

# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

## Condicionador de ar



SK 3273.xxx  
SK 3359.xxx  
SK 3382.xxx  
SK 3383.xxx

SK 3384.xxx  
SK 3385.xxx  
SK 3386.xxx  
SK 3387.xxx

## Manual de montagem, instalação e uso

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



## Índice

1	Indicações sobre a documentação ...	3
1.1	Marca CE.....	3
1.2	Armazenamento dos manuais.....	3
1.3	Símbolos usados neste manual de instruções .....	3
1.4	Documentos correlatos.....	3
2	Instruções de segurança .....	3
3	Descrição do aparelho .....	4
3.1	Descrição das funções.....	4
3.1.1	Princípio de funcionamento .....	4
3.1.2	Regulagem .....	4
3.1.3	Funcionamento com sistema bus (apenas controlador e-Comfort) .....	4
3.1.4	Dispositivos de segurança .....	5
3.1.5	Formação de água condensada .....	5
3.1.6	Elementos filtrantes .....	5
3.1.7	Chave de posicionamento da porta .....	5
3.1.8	Interface adicional X3 .....	6
3.2	Uso apropriado e aplicação indevida previsível .....	6
3.3	Escopo de fornecimento .....	6
4	Transporte e manuseio .....	6
4.1	Entrega.....	6
4.2	Retirada da embalagem.....	6
4.3	Transporte .....	6
4.4	Instruções adicionais para o transporte.....	7
5	Montagem e conexão .....	7
5.1	Escolha do local de instalação .....	7
5.2	Instruções de montagem .....	8
5.2.1	Generalidades .....	8
5.2.2	Instalação dos componentes eletrônicos no armário .....	8
5.3	Montagem do condicionador de ar .....	9
5.3.1	Recorte do armário .....	9
5.3.2	Montagem do condicionador de ar no teto .....	9
5.4	Conexão da saída para a água condensada .....	10
5.5	Indicações sobre a instalação elétrica .....	10
5.5.1	Dados da conexão .....	10
5.5.2	Proteção contra sobretensão e carga da rede ....	11
5.5.3	Aparelhos trifásicos .....	11
5.5.4	Chave de posicionamento da porta .....	11
5.5.5	Nota sobre a norma relativa à flutuação de tensão .....	11
5.5.6	Ligação equipotencial .....	11
5.6	Instalação elétrica .....	12
5.6.1	Conexão do sistema bus (apenas quando vários aparelhos estiverem interconectados com controlador e-Comfort) .....	12
5.6.2	Conexão X3 para interface serial .....	12
5.6.3	Instalação da fonte de alimentação de energia ....	13
5.7	Finalização da montagem .....	14
5.7.1	Montagem dos elementos filtrantes .....	14
5.7.2	Montagem final do condicionador de ar .....	14
5.7.3	Regulagem do monitoramento do elemento filtrante .....	15
6	Colocação em funcionamento .....	15
7	Operação .....	15
7.1	Regulagem com controlador e-Comfort .....	15
7.1.1	Características .....	15
7.1.2	Eco-Mode .....	16
7.1.3	Início do modo de teste .....	16
7.1.4	Informações gerais sobre a programação .....	16
7.1.5	Parâmetros ajustáveis .....	17
7.1.6	Visão geral da programação .....	19
7.1.7	Definição de mensagens do sistema para avaliação .....	20
7.1.8	Ajuste da identificação mestre-escravo .....	20
7.1.9	Avaliação das mensagens do sistema .....	21
7.1.10	Reset do controlador e-Comfort .....	23
8	Inspeção e manutenção .....	23
8.1	Limpeza usando ar comprimido .....	24
9	Armazenamento e descarte .....	26
10	Dados técnicos .....	26
10.1	Dados técnicos .....	26
10.2	Curvas características .....	29
11	Lista de peças de reposição .....	30
12	Medidas dos recortes e orifícios .....	32
13	Acessórios .....	33
14	Garantia .....	33
15	Endereços do serviço de atendimento ao cliente .....	33

## 1 Indicações sobre a documentação

### 1.1 Marca CE

A Rittal GmbH & Co. KG confirma que o condicionador de ar cumpre os requisitos da Diretriz da União Europeia sobre Máquinas 2006/42/UE e da Diretriz sobre Compatibilidade Eletromagnética 2014/30/UE. Uma declaração de conformidade simplificada encontra-se no manual de montagem e instalação que acompanha o aparelho (veja também no site da Rittal). Este documento é o manual de instruções original.



### 1.2 Armazenamento dos manuais

O manual de montagem, instalação e uso, bem como todas as demais instruções correlatas, fazem parte integrante do produto. Esse material deve ser entregue a todos os que trabalham com o condicionador de ar, devendo estar sempre em mãos e acessível ao pessoal que opera o aparelho e faz sua manutenção.

### 1.3 Símbolos usados neste manual de instruções

Os seguintes símbolos são utilizados neste manual:



#### Perigo!

**Situação perigosa que levará a ferimentos graves ou à morte se as instruções não forem seguidas.**



#### Aviso!

**Situação perigosa que pode levar a ferimentos graves ou à morte se as instruções não forem seguidas.**



#### Cuidado!

**Situação perigosa que pode levar a ferimentos (leves) se as instruções não forem seguidas.**



#### Nota:

Instruções e indicações importantes sobre situações que podem causar danos materiais.

- Este símbolo indica um “ponto de ação” e mostra que você deve realizar uma ação ou uma etapa de trabalho.

### 1.4 Documentos correlatos

O manual de montagem e instalação dos tipos de aparelhos descritos neste documento encontra-se disponível na forma impressa e acompanha o equipamento. Não assumimos quaisquer responsabilidades por danos causados se as devidas instruções não forem seguidas.

- As instruções dos acessórios utilizados também devem ser seguidas.

## 2 Instruções de segurança

Durante a montagem e operação do aparelho, observe e siga as seguintes instruções gerais de segurança:

- A montagem, a instalação e a manutenção somente devem ser efetuadas por técnicos especializados e treinados.
- Não obstrua a entrada e a saída do ar do aparelho no lado de dentro e de fora do armário (veja o capítulo 5.2.2 “Instalação dos componentes eletrônicos no armário”).
- A dissipação de calor dos componentes instalados no armário não deve exceder a potência de refrigeração específica do condicionador de ar.
- O condicionador de ar sempre deve ser transportado na posição horizontal.
- Utilize somente acessórios e peças de reposição originais.
- Não faça quaisquer alterações no condicionador de ar que não estejam descritas neste manual ou nas devidas instruções.
- Perigo de queimaduras! Durante o funcionamento e por um período de tempo após desligado, a superfície do elemento de aquecimento dos condicionadores de ar com sistema automático de evaporação da água condensada fica extremamente quente.
- Somente conectar e desconectar a fonte de alimentação de tensão do condicionador de ar quando o aparelho estiver desligado. Instale um dispositivo de proteção conforme indicado na plaqueta de identificação do equipamento.
- Os produtos somente devem ser combinados e utilizados junto com os acessórios previstos pela Rittal.
- Ao realizar qualquer tipo de trabalho no aparelho, sempre usar o equipamento de proteção individual (EPI).
- A limpeza do aparelho somente deve ser feita por técnicos especializados. Antes de iniciar a limpeza, desconectar o aparelho da energia elétrica.
- Apenas montar e religar o aparelho depois que estiver totalmente seco.

# 3 Descrição do aparelho

PT

## 3 Descrição do aparelho

Dependendo do modelo selecionado, o design de seu condicionador de ar poderá divergir das figuras mostradas neste manual. Contudo, as funções são basicamente as mesmas.

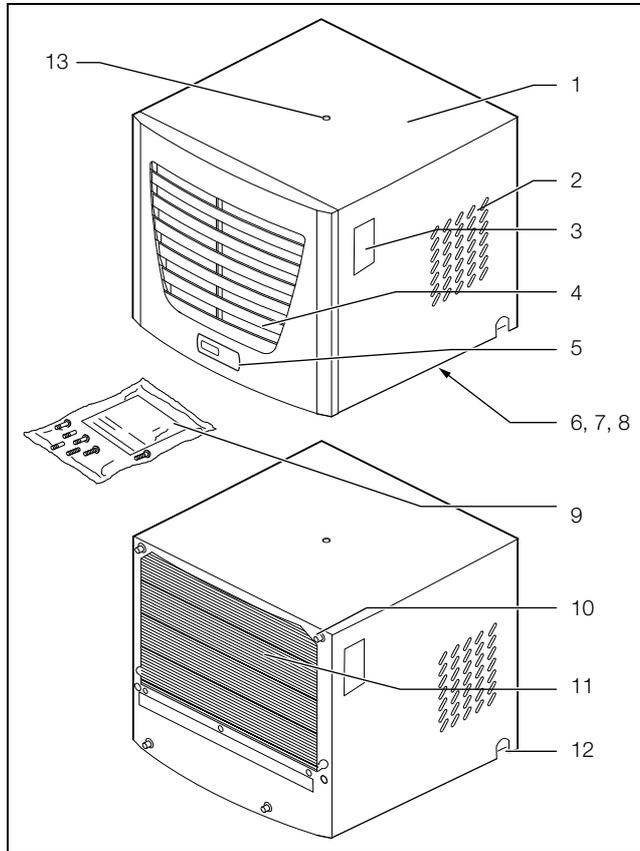


Fig. 1: Descrição do aparelho

### Legenda

- 1 Carcaça
- 2 Aberturas de saída do ar
- 3 Plaqueta de identificação
- 4 Grade para entrada do ar
- 5 Display
- 6 Conexão mestre-escravo X2 (lado de baixo do aparelho)
- 7 Régua de bornes X1 (lado de baixo do aparelho)
- 8 Interface serial opcional X3 (lado de baixo do aparelho)
- 9 Pacote
- 10 Pino de rosca dupla
- 11 Compressor
- 12 Saída da água condensada
- 13 Rosca M12 para olhal de suspensão

### 3.1 Descrição das funções

O condicionador de ar foi projetado para dissipar o calor dos armários, refrigerando o ar em seu interior e protegendo os componentes sensíveis a temperaturas elevadas. O aparelho é montado no teto de um armário.

#### 3.1.1 Princípio de funcionamento

O condicionador de ar (equipamento de refrigeração com sistema de compressão) é composto por quatro componentes principais (veja a figura 2): evaporador (1),

compressor (2), condensador (3) e válvula de controle ou expansão (4), interligados por meio de tubulações. Esse circuito de refrigeração é preenchido com o agente refrigerante, um gás com ponto de ebulição baixo. O potencial de destruição de ozônio (PDO) do gás refrigerante é 0. O que o torna ambientalmente correto.

Um filtro secador (5) integrado no circuito de refrigeração hermeticamente fechado oferece proteção eficaz contra a entrada de umidade, acidez, partículas de impurezas e corpos estranhos no circuito.

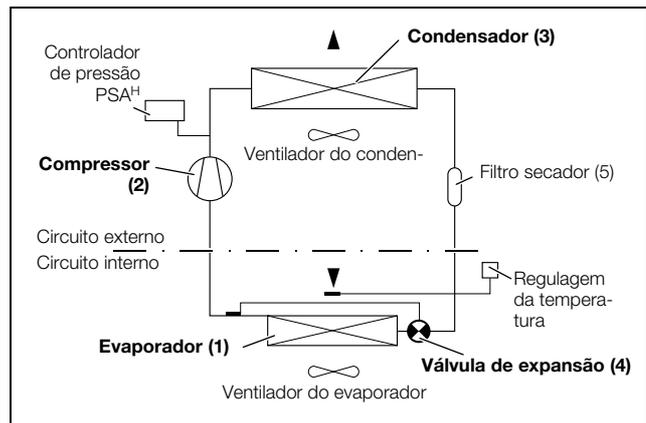


Fig. 2: Circuito de refrigeração

O evaporador (1) transforma o gás refrigerante do estado líquido para gaseiforme. A energia necessária para esse processo é obtida pelo calor do ar que se encontra no interior do armário, provocando sua refrigeração. Chegando no compressor (2), o gás é submetido a uma forte compressão, fazendo com que no condensador (3) atinja uma temperatura mais alta que a do ar ambiente. Dessa forma, o excesso de calor produzido pode ser dissipado no ar ambiente pela superfície do condensador; conseqüentemente, o gás refrigerante esfria e se torna novamente líquido. O gás é retornado ao evaporador por meio de uma válvula de expansão termostática (4), fazendo com que refrigere ainda mais e possa novamente absorver a energia do ar de dentro do armário. E o ciclo todo recomeça.

#### 3.1.2 Regulagem

Os condicionadores de ar da Rittal para instalação em armários são equipados com um controlador para regular as funções do aparelho (display e funções ampliadas, consulte o capítulo 7 "Operação").

#### 3.1.3 Funcionamento com sistema bus (apenas controlador e-Comfort)

A interface serial X2 do aparelho possibilita fazer uma ligação do tipo bus entre, no máximo, dez condicionadores de ar utilizando o cabo mestre-escravo (modelo blindado com quatro condutores, código de referência: 3124.100). Com esse procedimento, as seguintes funções estarão disponíveis:

- Controle paralelo dos aparelhos (os condicionadores de ar integrados na rede podem ser ligados ou desligados de uma só vez)

- Indicação paralela do status das portas (“porta aberta”)
- Aviso paralelo de falha geral

O intercâmbio de dados é realizado por meio da conexão mestre-escravo. Ao colocar os aparelhos em funcionamento pela primeira vez, defina um endereço para cada um que também contenha a identificação “mestre” ou “escravo”.

### 3.1.4 Dispositivos de segurança

- Os condicionadores de ar possuem um controlador de pressão testado segundo a norma EN 12 263 no circuito de refrigeração, que está regulado com PS no nível máximo (pressão permitida) e funciona por meio de um dispositivo de reset automático no caso de uma nova queda de pressão.
- O monitoramento da temperatura evita que o evaporador congele. Havendo um risco de congelamento, o compressor é desativado e somente é reativado quando a temperatura aumentar.
- O compressor e os ventiladores estão equipados com proteção térmica da bobina contra sobrecorrente e temperatura excessiva.
- Para possibilitar a redução da pressão no compressor e, conseqüentemente, sua reativação segura, depois de ser desligado (por exemplo, ao atingir a temperatura nominal, pela função da chave de posicionamento da porta ou em caso de desenergização), o aparelho é religado com um atraso de 180 segundos.
- O aparelho possui contatos secos no borne de conexão (terminais 3 – 5), que possibilitam verificar as mensagens do sistema, por exemplo, por uma interface SPS (2 contatos normalmente abertos na versão com controlador e-Comfort).

### 3.1.5 Formação de água condensada

Com uma umidade relativa do ar elevada e temperatura baixa no interior do armário, é possível haver condensação de água no evaporador.

