High
Efficiency
Solutions.

CAREL

Soluções para umidificação do ar e resfriamento evaporativo

carel.com

Control Solutions and Humidification Systems for HVAC/R

high efficiency solutions

É possível conciliar a tutela do ambiente com a sociedade industrializada? Sim, atualmente isto é possível.

Este é o conceito de desenvolvimento sustentável: o melhoramento da qualidade da vida sem sobrecarregar os ecossistemas de suporte, dos quais a própria vida depende, que tornou-se possível graças ao progresso da tecnologia.
Se antes o desenvolvimento sustentável representava somente um desejo de base, um custo e um dever imposto pelo legislador para deixar um planeta saudável às futuras gerações, atualmente é a única escolha plausível. A sensibilidade da opinião pública transformada considera constantemente a quota das empresas virtuosas e, consequentemente, estas empresas possuem maiores vendas. A necessidade foi quase transformada em possibilidade, ou seja, uma ocasião que não deve ser desperdiçada para associar a exigência de oferecer produtos e serviços com nível elevado de economia energética com a possibilidade de reduzir realmente o impacto ambiental.

Para favorecer o desenvolvimento sustentável, estão sendo desenvolvidas muitas atividades ligadas à política ambiental dos países e das organizações transnacionais (a partir da União Europeia) para atividades específicas de pesquisa e desenvolvimento.

Atualmente existem soluções para contrastar o sobreaquecimento terrestre e a poluição a fim de conduzir uma existência sustentável que torne possível a vida em nossas cidades e nossas fábricas eficientes e virtuosas: A tecnologia está pronta.

controle | economia de energia | respeito pelo ambiente

CAREL é sempre promotora e protagonista de sistemas evoluídos de controle e, propondo soluções inovativas no setor HVAC/R, como as denominadas "soluções de alta eficiência", oferecem a resposta certa de vanguarda para o ambiente, realizadas através de sistemas de controle otimizados e integrados capazes de obter uma considerável economia de energia e, de consequência, a redução do impacto ambiental.
São soluções novas para o mercado mas a escolha é feita pela nossa tradição: sempre investimos em R&D, desde o início de nossa atividade, e continuamos a fazê-lo, apesar da crise global.

Atualmente estas soluções de controle de vanguarda são disponíveis e utilizáveis em todo o seu potencial a fim de oferecer uma vantagem competitiva real no panorama mundial e para sermos "premiados" pelo mercado.
Utilizar as soluções de alta eficiência da CAREL - atualmente - significa fazer concretamente algo para contribuir a tutela do ambiente. Significa olhar para o futuro com confiança.

Umidificar...
...resfriar, economizando

Umidificação para o conforto e para os processos industriais

A umidade do ar é um parâmetro importante para o conforto das pessoas nos ambientes residenciais e comerciais e o nível correto de umidade no ar garante bem-estar e produtividade nos ambientes de trabalho. Nas elaborações industriais, o controle da umidade do ar é necessário para garantir a estabilidade dos processos de elaboração, a qualidade e, geralmente, a conformidade com as normativas em vigor. Os produtos CAREL respondem às exigências das aplicações residenciais, comerciais e industriais com atenção especial dedicada aos custos de funcionamento e ao consumo energético. Uma outra característica das soluções CAREL para a umidificação do ar são a facilidade de uso, instalação e a confiabilidade pata garantir a continuidade do funcionamento.

Economia energética: resfriamento evaporativo

O ar pode ser resfriado de modo eficaz utilizando o processo de evaporação da água atomizada em gotas extremamente finas: a mudança de estado, de líquido a vapor, ocorre através da energia do ar que, consequentemente resfria-se. Com uma quantidade de 100 kg/h de água que evapora absorve 69 kW de calor do ar com um consumo elétrico de menos de 1 kW! Em uma central de tratamento, o ar em descarga pode ser refrigerado, no processo de evaporação, e umidificado (Resfriamento direto da vaporação, DEC). Ou então, se a umidade do ar externo for elevada, o ar em expulsão pode ser resfriado em muitos graus sem limite de umidade porque é destinado a sair do CTA; esta potência de resfriamento, através de um permutador de calor, pode ser utilizada para refrigerar o ar de renovação com uma eficiência que, depende do recuperador, mas que supera facilmente 50%! (Resfriamento indireto da evaporação, IEC). Este processo leva à redução do consumo energético da central e das dimensões e capacidade da bateria fria e do chiller.
Para o desenvolvimento destas sofisticadas soluções, CAREL dotou o seu laboratório com uma central de tratamento do ar completa e moderna a fim de otimizar os rendimentos em todos as situações de funcionamento com o objetivo de oferecer aos próprios clientes soluções eficientes, completas e de fácil utilização.

Graças às nossas inovadoras soluções, conseguimos garantir economias energéticas elevadas para o resfriamento do ar nas CTA.

Aplicações ambiente 7

Escritórios 9

Indústria e processo 13

centros de cálculo - umidificação e sistemas de resfriamento evaporativo 17

Hospitalar e salas operatórias 21

Banho turco 25

Umidificação isotérmica 29

Umidificadores com elétrodos imersos 31

Umidificadores por resistências 39

Umidificadores a gás 43

Distribuidores de vapor de rede 47

Acessórios 51

Umidificação adiabática 53

Umidificadores a água em pressão 55

Atomizadores de ar comprimido e água 61

Umidificadores ultrassônicos 65

Umidificadores centrífugos 69

Resfriamento evaporativo 73

Atomizadores - resfriamento evaporativo 75

Sistemas de tratamento de água 83

Tratamento da água 85

Sensores e dispositivos de proteção 89

Sensores e dispositivos de proteção 91

Aplicações ambiente

Escritórios

O nível correto de umidade nos ambientes influencia o bem-estar das pessoas e reduz o risco de doenças no aparelho respiratório. A umidificação é geralmente solicitada durante o período invernal pois os sistemas de aquecimento "secam" o ar, com alguns efeitos secundários, como garganta seca, lábios rachados e os olhos irritados.

O conforto depende da umidade relativa: No inverno, mesmo em dias de neblina (100% de umidade relativa), os sistemas de aquecimento do edifício aumentam a temperatura do ar em um nível confortável, com valores aproximados de 20°C. Neste modo, a umidade relativa diminui de 10 a 30%, que serão sentidos como ar seco. Consequentemente, ocorrem rachaduras na pele das mãos e nos lábios. Além de uma sensação desagradável, as mucosas "secas" do nariz e da garganta favorecem as doenças típicas do inverno.

O nível ideal de conforto obtém-se quando a umidade for controlada e mantida em valores de 40 a 60% de umidade relativa. Por este motivo, o sistema de umidificação compõe-se de um gerador de umidade com regulador ligado a pelo menos uma sonda de umidade no ar ambiente.

O ar seco no período invernal aumenta o nível de pó presente no ar presente em tapetes, cortinas e nas partículas de pele que as pessoas liberam. Isto provoca problemas às pessoas com alergias ou asma, que podem ser reduzidos através do correto nível de umidade no ar.

Ao contrário, se for considerado o efeito da escassa umidade nos objetos, os exemplos não faltam. A baixa umidade provoca rupturas e fendas nos objetos de madeira, papel e têxteis. Com a umidade relativa baixa não é possível conservar corretamente, ou até mesmo danificar, objetos como livros, pinturas em madeira, tela e papel, móveis valiosos de madeira, além das fissuras criadas nos revestimentos de solo em parquet de madeira.

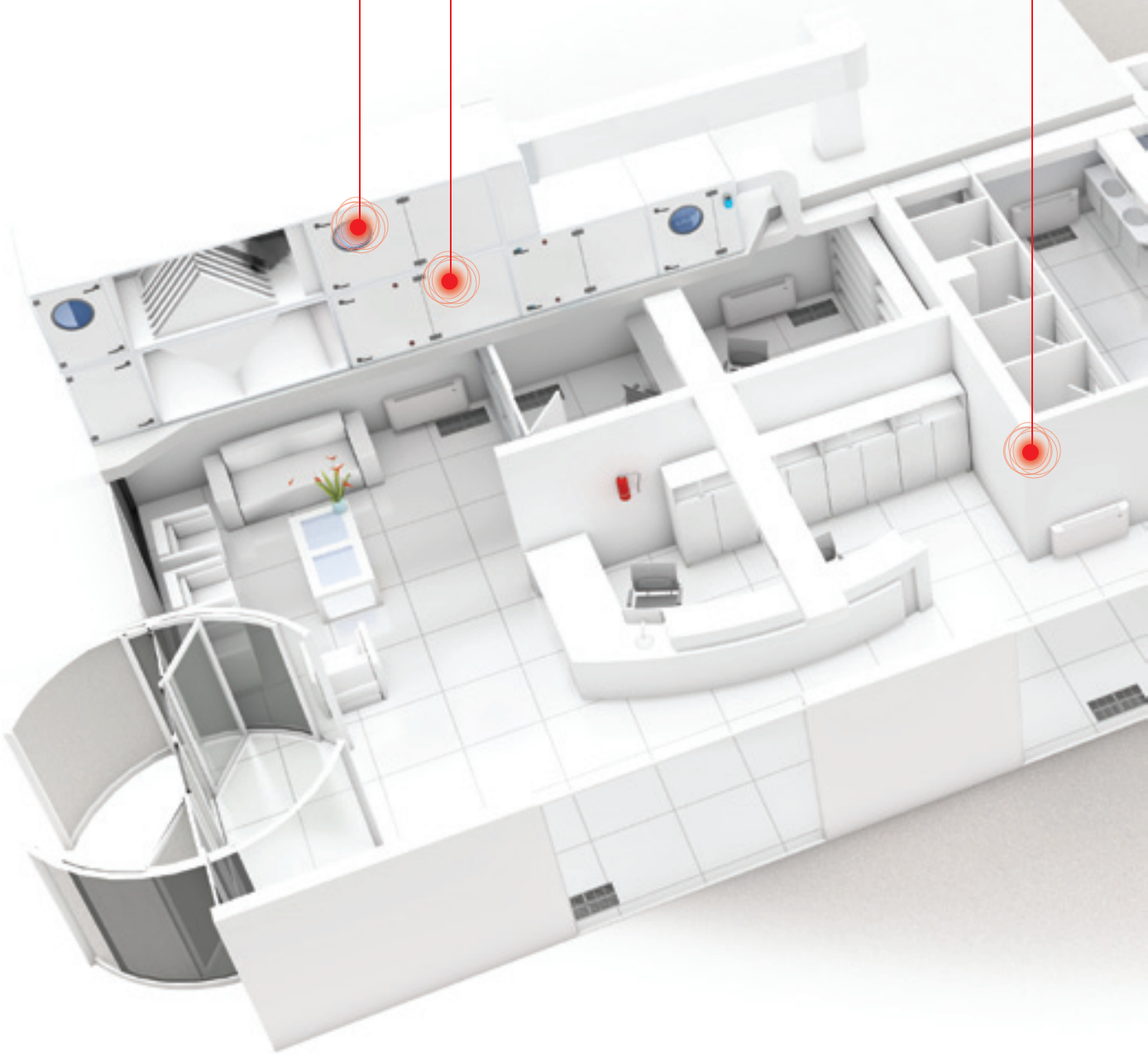
A baixa umidade possui efeitos na temperatura que o organismo sente. Durante o verão, o suor refresca a pele e provoca a sensação de temperatura inferior do que aquela real. Durante o inverno, nos ambientes aquecidos, o ar seco favorece a evaporação da água da pele e isto causa a sensação de temperatura inferior do que a real, e, consequentemente, a tendência é aumentar o termóstato dos ambientes em 1-2°C para que haja uma temperatura confortável.

