um cortador universal. É importante garantir que a superfície do tubo não seja danificada na futura área do O'ring e que seja observada a profundidade de inserção correta. No caso de instalações sujeitas a aceitação, a profundidade de inserção correta também deve ser marcada no revestimento de plástico com um marcador.

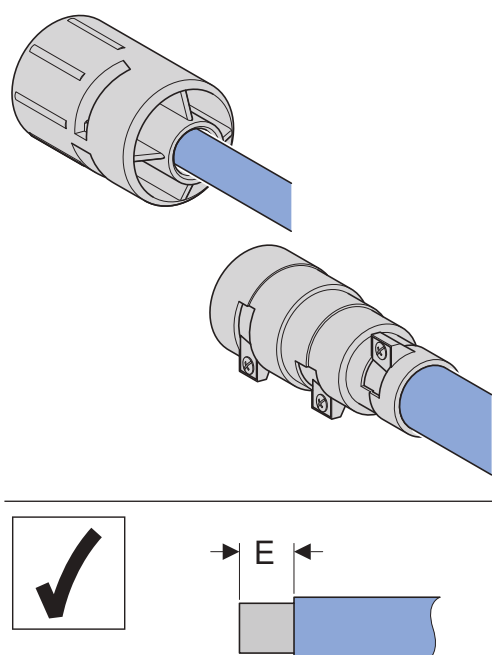


Figura 212: Remoção do revestimento com o dispositivo chanfrador Geberit Mapress

2.11.4 Chanfradura de tubos

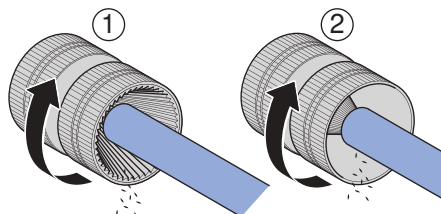
Tubos Geberit Mapress devem ser chanfrados, de acordo com a dimensão do tubo, com um calibrador manual, por ex. o calibrador de tubo Geberit Mapress ou o calibrador de tubo elétrico RE 1 Geberit Mapress.

O calibrador de tubo Geberit Mapress está disponível nas seguintes versões:

- para d12–35 mm, refª 90357
- para d12–54 mm, refª 90363

O calibrador de tubo elétrico RE 1 Geberit Mapress é compatível com as dimensões de tubo d15–108 mm, refª 691.000.P3.3.

d12–54



d15–108

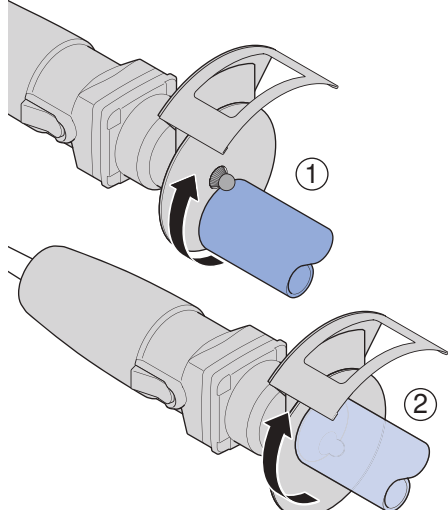
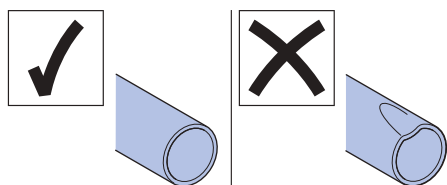
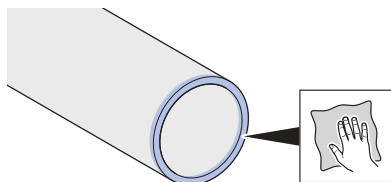


Figura 213: Rebarbar com calibrador manual ou calibrador de tubo elétrico

O seguinte deve ser observado ao chanfrar e rebarbar as bordas cortadas:

- O calibrador deve estar livre de aparas.
- Ao rebarbar com o calibrador de tubo elétrico, deve ser ajustado o número de rotações mais baixo.
- As bordas cortadas devem ser rebarbadas cuidadosamente por dentro e por fora.
- O interior do tubo deve estar livre de objetos estranhos, como por ex. restos de película plástica ou tampões de proteção.
- As extremidades do tubo devem estar completamente limpas de aparas para evitar danos à vedação no acessório.
- As extremidades do tubo devem ser verificadas quanto à integridade após a chanfradura.



2.11.5 Curvatura de tubos

Para curvar tubos Geberit Mapress são válidas as seguintes regras:

- Os tubos só devem ser curvados a frio. A estrutura do material muda como resultado do aquecimento, o que pode levar à corrosão intercrystalina.
- Os tubos só devem ser curvados com máquinas de curvar disponíveis no mercado.
- A partir da dimensão do tubo d54 mm, são necessárias ferramentas especiais para curvar, que são oferecidas por fabricantes especializados.
- Devem ser observadas as especificações do fabricante da máquina de curvar para a adequação da máquina de curvar e para a determinação dos raios de curvatura.

Mínimos raios de curvatura para tubos Geberit Mapress:

- Curvar à mão: $r \geq 5 \cdot d$
- Curvar com máquina de curvar: $r \geq 3,5 \cdot d$

2.11.6 Determinação da profundidade de inserção

Para estabelecer uma união segura, a profundidade de inserção deve ser determinada e marcada no tubo antes que o tubo e o acessório sejam conectados.

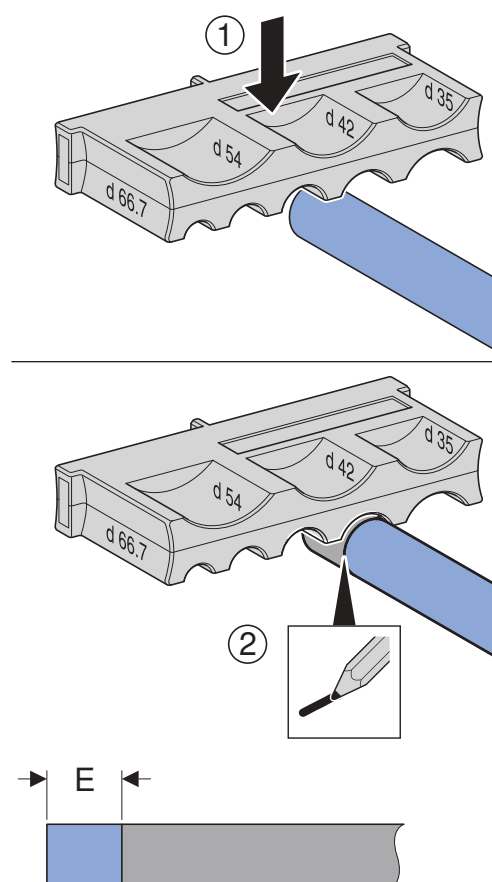


Figura 214: Marcação de profundidade de inserção



A resistência da união só é alcançada mantendo-se a profundidade de inserção especificada.