Os condicionadores de ar são equipados com um sistema elétrico e automático de evaporação da água condensada. O componente térmico utilizado para esse fim baseia-se na tecnologia PTC com autorregulação. A água condensada que se forma no evaporador é coletada em um recipiente no circuito interno do condicionador de ar. Quando o nível de água sobe, a água entra no componente térmico PTC e evapora (princípio do aquecedor pelo fluxo). A corrente de ar do ventilador externo expelle a água evaporada para fora do condicionador de ar.

O componente térmico PTC está permanentemente ligado, sem ponto de ativação, e possui microfusíveis (F1.1, F1.2) para proteção contra curto-circuito. Se o fusível disparar, a água condensada que tiver sido formada será drenada pelo ladrão.

Como precaução de segurança, em caso de problema no funcionamento ou falha do elemento de aquecimento, a água condensada é direcionada para um tubo de

drenagem instalado na lateral ou atrás do aparelho e expelida. Simplesmente conectar uma mangueira no bocal de saída da água condensada (veja o capítulo 5.4 “Conexão da saída para a água condensada”). Mangueiras de água condensada podem ser adquiridas como acessório (veja também no site da Rittal).

### 3.1.6 Elementos filtrantes

O condensador do condicionador de ar está completamente revestido com uma camada hidrofóbica RiNano que repele a sujeira e facilita a limpeza. Por isso, muitas aplicações dispensam o uso de filtros, principalmente no caso de poeira seca.

No caso de ar ambiente com fiapos ou poeira seca com partículas maiores, recomendamos instalar um elemento filtrante adicional de poliuretano (disponível como acessório) no aparelho. Dependendo da incidência de poeira, de vez em quando será necessário trocar o elemento filtrante.

Havendo óleo condensado no ar, recomendamos o uso de filtros metálicos (também disponíveis como acessórios), que podem ser limpos com detergente ou outros produtos e reutilizados.

### Função do monitoramento do elemento filtrante (apenas com controlador e-Comfort):

O grau de sujeira do elemento filtrante é determinado automaticamente pela medição da diferença de temperatura no circuito externo do condicionador de ar. Quanto mais sujo o elemento filtrante estiver, maior será a diferença de temperatura. O valor nominal da diferença de temperatura no circuito externo é ajustado automaticamente aos respectivos pontos de trabalho das curvas características, o que torna desnecessário reajustar o valor nominal a diferentes pontos de trabalho do aparelho.

### 3.1.7 Chave de posicionamento da porta

O condicionador de ar pode funcionar com uma chave de posicionamento da porta controlada por contato seco (não inclusa no escopo de fornecimento, mas pode ser adquirida como acessório, código de referência: 4127.010).

A função da chave de posicionamento da porta faz com que, quando a porta do armário for aberta (contatos 1 e 2 fechados), os ventiladores e o compressor do condicionador de ar sejam desligados após cerca de 15 segundos. Isso impede a formação de água condensada no interior do armário enquanto a porta estiver aberta. Para evitar que seja danificado, o aparelho está equipado com um dispositivo de ligação com atraso: assim que a porta for fechada, o ventilador do evaporador é religado após cerca de 15 segundos; o ventilador do condensador e o compressor, depois de aproximadamente 3 minutos.



Nota:

Não deve haver nenhuma voltagem externa ligada nos contatos da porta (terminais 1 e 2).

## 4 Transporte e manuseio

PT

### 3.1.8 Interface adicional X3



Nota:

Os sinais elétricos da interface são de tensão extra baixa (não se trata de voltagem extra baixa de segurança segundo a norma EN 60 335).

Para integrar o condicionador de ar em sistemas de monitoramento, é necessário conectar a interface IoT juntamente com o adaptador IoT Blue e no interruptor SUB-D X3 de 9 polos (disponível como acessório – interface IoT, código de referência: 3124.300, adaptador IoT Blue e, código de referência: 3124.310).

### 3.2 Uso apropriado e aplicação indevida previsível

O condicionador de ar está previsto somente para a refrigeração de armários fechados. Qualquer outro uso não é apropriado e não é permitido.

- O aparelho não deve ser instalado e operado em locais acessíveis ao público em geral (consulte a norma DIN EN 60335-2-40, seção 3.119).
- O aparelho foi projetado apenas para o uso em instalação fixa.

O condicionador de ar corresponde à mais moderna tecnologia e foi produzido segundo as normas de segurança reconhecidas. Contudo, o uso indevido pode representar um risco para a vida e a integridade física do usuário ou de terceiros e/ou resultar no dano do aparelho ou de outras instalações.

Portanto, o condicionador de ar somente deve ser usado para os fins a que se destina e apenas em perfeitas condições técnicas! Qualquer falha que possa comprometer a segurança deve ser eliminada imediatamente.

O uso devido também inclui que o presente manual seja seguido e que as condições de inspeção e manutenção sejam cumpridas.

A Rittal GmbH & Co. KG não assume qualquer responsabilidade por danos causados se este manual não for seguido. O mesmo aplica-se no caso de incumprimento da documentação válida dos acessórios utilizados.

O uso indevido pode gerar riscos. As situações indicadas abaixo são exemplos de utilização imprópria:

- Uso do condicionador de ar durante longo tempo com o armário aberto
- Utilização de ferramentas não permitidas
- Operação inadequada
- Eliminação inadequada de falhas
- Uso de acessórios não aprovados pela Rittal GmbH & Co. KG

### 3.3 Escopo de fornecimento

O aparelho é fornecido completamente montado dentro de uma embalagem.

Verifique se o conteúdo está completo:

Qtd.	Designação
1	Condicionador de ar para armários
1	Pacote:
1	– Chapa de vedação (3273.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx)
1	– Quadro de vedação
1	– Régua de bornes encaixável
1	– Manual de montagem e instalação
1	– Conector angular
1	– Rosquear no bocal
	Material de fixação

Tab. 1: Escopo de fornecimento

## 4 Transporte e manuseio

### 4.1 Entrega

O condicionador de ar é fornecido em uma embalagem.

- Verifique se a embalagem não apresenta nenhum dano.

Vestígios de óleo em uma embalagem danificada são sinais de vazamento de gás refrigerante ou de outra substância do aparelho. Todo dano da embalagem pode ser a causa de uma posterior falha no funcionamento.

### 4.2 Retirada da embalagem

- Retire o condicionador de ar da embalagem.



Nota:

Após desembalar o aparelho, descarte o material da embalagem de maneira que não impacte o meio ambiente.

- Verifique se o condicionador de ar apresenta qualquer dano causado pelo transporte.



Nota:

Danos e outros defeitos como, por exemplo, entrega incompleta, devem ser comunicados imediatamente por escrito à transportadora e à Rittal GmbH & Co. KG.

- Verifique se o conteúdo está completo (veja o capítulo 3.3 «Escopo de fornecimento»).

### 4.3 Transporte

Os condicionadores de ar podem pesar até 77 kg.



**Cuidado!**

**Considere o peso máximo permitido a ser levantado por uma pessoa. Caso necessário, utilize equipamento adequado.**

No lado de cima dos aparelhos há uma rosca M12 na tampa prevista para parafusar um olhal de suspensão da Rittal (por exemplo, de um armário de distribuição). O condicionador de ar pode ser facilmente transportado com dispositivo de içamento e uma talha.



**Nota:**

Um olhal de suspensão com rosca M12 pode ser obtido como acessório da Rittal (veja também no site da Rittal).

- Antes de usar uma talha para o transporte, certifique-se de que o dispositivo usado para o içamento e a talha tenham capacidade de carga suficiente para suspender o condicionador de ar.
- Durante o transporte com a talha, nunca deixe pessoas ficarem embaixo da carga suspensa, nem mesmo por pouco tempo.
- Fixe o dispositivo de içamento no gancho da talha de modo a evitar o tombamento da carga, pois o centro da gravidade poderá estar deslocado.
- Primeiramente coloque o condicionador de ar perto do local onde será instalado e proteja-o contra tombamento accidental.

**4.4 Instruções adicionais para o transporte**

Não é recomendado transportar o condicionador de ar montado no teto de um armário. Há o risco ocorrer vazamento.

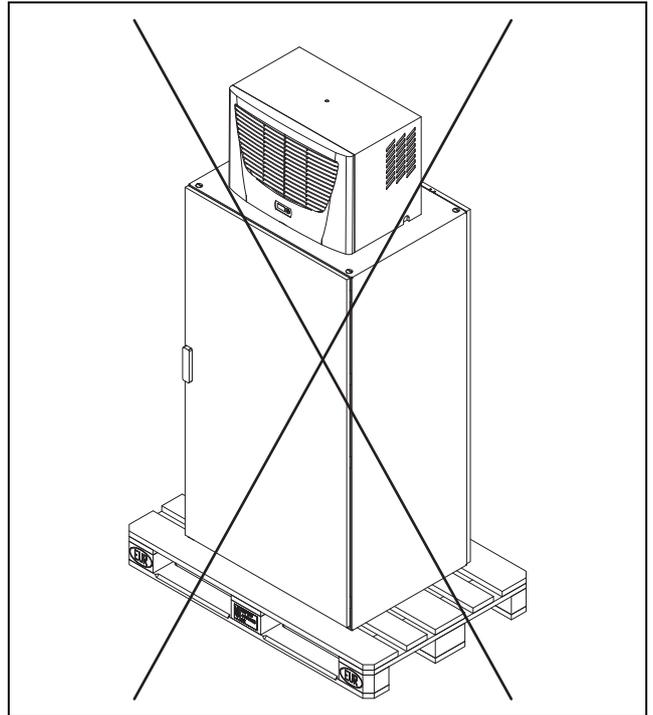


Fig. 3: É proibido transportar um condicionador de ar montado

Até ser colocado pela primeira vez em funcionamento nas instalações do cliente final, o condicionador de ar somente deve ser transportado no palete original.

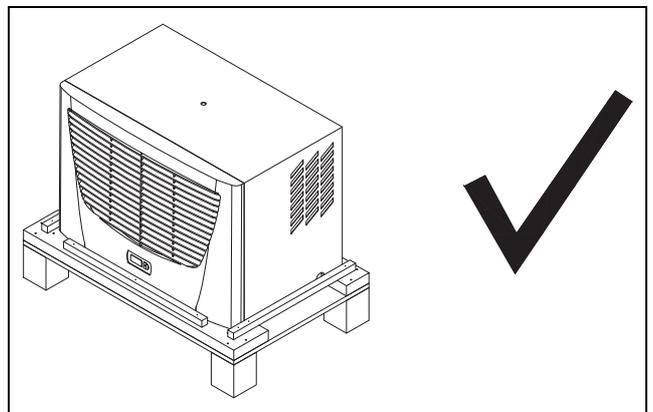


Fig. 4: Transporte do condicionador de ar em um palete

## 5 Montagem e conexão

### 5.1 Escolha do local de instalação

Ao selecionar o local para a montagem do armário, siga as seguintes instruções:

- O local onde o armário e, conseqüentemente, o condicionador de ar será posicionado deve assegurar uma boa ventilação. Dependendo do caso, havendo vários aparelhos montados diretamente um ao lado do outro, a distância até a parede deve ser de, no mínimo, 200 mm.
- O condicionador de ar deve ser instalado e operado na horizontal (desvio máximo: 2°).
- O local de instalação deve ser livre de sujeira excessiva, atmosfera agressiva e umidade.

# 5 Montagem e conexão

PT

- A temperatura ambiente deve estar na faixa dos valores-limite indicados na plaqueta de identificação.
- É necessário que seja possível conectar uma saída para a água condensada (verifique o capítulo 5.4 “Conexão da saída para a água condensada”).
- Os dados da conexão à rede elétrica indicados na plaqueta de identificação do aparelho devem ser assegurados.

## 5.2 Instruções de montagem

### 5.2.1 Generalidades

- Verifique se a embalagem não apresenta nenhum dano. Vestígios de óleo em uma embalagem danificada são sinais de vazamento de gás refrigerante ou de outra substância do aparelho. Todo dano da embalagem pode ser a causa de uma posterior falha no funcionamento.
- O armário deve estar vedado em todos os lados (IP 54). Se o armário não estiver completamente vedado, haverá mais formação de água condensada.
- Para evitar a formação excessiva de água condensada no armário, recomendamos a instalação de uma chave de posicionamento da porta (por exemplo: 4127.010), que desliga o condicionador de ar assim que a porta do armário for aberta (veja o capítulo 3.1.7 “Chave de posicionamento da porta”).

### 5.2.2 Instalação dos componentes eletrônicos no armário



Nota:

Risco de formação de água condensada! Ao planejar o posicionamento dos componentes eletrônicos no armário, certifique-se de que a corrente de ar frio do condicionador de ar não seja direcionada para os componentes ativos. A corrente de ar frio também não deve ser direcionada diretamente para a saída de ar quente de componentes ativos como, por exemplo, conversores. Isso pode levar a um curto-circuito de ar e evitar a refrigeração adequada ou até mesmo fazer com que os dispositivos internos de segurança interrompam o funcionamento do condicionador de ar.

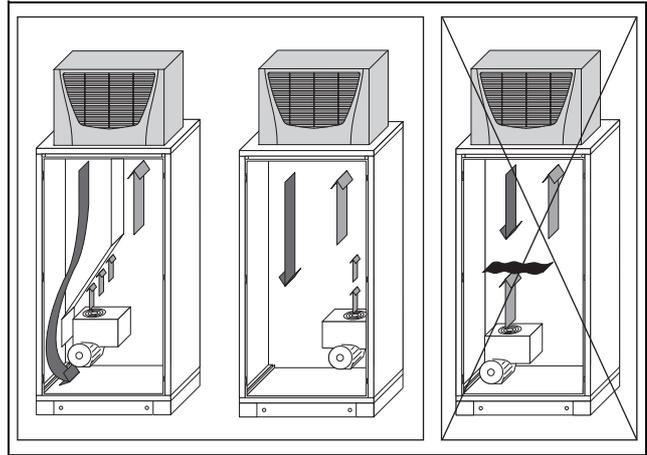


Fig. 5: Nunca direcionar a corrente de ar frio para os componentes ativos

Não deixe de considerar a corrente de ar produzida pelos ventiladores dos próprios componentes eletrônicos (veja a figura 5). Componentes para a circulação direcionada do ar podem ser adquiridos como acessórios – veja também no site da Rittal.



Nota:

Se for utilizado um sistema de tubulação de ar, na medida do possível, faça a instalação em linha reta, sem formar dobras, o que evita criar barreiras à corrente de ar frio.

Certifique-se de que o ar possa circular de maneira uniforme dentro do armário. Nunca obstrua as aberturas para a entrada e a saída do ar; caso contrário, a capacidade de refrigeração do aparelho será limitada. Mantenha distância dos componentes eletrônicos e de outros equipamentos instalados no armário para que a corrente necessária do ar não seja obstruída e dificultada.

No caso de operação com tubulação de ar, é imprescindível que uma saída de ar frio do condicionador de ar fique aberta para impedir a formação de focos de ar frio dentro do aparelho.