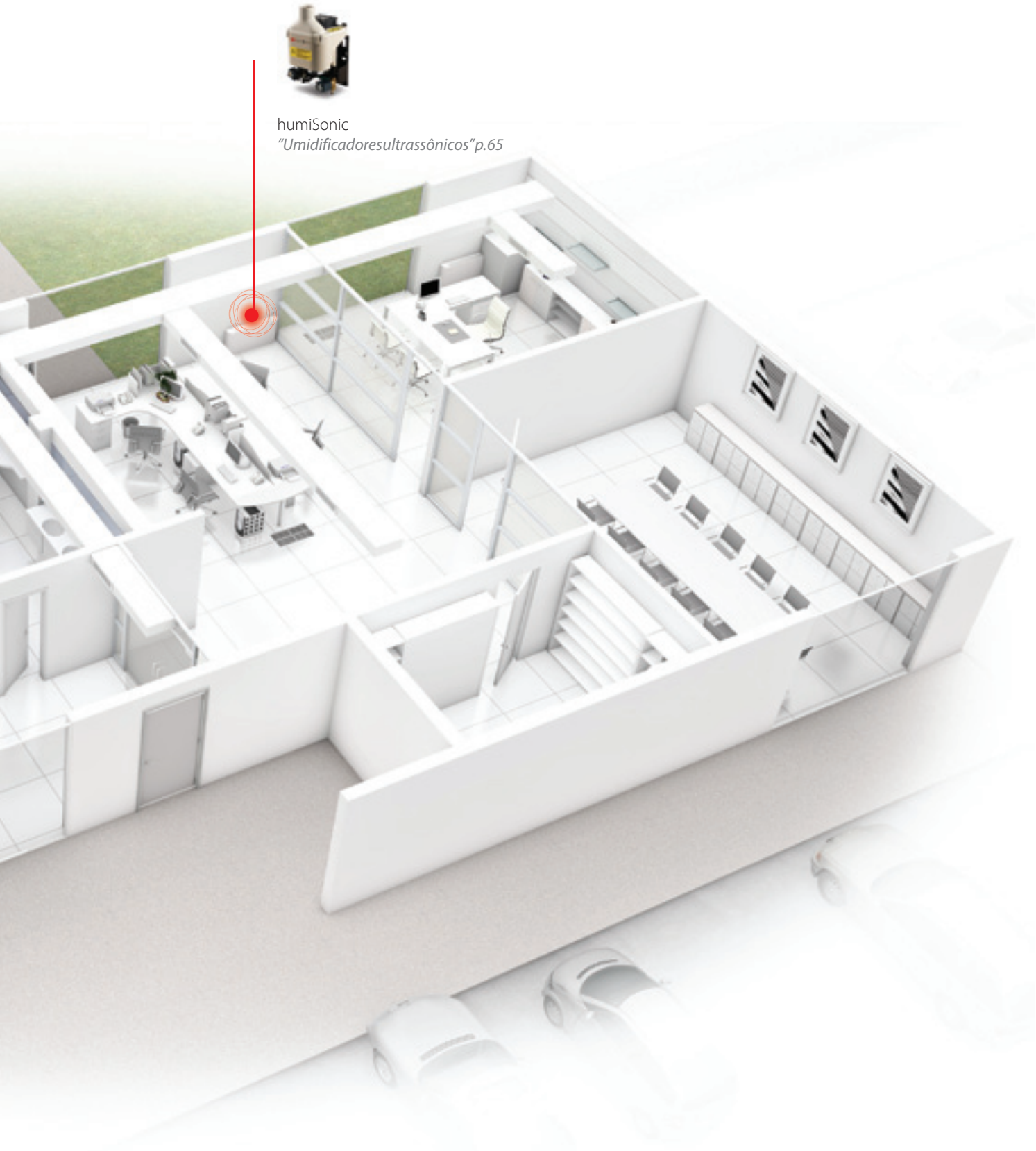
Conforto e produtividade graças à umidade ideal. Deste modo, é possível tutelar o bem-estar, a saúde e os objetos nos escritórios.

humiFog
"Umidificadores a água em pressão" p. 55

humiSteam
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31

compactSteam
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31





humiSonic
"Umidificadoresultrassônicos"p.65

Conforto ideal com umidificação a vapor

Os umidificadores geradores de vapor utilizam uma fonte de energia externa, elétrica ou gás para levar a água à ebulição e produzir vapor. A escolha do tipo de energia depende da disponibilidade desta última, do custo e do investimento necessário. O umidificador pode utilizar a água de rede, solução esta que minimiza o custo da instalação mas que requer uma manutenção periódica para remover os dais minerais acumulados ou, mais simplesmente, para a substituição dos cilindros (umidificadores com tecnologia que utiliza elétrodos). Como alternativa, utiliza-se água desmineralizada (exceto para as tecnologias que utilizam elétrodos) de modo a minimizar as paragens de sistema e os custos de manutenção.
O vapor produzido pela ebulição é facilmente injetado em uma central de tratamento do ar que solicita um breve espaço para a absorção completa. O espaço solicitado pode ser reduzido utilizando produtos de última geração como, por exemplo, ultimateSAM, dotado de bicos injetores que distribuem de modo uniforme somente o vapor "seco". A umidificação também pode ser aplicada diretamente no ambiente com distribuidores de vapor com ventilador: Um método simples muito utilizado nas instalações já existentes, inclusive em residências, com produtos como compactSteam.

Conforto e economia de energia com umidificadores adiabáticos

Os umidificadores adiabáticos atomizam (vaporizam) a água em gotículas finíssimas que são naturalmente absorvidas pelo ar. Dado que não produzem vapor, a característica principal destes aparelhos é o consumo baixíssimo de energia elétrica em relação aos umidificadores "a vapor", e podem ser utilizados inclusive no verão para refrigerar o ar: Para dar um exemplo: utilizando 1 kW de energia elétrica, é possível atomizar até 100 l/h de água em gotículas finíssimas que "absorvem" 70 kW de calor do ar! Estes sistemas de resfriamento evaporativo são sempre mais difusos nas centrais de tratamento de ar para refrigerar com consumos muito reduzidos de energia elétrica e com soluções técnicas ideais para os climas e ou úmidos. Os umidificadores adiabáticos são disponíveis também para aplicações nos ventiloconvectores (com tecnologia com sistema de ultrassons), de parede ou no teto, que é uma solução flexível inclusive para as instalações já existentes.

O controle do sistema de umidificação

O controle dos sistemas de umidificação possui importância fundamental nos sistemas de umidificação e de resfriamento evaporativo. Utilizando sondas de umidade e temperatura, o controlador integrado regula a capacidade do umidificador para obter o set point de umidade sem exceder a umidificação na CTA (sonda limite de umidade), em proporção ao fluxo de ar tratado (sinais proporcionais) somente quando a ventilação estiver em função (entrada do fluxóstato) e com limites de temperatura (sonda de temperatura de limite). Os umidificadores devem ser facilmente integrados aos sistemas de controlo da instalação de condicionamento e da CTA para contribuir à otimização do rendimento do sistema: A conectividade e a disponibilidade dos protocolos de comunicação adquirem sempre mais importância.

A higiene da umidificação

Os sistemas de umidificação devem contribuir à salubridade dos ambientes introduzindo no ar somente umidade higienicamente segura. Para isto, são disponíveis umidificadores isotérmicos que produzem vapor em seu interior através da ebulição da água e obtêm, deste modo, a segurança intrínseca de higiene. Os umidificadores adiabáticos obtêm níveis elevadíssimos de higiene utilizando água desmineralizada, materiais compatíveis (aço INOX, plástico de qualidade alimentar ou superior) e todos os detalhes necessários, como as lavagens periódicas automáticas. Neste modo, é gerada a umidade higienicamente segura, sem a necessidade de utilizar aditivos biocidas custosos e poluentes, como confirmado pelas certificações obtidas em conformidade com o padrão da norma de higiene VDI6022 ("Padrões higiênicos para sistemas de ventilação e condicionamento do ar, escritórios e salas de montagem").

Indústria e processo

O que é a umidade?
A umidade é o vapor da água presente no ar.
A umidade relativa é a percentagem da água presente no ar em uma determinada temperatura (por exemplo: 50% U.R. a 20°C) em relação à quantidade máxima que o ar pode conter naquela temperatura (100% U.R. a 20°C). A umidificação torna-se geralmente necessária no período invernal, quando o ar externo frio e úmido, por exemplo -5°C, 90% U.R., é aquecido no ambiente industrial a 20°C, com umidade relativa que diminui para 15% U.R., o que nos dá a sensação de sentir o ar "seco". Um sistema de condicionamento ou refrigeração também pode "secar" o ar, pois atua resfriando o ar com valores inferiores ao ponto de orvalho e remove a umidade (desumidificação). Em ambos os casos de ar seco, ocorre um fenômeno de reequilíbrio entre a umidade do ar e os objetos presentes no ambiente, que tendem a perder o conteúdo de água que evapora no ar.
Os efeitos nos materiais são bem conhecidos:

- variação dimensional e qualitativa dos materiais higroscópicos com fibras vegetais como por exemplo, o papel, o tecido, a madeira, etc;
- perda de peso e a piora no aspecto de produtos frescos, como ocorre com a fruta e a verdura armazenados ou expostos em bancadas;
- presença de eletricidade estática e, de consequência, de fenômeno de descargas e adesão eletrostática;
- diminuição do bem-estar e do conforto das pessoas, as vias respiratórias secam e tem-se a predisposição para as doenças típicas do inverno.

Os umidificadores adiabáticos atomizam a água em partículas finíssimas que evaporam espontaneamente e resfriam o ar. Nas fábricas que produzem muito calor, como as aceirarias, por exemplo, um sistema de resfriamento adiabático aumenta o conforto dos trabalhadores e o próprio nível de atenção, o que faz com que os erros diminuam e a produtividade aumente.

Os sistemas de umidificação devem contribuir à salubridade dos ambientes introduzindo no ar somente umidade higienicamente segura. Por isto, são disponíveis umidificadores geradores de vapor e umidificadores adiabáticos que utilizam materiais com muitos detalhes para gerar "umidade" segura, motivo pelo qual obtiveram certificações, como a conhecida norma de higiene VDI6022 ("Padrões higiênicos para sistemas de ventilação e condicionamento do ar, escritórios e salas de montagem").

Produtividade, qualidade e economia de energia nos processos produtivos e de conservação efetuados graças ao controle da umidade.
Um parâmetro cada vez mais importante na produção industrial.

Distribuidores ventilados
"Umidificadores a água em pressão" p. 55

humiFog multizone
"Umidificadores a água em pressão" p. 55

WTS
"Tratamento da água" p. 85

humiSonic
"Umidificadores ultrassônicos" p. 65

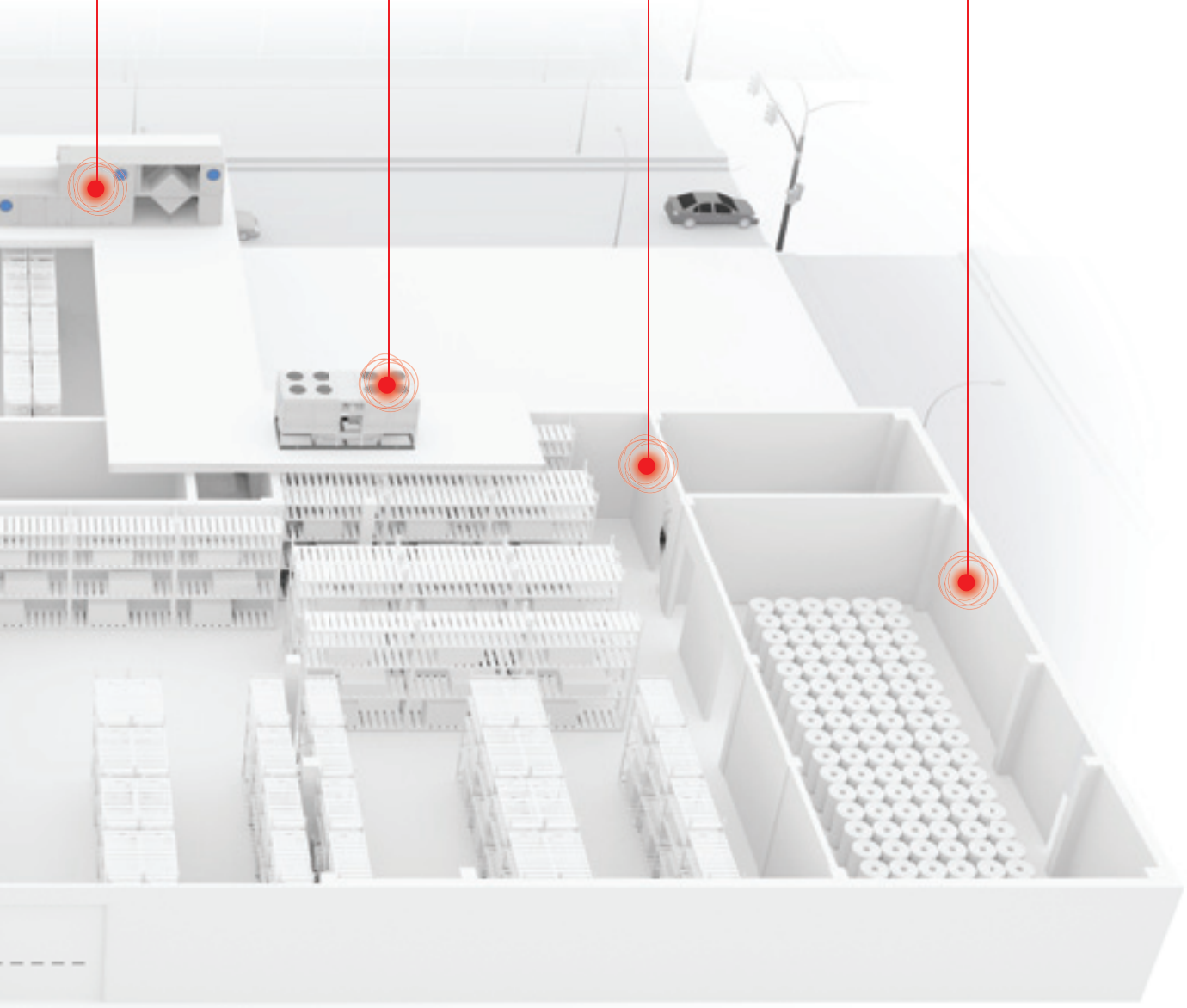
compactSteam
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31

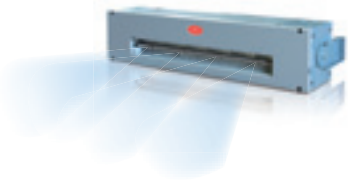
optiMist
"Atomizadores - resfriamento evaporativo" p. 75

ChillBooster
"Atomizadores - resfriamento evaporativo" p. 75

mc multizone
"Atomizadores de ar comprimido e água" p. 61

humiDisk
"Umidificadores centrífugos" p. 69





Qualidade e produtividade para a indústria da impressão.