A marcação da distância de inserção ainda deve ser visível no tubo após a inserção do tubo na união de compressão e após a compressão

Para acessórios com ponta plana, a distância de inserção deve ser marcada na ponta plana.

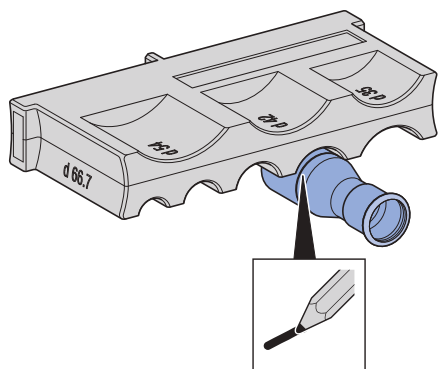


Figura 215: Marcação da profundidade de inserção para acessórios com ponta plana



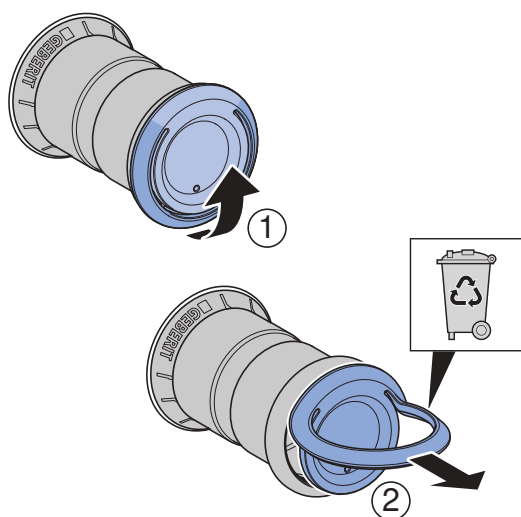
Unões de compressão com ponta plana, como por ex. arcos de passagem só devem ser encurtados até o comprimento mínimo permitido do lado.

2.12 PREPARAÇÃO PARA COMPRESSÃO

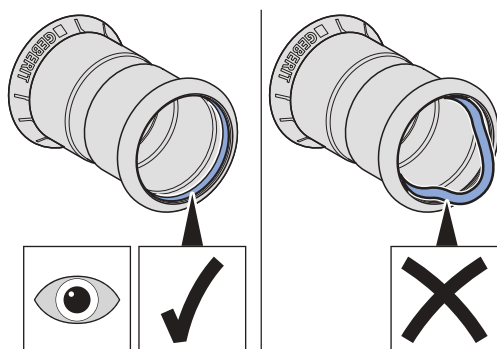
Para evitar a contaminação, só devem ser usadas uniões de compressão com tampões de proteção.

Antes da compressão, deve ser observado o seguinte:

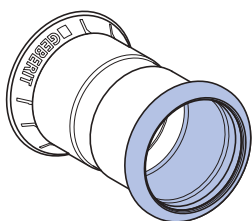
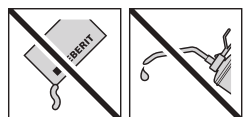
- O tampão de proteção só deve ser removido do tubo, imediatamente antes do encaixe da união de compressão.



- O O'ring deve estar corretamente posicionado.
- Ao substituir o O'ring, o O'ring não deve ser danificado, por ex. devido a objetos pontiagudos ou com arestas afiadas.
- O O'ring deve estar livre de objetos estranhos.



- Não deve ser aplicado nenhum lubrificante na união de compressão.



- O acessório deve ser empurrado no tubo com um leve giro na direção axial até à profundidade de inserção marcada.
- Para evitar danos no O'ring, o tubo não deve ser empurrado para dentro da união de compressão.

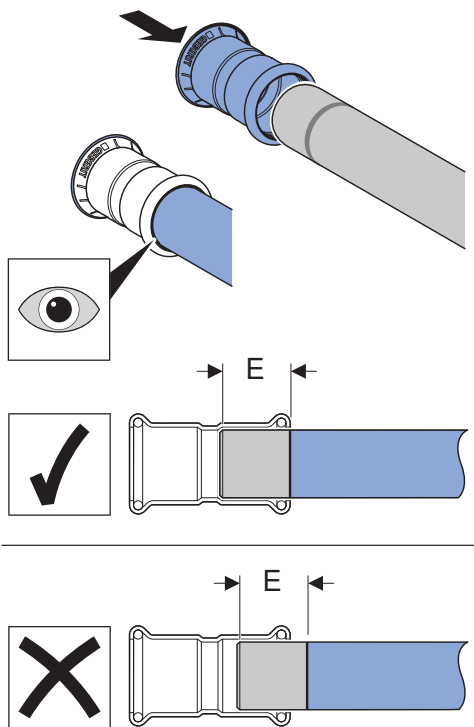


Figura 216: Marcação no tubo para verificar a profundidade de inserção correta



Se a união de compressão for alavancada no tubo, o O'ring pode ser danificado, levando a fugas na união de compressão.

Para manter a profundidade de inserção marcada, os tubos devem ser respectivamente fixados. No caso de dimensões de tubo d54–108 mm, a fixação pode ser feita com o apoio de montagem Geberit Mapress.

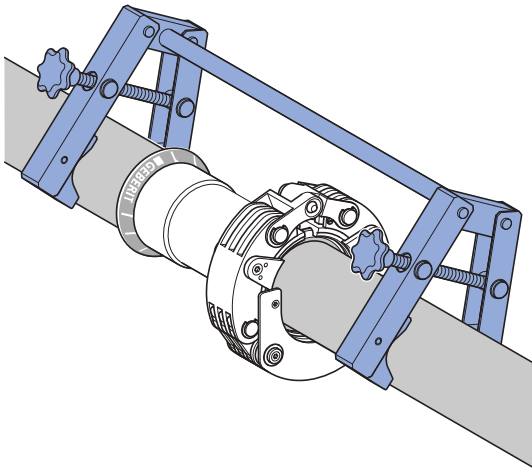


Figura 217: Apoio de montagem MH1 Geberit Mapress

2.12.1 Conexão com união roscada

As uniões roscadas devem ser vedadas com um selante apropriado e aparafusadas antes de serem comprimidas.