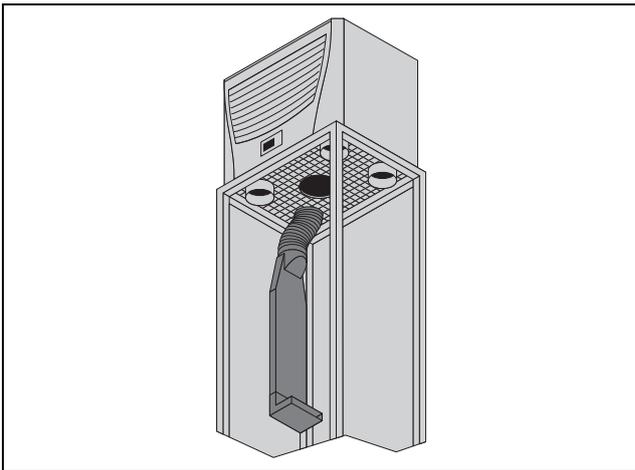


Fig. 6: Circulação direcionada do ar dentro do armário



**Nota:**

Ao utilizar tampões, dependendo do tipo do aparelho, somente 1 ou, no máximo, 2 saídas de ar frio devem ser tampadas.

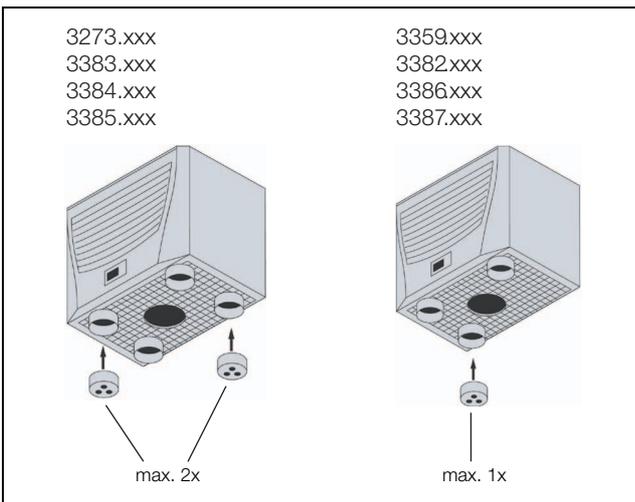


Fig. 7: Tampões

## 5.3 Montagem do condicionador de ar

O condicionador de ar é instalado na parte de cima do armário:

Para proceder à montagem, recorte a chapa de teto seguindo o gabarito de furação que acompanha o aparelho.



**Nota:**

Chapas de teto pré-confeccionadas reforçadas e com recorte pronto, adequadas ao seu armário, podem ser adquiridas como acessórios – consulte o catálogo da Rittal.

### 5.3.1 Recorte do armário

- Utilizando fita adesiva, cole o gabarito de furação (inclusive no fornecimento) no teto do armário.

No gabarito de furação encontram-se linhas com as medidas para a opção de montagem do condicionador de ar.



**Cuidado!**

**Elimine completamente as rebarbas do recorte para evitar que os cantos vivos causem ferimentos.**

- Faça o recorte incluindo a largura das linhas conforme indicado no gabarito de furação.
- Elimine as rebarbas do recorte.

### 5.3.2 Montagem do condicionador de ar no teto

- Cole o quadro de vedação (inclusive no fornecimento) na chapa de teto recortada.

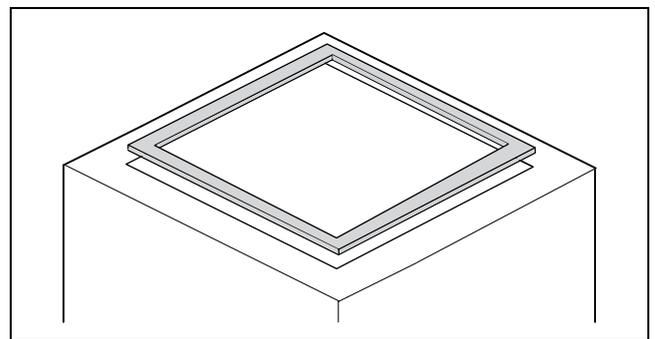


Fig. 8: Quadro de vedação na chapa de teto

- Cole a película isolante (inclusa no fornecimento) sobre a carcaça do evaporador de água condensada do condicionador de ar (3273.xxx, 3359.xxx, 3382.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx).

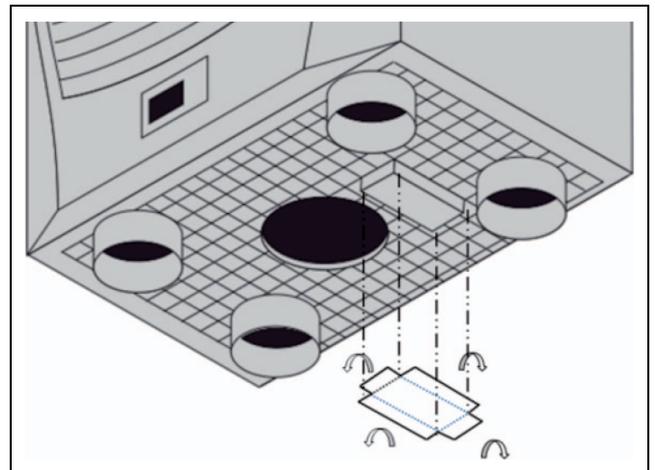


Fig. 9: Película isolante sobre a carcaça do evaporador de água condensada do condicionador de ar

- Cole a chapa de vedação (inclusa no fornecimento) embaixo da base de plástico do condicionador de ar (3273.xxx, 3359.xxx, 3382.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx).

## 5 Montagem e conexão

PT

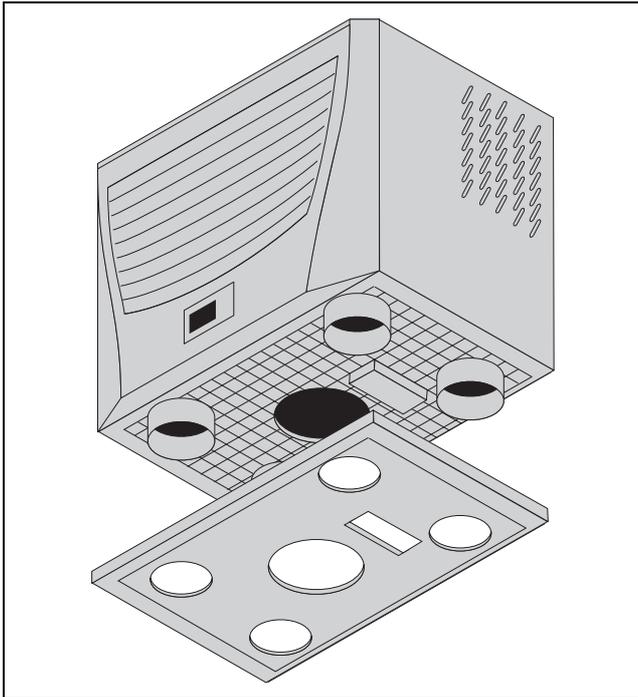


Fig. 10: Chapa de vedação embaixo da base de plástico do condicionador de ar

- Coloque o condicionador de ar em cima do teto do armário.
- Parafuse os pinos de rosca dupla (inclusos no fornecimento) nos orifícios da base de plástico do armário mantendo um torque de aperto de, no máximo, 5 Nm.
- Fixe o aparelho utilizando as arruelas e porcas.



### Nota:

Para garantir a vedação duradoura entre o condicionador de ar e o armário, é recomendável reforçar a superfície de montagem. Isso é válido sobretudo se o teto tiver superfície maior. Acessórios para reforço da chapa de teto: veja o site da Rittal.

### 5.4 Conexão da saída para a água condensada

No condicionador de ar pode ser montada uma mangueira para saída da água condensada ( $\varnothing 1/2''$ ).

A saída para a água condensada

- Deve ser instalada com uma queda adequada constante (evitar a formação de um sifão)
- Deve ser instalada sem formar dobras
- Não deve ter seu diâmetro reduzido, caso precise ser prolongada

A mangueira de água condensada pode ser adquirida como acessório (consulte a seção de acessórios no catálogo da Rittal).

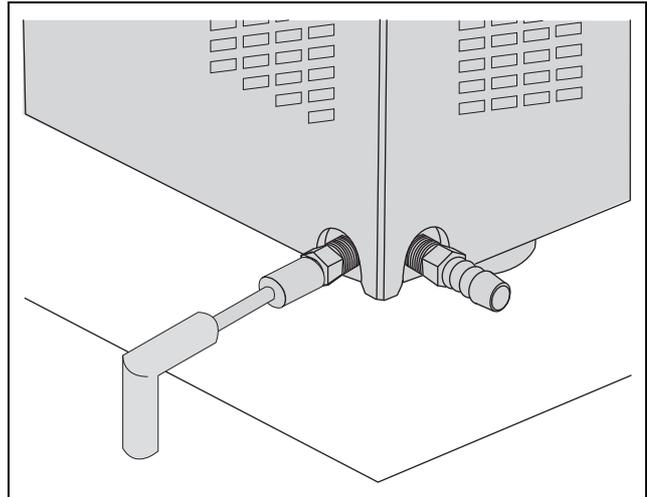


Fig. 11: Conexão da saída para a água condensada

- Conecte uma mangueira adequada em um dos dois bocais da conexão da saída para a água condensada e fixe-a utilizando uma abraçadeira. Tampe o bocal que não é utilizado.
- Direcione a mangueira de água condensada para, por exemplo, um ralo.

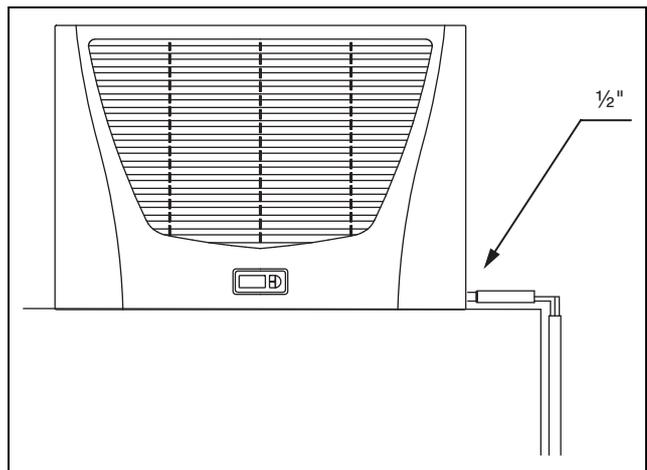


Fig. 12: Instalação da saída para a água condensada

### 5.5 Indicações sobre a instalação elétrica

No momento de proceder à instalação elétrica, observe e siga as regulamentações nacionais e regionais vigentes bem como as instruções da empresa de fornecimento de energia elétrica. A instalação elétrica somente deve ser efetuada por um técnico especializado e responsável por cumprir as normas e regulamentações vigentes.

#### 5.5.1 Dados da conexão

- A tensão e a frequência devem corresponder aos valores nominais indicados na plaqueta de identificação do aparelho.
- O condicionador de ar deve ser conectado à rede de energia elétrica por meio de um dispositivo de isolamento que garante uma abertura do contato de, no mínimo, 3 mm quando estiver desligado.

- Não deve ser instalado nenhum dispositivo adicional de controle da temperatura antes da alimentação de energia do aparelho.
- A conexão à rede elétrica deve assegurar uma ligação equipotencial de baixa tensão externa.

### 5.5.2 Proteção contra sobretensão e carga da rede

- O aparelho não é equipado com uma proteção própria contra sobretensão. A operadora precisa tomar as devidas medidas necessárias para garantir a proteção eficaz contra raios e sobretensão. A tensão da rede de alimentação não deve exceder a tolerância de  $\pm 10\%$ .
- Os ventiladores e compressores de aparelhos monofásicos e trifásicos possuem segurança intrínseca (proteção térmica da bobina). Isso também se aplica a todos os modelos com transformadores e aos aparelhos com voltagem especial também equipados com transformador.
- Instale um dispositivo de proteção conforme indicado na plaqueta de identificação para proteger os cabos e o aparelho contra curtos-circuitos (disjuntor com as devidas características – por exemplo: “K” – ou fusível padrão gG).

### 5.5.3 Aparelhos trifásicos

- A ligação elétrica dos aparelhos trifásicos deve ser obrigatoriamente efetuada com campo de rotação no sentido horário.
- As versões trifásicas devem ser conectadas a uma rede TN com ponto central de aterramento por meio de um disjuntor para proteção de instalações (corrente nominal conforme indicado na plaqueta de identificação). Aparelhos trifásicos com voltagem especial precisam ser protegidos com um disjuntor para proteção de transformadores (categoria AC-3) conforme indicado na plaqueta de identificação.
- Os aparelhos com corrente trifásica de 400/460 V também possuem uma função de monitoramento do campo de rotação e/ou ausência de uma fase. Se o campo de rotação não estiver correto ou se uma fase estiver faltando, o aparelho não liga.

### 5.5.4 Chave de posicionamento da porta

- Uma chave de posicionamento da porta pode ser atribuída a apenas um condicionador de ar.
- Diversas chaves de posicionamento de portas podem ser operadas em paralelo com um condicionador de ar.
- Um cabo de ligação com 2 m de comprimento deve ter um diâmetro mínimo de  $0,3 \text{ mm}^2$ . Recomenda-se o uso de um cabo blindado.
- A resistência do cabo da chave de posicionamento da porta deve ser de no máximo  $50 \Omega$ .
- A chave de posicionamento da porta somente deve ter um contato seco, sem tensão externa.

- O contato da chave de posicionamento da porta deve estar fechado quando a porta estiver aberta.

A voltagem extra baixa de segurança da chave de posicionamento da porta é fornecida pela fonte de alimentação interna: corrente de aprox. 30 mA DC.

- Conecte a chave de posicionamento da porta aos bornes 1 e 2 do conector.

### 5.5.5 Nota sobre a norma relativa à flutuação de tensão

Os valores-limite de flutuação de tensão especificados na norma EN 61 000-3-3 e -3-11 são mantidos se a impedância da rede for inferior a cerca de  $1,5 \Omega$ .

Eventualmente, a operadora do aparelho deverá medir a impedância de sua rede ou entrar em contato com a empresa de fornecimento de energia elétrica. Se não houver nenhuma possibilidade de mudar a impedância da rede e se ocorrerem falhas nos componentes sensíveis instalados (por exemplo: BUS), é necessário montar uma indutância de entrada ou um dispositivo limitador de corrente antes do aparelho para restringir a corrente de ligação do condicionador de ar.

### 5.5.6 Ligação equipotencial

Se por razões de EMC o aparelho tiver que ser integrado à ligação equipotencial existente do cliente, um condutor com um diâmetro nominal maior pode ser conectado no ponto de conexão da ligação equipotencial (pontos de fixação) dos condicionadores de ar para montagem no teto.

Segundo a norma, o condutor de proteção do cabo de conexão à rede elétrica não é classificado como cabo de ligação equipotencial.