O papel é feito de fibras vegetais (celulosa) e é um material higroscópico: durante o inverno, já que o calor produzido pelos maquinários e sistemas de aquecimento secam o ar, o conteúdo de água presente no papel diminui e produz alterações em suas dimensões e características técnicas. O comprimento de uma folha de papel varia de 0,1 a 0,2% se a umidade variar em 10% U.R.: em uma típica folha de 16 páginas com formato A4, a variação supera 2 mm! Em condições ideais, para a armazenagem e a impressão do papel, a umidade relativa deve ser mantida entre 50% e 60%.

Um sistema de controle da umidade:
- reduz os desalinhamentos de impressão devidos às variações dimensionais do papel;
- limita rupturas e rasgões no papel durante a alimentação automática;
- evita ondulações e encrespaduras;
- diminui as descargas e as adesões eletrostáticas;
- otimiza a absorção da tinta.

Umidificação e economia de energia

A indústria da impressão requer cargas relevantes de umidificação porque os sistemas de elaboração e armazenagem têm, em geral, grandes volumes e cargas térmicas a serem eliminadas. A umidificação adiabática é a solução ideal para obter a umidade do ar correta e estável porque "absorve" o calor sensível gerado pelas máquinas de processo. Para dar um exemplo: 100 kg/h de água nebulizada absorve cerca 70 kW de calor, com um consumo de energia elétrica de somente 1 kW: um sistema de umidificação e resfriamento evaporativo com muitas vantagens que utiliza uma fonte renovável, como a água.

Uma solução para cada aplicação

A umidificação na indústria da impressão é obtida com geradores de vapor elétricos ou alimentados a gás que tratam o fluxo do ar na central ou diretamente na fábrica com distribuidores ventilados aplicados no interior do ambiente a ser controlado. A umidificação adiabática e o resfriamento evaporativo são obtidos mediante a instalação de um rack com bicos no interior da central de tratamento do ar ou com bicos distribuídos no ambiente a tratar, geralmente localizados ao redor de máquinas de impressão onde a necessidade de umidificação é maior. Para instalações de pequenas dimensões, são disponíveis umidificadores adiabáticos centrífugos na parede que podem ser instalados facilmente.

A umidificação e o sistema de resfriamento evaporativo

Proporcionam grandes vantagens em muitas aplicações industriais em termos de qualidade do produto, produtividade, economia de energia e de custos de funcionamento.

Câmaras frigorífica, indústria alimentar

Os sistemas de umidificação compensam a umidade que é condensada nos evaporadores do sistema de resfriamento; se isto não ocorrer, o ar torna-se rapidamente seco com deterioração dos produtos e consequentes perdas de peso.

Indústria do tabaco

O ar seco causa o restringimento das folhas de tabaco e, consequentemente, a perda de peso e aumento da fragilidade das mesmas. Isto provoca a ruptura das folhas utilizadas para a produção do tabaco, charutos, cigarros e criam obstáculos para o papel nos maquinários.

Envelhecimento do vinho

Os produtores de vinho sempre estiveram sujeitos às consistentes perdas nas barricas devido a um baixo nível de umidade do ar que favorece a evaporação do vinho através da madeira dos tonéis. O nível de umidade de 80% U.R., ou superior, reduz as perdas causadas pela evaporação espontânea.

Câmaras brancas microeletrônicas e farmacêuticas

A umidade relativa é um dos parâmetros fundamentais para as condições operativas de uma câmara branca com limites de tolerância muito limitados, geralmente de ±1% U.R.; esta influencia o risco de descargas eletrostáticas, a velocidade das reações químicas, as forças capilares, etc.

Cabine de envernizamento

A indústria automobilística e aeronáutica utilizam tinta a base de água que requer um controle frequente das condições termoigrométricas ambientais. São disponíveis umidificadores especiais com certificação que atestam a ausência de silicone para evitar os defeitos denominados "olho de peixe".

Museus e galerias de arte, arquivos

A correta estabilização ambiental é essencial para preservar obras e objetos de ar com o decorrer do tempo. Se as telas modificassem continuamente a própria dimensão devido às alterações de umidade relativa, as pinturas seriam imediatamente danificadas, assim como os livros, as obras e as pinturas realizadas na madeira.

Indústria têxtil

O nível correto de umidade reduz ao mínimo as ruíras do fiado e os problemas de pó de esfregamento, elimina a eletricidade estática e a adesão e aumenta a produtividade das máquinas.

centros de cálculo - umidificação e sistemas de resfriamento evaporativo

A necessidade de umidificar os centros de cálculo nasce devido as descargas eletrostáticas que danificam os componentes eletrônicos. O risco é maior com o ar "seco", ou seja, com baixos teores de umidade. A explicação física para o fenômeno é que os níveis de umidade superiores a 40% produzem nas superfícies uma camada extremamente fina de líquido, invisível a olho nu que descarrega no solo as cargas eletrostáticas produzidas, impedindo o acúmulo e, de consequência, as danosas descargas eletrostáticas. Além disso, a camada de líquido reduz o atrito por esfregamento e a formação de cargas eletrostáticas.
Os baixos níveis de umidade são frequentes nos centros de cálculo devido à formação de calor nas aparelhagens eletrônicas que possuem potência de alguns kW por metro quadrado de planta. Aquecendo o ar, a umidade relativa diminui e aumenta a formação de eletricidade estática.

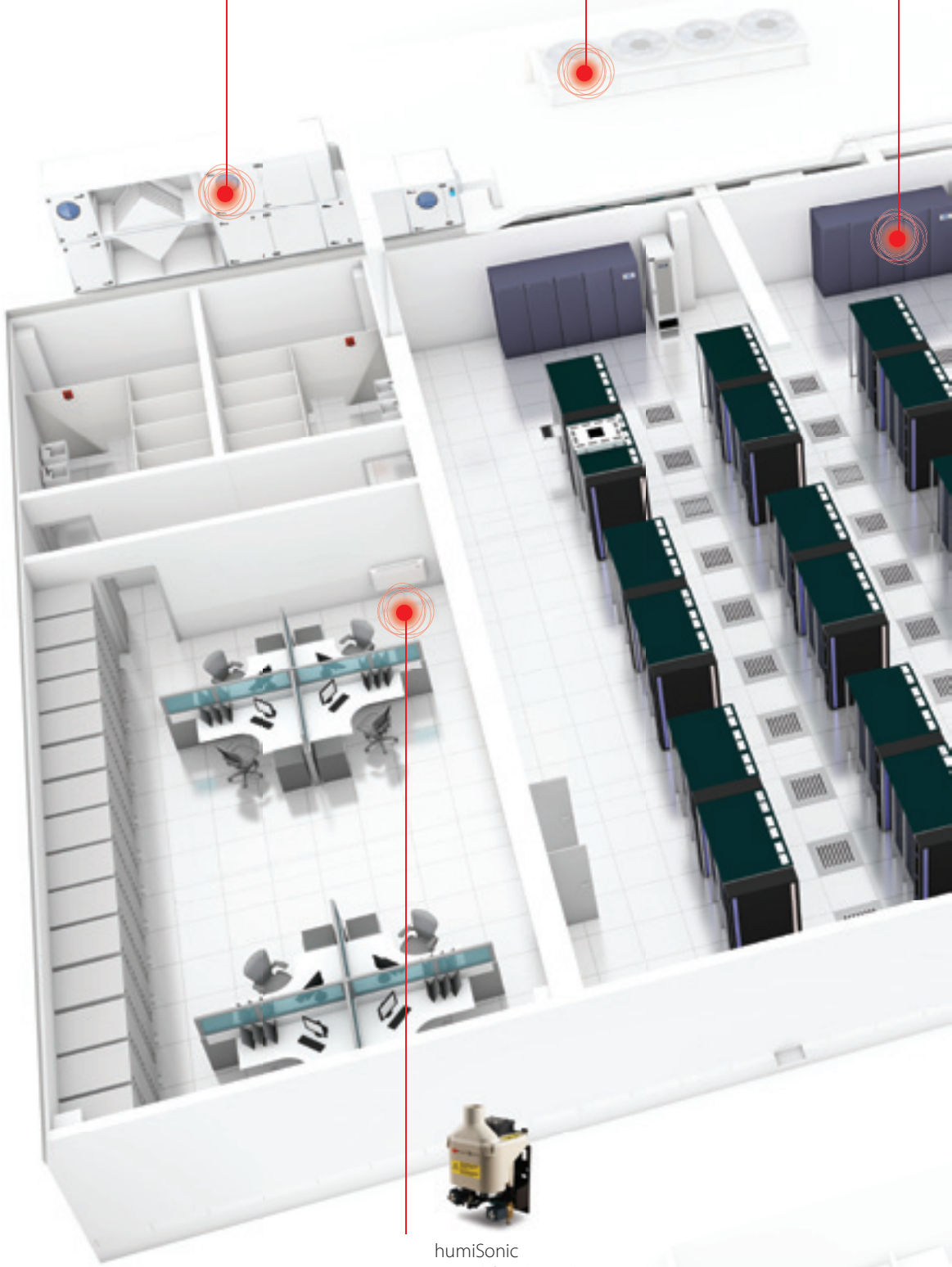
Existem vários tipos de centros de dados (data center) que, além das próprias dimensões, são caracterizados pela configuração do sistema de condicionamento. Os mais tradicionais são sistemas com os servidores posicionados no centro do ambiente e com a unidade de condicionamento presentes em todo o perímetro (Close Control Units - CCU) e para o fluxo de ar, utiliza-se a laje e o plenum ou o teto falso. Nos layouts com corredor quente e frio, os servidores são alinhados para que aspirem o ar frio do corredor frio para inserí-lo, aquecido, no corredor quente. Para o resfriamento com intervalos regulares da série de servidores, são instaladas unidades de condicionamento (in row cooling) que aspiram o ar do corredor quente para inserí-lo refrigerado no corredor frio. As unidades de condicionamento podem ser com expansão direta, com unidades condensadoras externas, com água ou com unidade chiller remota. Estão também em fase de difusão os centros de dados (data center) que utilizam a potencialidade do resfriamento gratuito (free cooling) ao máximo, potenciado pela unidade de pré-resfriamento evaporativo direto e indireto. Recentemente pode-se verificar o desenvolvimento dos centros de dados modulares realizados com containers que contêm o sistema do resfriamento gratuito (free cooling), resfriamento evaporativo, condicionamento "mecânico" e o espaço para hospedar os servidores.

O controle da umidade diminui o risco de descargas eletrostáticas e garantem a continuidade do funcionamento.
O sistema de resfriamento evaporativo incrementa a economia de energia nos grandes centros de dados.