2.12.2 Alinhamento de tubos

As seguintes regras se aplicam ao alinhamento de tubos:

- Os tubos ou os componentes pré-fabricados devem ser alinhados antes da compressão.
- Ao alinhar, não devem entrar nenhuma poeira ou partículas de sujidade na fenda de compressão. Essas partículas poderiam levar a uma conexão não-estanque após a compressão.
- Uma elevação da tubagem após a compressão é permitida se as uniões não forem sobrecarregadas.
- Um alinhamento após a compressão é possível se as uniões não forem sobrecarregadas.

2.13 CRIAÇÃO DE UMA UNIÃO



Para informações sobre a compressão de tubos e uniões de compressão Geberit Mapress, consulte as instruções de utilização das máquinas de compressão, assim como as instruções de utilização das mandíbulas de compressão e dos colares de compressão Geberit Mapress.



Os componentes do sistema Geberit Mapress não devem ser usados em temperaturas ambientes abaixo de -20 °C. As máquinas de compressão a bateria só devem ser usadas em temperaturas de -10 a +50 °C.

Antes de criar uma união, as tubagens ou os componentes pré-fabricados devem ser alinhados e as uniões roscadas devem estar vedadas. Ao comprimir, deve-se garantir que a guia da mandíbula de compressão ou o colar de compressão estejam posicionados na ranhura do acessório.

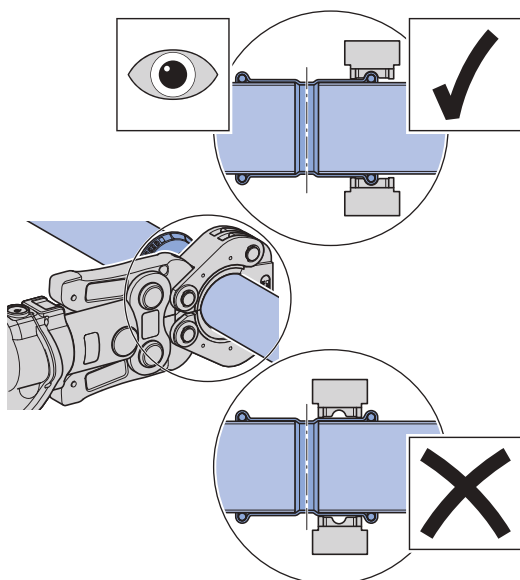
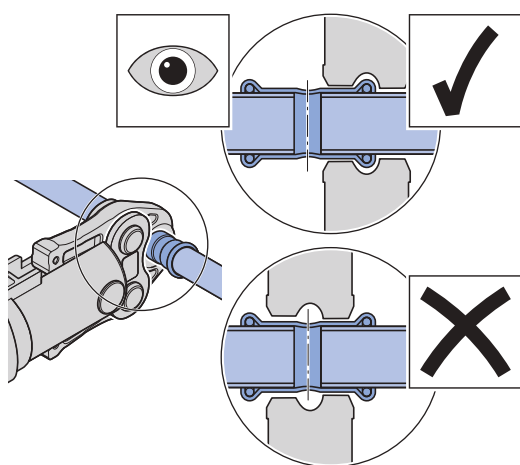


Figura 218: Posicionamento da mandíbula de compressão e do colar de compressão Geberit Mapress

Após a compressão, o indicador de compressão é removido da união de compressão.

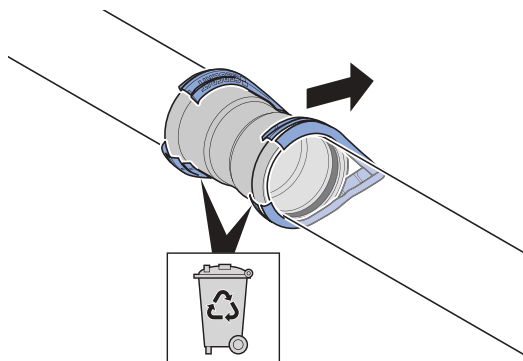


Figura 219: Remoção do indicador de compressão

A compressão correta pode ser reconhecida da seguinte forma:

- A marcação da profundidade de inserção está visível.
- O indicador de compressão foi removido.

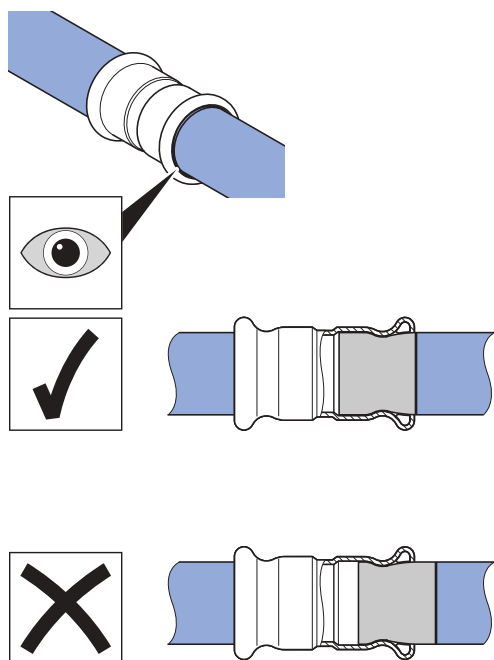


Figura 220: Compressão correta

2.13.1 Compressão da dimensão d108 mm

Esta seção fornece algumas informações básicas sobre a compressão da dimensão d108 mm, que é diferente da compressão das outras dimensões.

Para obter informações detalhadas sobre o colar de compressão e sobre os adaptadores para colar de compressão, bem como sobre como usá-los, consulte o manual de instruções [2XL] / [3], número de documento 967.040.00.0(01). O manual de instruções também contém instruções passo-a-passo para a compressão.