Fig. 13: Ponto de conexão, potencial de equalização

# 5 Montagem e conexão

PT

## 5.6 Instalação elétrica

### 5.6.1 Conexão do sistema bus (apenas quando vários aparelhos estiverem interconectados com controlador e-Comfort)

A interface serial X2 possibilita fazer a interconexão de até dez condicionadores de ar por meio do cabo bus (código de referência: 3124.100).



Nota:

Os sinais elétricos da interface X2 são de tensão extra baixa (não se trata de voltagem extra baixa de segurança segundo a norma EN 60 335-1).

Ao fazer a ligação, observe os seguintes pontos:

- Desconecte os condicionadores de ar da fonte de alimentação de tensão



Nota:

Ao integrar o último aparelho escravo na rede, em hipótese alguma encaixar o conector remanescente do cabo Y 3124.100 na interface X3 do condicionador de ar!

### 5.6.2 Conexão X3 para interface serial

Para integrar o condicionador de ar em sistemas de monitoramento, é necessário conectar a interface IoT juntamente com o adaptador IoT Blue e no interruptor SUB-D X3 de 9 polos (disponível como acessório – interface IoT, código de referência: 3124.300, adaptador IoT Blue e, código de referência: 3124.310).

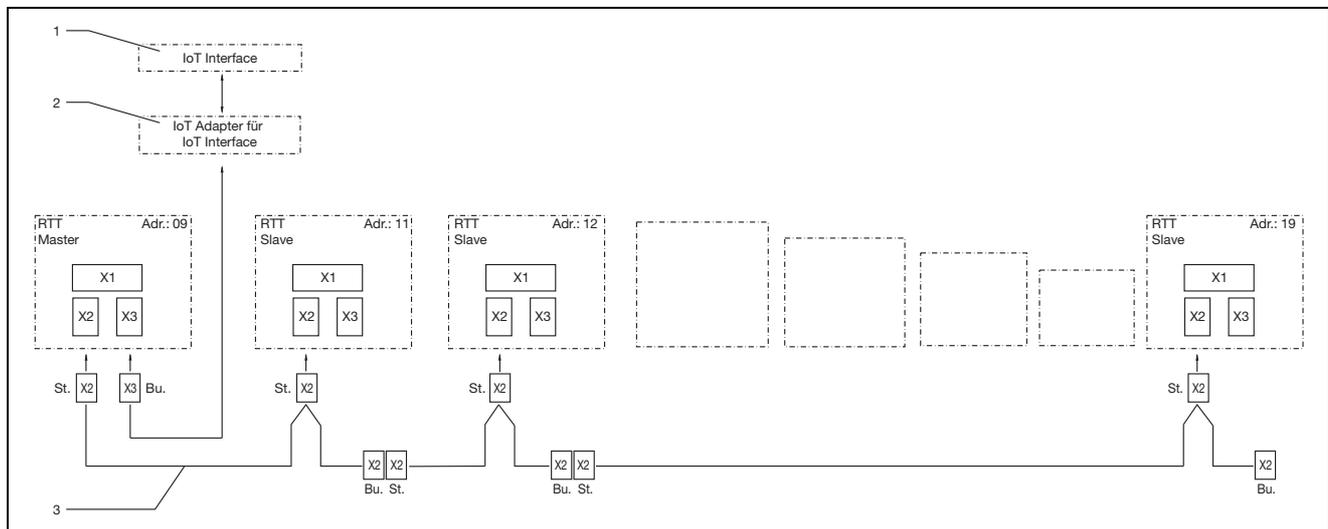


Fig. 14: Exemplo de conexão: configuração mestre-escravo

#### Legenda

- 1 Interface IoT (código de referência: 3124.300)
- 2 Adaptador IoT Blue e (código de referência: 3124.310)
- 3 Cabo bus mestre-escravo (código de referência: 3124.100)
- RTT Condicionadores de ar TopTherm da Rittal
- X1 Conexão à rede elétrica/chave de posicionamento da porta/alarmes
- X2 Conexão mestre-escravo SUB-D de 9 polos
- X3 Interface serial SUB-D de 9 polos
- St. Conector SUB-D de 9 polos
- Bu. Jaque SUB-D de 9 polos
- Adr. Endereço

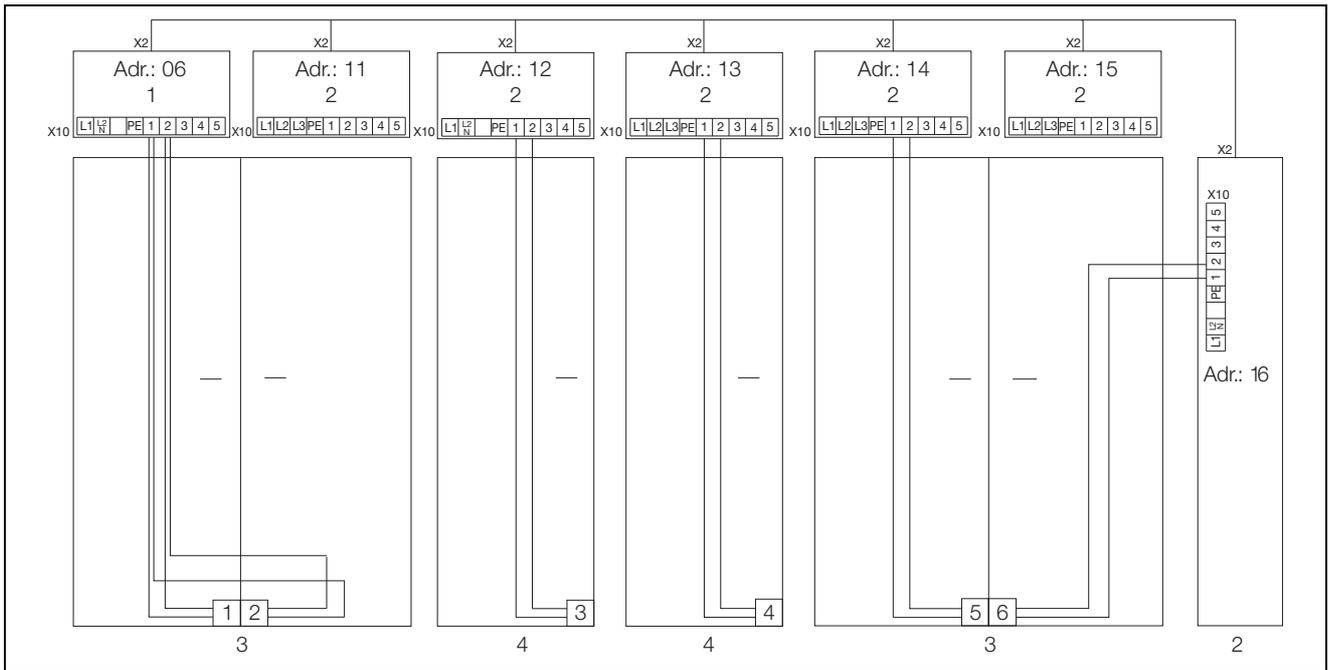


Fig. 15: Exemplo de conexão: chave de posicionamento da porta e configuração mestre-escravo

**Legenda**

- 1 Condicionador de ar mestre
- 2 Condicionador de ar escravo
- 3 Armário com porta dupla e duas chaves de posicionamento de portas
- 4 Armário com chave de posicionamento da porta

**5.6.3 Instalação da fonte de alimentação de energia**

- Faça a instalação elétrica seguindo as indicações do esquema de conexões elétricas que se encontra dentro do condicionador de ar no verso da cobertura do canal de cabos (veja a figura 31 na página 25, “seta”).
- Se você quiser que as mensagens do sistema do condicionador de ar sejam avaliadas por meio do respectivo relé, conecte adicionalmente um condutor adequado de baixa tensão nos bornes 3 – 5.

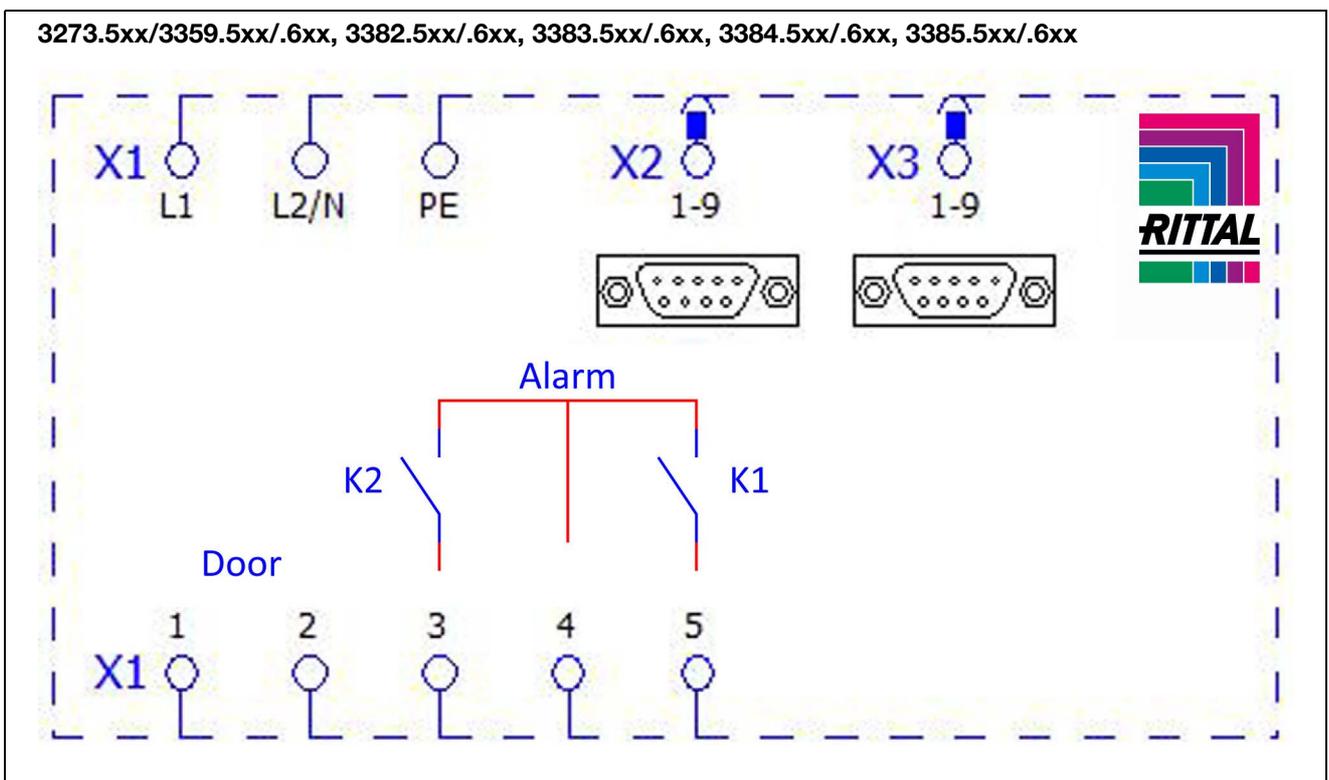


Fig. 16: Esquema de conexões elétricas nº 1

# 5 Montagem e conexão

PT

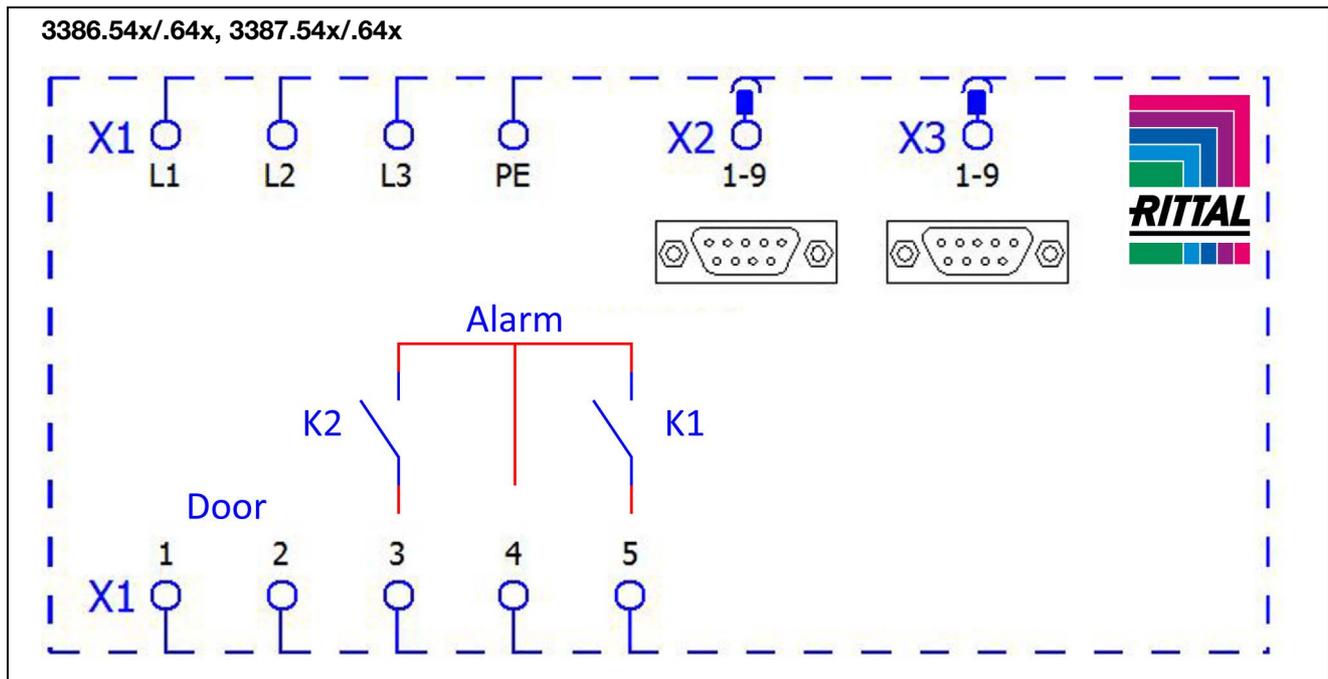


Fig. 17: Esquema de conexões elétricas nº 3

### Legenda

- X1 Régua de bornes principal
- X2 Conexão mestre-escravo
- X3 Interface opcional
- K1 Relé de aviso de falha geral 1
- K2 Relé de aviso de falha geral 2
- Door Chave de posicionamento da porta (sem chave de posicionamento da porta: bornes 1 e 2 abertos)



Nota:  
Os dados técnicos podem ser verificados na plaqueta de identificação.

AC cos $\phi$ = 1	DC Res. Load
I max. = 2 A U max. = 250 V	I min. = 100 mA U max. = 30 V I max. = 2 A

Tab. 2: Dados do contato do relé

## 5.7 Finalização da montagem

### 5.7.1 Montagem dos elementos filtrantes

O condensador do condicionador de ar está completamente revestido com uma camada hidrofóbica RiNano que repele a sujeira e facilita a limpeza. Por isso, muitas aplicações dispensam o uso de filtros, principalmente no caso de poeira seca.