Optimist
"Atomizadores - resfriamento evaporativo" p. 75

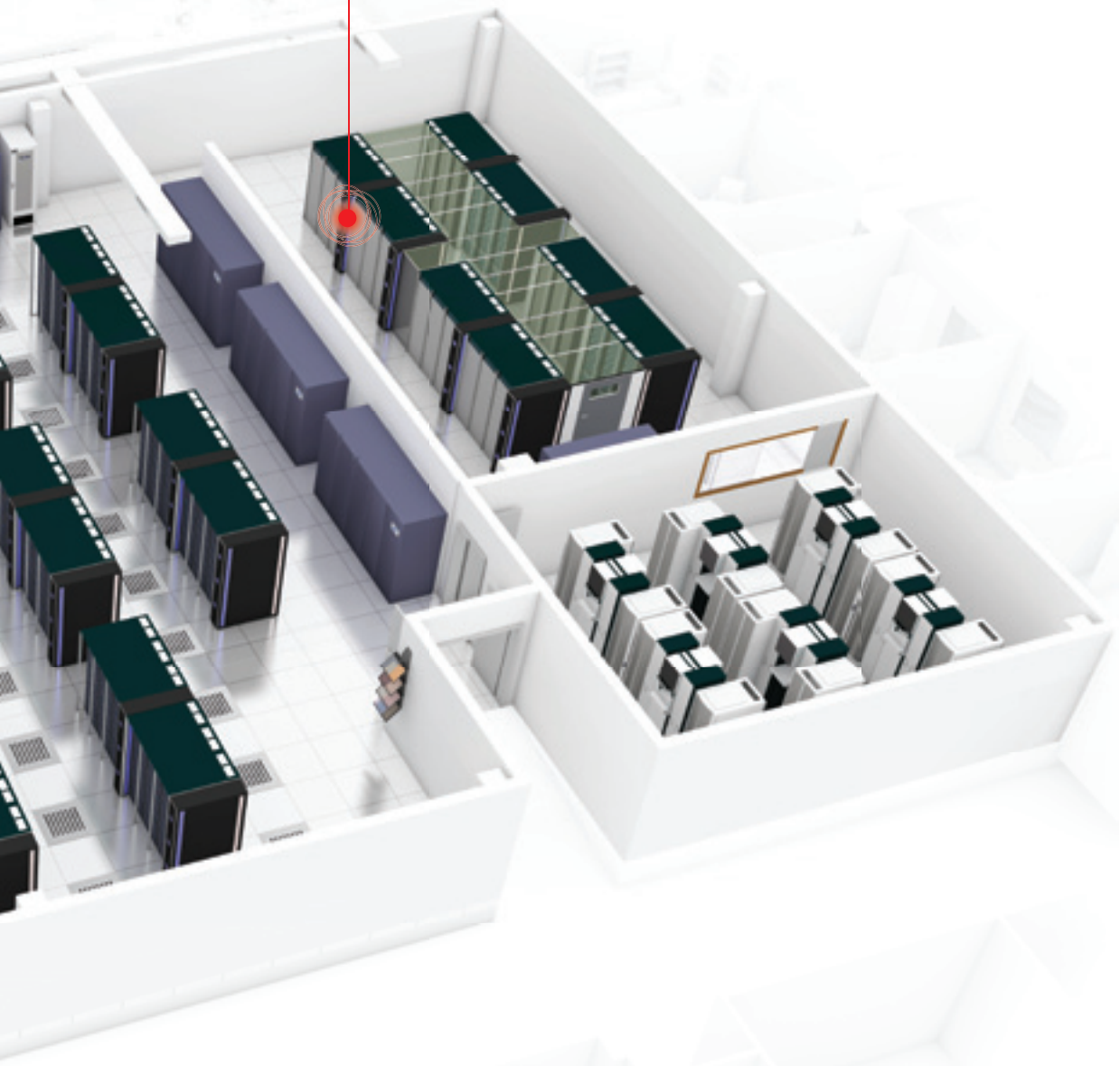
ChillBooster
"Atomizadores - resfriamento evaporativo" p. 75

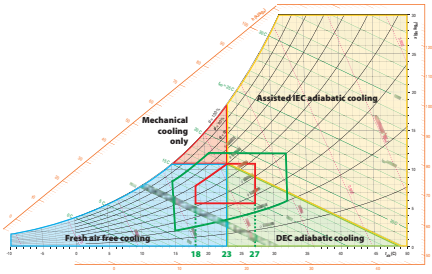
KUE
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31



humiSonic
"Umidificadores ultrassônicos" p.65

humiSonic
"Umidificadores ultrassônicos" p. 65





Umidificação e sistema de resfriamento evaporativo

Os umidificadores adiabáticos são cada vez mais utilizados para o resfriamento evaporativo nos centros de dados.
Grande parte da energia consumada pelos centros de dados deve-se ao fato que os sistemas de condicionamento tendem a economizar energia para remover o calor gerado e isto contribui à difusão dos sistemas de resfriamento gratuito (free cooling) simples e de resfriamento evaporativo. Na verdade, ao considerar que, atomizando
100 l/h de água, obtém-se um resfriamento de 70kW com um consumo elétrico de 1kW, pode-se compreender imediatamente a vantagem desta tecnologia. Geralmente, o limite de umidade máxima nos centros de dados é elevado, até 80% U.R., o que faz com que os sistemas evaporativos sejam uma solução eficaz e eficiente para a economia de energia e, de consequência, para a redução dos custos de funcionamento. É possível utilizar de modo profícuo também os permutadores de calor que permitem efetuar os sistemas de resfriamento gratuito (free cooling) com resfriamento indireto e com a vantagem de não introduzir ar externo no ambiente.

Uma solução para todas as aplicações

Os sistemas de umidificação para os centros de dados são inseridos no interior dos sistemas de condicionamento no ambiente (CCU), geralmente com tecnologia de elétrodos imersos para a produção de vapor que é rapidamente absorvida pelo ar inclusive em espaços muito restritos. Nos sistemas com centrais de tratamento do ar, o umidificador é inserido em uma específica seção e, se for dotado de atomização, utilizado também para obter um sistema de resfriamento evaporativo eficiente. Os umidificadores e os sistemas de resfriamento evaporativo são utilizados cada vez mais nos containers/shelters para os centros de cálculo modulares e aplicações Telecom.
Nas salas de cálculo, podem ser utilizados sistemas de parede para o controle local da umidade: São disponíveis umidificadores geradores de vapor com extremidades ventiladoras e umidificadores adiabáticos com ultrassom que umidificam e refrigeram o ar.

Controle e eficiência

Os centros de cálculo são subdivididos em classes com limites admitidos para a temperatura e a umidade mais restritos se forem críticas as aparelhagens contidas e a continuidade de serviço solicitada.
De qualquer modo, o controle dos umidificadores e a respectiva integração com o sistema de condicionamento é essencial para gerar a quantidade de vapor solicitada utilizando somente a água necessária e a mínima quantidade de energia. A eficiência é incrementada pela ulterior integração de sistemas de resfriamento gratuito (free cooling) direto e indireto potencializados pelo sistema de resfriamento evaporativo.

Hospitalar e salas operatórias

O baixo nível de umidade do ar influi tanto na saúde quanto no bem-estar das pessoas. Durante o período invernal, os sistemas do edifício aquecem o ar com uma temperatura de 20-25°C e, como consequência, a umidade relativa diminui até 10-30%, que o organismo sente como ar seco mesmo em dias de neblina. O ar seco favorece a evaporação da água da pele, que é fissurada, e provoca a secura das mucosas da garganta, nariz, aparelho respiratório, além de outras, que favorece o aparecimento das típicas doenças de inverno.
Por esta razão, nos diversos ambientes hospitalares são utilizados sistemas de condicionamento que regulam a temperatura e a umidade do ar, sendo que esta última deve ser mantida em valores nem muito baixos e nem muito altos: isto é necessário para impedir a propagação e a proliferação dos agentes contaminantes biológicos, a umidade deve ser mantida, em condições ideais, entre 40% e 60% de umidade relativa.

O controle cuidadoso da umidade contribui também para proteger os equipamentos eletrônicos das descargas eletrostáticas, proporcionando um local mais seguro não só para o pessoal especializado mas também para os visitantes, contribuindo, assim, para tutelar a saúde do paciente. O ar seco no período invernal aumenta o nível de pó do ar presente em objetos de material têxtil e nas partículas de pele que as pessoas liberam. Isto provoca problemas às pessoas com alergias ou asma, que podem ser reduzidos através do correto nível de umidade no ar.

Nas salas operatórias, segundo a Diretiva Europeia 2002/91/CE, UNI EN ISO 13790:2008, EN 13779:2008 VDI 6022, DIN 1946-4, D.P.R. de 14 de janeiro de 1997, UNI11425 (somente para citar algumas delas), os sistemas de ventilação e de condicionamento devem garantir as condições termoigrométricas ideais para as atividades dos médicos, conciliando com as exigências dos pacientes. Os sistemas de umidificação devem ser projetados de modo que não contribuam à produção e difusão de contaminantes e devem ser facilmente acessíveis, limpos e controláveis. É necessário enfatizar a continuidade de serviço e, em especial, nas salas operatórias: são utilizados umidificadores que garantem a continuidade de funcionamento e que não tenham a necessidade de parar que sejam efetuadas as operações de manutenção.
O controle diligente da umidade não é somente uma qualidade a mais, mas um requisito normativo.

Saúde, bem-estar, segurança e conformidade com as normativas referentes à umidificação de ambientes hospitalares e salas operatórias.

ChillBooster
"Atomizadores - resfriamento evaporativo" p. 75

heaterSteam
"Umidificadores por resistências" p. 39

ultimateSAM
"Distribuidores de vapor de rede" p. 47

humiFog
"Umidificadores a água em pressão" p. 55

heaterSteam
"Umidificadores por resistências" p. 39

ir33+
Série ir33+ para a refrigeração comercial

Segurança higiênica com umidificação a vapor

O processo de umidificação isotérmica consiste na imissão de vapor de água no ambiente gerado pela ebulição de água. O vapor pode ser gerado no local utilizando a energia elétrica ou o gás. A escolha da fonte de energia depende de sua disponibilidade tanto de instalação quanto de pico de potência solicitada, além do custo pretendido. O tipo de água utilizada não deve ser subestimado: a água potável de rede é seguramente apropriada para este fim, mas requer paradas periódicas do umidificador para efetuar as operações de manutenção de rotina, que consistem, basicamente, na remoção de sais minerais acumulados durante a ebulição. Utilizando água desmineralizada, mesmo se mais cara, a frequência da manutenção diminui e mantém-se a continuidade de funcionamento. Os umidificadores geradores de vapor garantem a máxima segurança higiênica pois a temperatura do vapor garante a ausência deste último em ausência de microrganismos potencialmente nocivos. Por este motivo, é aconselhável utilizar a umidificação a vapor nas salas operatórias que, entre os motivos anteriormente citados, é requisitado explicitamente em alguns países como a Áustria, por exemplo.

Umidificação e economia de energia

No processo de umidificação adiabática, a água é nebulizada em partículas finíssimas que são inseridas no ar e de onde evaporam espontaneamente, umidificando-a. O calor necessário para a vaporização não é fornecido por fontes externas, mas pelo próprio ar umidificado que é resfriado.
A potência elétrica solicitada pelos umidificadores adiabáticos é reduzida e com níveis de grandeza inferior se comparada com a isotérmica: como resultado, obtém-se a redução de custos de funcionamento e da potência instalada necessária. Porém, a umidificação adiabática deve ser gerada com sistemas higienicamente seguros, ou seja, através do uso de água desmineralizada e com materiais e técnicas de fabricação que não contribuam com a estagnação e a proliferação bactericida. Além disso, devem ser facilmente mantidas, limpas e inspecionadas. Todas estas caraterísticas são encontradas em humiFog, que obteve a certificação VDI6022 "Padrões higiênicos para sistemas de ventilação e condicionamento do ar, escritórios e salas de montagem" e DIN1946 e, por este motivo, é cada vez mais utilizado em aplicações hospitalares. Para a Itália, é necessário referir-se às "Linhas guias para a definição de protocolos técnicos de manutenção de prevenção nos sistemas de climatização" - "Diário oficial nº 256 de 3 de novembro de 2006, onde é substancialmente recebida pela norma VDI6022.

Eficiência na umidificação a vapor

Nas aplicações hospitalares, a umidificação é obtida frequentemente através do uso de um gerador de vapor centralizado que é distribuído através de tubagens pressurizadas para diversos usos na atividade hospitalar, além da possibilidade de efetuar a esterilização. O ultimateSAM é um sistema de umidificação que utiliza uma fonte de vapor limpo, com pressão atmosférica ou pressurizado, para que seja distribuído pela central de tratamento do ar de modo uniforme, favorecendo, deste modo, a absorção em um espaço muito curto. A economia de energia e de água é obtida mediante o isolamento com colchão de ar dos distribuidores de vapor: assim, é possível diminuir a condensação do vapor e, de consequência, o desperdício de energia e água. A umidificação a vapor é aconselhada nas aplicações hospitalares, em especial nas salas operatórias, porque é intrinsecamente segura.

ir33+

Gama de reguladores eletrônicos para unidades frigoríficas de tipo stand-alone, de natural evolução da série ir33. Estes produtos tecnologicamente de ponta e simples de usar foram projetados com atenção especial dedicada aos detalhes e à economia de energia.
O ir33+, além de garantir a qualidade na conservação hospitalar, possui um design pesquisado, garante uma notável economia de energia para o gestor e é intuitivo para o utilizador. Foi dedicada atenção especial para a interface de usuário que foi atualizada e está a nível das instrumentações eletrônicas mais modernas.