A compressão com o colar de compressão Geberit com 108 mm de diâmetro ocorre em dois níveis, com dois adaptadores para colares de compressão diferentes:

- pré-compressão com colar de compressão e adaptador para colar de compressão ZB 323 com marca de compatibilidade [3] ou ZB 221 com marca de compatibilidade [2XL]
- compressão final com colar de compressão e adaptador para colar de compressão ZB 324 com marca de compatibilidade [3] ou ZB 222 com marca de compatibilidade [2XL]

Estrutura do colar de compressão Geberit Mapress [2XL] / [3], d108 mm

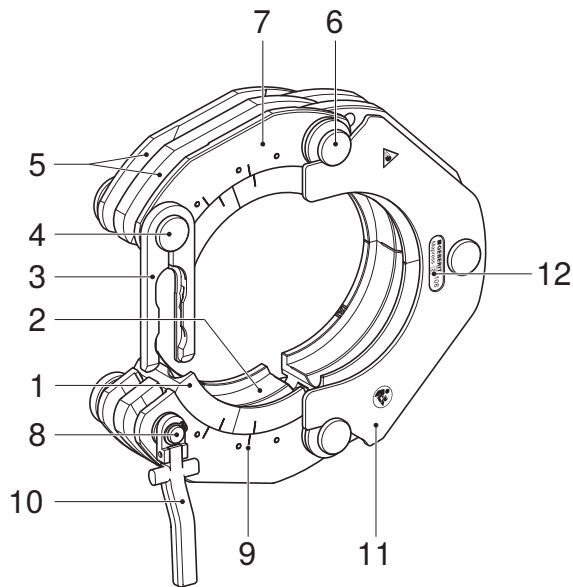
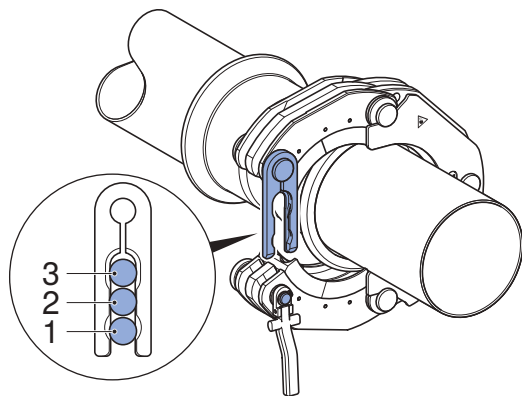


Figura 221: Colar de compressão Geberit Mapress com 108 mm de diâmetro

- 1 Segmentos de deslizamento
- 2 Molde de compressão
- 3 Braçadeira de bloqueio
- 4 Perno e contacto
- 5 Ranhuras
- 6 Articulações dos colares
- 7 Coberturas de segmento
- 8 Perno de bloqueio com contacto
- 9 Traços de marcação
- 10 Alavanca de desbloqueio
- 11 Chapa centradora
- 12 Marca de compatibilidade

A posição do perno de bloqueio na braçadeira de bloqueio indica o estado do processo de compressão:

- Posição 1: o colar de compressão está instalado
- Posição 2: a conexão foi pressionada previamente
- Posição 3: a ligação está finalmente pressionada



2.14 EQUIPAMENTOS DE COMPRESSÃO

Um equipamento de compressão é definido como máquina de compressão com um acessório de compressão inserido. As mandíbulas de pensar, os adaptadores para colar de compressão e os colares de compressão são chamados de acessórios de compressão.

As máquinas de compressão e os acessórios de compressão Geberit são especialmente projetados para a compressão de tubos e acessórios Geberit. O uso de máquinas de compressão Geberit ou de máquinas de compressão recomendadas pela Geberit, junto com os acessórios de compressão originais Geberit é um pré-requisito para a garantia Geberit adicional.

2.14.1 Máquinas de compressão e acessórios de compressão

Para comprimir o tubo e o acessório, o acessório de compressão apropriado é inserido na máquina de compressão.

Dependendo do diâmetro do tubo, são usados os seguintes acessórios de compressão:

- mandíbulas de compressão para diâmetros de tubo $\leq d35$
- colar de compressão com adaptador para colar de compressão para diâmetros de tubo $\geq d35$

O molde de compressão das mandíbulas de compressão e dos colares de compressão Geberit está em conformidade com a geometria das uniões de compressão Geberit.

2.14.2 Planos de manutenção e serviço para as mandíbula de compressão Geberit Mapress

Para mandíbulas de compressão Geberit Mapress galvanizadas aplicam-se regras de manutenção diferentes do que para as não galvanizadas. As mandíbulas de compressão galvanizadas de compatibilidade [1] e [2] não necessitam de manutenção, ou seja, não necessitam de manutenção por uma empresa especializada e devidamente autorizada quando utilizadas conforme previsto. As mandíbulas de compressão pretas de compatibilidade [1], [2] e [3] podem ser reparadas e requerem manutenção anual por uma empresa especializada e devidamente autorizada.

Todas as mandíbulas de compressão devem ser submetidas a uma manutenção em intervalos regulares. As mandíbulas de compressão sem manutenção ou submetidas a uma manutenção incorreta podem causar acidentes que resultam em ferimentos.

Devem ser observados os intervalos listados na tabela, bem como os trabalhos de manutenção e serviço.

Tabela 92: Plano de manutenção para mandíbulas de compressão Geberit Mapress livres de manutenção com compatibilidade [1] e [2]

		Intervalo	Trabalhos
Manutenção pelo utilizador		Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	▶ Verificar a mandíbula de compressão Geberit quanto a defeitos e danos externos importantes para a segurança (por ex., fissuras no material, pontos de ferrugem) e substituir se houver defeitos. ▶ Remover as impurezas que se encontrem no molde de compressão. ▶ Pulverizar o molde de compressão com BRUNOX® Turbo-Spray® e limpar com um pano. ▶ Verificar a mobilidade da alavanca da mandíbula. Se necessário, acionar várias vezes a alavanca da mandíbula até que a facilidade de movimento seja restaurada.
		Semestralmente	▶ Verificar se a mandíbula de compressão Geberit com Geberit PowerTest está corretamente fechada e se é exercida força de compressão suficiente. Caso sejam determinadas falhas durante a verificação, enviar a mandíbula de compressão, a máquina de compressão e o PowerTest a uma empresa especializada e devidamente autorizada.



As mandíbulas de compressão Geberit Mapress isentas de manutenção e o adaptador para colar de compressão 203A isento de manutenção não recebem uma vinheta de serviço. O teste é documentado pela Geberit PowerTest.

Tabela 93: Plano de manutenção e serviço para mandíbulas de compressão Geberit Mapress sujeitas à manutenção com compatibilidade [1], [2] e [3]

		Intervalo	Trabalhos
Manutenção pelo utilizador		Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	▶ Verificar a mandíbula de compressão Geberit quanto a defeitos e danos externos importantes para a segurança (por ex., fissuras no material, pontos de ferrugem) e substituir se houver defeitos. ▶ Limpeza e lubrificação de mandíbulas de compressão, vide instruções de utilização. ▶ Verificar as uniões roscadas, se existentes, e apertá-las, se necessário. ▶ Verificar a mobilidade da alavanca da mandíbula. Se necessário, pulverizar as articulações da mandíbula com BRUNOX® Turbo-Spray® e movimentar. ▶ Remover o excesso de lubrificante. ▶ Pulverizar o molde de compressão e as articulações com BRUNOX® Turbo-Spray®. Após um curto tempo de exposição, remover a sujidade e as impurezas com um pano. ▶ Pulverizar toda a mandíbula de compressão com BRUNOX® Turbo-Spray® ou com um produto similar.
Serviço por empresa especializada		Anualmente	▶ Verificação do estado de desgaste por uma empresa especializada e devidamente autorizada.