No caso de ar ambiente com fiapos ou poeira seca com partículas maiores, recomendamos instalar um elemento filtrante adicional de poliuretano (disponível como acessório) no aparelho. Havendo óleo condensado no ar, recomendamos o uso de filtros metálicos (também disponíveis como acessórios). Em aplicações na indústria têxtil com forte formação de fiapos, é necessário o uso de tela de proteção (componente opcional).

- Remova a grade para entrada do ar da carcaça.
- Coloque o elemento filtrante.
- Em seguida, encaixe novamente a grade na carcaça.

### 5.7.2 Montagem final do condicionador de ar

- Encaixe o conector no lado de trás do display.
- Coloque as grades no lado da frente do aparelho e pressione-as até encaixarem (pode-se ouvir um clique).

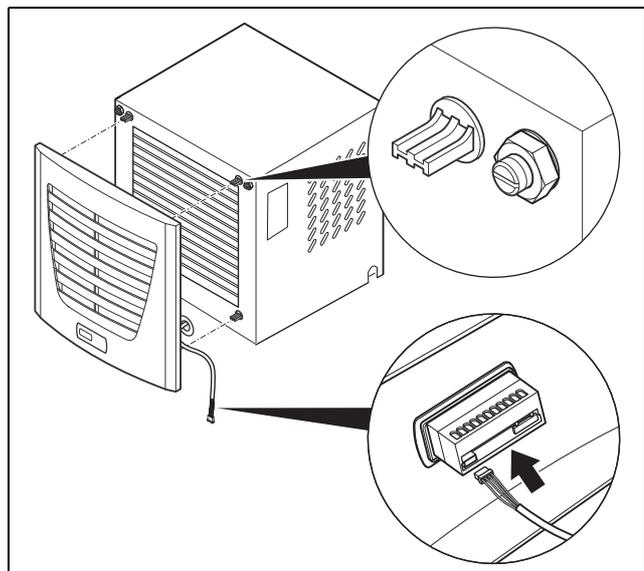


Fig. 18: Conectar o display e colocar as grades

## 5.7.3 Regulagem do monitoramento do elemento filtrante

Função de monitoramento do elemento filtrante:  
O grau de sujeira do elemento filtrante é determinado automaticamente pela medição da diferença de temperatura no circuito externo do condicionador de ar (veja o capítulo 7.1.6 “Visão geral da programação”). Quanto mais sujo o elemento filtrante estiver, maior será a diferença de temperatura. O valor nominal da diferença de temperatura no circuito externo é ajustado automaticamente aos respectivos pontos de trabalho das curvas características, o que torna desnecessário reajustar o valor nominal a diferentes pontos de trabalho do aparelho.

## 6 Colocação em funcionamento



Nota:

O óleo precisa descansar no compressor para poder garantir a lubrificação e a refrigeração.

Após a instalação, aguarde pelo menos 30 minutos até colocar o condicionador de ar em funcionamento.

- Após finalizar todos os serviços de montagem e instalação, ligue a alimentação de energia do condicionador de ar.

O condicionador de ar começa a funcionar:

- Inicialmente aparece a versão do software do controlador por cerca de 2 segundos; em seguida, “ECO” indicando que o modo econômico está ativado. Depois, o display de 7 segmentos mostra a temperatura interna do armário.

Agora você pode configurar o aparelho conforme desejado ajustando a temperatura nominal, inserindo a identificação da rede e assim por diante (consulte o capítulo 7 “Operação”).

## 7 Operação

Você pode controlar o condicionador de ar por meio do controlador que se encontra no lado da frente do aparelho (veja a figura 1, item 5).

### 7.1 Regulagem com controlador e-Comfort

Para aparelhos dos modelos xxxx.500/.510/.540 e xxxx.600/.610/.640.

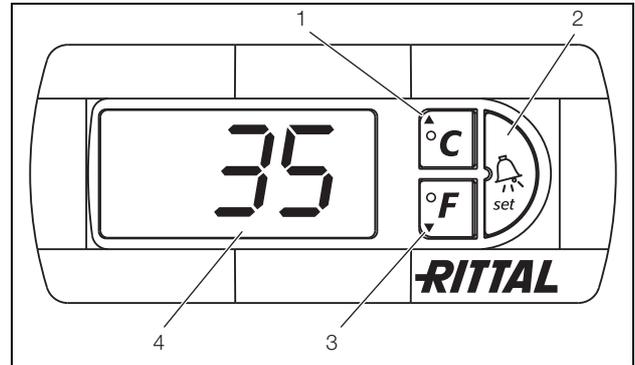


Fig. 19: Controlador e-Comfort

#### Legenda

- 1 Tecla de programação e também indicação da unidade de temperatura definida (graus Celsius)
- 2 Tecla set
- 3 Tecla de programação e também indicação da unidade de temperatura definida (graus Fahrenheit)
- 4 Display de 7 segmentos

#### 7.1.1 Características

- Tensão nominal de serviço:
  - 115 V ou
  - 230 V ou
  - 400 V, bifásica ou
  - 400/460 V, trifásica
- Função integrada de partida temporizada e chave de posicionamento da porta
- Função de proteção contra congelamento
- Monitoramento de todos os motores (compressor, ventilador do condensador, ventilador do evaporador)
- Controle de fase para aparelhos trifásicos
- Função mestre-escravo com, no máximo, 10 aparelhos
  - Um aparelho funciona como unidade mestre. Se um dos aparelhos configurados como escravos alcançar a temperatura nominal ou se a função da chave de posicionamento da porta for ativada, o respectivo aparelho escravo avisa o aparelho mestre, que ativa ou desativa todos os demais condicionadores de ar, conforme necessário.
- Histerese: ajustável entre 2 e 10 K, pré-regulada em 5 K
- Visualização da temperatura interna atual do armário e de todas as mensagens de falha no display de 7 segmentos
- A interface IoT (código de referência: 3124.300), juntamente com o adaptador IoT Blue e (código de refe-

# 7 Operação

PT

rência: 3124.310), possibilita fazer a integração em sistemas de controle remoto.

O condicionador de ar funciona automaticamente, ou seja, assim que a alimentação de energia for ligada, o ventilador do evaporador (veja a figura 2) é ativado e faz o ar circular dentro do armário. O compressor e o ventilador do condensador são regulados pelo controlador e-Comfort, que possui um display de 7 segmentos (figura 19, item 4). Ao ligar a alimentação de tensão, o display inicialmente mostra a versão atual do software por cerca de 2 segundos, junto com o símbolo indicando que o modo ECO está ativado; em seguida, uma opção pré-selecionada (por exemplo: t10) ou a temperatura. Durante o funcionamento normal, o display mostra a temperatura (em graus Celsius ou Fahrenheit – o usuário poderá alternar entre as duas unidades) e as mensagens de falha.

Via de regra, a temperatura interna atual do armário é indicada permanentemente. Se ocorrer uma falha, a respectiva mensagem será mostrada, alternando com a indicação da temperatura.

A programação do aparelho é feita com as teclas 1 – 3 (figura 19). Os respectivos parâmetros também aparecem no display.

## 7.1.2 Eco-Mode

Todos os condicionadores de ar TopTherm da Rittal com controlador e-Comfort (firmware a partir da versão 3.2) possuem o modo econômico ECO, ativado de fábrica.

O modo ECO reduz o consumo energético do condicionador de ar quando não há carga térmica no armário ou quando a carga térmica é baixa (por exemplo: no modo standby, com a produção parada ou nos finais de semana). Nesse modo, o ventilador do evaporador do circuito interno é desativado sempre que a temperatura interna atual do armário cai 10 K abaixo da temperatura nominal definida. Para assegurar que a temperatura interna atual possa continuar sendo controlada, o ventilador é ativado a cada 10 minutos e funciona durante 30 segundos (veja a figura 20). Quando a temperatura interna volta a alcançar a marca dos 5 K abaixo do valor nominal definido, o ventilador é reativado e funciona continuamente.

Caso desejado, o modo ECO pode ser desativado no display de controle. Para isso, acesse o nível de programação e mude o parâmetro de 1 para 0 (verifique a tabela 3). O ventilador começa a funcionar continuamente.

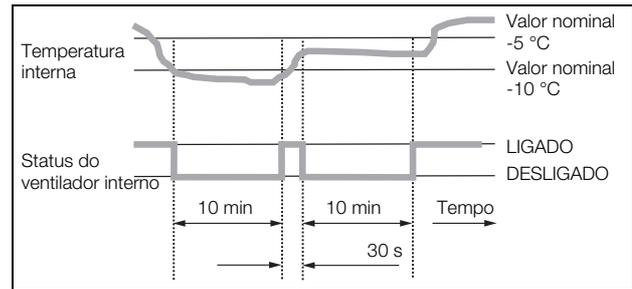


Fig. 20: Diagrama do modo ECO

## 7.1.3 Início do modo de teste

O controlador e-Comfort possui uma função de teste, com a qual o condicionador de ar começa a funcionar, independentemente da temperatura nominal ou da função da chave de posicionamento da porta.

■ Pressione as teclas 1 e 2 (figura 19) ao mesmo tempo por, no mínimo, 5 segundos.

O condicionador de ar começa a funcionar. O modo de teste será finalizado após cerca de 5 minutos. O aparelho desligará e mudará para o modo de funcionamento normal.

## 7.1.4 Informações gerais sobre a programação

As teclas 1, 2 e 3 (figura 19) permitem modificar 24 parâmetros nas faixas de valor (mínimo e máximo) previamente definidas.

As tabelas 3 e 4 mostram os parâmetros que podem ser alterados. A figura 21 da página 19 indica as teclas que devem ser utilizadas para efetuar as mudanças.



### Nota sobre a histerese:

Com histerese baixa, os ciclos de mudança são curtos, fazendo com que a climatização possa ser insuficiente ou que algumas partes do armário sejam refrigeradas. Em caso de superdimensionamento do condicionador de ar e tempo de funcionamento do compressor < 1 minuto, a histerese é aumentada automaticamente para proteger o aparelho (veja a mensagem siehe Meldung "LH" no capítulo 7.1.9 "Avaliação das mensagens do sistema").

### Nota sobre a temperatura nominal:

Nos modelos com controlador e-Comfort, a temperatura nominal está ajustada de fábrica em +35 °C.

Para economizar energia e evitar a formação excessiva de água condensada, não ajuste a temperatura nominal abaixo do nível realmente necessário.

### Nota sobre a potência de refrigeração:

Curvas características interativas para calcular a potência de refrigeração encontram-se no site [www.rittal.com](http://www.rittal.com).

Basicamente, a programação é idêntica para todos os parâmetros ajustáveis.

Para acessar o modo de programação:

- Pressione a tecla 2 (“set”) durante cerca de 5 segundos.

O controlador se encontra no modo de programação. Se no modo de programação você não pressionar nenhuma tecla durante cerca de 30 segundos, o display começará a piscar e o controlador mudará para o modo de visualização normal. A indicação “ESC” no display mostra que as alterações ainda não foram salvas.

- Pressione as teclas de programação ▲ (°C) ou ▼ (°F) para alternar entre os parâmetros ajustáveis (verifique as tabelas 3 e 4).

- Pressione a tecla 2 (“set”) para selecionar o parâmetro a ser modificado.

O valor atual desse parâmetro é mostrado.

- Pressione uma das teclas de programação ▲ (°C) ou ▼ (°F).

No display aparecerá “Cod”. Para poder alterar um valor, insira o código de autorização “22”.

- Mantenha a tecla de programação ▲ (°C) pressionada até aparecer “22” no display.

- Pressione a tecla 2 (“set”) para confirmar o código.

Agora você pode alterar o parâmetro dentro da faixa de valores predefinida.

- Pressione uma das teclas de programação ▲ (°C) ou ▼ (°F) até o valor desejado aparecer.

■ Pressione a tecla 2 (“set”) para confirmar a alteração. Seguindo esse mesmo procedimento você pode modificar os demais parâmetros. Não será necessário indicar novamente o código “22”.

- Para sair do modo de programação, pressione mais uma vez a tecla 2 (“set”) durante cerca de 5 segundos.

No display aparece “Acc” indicando que as alterações foram salvas. Em seguida, o display volta para o modo de funcionamento normal (temperatura interna do armário).

Também há a opção de programar o controlador e-Comfort por meio de um software de diagnóstico (código de referência: 3159.100), que é fornecido juntamente com um cabo para conexão com o computador. O conector do cabo de ligação no lado de trás do display do controlador e-Comfort serve como interface.

### 7.1.5 Parâmetros ajustáveis

Nível de programação	Indicação no display	Parâmetro	Valor mín.	Valor máx.	Configuração de fábrica	Descrição
1	St	Valor nominal da temperatura interna do armário $T_i$	20 °C	55 °C	35 °C	O valor nominal da temperatura interna do armário foi ajustado de fábrica em 35 °C (95 °F), podendo ser modificado na faixa entre 20 °C e 55 °C (68 °F e 131 °F).
			68 °F	131 °F	95 °F	
2	Fi	Monitoramento do elemento filtrante	10 K	60 K	99 (= desligado)	Para ativar o monitoramento do elemento filtrante, ajuste o display no mínimo 10 K (18 °F) acima do valor da diferença de temperatura indicado no modo de programação “Fi”; o monitoramento do elemento filtrante é desativado de fábrica (99 = desligado).
			18 °F	108 °F	178 (= desligado)	
3	Ad	Identificação mestre-escravo	0	19	0	Verifique o capítulo 7.1.8 “Ajuste da identificação mestre-escravo”, página 20.
4	CF	Alternância entre °C/°F	0	1	0	A indicação da temperatura pode ser alternada entre °C (0) e °F (1). A unidade atual de temperatura é indicada pelo respectivo LED.
5	H1	Ajuste da histerese	2 K	10 K	5 K	O condicionador de ar foi configurado de fábrica com uma histerese de 5 K (9 °F). Esse parâmetro somente deve ser modificado após consultar previamente a Rittal. Entre em contato conosco para mais detalhes.
			4 °F	18 °F	9 °F	

Tab. 3: Parâmetros ajustáveis

## 7 Operação

PT

Nível de programação	Indicação no display	Parâmetro	Valor mín.	Valor máx.	Configuração de fábrica	Descrição
6	H2	Valor diferencial da mensagem de falha A2	3 K	15 K	5 K	Se a temperatura interna do armário exceder mais de 5 K (9 °F) o valor nominal pré-ajustado, a mensagem de falha A2 (temperatura interna do armário muito alta) aparece no display. Caso necessário, o valor diferencial pode ser alterado na faixa entre 3 e 15 K (5 °F e 27 °F).
			5 °F	27 °F	9 °F	
26	ECO	Funcionamento no modo ECO	0	1	1	Modo ECO desligado: 0 / Modo ECO ligado: 1
27	PSO	Alteração do código de autorização	0	15	0	Este parâmetro permite modificar o código de autorização "22" (configuração de fábrica). O novo código resulta da soma de 22 + PSO.