Banho turco

O banho turco utiliza o vapor para o tratamento depurativo do corpo através da transpiração da pele. O uso do banho turco, ou hammam, como é denominado na tradição marroquina, é feito desde os tempos dos gregos e dos egípcios e é ainda utilizado devido às suas propriedades depurativas e benéficas. O tratamento é feito em um local onde a umidade de 100%rH produz uma neblina com temperatura estratificada de 20 a 25°C ao nível do pavimento até 40-50°C na altura da cabeça. Em relação ao ambiente seco da sauna, a transpiração é menos intensa, mas considerando que a permanência é prolongada, no final do tratamento a quantidade de suor é evidentemente superior. O banho turco possui diversos efeitos benéficos:

- devido à transpiração natural, a pele é limpa e purificada profundamente;
- é ótimo para as vias respiratórias;
- favorece a vasodilatação e a circulação sanguínea;
- possui um efeito tonificante e relaxante, que contribui para diminuir o stress quotidiano.

As aplicações subdividem-se por dimensão e uso do banho turco, do doméstico ao comercial/profissional, ou seja, em centros de beleza e bem-estar, Spas, academias, hotéis, etc.

Os umidificadores a vapor são o núcleo dos banhos turcos: Geradores de vapor para criar as condições ideais de umidade e temperatura para o tratamento desejado. Os umidificadores são utilizados para gerar vapor e aumentar a temperatura, mantendo-a entre 40 e 45°C com 100% de umidade relativa. O tipo de água disponível para o gerador de vapor influencia a manutenção periódica do aparelho: A água normal do aqueduto deixa depósitos de sais minerais durante a ebulição que devem ser removidos periodicamente porque provocam a paragem da máquina. O uso de água desmineralizada, mesmo que mais dispendiosa, minimiza os depósitos de sais e diminui também a manutenção e as ocorrências de paragem de máquina. Ao vapor são geralmente adicionadas essências como, por exemplo, eucalipto, para melhorar ainda mais a sensação de bem-estar durante a seção.

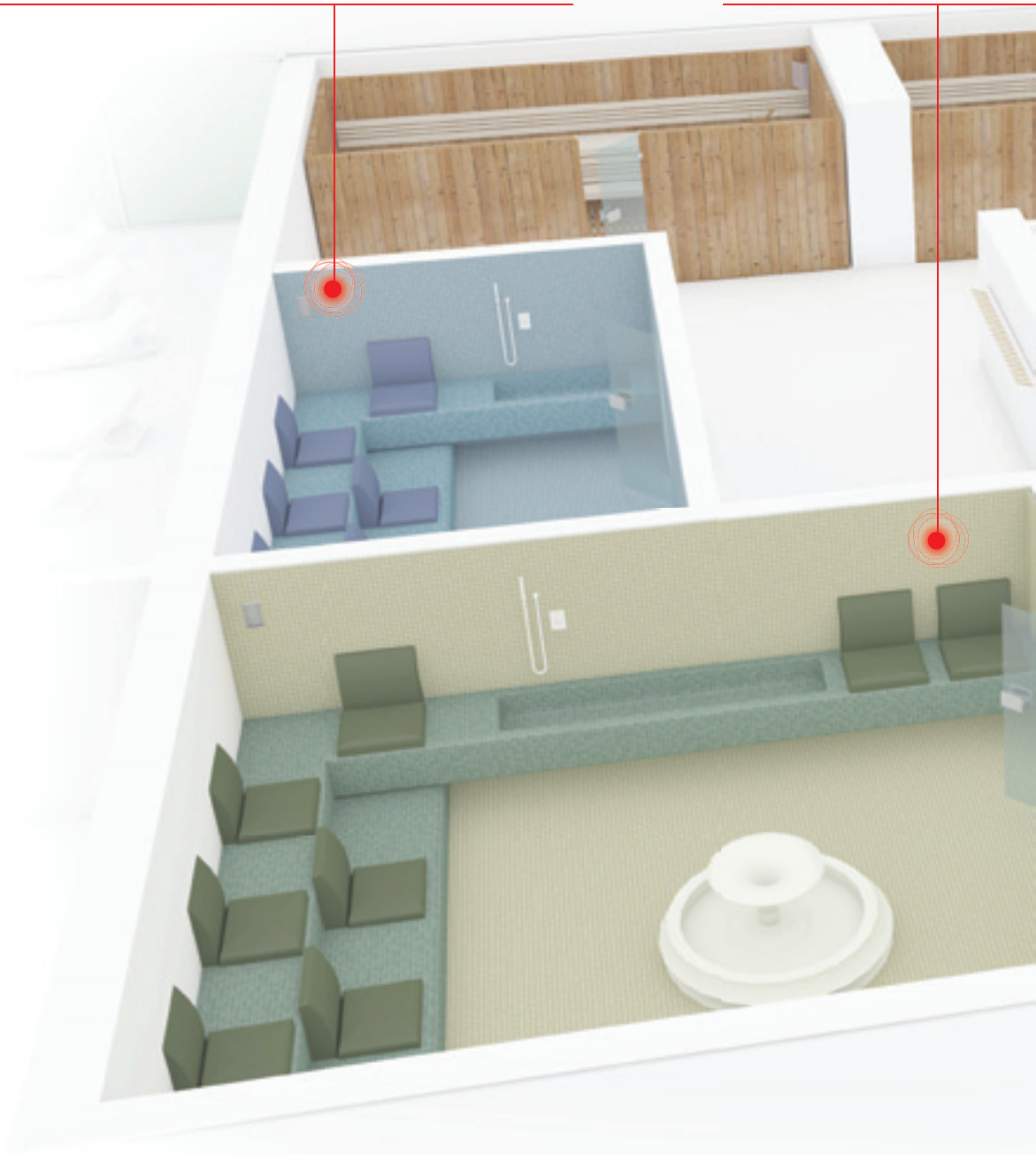
Um tratamento depurativo natural para o bem-estar físico e psíquico.

- purificação da pele;
- estimulação da circulação sanguínea;
- relaxante anti-stress.

humiSteam wellness
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31

Sondas ativas de temperatura/umidade
"Sensores e dispositivos de proteção" p. 91

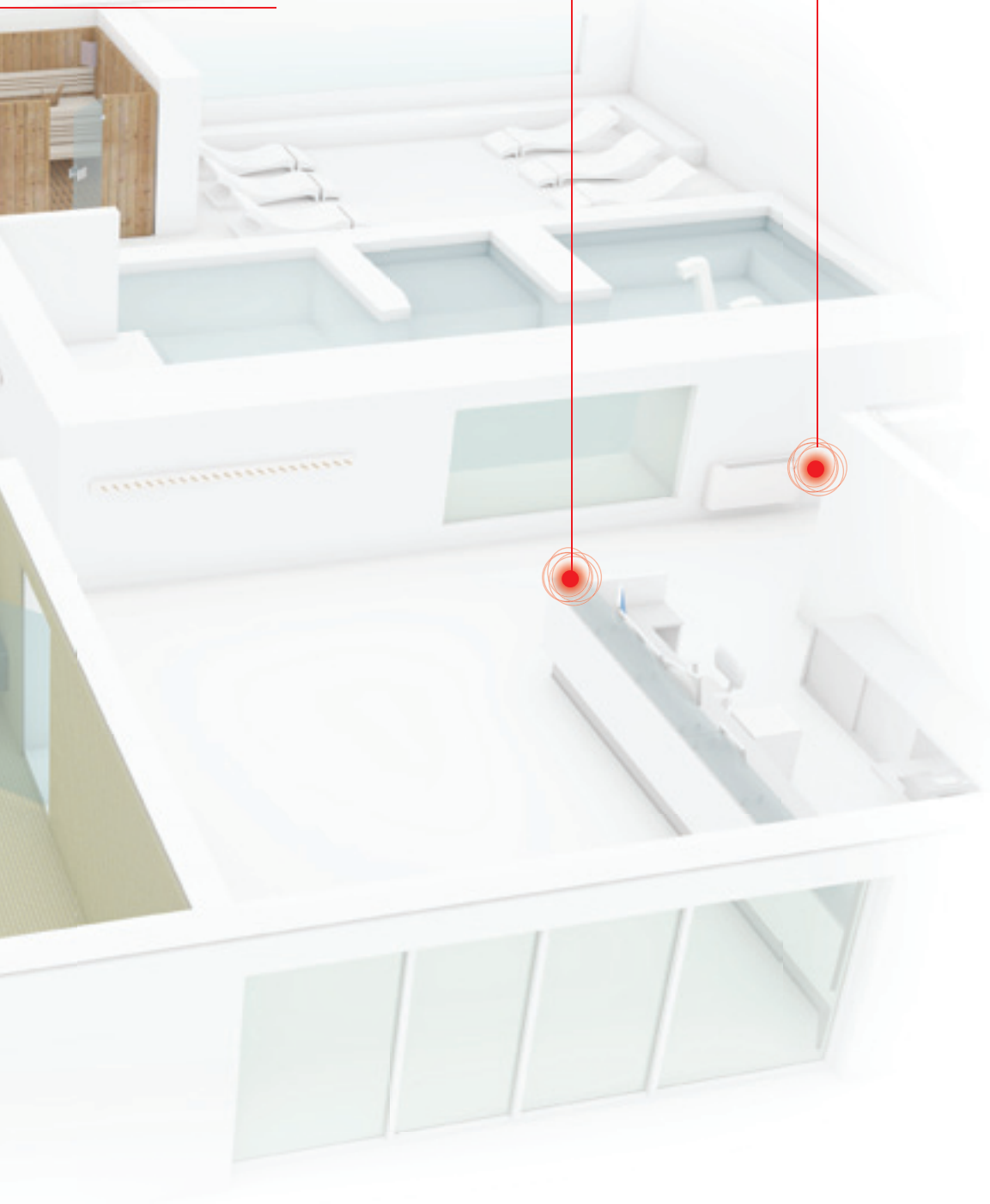
Bicos injetores de vapor
"Acessórios" p. 51



gaSteam
"Umidificadores a gás" p. 43

Controllo UE "W"
"Umidificadores com elétrodos imersos" p. 31

humiSonic
"Umidificadores ultrassônicos" p. 65



A solução ideal é: humiSteam wellness

O gerador de vapor humiSteam Wellness é um sistema completo realizado especificamente para satisfazer as exigências típicas de uma aplicação de um banho turco.

- geração de vapor com tecnologia de elétrodos imersos;
- controle da temperatura do banho turco;
- uso de água normal de aqueduto e cilindros que podem ser facilmente limpos e substituídos;
- faixas horárias de funcionamento diário e semanal com diversos valores de set point de temperatura;
- gestão de 3 atuadores para distribuir essências e 1 para o ciclo de "sanificação";
- gestão de 2 ventiladores e luz interna da cabina.

Além disso, a unidade visor-teclado pode ser separada do umidificador e conectada à distância para facilitar o uso nas várias aplicações, inclusive para usuários não experientes.

Banho turco e baixa manutenção: heaterSteam modelo "T"

heaterSteam, gerador de vapor com resistências elétricas, é utilizado em aplicações para banho turco quando desejar limitar a manutenção do umidificador, utilizando água desmineralizada ao invés da água normal de aqueduto. Minimizando os depósitos de sais minerais e as incrustações, limita-se ao máximo a paragem da máquina para efetuar a manutenção, que consiste, basicamente, na limpeza dos elementos aquecedores, disponíveis também com tratamento antiaderente. O gerador de vapor heaterSteam é mais tolerante às características da água de alimentação mesmo se forem modificadas sucessivamente de acordo com o local de instalação: É a solução simples e fiável como gerador de vapor para o banho turco.

Bem-estar e economia: gaSteam

Os banhos turcos com médias ou grandes dimensões são geralmente dotados de umidificadores geradores de vapor gaSteam: A produção de vapor é feita graças à combustão de gás que, através de um permutador de calor de altíssima eficiência, aquece a água até a ebulição. O gaSteam geralmente é alimentado com água desmineralizada, minimizando as incrustações decorrentes da ebulição e, deste modo, limita as intervenções para a limpeza do permutador e garante a continuidade de funcionamento, o que é fundamental quando utilizado em centros de beleza e bem-estar, Spa e hotéis. O gás representa uma fonte de energia disponível em grande quantidade e com custos notavelmente inferiores aos preços da energia elétrica, tanto que, nestes casos, o gaSteam é a solução ideal para os banhos turcos de grandes e médias dimensões, tanto residenciais quanto para aplicações comerciais.