Uma vinheta de serviço na máquina de compressão, na mandíbula de compressão, no adaptador para colar de compressão e no colar de compressão indica a data do próximo serviço pendente.



Sempre enviar a máquina de compressão (máquinas de compressão do tipo ACO com carregador) junto com as mandíbulas de compressão, os adaptadores para colar de compressão e os colares de compressão para manutenção, dentro da caixa de transporte.

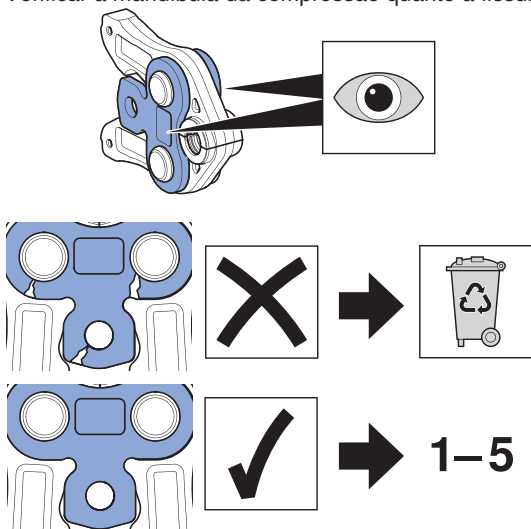


Os endereços das empresas especializadas e devidamente autorizadas podem ser obtidos junto dos representantes de vendas da Geberit.

2.14.3 Aplicação de Geberit PowerTest

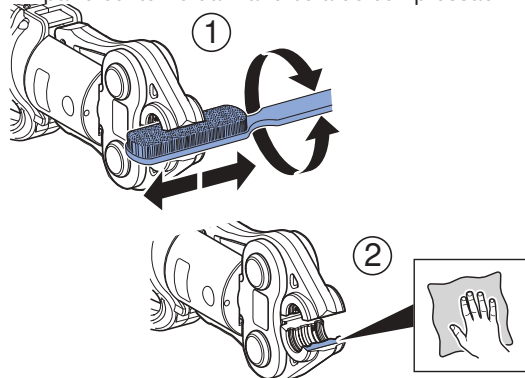


Verificar a mandíbula da compressão quanto a fissuras e tomar as medidas necessárias.



1

Limpar o contorno da mandíbula de compressão.



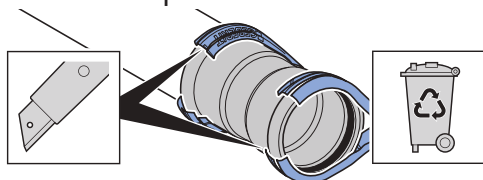
2

Preparar PowerTest.

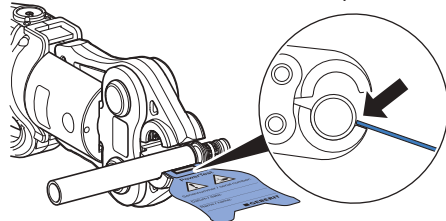


Remover o indicador de compressão antes da compressão com PowerTest.

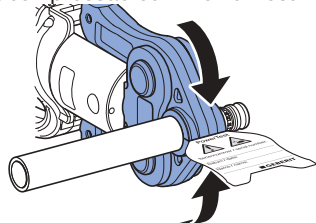
Geberit Mapress



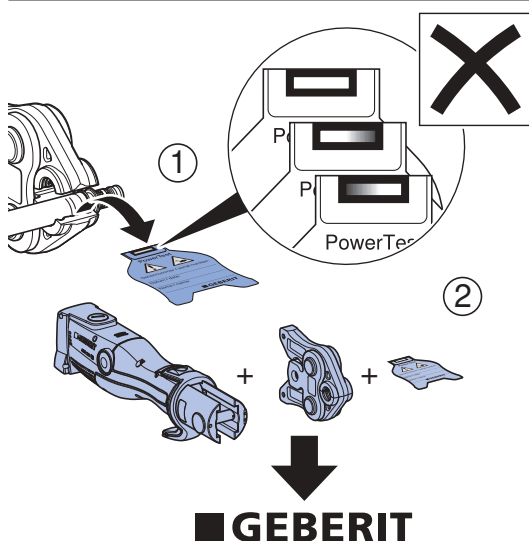
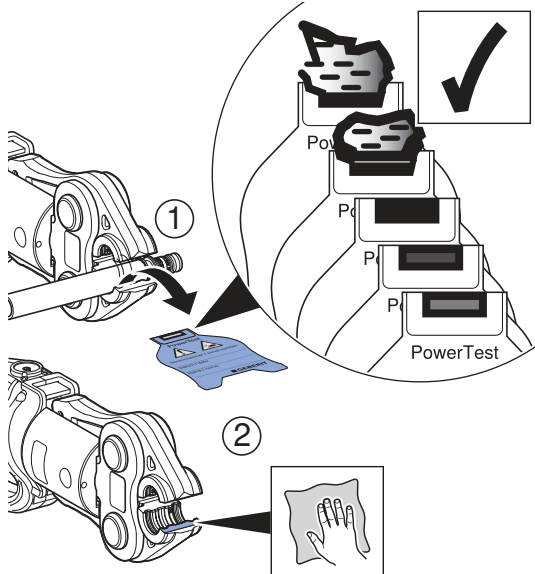
3 Colar PowerTest na mandíbula da compressão.



4 Realizar a compressão com PowerTest.



5 Remover e avaliar PowerTest.



2.14.4 Plano de manutenção do adaptador para colar de compressão 203 A isento de manutenção

O adaptador para colar de compressão ZB 203A Geberit Mapress deve ser submetido a manutenção regular pelo utilizador. Não é necessário enviar este adaptador para colar de compressão a uma empresa especializada e devidamente autorizada.

Tabela 94: Plano de manutenção para adaptador para colar de compressão ZB 203A Geberit isento de manutenção, compatibilidade [2]

		Intervalo	Manutenção
Manutenção pelo utilizador	ZB 203A [2] 	Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	▶ Verifique o adaptador para colar de compressão ZB 203A Geberit quanto a defeitos e danos externos relacionados à segurança (por ex., fissuras no material, pontos de ferrugem) e substituir se houver defeitos. ▶ Pulverizar todo o adaptador para colar de compressão com BRU-NOX® Turbo-Spray® e limpar com um pano. ▶ Verificar a mobilidade da alavanca da mandíbula. Se necessário, acionar várias vezes a alavanca da mandíbula até que a facilidade de movimento seja restaurada.