Tab. 3: Parâmetros ajustáveis



## 7.1.7 Definição de mensagens do sistema para avaliação

As mensagens do sistema são mostradas no display do controlador e-Comfort pelos códigos A1 a A20 e E0.

Uma explicação mais detalhada das mensagens do sistema encontra-se no capítulo 7.1.9 “Avaliação das mensagens do sistema”.

Verifique também a figura 21 na página 19.

Nível de programação	Indicação no display	Valor mín.	Valor máx.	Configuração de fábrica	Tipo e/ou local de ocorrência da falha
7	A1	0	2	0	Porta do armário aberta
8	A2	0	2	0	Temperatura interna do armário muito alta
9	A3	0	2	0	Monitoramento dos filtros
10	A4	0	2	0	Temperatura ambiente muito alta ou muito baixa
11	A5	0	2	0	Risco de congelamento
12	A6	0	2	1	Controlador de pressão PSA <sup>H</sup>
13	A7	0	2	2	Evaporador
14	A8	0	2	1	Aviso de formação de água condensada
15	A9	0	2	1	Bloqueio ou defeito do ventilador do condensador
16	A10	0	2	1	Bloqueio ou defeito do ventilador do evaporador
17	A11	0	2	2	Compressor
18	A12	0	2	1	Condensador
19	A13	0	2	1	Sensor da temperatura ambiente
20	A14	0	2	1	Sensor da temperatura de congelamento
21	A15	0	2	1	Sensor da temperatura do aviso de formação de água condensada
22	A16	0	2	1	Sensor da temperatura interna
23	A17	0	2	1	Controle de fase
24	A18	0	2	0	EPROM
25	A19	0	2	0	LAN/mestre-escravo

Tab. 4: Mensagens do sistema que podem ser avaliadas por relés

As mensagens do sistema A1 – A19 também podem ser avaliadas por meio de dois relés com contato seco. Para viabilizar essa avaliação, cada mensagem do sistema pode ser atribuída a um dos dois relés.

Relé de mensagem do sistema com contato normalmente aberto: verifique os diagramas de conexões no capítulo 5.6.3 “Instalação da fonte de alimentação de energia”:

- Borne 3: NO (normalmente aberto, relé 2)
- Borne 4: C (conexão da alimentação de tensão do relé de mensagens do sistema)
- Borne 5: NO (normalmente aberto, relé 1)

A definição “NO” refere-se à situação com tensão desligada. Assim que a alimentação de energia do condicionador de ar for ligada, os dois relés de mensagens de falha são ativados (relé 1 e 2).

Esse é o funcionamento normal do condicionador de ar. Assim que ocorrer uma falha ou a alimentação de energia for interrompida, o respectivo relé é desativado e abre o contato.

Programação das mensagens do sistema com os seguintes valores:

- 0: a mensagem do sistema apenas será mostrada no display e não será enviada ao relé
- 1: a mensagem do sistema será avaliada pelo relé 1
- 2: a mensagem do sistema será avaliada pelo relé 2

### 7.1.8 Ajuste da identificação mestre-escravo

Quando diversos condicionadores de ar estiverem integrados no mesmo sistema (no máximo 10), um deles deve ser definido como “mestre” e os outros como “escravos”. Para isso, atribua uma respectiva identificação

(endereço) a cada um dos aparelhos para que possa ser identificado na rede.

Se um dos aparelhos configurados como escravos alcançar a temperatura nominal ou se a função da chave de posicionamento da porta for ativada, o respectivo aparelho escravo avisa o aparelho mestre, que ativa todos os demais condicionadores de ar.



#### Notas:

- Somente um aparelho pode ser configurado como mestre e sua identificação deve corresponder ao número de aparelhos escravos conectados.
- Cada unidade escrava precisa ter um identificador diferente.
- A numeração dos identificadores deve ser em ordem crescente e não ter lacunas.

No **condicionador de ar mestre** (00 = configuração de fábrica), indique quantos aparelhos escravos estão integrados na rede:

- 01: mestre com 1 aparelho escravo
- 02: mestre com 2 aparelhos escravos
- 03: mestre com 3 aparelhos escravos
- 04: mestre com 4 aparelhos escravos
- 05: mestre com 5 aparelhos escravos
- 06: mestre com 6 aparelhos escravos
- 07: mestre com 7 aparelhos escravos
- 08: mestre com 8 aparelhos escravos
- 09: mestre com 9 aparelhos escravos

No **condicionador de ar escravo** (00 = configuração de fábrica), defina o endereço próprio aparelho:

- 11: aparelho escravo nº 1
- 12: aparelho escravo nº 2
- 13: aparelho escravo nº 3
- 14: aparelho escravo nº 4
- 15: aparelho escravo nº 5
- 16: aparelho escravo nº 6
- 17: aparelho escravo nº 7
- 18: aparelho escravo nº 8
- 19: aparelho escravo nº 9

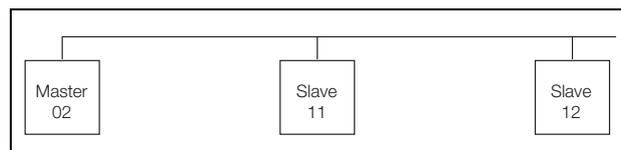


Fig. 22: Exemplo de conexão mestre-escravo

Outros exemplos de conexão encontram-se no capítulo 5.6.1 “Conexão do sistema bus (apenas quando vários aparelhos estiverem interconectados com controlador e-Comfort)”.

O ajuste da identificação está descrito nos capítulos 7.1.5 “Parâmetros ajustáveis” e 7.1.6 “Visão geral da programação”, parâmetro “Ad”.

#### 7.1.9 Avaliação das mensagens do sistema

No controlador e-Comfort, as mensagens do sistema são indicadas por um número no display.

Se as mensagens A03, A06 e A07 aparecerem e sua causa for eliminada, será necessário reinicializar (fazer um reset) do controlador e-Comfort (veja o capítulo 7.1.10 “Reset do controlador e-Comfort”).

Indicação no display	Mensagem do sistema	Possível causa	Medidas a tomar para eliminação da causa
A01	Porta do armário aberta	A porta está aberta ou a chave de posicionamento da porta não está na posição correta	Fechar a porta, colocar a chave de posicionamento da porta na posição correta e checar a conexão
A02	Temperatura interna do armário muito alta	Potência de refrigeração muito baixa / aparelho subdimensionado – falha decorrente das mensagens A03 a A17	Verificar a potência de refrigeração
A03	Monitoramento dos filtros	Elemento filtrante sujo	Limpar ou trocar; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
A04	Temperatura ambiente muito alta ou muito baixa	Temperatura ambiente fora da faixa permitida de funcionamento (+10 °C...+60 °C)	Aumentar ou diminuir a temperatura ambiente (por exemplo: aquecer ou arejar a sala)
A05	Risco de congelamento	Indicação de risco de congelamento – possível bloqueio mecânico ou defeito do ventilador do evaporador ou obstrução da saída de ar frio	Aumentar o valor nominal da temperatura interna do armário; controlar o ventilador do evaporador e, caso necessário, desbloquear ou trocar

Tab. 5: Eliminação de falhas nos aparelhos com controlador e-Comfort

## 7 Operação

PT

Indicação no display	Mensagem do sistema	Possível causa	Medidas a tomar para eliminação da causa
A06	Controlador de pressão PSA <sup>H</sup>	Temperatura ambiente muito alta	Reduzir a temperatura ambiente; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
		Condensador sujo	Limpar o condensador; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
		Elemento filtrante sujo	Limpar ou trocar; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
		Defeito do ventilador do condensador	Trocar; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
		Defeito da válvula de expansão	Reparo por técnico especializado; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
		Defeito do controlador de pressão PSA <sup>H</sup>	Troca por técnico especializado; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
A07	Evaporador	Falta de gás refrigerante; defeito do sensor instalado antes ou depois do condensador	Reparo por técnico especializado; reinicializar o controlador e-Comfort (reset)
A08	Aviso de formação de água condensada	Dobra ou entupimento da saída para a água condensada	Checar a saída para a água condensada; eliminar possível dobra ou entupimento da mangueira
		Apenas em aparelhos com evaporador opcional de água condensada	Checar o evaporador e, caso necessário, trocar
A09	Ventilador do condensador	Bloqueio ou defeito	Eliminar o bloqueio; caso necessário, trocar
A10	Ventilador do evaporador	Bloqueio ou defeito	Eliminar o bloqueio; caso necessário, trocar
A11	Compressor	Compressor sobrecarregado (proteção interna da bobina)	Não tomar nenhuma medida; o aparelho volta a ligar automaticamente
		Defeito (checar a medição da resistência da bobina)	Troca por técnico especializado
A12	Sensor de temperatura Condensador	Ruptura do cabo ou curto-circuito	Trocar
A13	Sensor de temperatura Temperatura ambiente	Ruptura do cabo ou curto-circuito	Trocar
A14	Sensor de temperatura Congelamento	Ruptura do cabo ou curto-circuito	Trocar
A15	Sensor de temperatura Aviso de formação de água condensada	Ruptura do cabo ou curto-circuito	Trocar
A16	Sensor de temperatura Temperatura interna	Ruptura do cabo ou curto-circuito	Trocar
A17	Controle de fase	Apenas em aparelhos trifásicos: campo de rotação incorreto/falta fase	Inverter duas fases

Tab. 5: Eliminação de falhas nos aparelhos com controlador e-Comfort

Indicação no display	Mensagem do sistema	Possível causa	Medidas a tomar para eliminação da causa
A18	Falha EPROM	Nova placa instalada	É necessário atualizar o software (somente depois de instalar uma placa nova com versão mais recente do software): entrar no modo de programação inserindo o código "22"; pressionar a tecla 1 e confirmar com "set" até "Acc" aparecer no display; em seguida, desligar e religar a alimentação de tensão do aparelho
A19	LAN/mestre-escravo	Mestre e escravo não estão conectados	Checar a configuração e os cabos
A20	Queda na tensão	Sem indicação de falha no display	O evento é registrado no logfile
E0	Mensagem do display	Problema na conexão entre o display e a placa do regulador	Reset: desligar e religar a alimentação de tensão depois de cerca de 2 segundos
		Defeito do cabo; conector solto	Trocar as placas
OL	Sobrecarga	Parâmetros do ambiente e/ou dissipação de calor fora da faixa de funcionamento do aparelho	
LH	Aquecimento baixo	Pouca dissipação de calor no armário	
b07	Vazamento no circuito de refrigeração	Inversão dos sensores B3 e B4	Inverter a posição dos sensores
rSt	Reset	É necessário reinicializar o aparelho manualmente; verifique o capítulo 7.1.10 "Reset do controlador e-Comfort"	

Tab. 5: Eliminação de falhas nos aparelhos com controlador e-Comfort

### 7.1.10 Reset do controlador e-Comfort

Quando as falhas A03, A06 e A07 ocorrerem, é necessário reinicializar o controlador e-Comfort (fazer um reset).

- Pressione as teclas 1 (▲) e 3 (▼) (figura 19) ao mesmo tempo por 5 segundos.

As mensagens do sistema desaparecem e a temperatura volta a ser indicada no display.

## 8 Inspeção e manutenção



### Aviso!

**O aparelho está sob tensão. Antes de abri-lo, desligar a alimentação de energia e protegê-la contra a religação acidental.**



### Cuidado!

**Eventuais serviços de reparo do circuito de refrigeração somente deverão ser realizados por técnicos especializados em sistemas de climatização.**



### Cuidado!

**Nunca utilizar líquidos inflamáveis para efetuar a limpeza.**

de ar foi preenchido de fábrica com o volume necessário de gás refrigerante, verificado se apresenta vazamento e submetido a um teste de funcionamento.

Os ventiladores livres de manutenção são montados com rolamentos de esferas, protegidos contra umidade e poeira, e são equipados com um monitor de temperatura. A vida útil prevista é de, no mínimo, 30.000 horas de funcionamento (L10, 40 °C), ou seja, o condicionador de ar praticamente não requer manutenção. O que pode ser necessário de vez em quando é a limpeza dos componentes do circuito de ar externo utilizando um aspirador de pó ou equipamento de ar comprimido se apresentarem sinais visíveis de sujeira. Para eliminar a sujeira contaminada com óleo, utilizar produto de limpeza não inflamável, como detergente ou desengordurante.

Intervalo de manutenção: 2.000 horas de funcionamento. Dependendo da qualidade do ar ambiente, o intervalo de manutenção pode ser reduzido em função do grau de poluição do ar.

O circuito de refrigeração é um sistema hermeticamente fechado que dispensa a manutenção. O condicionador

## 8 Inspeção e manutenção

PT

O serviço de manutenção deve ser realizado na seguinte sequência:

- Verificar a intensidade da sujeira.
- O elemento filtrante está sujo? Eventualmente fazer uma troca.
- As aletas estão sujas? Eventualmente fazer uma limpeza.
- Ativar o modo de teste e checar se a função de refrigeração está funcionando perfeitamente.
- Controlar os ruídos do compressor e dos ventiladores.