1 *Controle do higienizador*

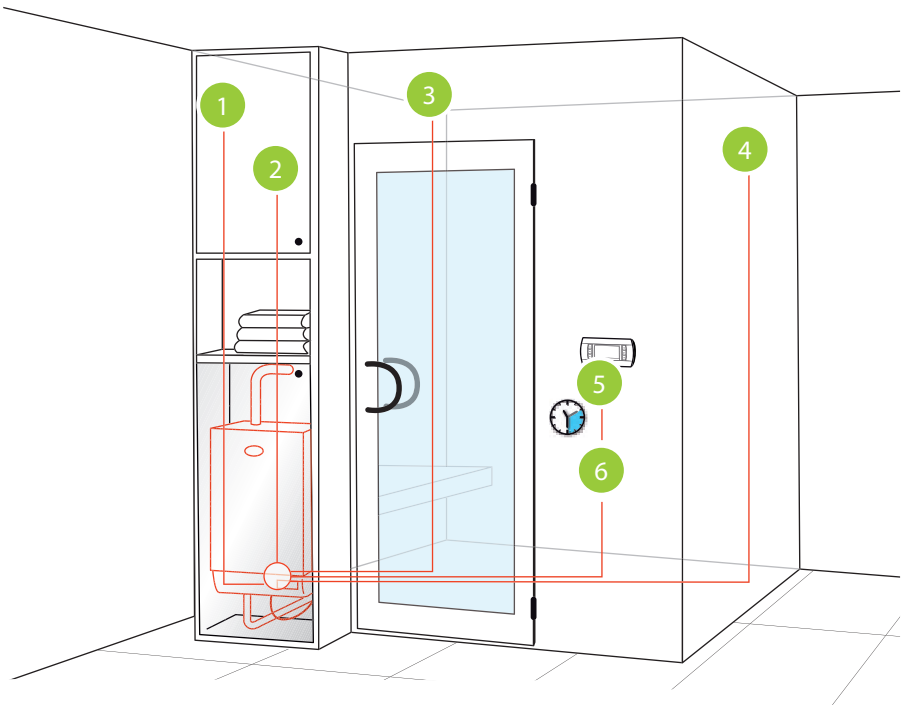
2 *Controle das essências*

3 *Controle das luzes*

4 *Controle dos ventiladores*

5 *Visor com controle remoto*

6 *Função com programação de relógio*



Umidificação isotérmica

Umidificadores com elétrodos imersos

O funcionamento dos umidificadores com elétrodos imersos baseia-se em um princípio muito simples.

A água potável comum contém uma determinada quantidade de sais minerais dissolvidos e é ligeiramente condutiva. Ao aplicar uma tensão em elétrodos metálicos imersos na água, obtém-se uma passagem de corrente elétrica que a esquenta (efeito Joule) até a ebulição, produzindo vapor.

A quantidade de vapor produzido é proporcional à corrente elétrica, que, por sua vez, é proporcional ao nível de água.

A corrente elétrica é medida por um transformador amperométrico: controlando o nível da água com uma válvula solenoide de enchimento e de evaporação, a corrente é modulada e, consequentemente, a produção de vapor.

Dado que o vapor não transporta sais minerais, a água aumenta a própria concentração salina e, de consequência, incrementa também a sua condutividade e é automática e periodicamente diluída, sendo que uma pequena quantidade é descarregada por uma bomba de descarga que a substitui por água de alimentação.

Além disso, com o passar do tempo, o calcário deposita-se e ocupa parte do cilindro que deve ser limpo ou substituído periodicamente.

Em relação aos umidificadores por resistências imersas ou a gás, os quais complementam, os umidificadores de elétrodos imersos:

- possuem um preço de aquisição mais conveniente;
- funcionam com água potável (não desmineralizada e nem suavizada);
- requerem a substituição (ou limpeza) periódica do cilindro;
- possuem uma modulação ideal para aplicações para o conforto ou industriais sem requisitos extremos.

CAREL fabrica umidificadores de elétrodos imersos desde os anos 70 e têm uma vantagem decisiva de seu próprio know-how no setor dos controles eletrônicos: precisão na regulação, confiabilidade da eletrônica, software de controle sofisticado e completo.

As soluções da CAREL para os umidificadores de elétrodos imersos são o humiSteam e o compactSteam.

humiSteam

UE*

O humiSteam é ideal para ser instalado em ambientes civis, escritórios, hospitais, estabelecimentos industriais e para o uso em banhos turcos e é projetado tanto para a instalação no ambiente, com o difusor ventilado de vapor, quanto para a instalação em conduto de ar, com os distribuidores lineares de vapor. Funciona com água de rede com condutividade de 75 a
1250 µS/cm; seu software de controle adapta-se automaticamente às características da água para otimizar a duração do funcionamento sem manutenção.

A gama de umidificadores humiSteam compreende os seguintes modelos:
- o humiSteam Xplus (X), ideal para todos os tipos de aplicação que solicite a regulação autônoma com sonda de umidade, com uma gama de 1,5 a 130 kg/h;
- o humiSteam basic (Y), ideal para as aplicações onde a umidade seja regulada por um dispositivo externo, como um BMS ou um umidóstato, com gama de 1,5 a 65 kg/h;
- o humiSteam "Wellness"(W) específico para os banhos turcos que compartilha a eletrônica de controle com o novo modelo Xplus.

Os modelos plus principais são:
- a facilidade de uso: todos os modelos do humiSteam dispõem de um visor com LCD alfanumérico de grandes dimensões, simples e intuitivo;
- a confiabilidade: todos os humiSteam dispõem de conexões elétricas de potência que não requerem nenhum equipamento ao substituir o cilindro e que evitam sobreaquecimentos devidos às manutenções aproximativas;
- os rendimentos: o software coloca o umidificador em condições de pronta utilização no momento da ativação e na resposta das variações da solicitação de umidade. Além disso, dispõe de funcionalidades específicas para a higiene e a segurança (por exemplo, o sistema anti-espuma) e são peculiares para o uso com tipos difíceis de água;
- a conexão: Tanto os modelos humiSteam Xplus (X) quanto os modelos humiSteam basic (Y) oferecem de série a conexão RS485 Modbus®; além disso, o controle alto da gama Xplus (derivado da família de controles programáveis CAREL pCO) oferece uma ampla série de protocolos de comunicação opcionais e algumas funções evoluídas como a possibilidade de programar o funcionamento e o set point com faixas horárias diárias e semanais, o histórico de eventos (registração de alarmes com dia e hora) e a possibilidade de efetuar o diagnóstico à distância, inclusive através da conexão GSM.

Vantagens

- sistema AFS (Anti Foaming System): identifica e controla a espuma para evitar a emissão de gotas junto ao vapor;
- cilindros com elétrodos zincados e filtro anticalcário no fundo; são disponíveis também cilindros que se abrem e ignífugos;
- produção de vapor com modulação contínua de 20% da capacidade de placa (de 10% para os modelos de 90 e 130 kg/h);
- sensor de condutividade integrado e software de controle para otimizar a eficiência energética e custos de manutenção com rendimentos constantes durante a vida do cilindro.

Controles

São disponíveis 3 tipos diferentes de controle.

Controladores de tipo "basic"(Y) (1,5…65 kg/h)

A produção de vapor é regulada por um umidóstato externo na modalidade ON/OFF (contato limpo) ou por um regulador externo na modalidade proporcional à solicitação (0…10 V, 2…10 V, 0…20 mA, 4…20 mA) e são dotados de interface RS485 com protocolo Modbus®.

Controladores de tipo "Xplus" (X) (1,5…130 kg/h)

Possuem o regulador integrado baseado na tecnologia pHC (pCO) com pGD:
- ON/OFF através de um umidóstato externo;
- proporcional a um sinal externo (0…1 V, 0…10 V, 2…10 V, 0…20 mA, 4…20 mA);
- modulante em função de um sinal externo de BMS ou de uma sonda ambiente de umidade com set point configurável e, se solicitado, uma sonda de limite no conduto;
- modulante de acordo com o set point e a leitura de uma sonda de temperatura ou a solicitação de um BMS (modelo Wellness).

Outras características importantes são:
- definição de faixas horárias diárias e semanais de funcionamento;
- conexão através de vários tipos de LAN (por exemplo: Modbus®, BACnet™, LON®);
- gerenciamento do histórico de alarmes;
- diagnóstico remoto via GSM (opcional).

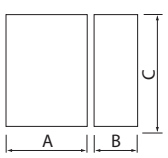
Controlador de tipo W

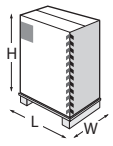
Como o tipo Xplus mas para banhos turcos:
- definição de diversos valores de set point de temperatura para a faixa horária;
- gestão das essências (3) e de um ciclo de higienização;
- gestão dos ventiladores (interno e de extração) e da luz interna.

Características	UE001*	UE003*	UE005*	UE008	UE009*	UE010*	UE015*	UE018*	UE025*	UE035*	UE045*	UE065*	UE090*	UE130*
Gerais														
Produção nominal de vapor (kg/h)	1,5	3	5	8	9	10	15	18	25	35	45	65	90	130
Potência elétrica absorvida (kW)	1,12	2,25	3,75	6,00	6,75	7,50	11,25	13,5	18,75	26,25	33,75	48,75	67,5	97,5
Alimentação (outras tensões sob pedido) • 200, 208-230 Vac -15/10%, 50/60 Hz monofásico • 200, 208, 230 Vac -15/10%, 50/60 Hz trifásico • 400, 460, 575 Vac -15/10%, 50/60 Hz, trifásico	●	● ● ●	● ● ●	● ●	●	● ●	● ●	●	● ●	● ●	● ●	●	●	●
Conexão do vapor (mm)	Ø 22/30		Ø 30						Ø 40			Ø 2x40		Ø 4x40
Limites de pressão de descarga (Pa)	-600…1500		-600…1300		-600…1350				-600…2000					
Número de ebulidores	1					1							2	
Condições de funcionamento	1T40°C, 10…90% U.R. sem condensação					1T40°C, 10…90% U.R. sem condensação								
Condições de armazenagem	-10T70°C, 5…95% U.R. sem condensação					-10T70°C, 5…95% U.R. sem condensação								
Grau de proteção	IP20					IP20								
Carga de água														
Conexão	3/4"G tipo macho					3/4"G tipo macho								
Limites de temperatura (°C)	1-40					1-40								
Limites de pressão da água (MPa - bar)	0,1…0,8 - 1…8					0,1…0,8 - 1…8								
Capacidade instantânea (l/m)	0,6	0,6	0,6	1,1	0,6	1,1	1,1	1,1	5,85	5,85	5,85	7	14	14
Dureza total (°fH) (*)	10…-40					10…40								
Limites de condutividade (µS/cm) (*)	75…1250					75…1250								
Descarga de água														
Conexão	Ø 40					Ø 40								
Temperatura (°C)	≤100					≤100								
Capacidade instantânea (l/m)	7								22,5				45	
Distribuidor ventilado														
Número	1											2		
Tipo	VSDU0A*								VRDXL*					
Alimentação (Vac)	24								230					
Potência nominal (W)	37								35					
Fluxo de ar nominal (m^3/h)	192								650					
Rede														
Conexões de rede integrais	UEX* e UEY*: Modbus®													
Conexões de rede opcionais	UEX* e UEW*: RS485, BACnet™, LON®, Ethernet®, RS232 + GSM (opcional)													
Controle	UEY* / UEX* / UEW*												UEX*	

● de série

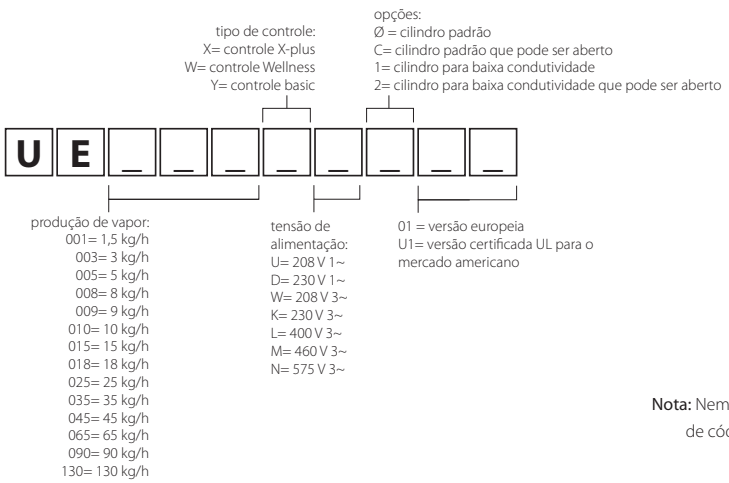
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)





Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UE001…UE018	365x275x712 (14.37x10.83x28.03)	17 (37.48)	500x400x850 (19.68x15.75x33.46)	20 (44.09)
UE025…UE045	545x375x815 (21.46x14.76.32.09)	34 (74.95)	665x465x875 (26.18x18.31x34.45)	39 (85.98
UE065	635x465x890 (25x18.31x35.04)	44 (97)	750x600x940 (29.53x23.62x37.01)	51 (112.43)
UE090…UE130	1150x465x890 (45.27x18.31x35.04)	70…74 (154.32 a 163.14)	1270x600x940 (50x23.62x37.01)	77…81 (169.75 a 178.57)

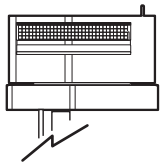
Código da máquina



Nota: Nem todas as associações de códigos são disponíveis.