2.14.5 Planos de manutenção e serviço para colares de compressão e adaptadores para colar de compressão Geberit Mapress

Colar de compressão e adaptadores para colar de compressão Geberit Mapress devem ser submetidos a uma manutenção em intervalos regulares por uma empresa especializada devidamente autorizada. Uma exceção é o adaptador para colar de compressão ZB 203A Geberit Mapress, cuja manutenção deve ser realizada pelo utilizador. O ZB 203A não é enviado a uma empresa especializada.

Os colares de compressão e os adaptadores para colares de compressão que não tiveram manutenção ou que foram submetidos a uma manutenção incorreta podem causar acidentes que resultam em ferimentos.

Devem ser observados os intervalos listados na tabela, bem como os trabalhos de manutenção e serviço.



Uma vinheta de serviço na máquina de compressão, na mandíbula de compressão, no adaptador para colar de compressão e no colar de compressão indica a data do próximo serviço pendente.



Sempre enviar a máquina de compressão (máquinas de compressão do tipo ACO com carregador) junto com as mandíbulas de compressão, os adaptadores para colar de compressão e os colares de compressão para manutenção, dentro da caixa de transporte.



Os endereços das empresas especializadas e devidamente autorizadas podem ser obtidos junto dos representantes de vendas da Geberit.

Tabela 95: Plano de manutenção e serviço para colares de compressão e adaptadores para colar de compressão Geberit Mapress [2], [2XL], [3] e [4]

		Intervalo	Trabalhos
Manutenção pelo utilizador	Todos os colares de compressão e todos ZB de compatibilidade [2], [2XL], [3] e [4] 	Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	▶ Verificar o colar de compressão e o adaptador para colar de compressão quanto a defeitos e danos externos importantes para a segurança (por ex., fissuras no material, pontos de ferrugem) e substituir se houver defeitos ou mandar corrigi-los por uma empresa especializada e devidamente autorizada. ▶ Verificar as uniões roscadas e reapertar se necessário. ▶ Verificar a mobilidade da alavanca da mandíbula. Se necessário, pulverizar a articulação da mandíbula com BRUNOX® Turbo-Spray® ou um produto similar e movimentar. Remover o excesso de lubrificante. ▶ Pulverizar o molde de compressão com BRUNOX® Turbo-Spray® ou um produto similar, deixar atuar por instantes e remover a sujidade e as impurezas com um pano. ▶ Lubrificar as articulações da mandíbula e os travamentos com BRUNOX® Turbo-Spray® ou produto similar e movimentar até apresentarem boa mobilidade. Remover o excesso de lubrificante. ▶ Pulverizar BRUNOX® Turbo-Spray® ou produto similar entre os segmentos de deslize e as coberturas de segmento e movimentá-las até apresentarem boa mobilidade. Remover o excesso de lubrificante. ▶ Pulverizar, levemente, o completo adaptador para colar de compressão e o colar de compressão com BRUNOX® Turbo-Spray® ou produto similar.
	Colares de compressão [3] ZB [3]		
Serviço por empresa especializada	Colares de compressão [2XL] ZB 201 ZB 301 Colares de compressão [2] até 12-2011 ZB 221 ZB 222 Colares de compressão [3] e [4] ZB 321 ZB 322 ZB 323 ZB 324	Anualmente	▶ Verificação do estado de desgaste por uma empresa especializada e devidamente autorizada.
	Colares de compressão [2] a partir de 01-2012 ZB 203 ZB 303	3 000 compressões, após um ano o mais tardar	

ZB Adaptador para colar de compressão

2.14.6 Planos de manutenção e serviço para máquinas de compressão

Plano de manutenção e serviço para máquinas de compressão com conexão à corrente elétrica

As máquinas e os acessórios de compressão sem manutenção ou submetidos a uma manutenção incorreta podem causar acidentes graves. Devem ser observados os intervalos de manutenção e serviço descritos abaixo, bem como os trabalhos de manutenção e serviço.

Tabela 96: Plano de manutenção e serviço para máquinas de compressão com conexão à corrente elétrica, compatibilidade [2], [3]

	Máquina de compressão	Na gama de produtos [MM/AA]	Intervalo	Trabalhos
Manutenção pelo utilizador	Todos	—	Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	▶ Verificar o equipamento de compressão e o cabo de conexão à eletricidade ou a bateria recarregável quanto a defeitos e danos externos relevantes para a segurança. ▶ Limpar e lubrificar a máquina de compressão (consulte o Manual de instruções).
	Todos	—	Semestralmente	▶ Um eletricista especializado ou uma empresa especializada e devidamente autorizada deve efetuar uma verificação metrológica para constatar a eventual presença de danos e defeitos que possam reduzir a segurança. ▶ Os regulamentos específicos de cada país podem exigir testes e trabalhos de manutenção específicos.
	EFP 2 [2]	01/05–06/16	Semestral ou após cada 2 500 compressões	▶ Adicionar massa lubrificante para caixa de engrenagem do motor (ref^a 90010).
Serviço por empresa especializada	EFP 2 [2] ECO 201 [2]	01/05–06/16 02/01–03/11	Anualmente	▶ Solicitar a verificação da força de compressão e do estado de desgaste a uma empresa especializada e devidamente autorizada.
	EFP 202 [2]	04/11–04/16	Após 40 000 compressões ou, o mais tardar, após 2 anos , de acordo com as informações na vinheta de serviço	
	ECO 202 [2]	04/11–04/16	Após respectivamente 40 000 compressões (o intervalo é indicado pelos LEDs vermelho e verde a piscarem alternadamente) ou, o mais tardar, após 2 anos , de acordo com as informações na vinheta de serviço	
	ECO 203 [2] ECO 301 [3]	04/16– até à data 01/05–03/19	Quando os LEDs vermelho e verde piscam alternadamente ou, o mais tardar, após 2 anos , de acordo com as informações na vinheta de serviço	
	EFP 203 [2]	04/16– até à data	Após 2 anos de acordo com as informações na vinheta de serviço	

— Não aplicável



Uma vinheta de serviço na máquina de compressão, na mandíbula de compressão, no adaptador para colar de compressão e no colar de compressão indica a data do próximo serviço pendente.