### 8.1 Limpeza usando ar comprimido

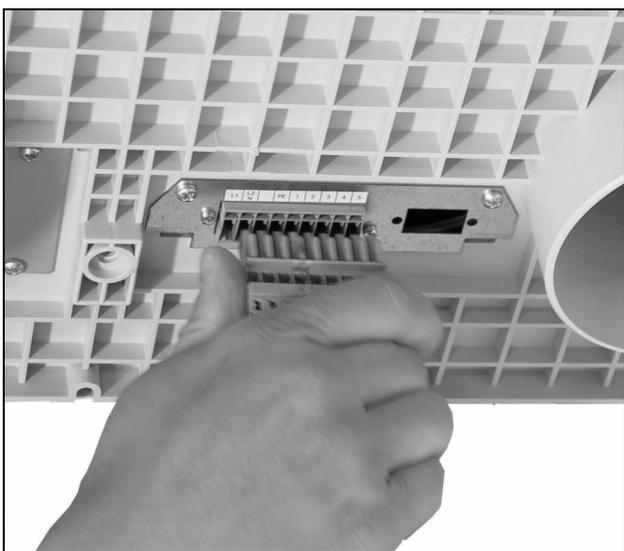


Fig. 23: Desconectar a alimentação de tensão



Fig. 24: Desencaixar a grade



Fig. 25: Remover a grade

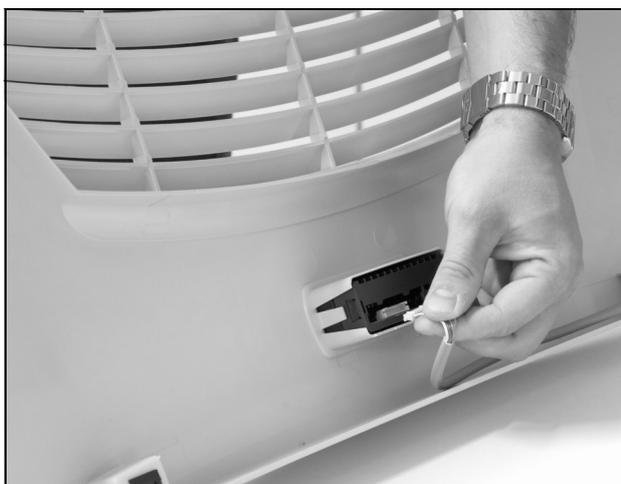


Fig. 26: Desencaixar o conector do display



Fig. 27: Desencaixar o cabo de aterramento



Fig. 28: Retirar os parafusos de fixação da tampa (soltar os quatro parafusos)



Fig. 31: Condicionador de ar sem tampa (visto de trás)



Fig. 29: Remover a tampa

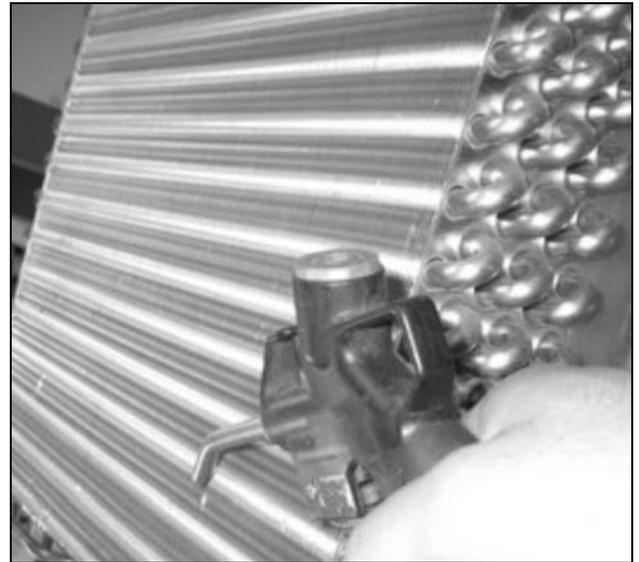


Fig. 32: Limpar os tubos do trocador de calor e o compartimento do compressor com ar comprimido



Fig. 30: Condicionador de ar sem tampa (visto pela frente)

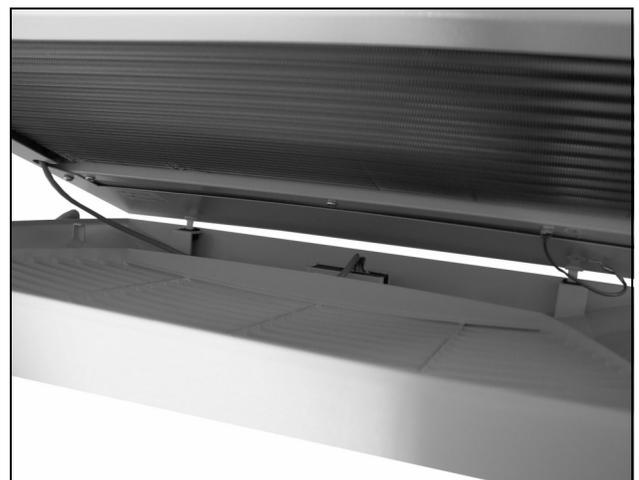


Fig. 33: Montar a grade



# 10 Dados técnicos

PT

	Unidade	Cód. Ref.								
		3382.500	3382.510	3359.500	3359.510	3359.540	3383.500	3383.510	3383.540	
<b>Controlador e-Comfort, RAL 7035</b>	-	<b>3382.500</b>	<b>3382.510</b>	<b>3359.500</b>	<b>3359.510</b>	<b>3359.540</b>	<b>3383.500</b>	<b>3383.510</b>	<b>3383.540</b>	
<b>Controlador e-Comfort, tampa de aço inoxidável</b>	-	<b>3382.600</b>	<b>3382.610</b>	<b>3359.600</b>	<b>3359.610</b>	<b>3359.640</b>	<b>3383.600</b>	<b>3383.610</b>	<b>3383.640</b>	
Tensão nominal	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	
Corrente nominal	A	2,3/2,6	5,9/6,8	2,8/3,7	6,4/8,4	1,6/2,1	3,1/4,5	6,2/8,4	1,7/2,2	
Corrente de partida	A	9,1/8,8	18,2/15,9	9,2/9,0	18,4/18,0	5,4/5,2	8,8/10,1	14,4/15,8	4,6/5,7	
Fusível de proteção prévia T	A	10,0	-	10,0	-	-	10,0	-	-	
Disjuntor	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
Disjuntor do transformador	A	-	6,3...10	-	11...16	6,3...10	-	11...16	6,3...10	
Disjuntor ou fusível gG (T)	-	■	-	■	-	-	■	-	-	
SCCR	kA	5								
Potência de refrigeração total P <sub>c</sub> segundo a norma L 35 L 35 DIN EN 14511	kW	0,60/0,65	0,60/0,65	0,77/0,78	0,77/0,78	0,77/0,78	1,00/1,09	1,00/1,09	1,00/1,09	
	kW	0,47/0,48	0,47/0,48	0,60/0,47	0,60/0,47	0,60/0,47	0,80/0,81	0,80/0,81	0,80/0,81	
Potência de refrigeração sensível P <sub>s</sub> segundo a norma DIN EN 14511 L 35 L 35	kW	0,37/0,42	0,37/0,42	0,76/0,77	0,76/0,77	0,76/0,77	1,00/1,09	1,00/1,09	1,00/1,09	
Potência nominal P <sub>el</sub> segundo a norma L 35 L 35 DIN EN 14511	kW	0,37/0,34	0,37/0,34	0,36/0,42	0,36/0,42	0,36/0,42	0,42/0,56	0,42/0,56	0,42/0,56	
	kW	0,41/0,39	0,41/0,39	0,40/0,48	0,40/0,48	0,40/0,48	0,48/0,65	0,48/0,65	0,48/0,65	
Índice de eficiência energética (EER) 50 Hz		1,62		2,14			12,38			
Gás refrigerante - Tipo	-	R-513A		R-513A			R-513A			
- Quantidade	g	300		400			650			
GWP	-	631								
CO <sub>2</sub> e	t	0,19	0,19	0,25	0,25	0,25	0,41	0,41	0,41	
Pressão permitida (PS)	MPa	HP 2,8 LP 1,6								
Faixa de temperatura de serviço	°C	+10...+55/+50...+131								
Faixa de regulagem	°C	+20...+55/+68...+131								
Nível de ruído	dB (A)	59		60			62			
Grau de proteção segundo a norma IEC 60 529		IP 54								
- Circuito interno	-	IP 34								
- Circuito externo	-									
Classificação de tipo UL	-	12								
Dimensões (L x A x P)	mm	597 x 417 x 380					597 x 417 x 475			
Peso	kg	30	35	32	37	40	46			
Faixa de temperatura de armazenagem	°C/°F	-40...+70/-40...+158								
Umidade relativa do ar	%	5...95, sem condensação								

# 10 Dados técnicos

PT

	Unidade	Cód. Ref.								
<b>Controlador e-Comfort, RAL 7035</b>	-	<b>3273.500</b>	<b>3273.515</b>	<b>3384.500</b>	<b>3384.510</b>	<b>3384.540</b>	<b>3385.500</b>	<b>3385.510</b>	<b>3385.540</b>	
<b>Controlador e-Comfort, tampa de aço inoxidável</b>	-	-	-	<b>3384.600</b>	<b>3384.610</b>	<b>3384.640</b>	<b>3385.600</b>	<b>3385.610</b>	<b>3385.640</b>	
Tensão nominal	V Hz	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	230, 1~, 50/60	115, 1~, 50/60	400, 2~, 50/60	
Corrente nominal	A	5,2/5,4	11,0/11,5	5,5/6,4	11,0/12,5	3,2/3,8	6,5/7,9	15,8/16,0	4,2/4,4	
Corrente de partida	A	15,5/16,5	32,0/35,0	14,7/13,6	27,2/23,2	8,7/7,6	19,7/17,9	42,2/31,1	11,7/11,7	
Fusível de proteção prévia T	A	10,0	-	10,0	-	-	10,0	-	-	
Disjuntor	A	-	-	-	-	-	-	-	-	
Disjuntor do transformador	A	-	11...16	-	14...20	6,3...10	-	14...20	6,3...10	
Disjuntor ou fusível gG (T)	-	■	-	■	-	-	■	-	-	
SCCR	kA	5								
Potência de refrigeração total P <sub>c</sub> segundo a norma DIN EN 14511	kW L 35 L 35 kW L 35 L 50	1,10/1,20 0,85/0,87	1,10/1,20 0,85/0,87	1,60/1,75 1,15/1,21	1,60/1,75 1,15/1,21	1,60/1,75 1,15/1,21	2,00/2,14 1,58/1,51	2,00/2,14 1,58/1,51	2,00/2,14 1,58/1,51	
Potência de refrigeração sensível P <sub>s</sub> segundo a norma DIN EN 14511	kW L 35 L 35	1,10/1,20	1,10/1,20	1,42/1,55	1,42/1,55	1,42/1,55	1,79/1,92	1,79/1,92	1,79/1,92	
Potência nominal P <sub>el</sub> segundo a norma DIN EN 14511	kW L 35 L 35 kW L 35 L 50	0,51/0,53 0,59/0,73	0,51/0,53 0,59/0,74	0,70/0,91 0,79/1,00	0,70/0,91 0,79/1,00	0,70/0,91 0,79/1,00	1,02/1,27 1,15/1,29	1,02/1,27 1,15/1,29	1,02/1,27 1,15/1,29	
Índice de eficiência energética (EER) 50 Hz	L 35 L 35	2,12		2,29			1,96			
Gás refrigerante – Tipo – Quantidade	- g	R-513A 700			R-513A 880			R-513A 900		
GWP	-	631								
CO <sub>2</sub> e	t	1	1	0,56	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	
Pressão permitida (PS)	MPa	HP 2,8 LP 1,6								
Faixa de temperatura de serviço	°C	+10...+55/+53 / +50...+131/+127								
Faixa de regulação	°C	+20...+55/+68...+131								
Nível de ruído	dB (A)	51		61			70			
Grau de proteção segundo a norma IEC 60 529 – Circuito interno – Circuito externo	- -	IP 54 IP 34								
Classificação de tipo UL	-	12								
Dimensões (L x A x P)	mm	597 x 417 x 475								
Peso	kg	42	47	41	47	42	48			
Faixa de temperatura de armazenagem	°C/°F	-40...+70/-40...+158								
Umidade relativa do ar	%	5...95, sem condensação								

	Unidade	Cód. Ref.	
<b>Controlador e-Comfort, RAL 7035</b>	-	<b>3386.540</b>	<b>3387.540</b>
<b>Controlador e-Comfort, tampa de aço inoxidável</b>	-	<b>3386.640</b>	<b>3387.640</b>
Tensão nominal	V Hz	400, 3~, 50/ 460, 3~, 60	
Corrente nominal	A	3,4/3,4	4,1/4,5
Corrente de partida	A	8,0/9,0	17,0/19,0
Fusível de proteção prévia T	A	-	
Disjuntor	A	6,3...10	
Disjuntor do transformador	A	-	
Disjuntor ou fusível gG (T)	-	-	
SCCR	kA	5	
Potência de refrigeração total P <sub>c</sub> segundo a norma L 35 L 35 DIN EN 14511 L 35 L 50	kW kW	3,00/3,30 2,20/2,50	3,80/4,00 3,05/3,30
Potência de refrigeração sensível P <sub>s</sub> segundo a norma DIN EN 14511 L 35 L 35	kW	2,70/3,18	3,47/3,70
Potência nominal P <sub>el</sub> segundo a norma L 35 L 35 DIN EN 14511 L 35 L 50	kW kW	1,31/1,55 1,49/1,76	1,70/2,03 1,84/2,31
Índice de eficiência energética (EER) 50 Hz L 35 L 35		2,29	2,24
Gás refrigerante - Tipo - Quantidade	- g	R-513A 1600	R-513A 1800
GWP	-	631	
CO <sub>2</sub> e	t	1,01	1,14
Pressão permitida (PS)	MPa	HP 2,8 LP 1,6	
Faixa de temperatura de serviço	°C	+10...+55/+50...+131	
Faixa de regulação	°C	+20...+55/+68...+131	
Nível de ruído	dB (A)	64	70
Grau de proteção segundo a norma IEC 60 529 - Circuito interno - Circuito externo	- -	IP 54 IP 34	
Classificação de tipo UL	-	12	
Dimensões (L x A x P)	mm	796 x 470 x 580	
Peso	kg	70	77
Faixa de temperatura de armazenagem	°C/°F	-40...+70/-40...+158	
Umidade relativa do ar	%	5...95, sem condensação	

## 10.2 Curvas características

As curvas características do desempenho encontram-se no site da Rittal.