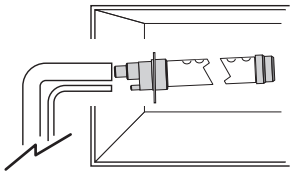
OVERVIEW DRAWING humiSteam Y-X-W

aplicação em ambiente



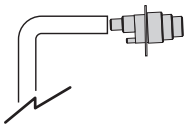
VSDU0A0001 e VRDXL0000: Distribuidores de vapor ventilado
VSDBAS0001: suporte para a instalação remota para VSDU0A

aplicação em conduto

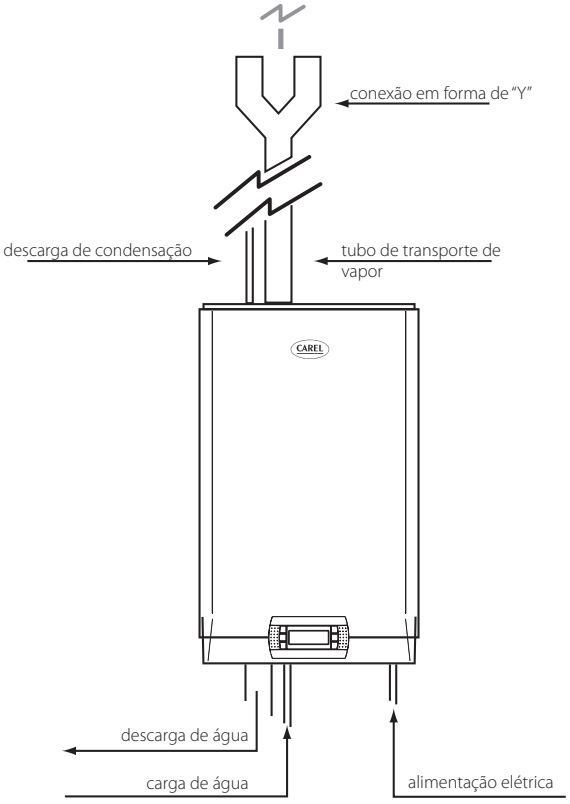


DP*: distribuidor linear de vapor (entrada com Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

aplicação em banhos turcos



SDP*: bico difusor de plástico até 18 kg/h de vapor

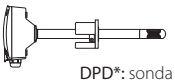


Sondas

DPW*: sonda de temperatura e umidade para ambientes civis

DPP*: sonda de temperatura e umidade para ambientes industriais

ASET*: sonda de temperatura e umidade para banho turco



DPD*: sonda de temperatura e umidade para conduto

NTC*: sonda de temperatura para UEW

Cilindros

BL*

Todos os umidificadores de elétrodos imersos CAREL são dotados de um software sofisticado de controle que adapta automaticamente os parâmetros de funcionamento às características da água; entretanto, a relação ideal entre a duração e velocidade de resposta em função do tipo de água e da tensão de alimentação pode ser obtida somente se for variada a forma e a posição dos elétrodos. Por este motivo, os umidificadores de elétrodos imersos CAREL dispõem atualmente da gama mais ampla de escolhas de modelos de cilindro com elétrodos específicos para água com condutividade que varia entre 75 µS/cm e 1250 µS/cm, para capacidade de 1 a 65 kg/h e tensões de alimentação entre 208 V e 575 V.
Todos os cilindros do humiSteam dispõem de elétrodos galvanizados e são também dotados de filtro para evitar a formação do calcário no fundo, o que provocaria a obstrução da descarga.

Cilindros que abrem

Os umidificadores podem instalar cilindros "descartáveis", fabricados em PP em classe HB e em conformidade com a norma UL94 relativa à autodesconexão ou então com cilindros que abrem, e que podem ser limpos, feitos com material plástico de classe V0 (norma UL94).
Os cilindros que abrem possuem fechamento rápido
com uma guarnição de borracha para garantir a perfeita vedação hidráulica das duas partes do cilindro.

Cilindros: conexão rápida snap-on

Os conectores de tipo "snap-on" (A: são inseridos com encaixe na cabeça perfilada dos elétrodos) e oferecem:
- maior confiabilidade, evitando o risco de sobreaquecimento causado pela fixação incorreta das porcas nas operações de substituição do cilindro;
- tempos reduzidos de substituição, pois a inserção dos conectores requer somente alguns segundos e não é necessário utilizar nenhuma ferramenta.

Para a retrocompatibilidade com as máquinas já instaladas no campo, são disponíveis dois kits de adaptadores constituídos por conector de tipo snap-on, guarnição de proteção e parafuso de fixação que, inicialmente, serão distribuídos com os cilindros de reposição (B):
- 98C615P004 adaptador com encaixe rápido para terminal olhal, eixo de 5 mm (BL0*1* e BL0*R*);
- 98C615P005 adaptador com encaixe rápido para terminal olhal, eixo de 6 mm (BL0*2*, BL0*3*, BL0*4*).

A

B

Tabelas de seleção dos cilindros de tipo descartável

humiSteam monofásico 230 Vac (220…240 V)

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
1, 3 reduzido	BL0SRE00H2	BL0SRF00H2	
1, 3	BL0S1E00H2	BL0S1F00H2	
5	BL0S2E00H2	BL0S2E00H2	
9	BL0S3E00H2	BL0S3F00H2	

humiSteam trifásico 400 Vac (380…415 V)

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
3	BL0T1A00H2	BL0T1C00H2	BL0T1D00H2
5, 8	BL0T2B00H2	BL0T2C00H2	BL0T2D00H2
10, 15, 18	BL0T3B00H2	BL0T3C00H2	BL0T3D00H2
25, 35	BL0T4C00H2	BL0T4D00H2 (*)	
45, 90 (2x)	BL0T4B00H2	BL0T4C00H2 (*)	
65, 130 (2x)	BL0T5B00H0	BL0T5C00H0	

humiSteam monofásico 208 Vac

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
1, 3 reduzido	BL0SRE00H2	BL0SRF00H2	
1, 3	BL0S1E00H2	BL0S1F00H2	
5	BL0S2E00H2	BL0S2E00H2	
9	BL0S3E00H2	BL0S3F00H2	

humiSteam trifásico 208 e 230 V

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
3	BL0T1A00H2	BL0T1B00H2	
5, 8	BL0T2A00H2	BL0T2A00H2	
10, 15	BL0T3A00H2	BL0T3A00H2	
25	BL0T4B00H2	BL0T4C00H2 (*)	
35	BL0T4B00H2 (*)		
45	BL0T5A00H0	BL0T5A00H0 (BL0TSB00H0 e 230 V)	

humiSteam trifásico 460 V

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
3	BL0T1B00H2	BL0T1D00H2	
5, 8	BL0T2C00H2	BL0T2D00H2	
10, 15, 18	BL0T3C00H2	BL0T3D00H2	
25	BL0T4D00H2 (*)		
35, 45, 90, (2x)	BL0T4C00H2	BL0T4D00H2 (*)	
65, 130 (2x)	BL0T5C00H0	BL0T5D00H0	

humiSteam trifásico 575 V

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
5, 8	BL0T2C00H2	BL0T2D00H2	
10, 15, 18	BL0T3C00H2	BL0T3D00H2	
25, 35, 45, 90 (2x)	BL0T4D00H2 (*)		
65, 130 (2x)	BL0T5D00H0		

Tabelas de seleção dos cilindros que abrem

humiSteam trifásico 400 V (de 380 a 415 V)

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
3	BLCT1A00W2	BLCT1C00W2	BLCT1D00W2
5, 8	BLCT2B00W2	BLCT2C00W2	BLCT2D00W2
10, 15, 18	BLCT3B00W2	BLCT300W2	BLCT3D00W2
25, 35	BLCT4C00W2	BLCT4D00W2	
45, 90 (2x)	BLCT4B00W2	BLCT4C00W2	
65, 130 (2x)	BLCT5B00W0	BLCT5C00W0	

humiSteam monofásico 230 V (de 220 a 240 V)

	condutividade da água		
	baixa	média	alta
Capacidade kg/h	75/350 µS/cm	350/750 µS/cm	750/1250 µS/cm
1, 3	BLCS1E00W2	BLCS1F00W2	
5	BLCS2E00W2	BLCS2F00W2	
9	BLCS3E00W2	BLCS3F00W2	

(*) Para os modelos UE 25, 35, 45 kg/h produzidos até outubro de 2003 ou com número serial inferior a 501.000, utilizar a conexão em forma de "Y".
(**) Além dos valores indicados de tensão, são disponíveis cilindros que abrem para as tensões: 208 V monofásico, 230 V trifásico, 460 V trifásico, 575 V trifásico.
Atenção: Nos modelos UEH e UEP, que possuem cilindros com ponte elétrica entre dois ou mais elétrodos, não é possível utilizar novos conectores de tipo snap-on devido à impossibilidade de conectar mais cabos em um mesmo eixo. Nestas máquinas, os cilindros de reposição mantêm os eixos rosqueados e é necessário continuar a adquirir os mesmos códigos inalterados. Os modelos do respectivo cilindro são: BLOS2F00H0, BLCS2F00W0, BL0S2E00H0, BLCS2E00W0, BL0T2B00H0, BLCT2B00W0, BL0T2A00H1, BLCT2A00W1, BL0T3B00H0, BLCT3B00W0, BL0T3A00H1 e BLCT3A00W1.

compactSteam

CH*

O compactSteam é a proposta da CAREL para a umidificação de ambientes residenciais de prestígio e de escritórios profissionais ou estabelecimentos comerciais de pequenas e médias dimensões.
O compactSteam é um umidificador de elétrodos imersos cujas principais características são:

- design elegante e discreto, com fácil inserção em todos os ambientes;
- distribuidor de vapor integrado, extremamente silencioso e com aletas orientáveis;
- grande visor em LCD gráfico de imediata compreensão;
- funcionalidade, segurança e facilidade de uso nos máximos níveis de mercado;
- modelos de 1,6 a 5,4 kg/h;
- as conexões elétricas e hidráulicas podem ser completamente escondidas, sem que sejam vistas, e a temperatura da água de descarga não supera 60°C. Além disso, se não houver solicitação de umidade por mais de 3 dias consecutivos, a água é descarregada automaticamente para obter o máximo da higiene.

É disponível também uma versão sem distribuidor integrado, para a distribuição do vapor no conduto, e um distribuidor ventilado remoto, que permite a distribuição em ambiente diverso do que o do umidificador.

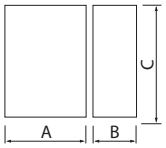
Outras características

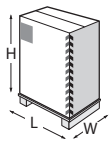
- capacidade máxima de seleção em passos de 5%;
- controle proporcional 0…10 V e modulação 20…100%;
- controle automático da concentração
- da água e da espuma;
- entrada de habilitação remota e relé de alarme;
- contador de horas do funcionamento do cilindro, cancelável.

Controle

O sofisticado controle com microprocessador controla automaticamente todas as funções da máquina e inclui um sistema de autodiagnóstico com indicações simples e intuitivas, numéricas e de ícones, no grande visor em LCD.
O controle inclui uma entrada ON/OFF e uma proporcional 0…10 V, de uma entrada de habilitação remota, um relé de alarme, uma entrada para sensor de fluxo e uma saída com alimentação 24 V. A produção de vapor é modulada continuamente de 20% na máxima potência e o nível de água é controlado por uma válvula solenoide de enchimento e uma bomba de descarga.
O ventilador integrado é ativo somente quando houver produção de vapor e a desconexão é atrasada para evitar a condensação.
A regulação da umidade ambiente é controlada por um umidóstato externo, clima, por exemplo, que, é alimentado por compactSteam, pode comandá-lo de modo proporcional para uma regulação ainda mais precisa e confortável da umidade.
O compactSteam é disponível com ou sem distribuidor ventilado de vapor, com capacidade de 1,6 a 5,4 kg/h.