Sempre enviar a máquina de compressão (máquinas de compressão do tipo ACO com carregador) junto com as mandíbulas de compressão, os adaptadores para colar de compressão e os colares de compressão para manutenção, dentro da caixa de transporte.



Os endereços das empresas especializadas e devidamente autorizadas podem ser obtidos junto dos representantes de vendas da Geberit.

Plano de manutenção e serviço de máquinas de compressão com bateria recarregável

As máquinas e os acessórios de compressão sem manutenção ou submetidos a uma manutenção incorreta podem causar acidentes graves. Devem ser observados os intervalos de manutenção e serviço descritos abaixo, bem como os trabalhos de manutenção e serviço.

Tabela 97: Plano de manutenção para máquinas de compressão com bateria recarregável, compatibilidade [1], [2], [2XL]

	Máquina de compressão	Na gama de produtos [MM/AA]	Intervalo	Trabalhos
Manutenção pelo utilizador	Todos	—	Regularmente (ao início do dia de trabalho, antes da utilização)	► Verificar o equipamento de compressão e o cabo de conexão à eletricidade ou a bateria recarregável quanto a defeitos e danos externos relevantes para a segurança. ► Limpar e lubrificar a máquina de compressão (consulte o Manual de instruções).
	Todos	—	Semestralmente	► Um eletricitista especializado ou uma empresa especializada e devidamente autorizada deve efetuar uma verificação metrológica para constatar a eventual presença de danos e defeitos que possam reduzir a segurança. ► Os regulamentos específicos de cada país podem exigir testes e trabalhos de manutenção específicos.
Serviço por empresa especializada	AFP 101 [1] ACO 201 [2]	07/06–04/12 04/11–04/16	Anualmente	► Solicitar a verificação da força de compressão e do estado de desgaste a uma empresa especializada e devidamente autorizada.
	ACO 102 [1] ACO 202 [2]	04/12–04/18 04/11–04/16	Após respectivamente 40 000 compressões (o intervalo é indicado pelos LEDs vermelho e verde a piscarem alternadamente) ou, o mais tardar, após 2 anos , de acordo com as informações na vinheta de serviço	
	ACO 103plus [1] ACO 203 [2] ACO 203plus [2] ACO 203XL [2]/[2XL] ACO 203XLplus [2]/[2XL]	04/18– até à data 04/16–04/18 04/18– até à data 01/05–03/19 04/18– até à data	Quando os LEDs vermelho e verde piscam alternadamente ou, o mais tardar, após 2 anos , de acordo com as informações na vinheta de serviço	

— Não aplicável



Uma vinheta de serviço na máquina de compressão, na mandíbula de compressão, no adaptador para colar de compressão e no colar de compressão indica a data do próximo serviço pendente.



Sempre enviar a máquina de compressão (máquinas de compressão do tipo ACO com carregador) junto com as mandíbulas de compressão, os adaptadores para colar de compressão e os colares de compressão para manutenção, dentro da caixa de transporte.



Os endereços das empresas especializadas e devidamente autorizadas podem ser obtidos junto dos representantes de vendas da Geberit.

2.15 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

Além da instalação profissional, é necessário uma colocação em funcionamento meticulosa para garantir a instalação perfeita. A colocação em funcionamento é regulamentada na EN 14336:2004, na respectiva edição específica do país, bem como em outros regulamentos específicos do país.

A colocação em funcionamento inclui as seguintes subtarefas:

- teste de pressão
- primeiro enchimento

Após a colocação em funcionamento, a entidade operadora assume a responsabilidade pela operação pretendida da instalação.

2.15.1 Teste de pressão geral

Um teste de pressão pode revelar uniões não comprimidas e insuficientemente aparafusadas antes de o sistema ser colocado em funcionamento.

É da responsabilidade do empreiteiro realizar um teste de pressão antes de fechar roços, as aberturas das paredes e do teto e, se necessário, antes de aplicar a betonilha ou outro revestimento. O teste de pressão pode ser realizado em seções parciais ou em toda a instalação. Antes do teste de pressão, deve ser realizada uma inspeção visual para determinar se a instalação do sistema foi realizada corretamente.

O teste de pressão em condições operacionais semelhantes consiste em duas etapas:

1. **Ensaio de pressão:** Verificar se há vazamentos na instalação. Uniões não comprimidas e insuficientemente aparafusadas podem ser assim reveladas.
2. **Ensaio de carga:** Verificar a instalação quanto às propriedades do material e ao processamento.

Uma instalação só deve ser colocada em funcionamento se o teste de pressão foi concluído com sucesso. Um teste de pressão concluído com êxito confirma a condição de estanqueidade da instalação de tubagens para o cliente e deve ser documentado com um relatório de teste.

2.15.2 Teste de pressão de instalações de água potável

O teste de pressão verifica a estanqueidade da instalação de tubagens, assim como a restrição axial das conexões. Em princípio, as regulamentações e/ou normas locais devem ser sempre levadas em consideração durante o teste de pressão.

Ao usar bombas manuais de pressão por ex. na variante do ensaio de resistência com água potável, deve-se garantir que os consumíveis utilizados sejam higienicamente impecáveis. Uma respectiva medida é a microfiltração da água de teste antes de ser alimentada na instalação de água potável. O filtro de higiene Geberit atende a esses requisitos.

A realização de um teste de pressão deve ser considerada uma parte obrigatória da instalação. A verificação deve por ex. ser documentada por meio de protocolos apropriados.

Teste de pressão com água potável

As seguintes regras básicas devem ser observadas ao testar a pressão com água potável:

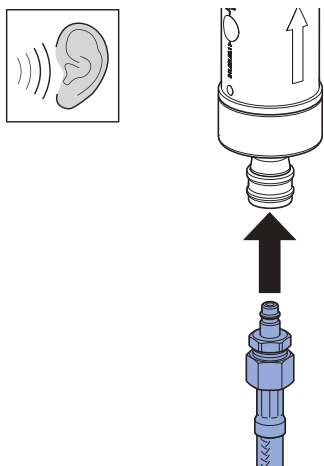
- Por motivos de higiene e corrosão química, o teste de pressão deve ser realizado imediatamente antes a colocação em funcionamento. Se a colocação em funcionamento não ocorrer imediatamente após a montagem, a instalação deve permanecer totalmente cheia e a água potável da completa instalação deve ser trocada em intervalos regulares (o mais tardar após 7 dias).
- Em temperaturas ambientes na faixa negativa, deve estar previsto um aquecimento do edifício. Temperaturas negativas não justificam um teste de pressão com ar comprimido.
- Deve ser realizada uma equalização de temperatura para que a água de enchimento possa ter temperatura ambiente. Se a temperatura ambiente for superior à da água de enchimento, a pressão interna aumenta devido à expansão quando aquecida. Se, por outro lado, a temperatura ambiente for inferior à temperatura da água de enchimento, a pressão interna cai. Deve ser realizada uma verificação visual durante a equalização da temperatura.
- A instalação só deve abastecida com água potável higiénica. Se isso não for possível, Geberit recomenda o uso do filtro de higiene Geberit.
- Dispositivos de medição ou de registo de pressão devem ser instalados no ponto mais baixo da instalação de água potável.
- Para o teste de pressão, devem ser usados medidores de pressão que indiquem claramente mudanças de pressão de 0,1 bar.

Realização de um teste de pressão com água potável

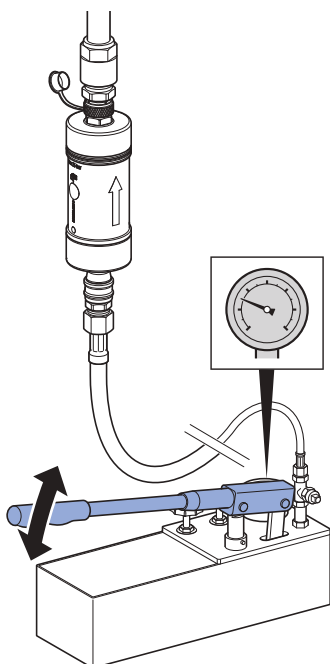
- ✓ O acessório de transição (saída do bocal roscado) para a linha de teste está instalada.
- ✓ O filtro de higiene Geberit está conectado à linha de teste.
- ✓ O recipiente da bomba de teste está cheio de água potável.

1 Fechar as extremidades dos tubos, as conexões de equipamentos e acessórios com tampões para teste de pressão.

2 Conectar a mangueira da bomba de teste ao filtro de higiene Geberit.



3 Conectar a bomba de teste e o dispositivo de medição de pressão à instalação de tubagem a ser testada, no ponto mais baixo por meio do filtro de higiene Geberit.



4 Encher lentamente a instalação de tubagem com água potável e evacuar o ar.

5 Aumentar lentamente a pressão para 3 bar e manter por 60 minutos para equalizar a temperatura.

6 Para o ensaio de pressão é necessário ajustar a pressão para 3 bar e verificar durante 30 minutos.

⇒ Após 30 minutos, a pressão deve ser de pelo menos 2,5 bar. Se a pressão for < 2,5 bar, há vazamentos na instalação de tubagem.

- 7** A uma pressão < 2,5 bar, deve-se verificar todas as uniões quanto a fugas e profundidade de inserção. Eliminar fugas.
- 8** Repetir o ensaio de pressão até que não sejam encontradas mais fugas.
- 9** Para o ensaio de carga da instalação de tubagem, deve-se aliviar a pressão do ensaio de pressão, não o esvaziar.
- 10** Aumentar lentamente a pressão para pelo menos 15 bar ou 1,5 vezes a pressão de serviço e verificar durante 30 minutos. Para instalações de plástico puro ou instalações mistas, é permitida uma pressão máxima de 15 bar.
 ⇒ Após 30 minutos, a pressão deve ser de pelo menos 12 bar. Se a pressão for < 12 bar, há fugas na instalação de tubagem que devem ser detectadas e eliminadas.

2.15.3 Teste de pressão de instalações de gás

Basicamente, o teste de pressão de instalações de gás pode ser realizado com os seguintes meios de teste:

- ar comprimido isento de óleo
- gás inerte (por ex., nitrogénio)

Teste de pressão para instalações de gás natural

O teste de pressão para instalações de gás natural é recomendado pela Geberit. O teste de pressão para instalações de gás natural é realizado de acordo com o folheto G 600 da DVGW (Associação Alemã de Gás e Água), o teste para instalações de gás liquefeito de acordo com TRF 1996.

Dependendo da pressão de serviço, é feita uma distinção entre instalações de gás de baixa pressão e instalações de gás de média pressão.

Para instalações de gás de baixa pressão aplicam-se os seguintes critérios de teste:

- Tubagens com pressões de serviço de até 100 mbar, inclusive, estão sujeitas a um teste de carga e de estanquidade.
- Os dispositivos de medição devem ter uma resolução mínima de 100 mbar.

Para instalações de gás de média pressão aplicam-se os seguintes critérios de teste:

- Tubagens com pressões de serviço entre 100 mbar e 1 bar são submetidas a um teste combinado de carga e de estanquidade.
- Para o teste de pressão devem ser usados, como instrumentos de medição, um registador de pressão da classe 1 e um manómetro da classe 0,6.

2.15.4 Regras para testes de pressão de instalações de aquecimento e de aquecimento de água

Para o teste de pressão deve ser observado o seguinte:

- O empreiteiro deve submeter a instalação a um teste de pressão após a montagem e antes de fechar as ranhuras da parede, as aberturas através da parede e do teto e, se necessário, antes da aplicação da betonilha (ou outro revestimento).
- Aquecedores de água e instalações de aquecimento de água devem ser testados com uma pressão que corresponda à pressão de resposta da válvula de segurança.
- A inspeção visual adicional de cada união também serve para verificar o ajuste da restrição axial das conexões. Portanto, é essencial verificar se uma união foi comprimida (o indicador de compressão não está mais disponível).

2.15.5 Primeiro enchimento e descarga

Uma instalação de água potável só deve ser abastecida através de um ramal de entrada suficientemente descarregado. A descarga do ramal de entrada deve ser realizada antes da montagem do medidor de água principal de acordo com as especificações do órgão de abastecimento de água. É importante garantir que haja uma possibilidade de drenagem suficiente.

De acordo com a Diretiva W3/E3 SVGW (Associação Suíça de Gás e Água), edição de 2018, as tubagens para distribuição de água potável não devem ser descarregadas antes de 72 horas antes de a instalação ser operada conforme previsto. O processo de descarga deve ser realizado separadamente para a instalação de água fria e quente. O primeiro enchimento e a descarga devem ser documentados.

O procedimento detalhado encontra-se descrito na Diretiva W3/E3 SVGW, edição de 2018. A Suissetec também oferece um respectivo protocolo, que pode ser obtido diretamente da suissetec.

Geberit Tecnologia Sanitária, S.A.
Rua Cupertino de Miranda, 12 - 2º A
PT-1600-485 Lisboa

T +351 (0)800 25 26 27
info.iberia@geberit.com

www.geberit.pt