# 11 Lista de peças de reposição

PT

## 11 Lista de peças de reposição

3359.xxx, 3382.xxx

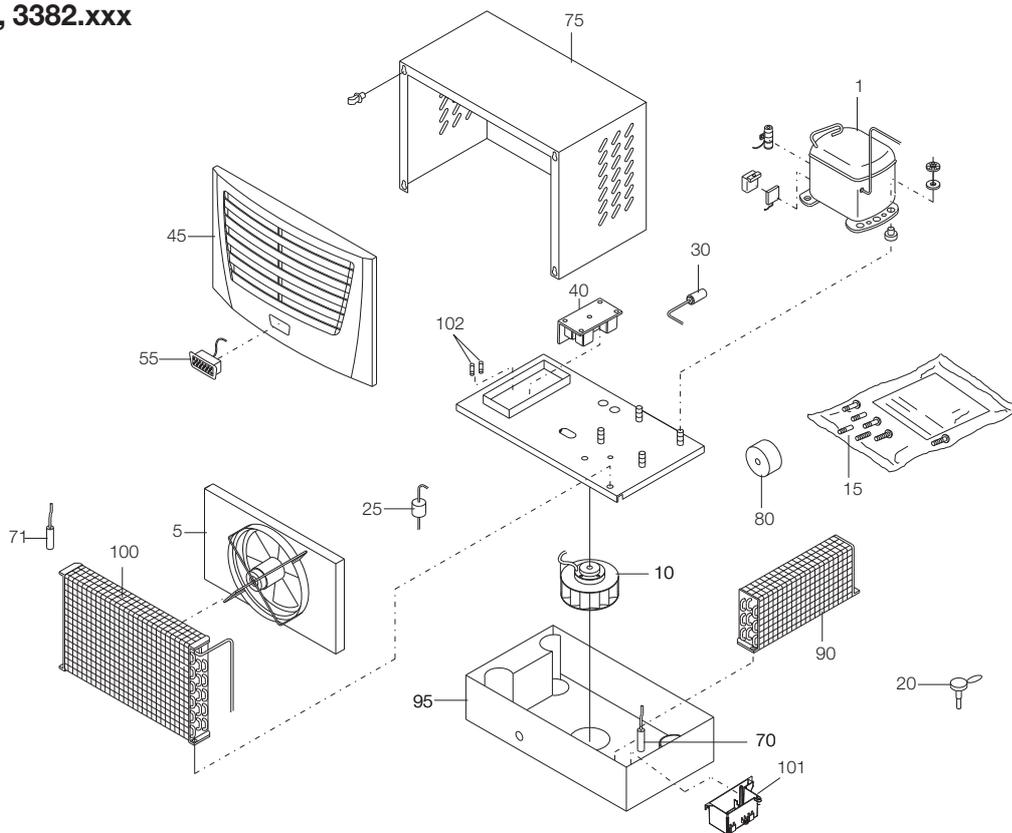


Fig. 35: Peças de reposição para os modelos 3359.xxx, 3382.xxx

3273.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx

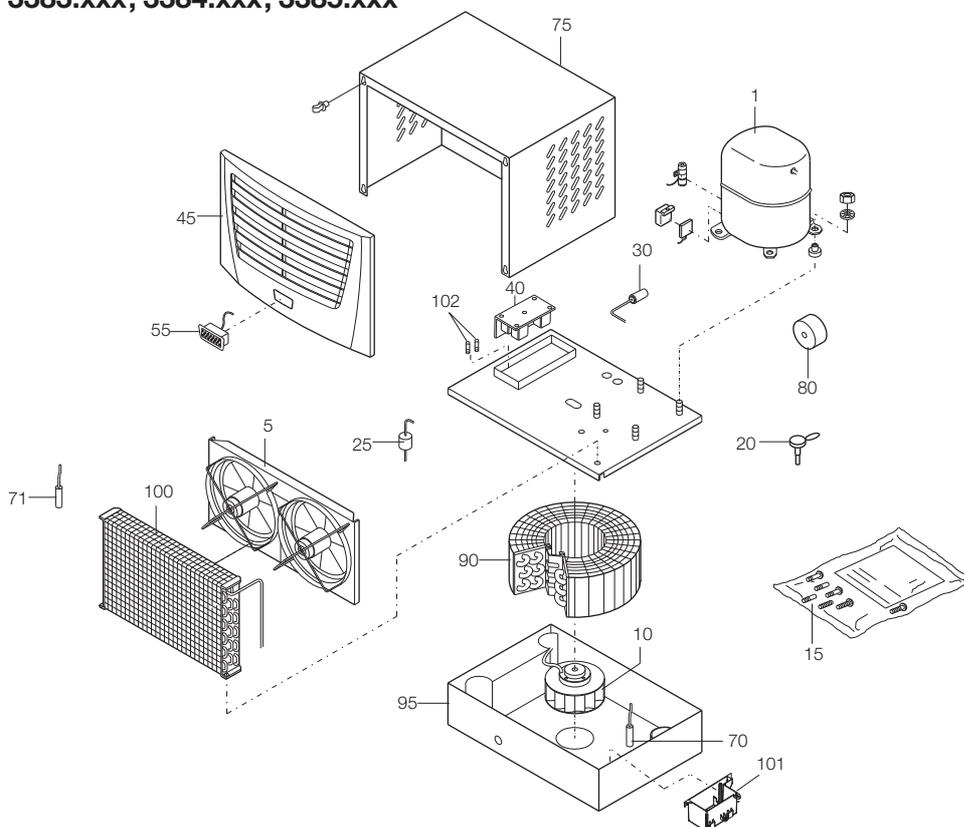


Fig. 36: Peças de reposição para os modelos 3273.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx

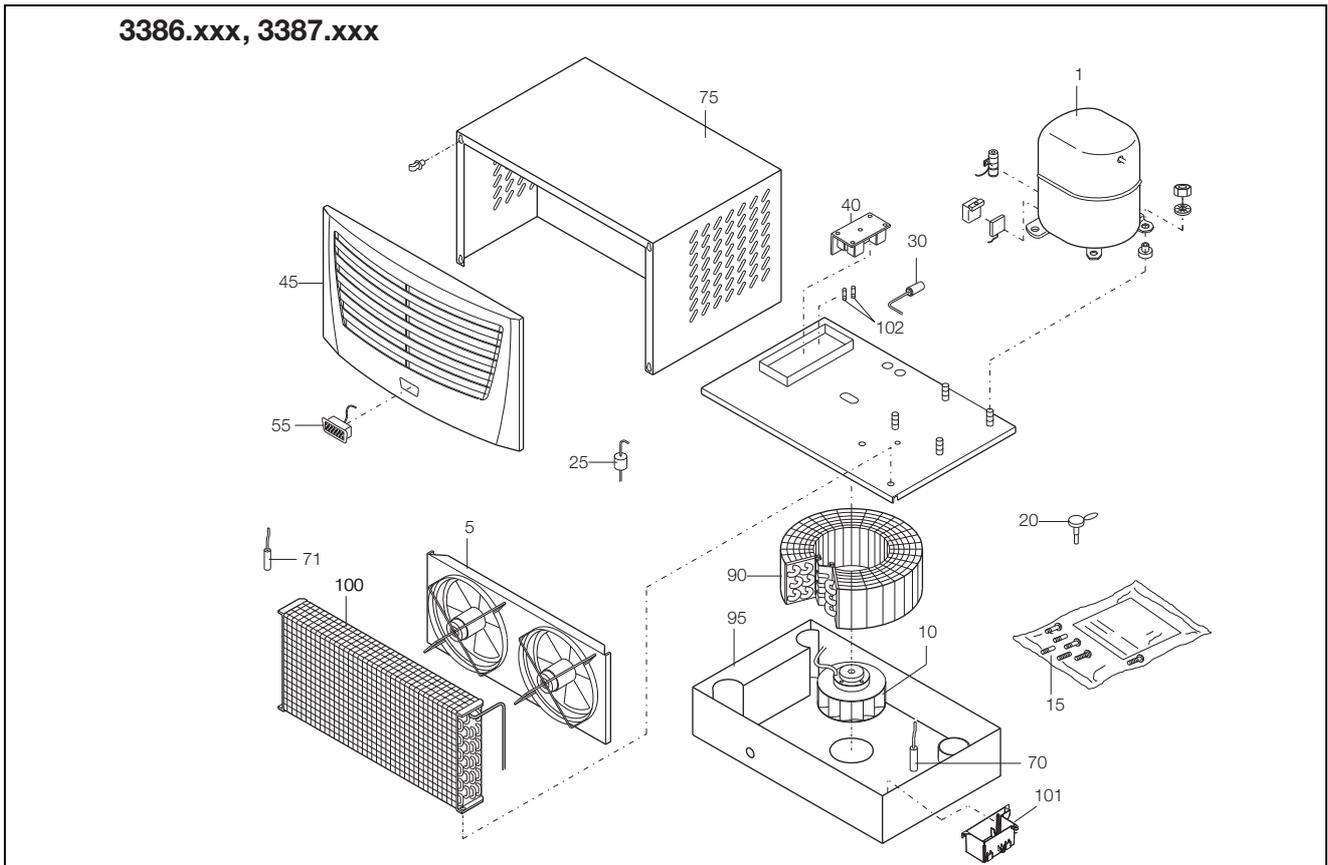


Fig. 37: Peças de reposição para os modelos 3386.xxx, 3387.xxx

**Legenda**

- 1 Compressor
- 5 Ventilador do condensador
- 10 Ventilador do evaporador
- 15 Pacote
- 20 Válvula de expansão
- 25 Filtro secador
- 30 Controlador de pressão PSA<sup>H</sup>
- 40 Placa
- 45 Grade
- 55 Display
- 71 Sensor de temperatura
- 75 Carcaça
- 80 Transformador
- 90 Evaporador
- 100 Condensador
- 101 Evaporador de água condensada
- 102 Microfusível do evaporador de água condensada (T4A; 6,3 x 32 mm)



**Nota:**

Ao fazer pedidos de peças de reposição, além de indicar o respectivo número, dê as seguintes informações:

- Modelo do aparelho
- Número de série
- Data de fabricação

Esses dados encontram-se na plaqueta de identificação.

# 12 Medidas dos recortes e orifícios

PT

## 12 Medidas dos recortes e orifícios

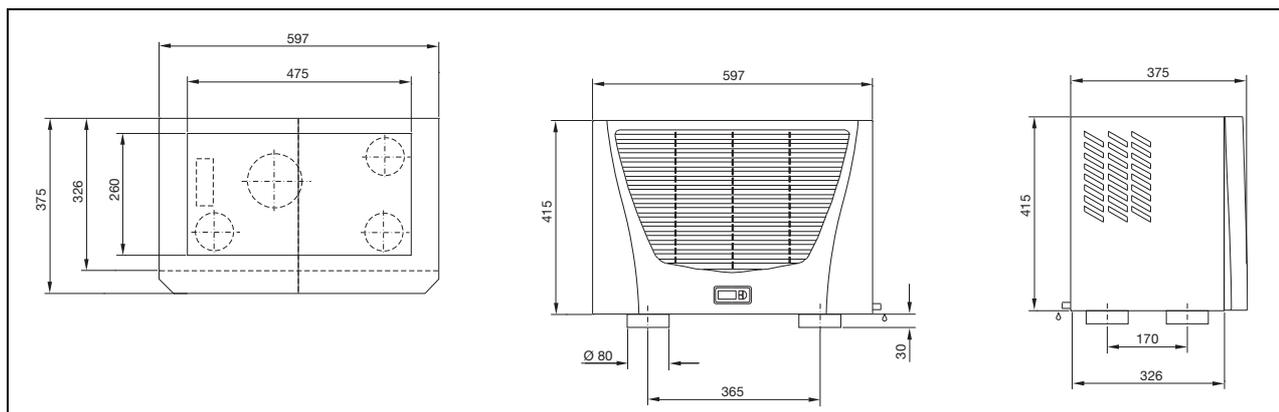


Fig. 38: 3359.xxx, 3382.xxx para montagem no teto

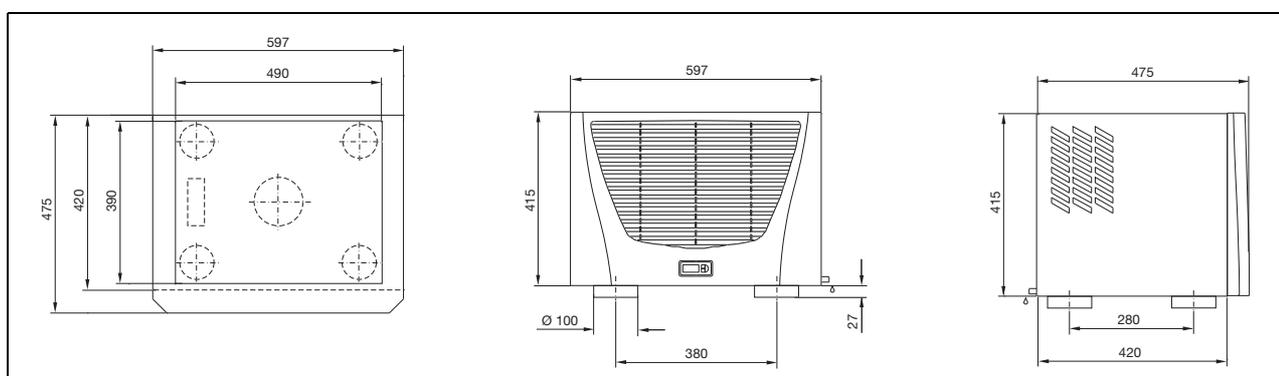


Fig. 39: 3273.xxx, 3383.xxx, 3384.xxx, 3385.xxx para montagem no teto

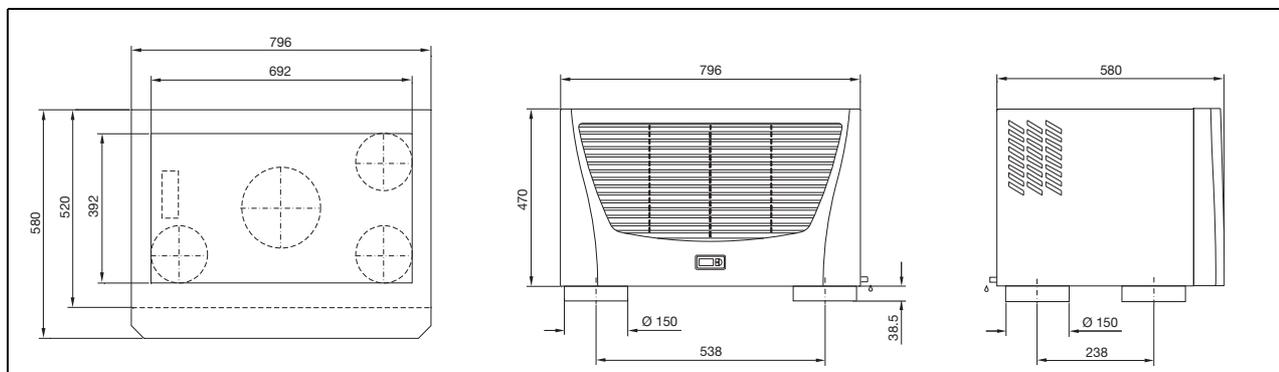


Fig. 40: 3386.xxx, 3387.xxx para montagem no teto

## 13 Acessórios

Além dos itens relacionados abaixo, uma lista detalhada da linha completa de acessórios pode ser encontrada no site da Rittal.

Item	
Sensor de temperatura externo	SK 3124.400
Mangueira de água condensada	SK 3301.612
Elementos filtrantes	SK 3286.500 SK 3286.600
Filtro metálico	SK 3286.510 SK 3286.610
Chave de posicionamento da porta	SZ 4127.010
Interface IoT	SK 3124.300
Adaptador IoT Blue e	SK 3124.310

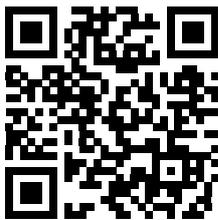
## 14 Garantia

Os termos especificados nas condições gerais de venda e fornecimento das respectivas filiais e pontos de venda da Rittal são aplicáveis.

## 15 Endereços do serviço de atendimento ao cliente

Acesse o site da Rittal pelo seguinte endereço para encontrar os dados para contato:

– <https://www.rittal.com/rittal-locations>



# Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Enclosures
- Power Distribution
- Climate Control
- IT Infrastructure
- Software & Services

You can find the contact details of all Rittal companies throughout the world here.



[www.rittal.com/contact](http://www.rittal.com/contact)

RITTAL GmbH & Co. KG  
Auf dem Stuetzelberg · 35745 Herborn · Germany  
Phone +49 2772 505-0  
E-mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de) · [www.rittal.com](http://www.rittal.com)

08.2024 / D-0000-00001250-03-PT

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP