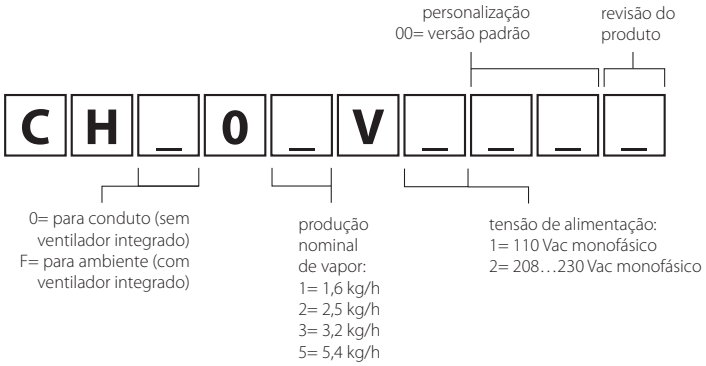
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)



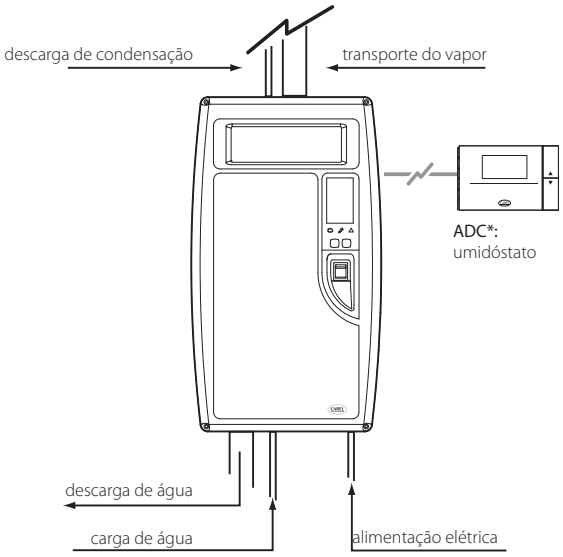


Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
CH001*	341x204x600 (13.42x8.03x23.62)	8 (17.64)	520x380x740 (20.47x14.96x29.13)	10 (22.05)
CH002*	341x204x600 (13.42x8.03x23.62)	8 (17.64)	520x380x740 (20.47x14.96x29.13)	10 (22.05)
CH003*	341x204x600 (13.42x8.03x23.62)	8 (17.64)	520x380x740 (20.47x14.96x29.13)	10 (22.05)
CH005*	341x204x600 (13.42x8.03x23.62)	8 (17.64)	520x380x740 (20.47x14.96x29.13)	10 (22.05)

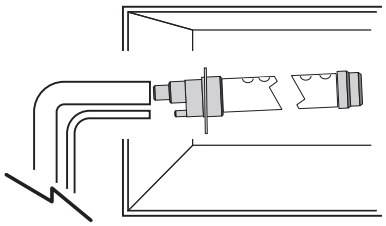
Código da máquina



OVERVIEW DRAWING compactSteam



aplicação em conduto



Umidificadores por resistências

A umidificação por resistências imersas é sempre mais presente, e com uso sempre mais frequente, nas obras onde:

- a umidade deve ser controlada com grande precisão (museus, laboratórios, câmaras brancas);
- a qualidade da água não é constante ou é problemática (os navios, por exemplo);
- quando desejar limitar ao máximo a frequência de manutenções periódicas (com água desmineralizada).

Os umidificadores por resistências imersas, contrariamente dos aparelhos que funcionam por elétrodos imersos, podem funcionar com água desmineralizada porque não utilizam a condutividade da água.

A manutenção periódica pode ser muito reduzida devido à formação mínima de calcário.

Por um outro lado, os elementos resistivos devem ser completamente imersos na água para evitar o sobreaquecimento, diferentemente do que acontece com as máquinas de elétrodos onde o nível da água é regulado para modular a capacidade de vapor.

Portanto, para o funcionamento de um umidificador de resistências imersas, é necessário haver dois sensores de nível para garantir a completa imersão dos elementos resistivos e dos componentes (relé ao estado sólido) que dosam a quantidade de calor cedido para a água para modular com precisão a capacidade de vapor.

Estas características tornam as máquinas por resistências mais complexas do que aquelas com funcionamento com elétrodos, mas são independentes das características da água e com uma modulação de capacidade muito mais exata. Além disso, dado que os umidificadores por resistências são intrinsecamente expostos ao sobreaquecimento, a qualidade do projeto e a presença de sistemas de segurança garantem um serviço confiável com o decorrer do tempo.

A solução CAREL, para este segmento de mercado, oferece qualidade construtiva e rendimentos de valor absoluto, que são traduzem-se em grande confiabilidade e extrema precisão de regulação, inclusive para as aplicações mais difíceis.

heaterSteam

UR*

A gama de umidificadores por resistências imersas heaterSteam compreende modelos de 2 a 60 kg/h de vapor e pode funcionar com água potável de rede ou desmineralizada, que reduz a manutenção virtualmente a zero.
O heaterSteam possui soluções tecnológicas exclusivas patenteadas como, por exemplo, as resistências elétricas incluídas em fusões de liga de alumínio de grande superfície de permuta, cada uma com um sensor de temperatura instalado. O sensor de temperatura possui dupla função de proteção contra o sobreaquecimento, devido à máxima e duradoura confiabilidade, e de identificação de excessivo depósito de calcário com muita antecipação para permitir a manutenção correta de prevenção.
O controle modulante com relé de estado sólido permite a elevada precisão na regulação da umidade.
Para cada capacidade, são disponíveis duas variantes: base e versão com todos os opcionais.
As máquinas que possuem todos os opcionais, se comparadas com modelo de base, possuem o isolamento térmico ao redor do ebulidor para obter a máxima economia de energia e os elementos aquecedores são revestidos com material antiaderente que facilita a separação do calcário.
Além disso, um sensor de temperatura de água proporciona a útil função de pré-aquecimento para responder rapidamente à solicitação de umidificação.
Todos os modelos possuem um sistema automático de medida da condutividade da água de alimentação que otimiza a gestão das descargas sem solicitar ulteriores análises da água de instalação. Esta função significa também economia de energia e redução da manutenção.
Os modelos de 2 a 10 kg/h possuem ebulidor em aço inoxidável com formato cilíndrico e são facilmente desmontáveis para a limpeza interna.
Os modelos de 20 a 60 kg, com peso superior, possuem ebulidor em aço inoxidável com base retangular e grandes aberturas (frontal e superior) para facilitar a manutenção, evitando a remoção do próprio ebulidor.
Os modelos plus possuem:

- extrema precisão, até ±1% U.R.;
- as resistências elétricas são mergulhadas em fusões de liga leve anticorrosão com grande superfície para difundir perfeitamente o calor, além de possuir uma grande confiabilidade (patente CAREL);
- os sensores de temperatura inseridos nos elementos aquecedores evitam os sobreaquecimentos e identificam com grande antecipação a necessidade de limpar o depósito de calcário (método patenteado);
- os elementos aquecedores revestidos em Niflon, um material antiaderente e resistente à corrosão, são limpos facilmente (modelo com todos os opcionais);
- os modelos H e T, com relé no estado sólido, permitem a modulação contínua da produção a partir de 10% da capacidade nominal para a grande precisão de regulação; o modelo C oferece também o funcionamento ON/OFF;
- o sistema patenteado "Anti Foaming System" individualiza a ebulição com espuma e ativa-se para evitar a emissão de gotas junto com o vapor;
- o modelo H opera com a sonda de limite para evitar condensações no conduto (e, consequentemente, mais higiene!);
- nos modelos H e T, a função de pré-aquecimento da água permite uma resposta extremamente rápida à solicitação de produção de vapor;
- o modelo H pode comandar também um dispositivo externo de desumidificação.

Controles

São disponíveis 3 tipos diferentes de controle:

- C: regulador ON/OFF;
- H: regulador de umidade integrado, com porta serial para redes Modbus® através de uma porta externa de conversão;
- T: regulador de temperatura integrado para aplicações de tipo stand alone (por exemplo, banhos turcos).

Tipo C: controle ON/OFF

A máquina funciona em 0% ou 100% da produção máxima, a qual pode ser configurada em 30%, 50%, 75% ou 100% da capacidade nominal.

Tipo H: regulador de umidade integrado

Os heaterSteam de tipo H podem ser configurados a qualquer momento para funcionar nas seguintes modalidades:

- ON/OFF, através de um umidóstato externo;
- proporcional a um sinal externo de BMS (0…1 V, 0…10 V, 2…10 V, 0…20 mA, 4…20 mA);
- modulante em função de uma sonda de umidade externa e, eventualmente, de uma sonda de limite em conduto.

Exceto na modalidade ON/OFF, a modulação da capacidade de vapor é linear de 10 a 100% da capacidade máxima e permite obter uma precisão de ±1% U.R., inclusive com um número elevado de troca de ar.
O pré-aquecimento (que pode ser ativado nos modelos H e T) mantém a água em uma temperatura configurável de 70 a 90°C para o início imediato da produção de vapor.
Os eventuais maus funcionamentos são indicados no visor e pelo relé de alarme.

Tipo T: regulador de temperatura integrado

Funciona como o modelo H com a diferença que a produção é regulada com base na temperatura (ideal para os banhos turcos).

Características	UR002*	UR004*	UR006*	UR010*	UR020*	UR027*	UR040*	UR060*
Gerais								
Produção nominal de vapor (kg/h)	2	4	6	10	20	27	40	60
Potência elétrica absorvida (kW)	1,5	3	4,5	7,5	15	22,5	30	45
Alimentação (outras tensões sob pedido) • 230 Vac -15/10%, 50/60 Hz monofásica • 400 Vac -15/10%, 50/60 Hz trifásica	●	●	● ●	●	●	●	●	●
Conexão do vapor (mm)	Ø 30				Ø 40			2x Ø 40
Pressão do vapor (Pa)	0…1500				0…2000			
Número de resistências	1	1	3	3	6	6	6	9
Condições de funcionamento	1-40°C, 10…60% U.R. sem condensação							
Condições de armazenagem	-10-70°C, 5…95% U.R. sem condensação							
Grau de proteção	IP20							
Carga de água								
Conexão (mm)	3/4"G tipo macho							
Limites de temperatura (°C)	1-40							
Limites de pressão da água (MPa - bar)	0,1…0,8 - 1…8							
Capacidade instantânea (l/m)	0,6	0,6	1,2	1,2	4	4	4	10
Dureza total (°fH) (*)	5…40							
Limites de condutividade (µS/cm) (*)	0…1500							
Descarga de água								
Conexão	Ø 40							
Temperatura (°C)	<100							
Capacidade instantânea (l/m)	5				22,5			
Distribuidor ventilado								
Número	1							2
Tipo	VSDU0A*				VRDXL*			
Alimentação (Vac)	24				230			
Potência nominal (W)	37				35			
Fluxo de ar nominal (m^3/h)	192				650			
Rede								
Conexões de rede	RS485, Modbus® (com Gateway opcional)							

(*) O heaterSteam pode ser alimentado com água completamente desmineralizada (0°µS/cm). Caso seja alimentado com água suavizada, é necessário respeitar o valor mínimo de dureza indicado e seguir as instruções contidas no manual.

Controle

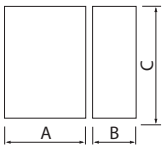
Características	C	H	T
Modulação contínua (com SSR)		10…100%	10…100%
Regulação integrada (sondas não incluídas)		● (U.R.)	● (temp.)
Sinal ON/OFF externo	●	●	●
Sinal proporcional externo		●	●
Sonda de limite suportada		●	●
Comando da desumidificação		●	●
ON/OFF à distância	●	●	●
Relé de alarme	●	●	●
Tipo de sinal (sonda ou regulador externo)		0…10 V; 0…1 V; 2…10 V; 0…20 mA; 4…20 mA	
Visor alfanumérico		●	●
Interface RS485		●	●

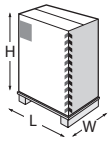
● de série

Versões

Características	base	versão com todos os opcionais
Resistências mergulhadas em fusão de alumínio	●	●
Resistências com revestimento antiaderente		●
Isolamento térmico		●
Função de pré-aquecimento	●	●
Saco anticalcário		até 10 kg/h

Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)





Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UR002*, UR004*	365x275x620 (14.37x10.83x24.41)	21 (46.30)	520x380x730 (20.47x14.96x28.74)	26 (57.32)
UR006*, UR010*	365x275x710 (14.37x10.83x27.95)	26 (57.32)	520x410x870 (20.47x16.14x34.25)	31 (68.34)
UR020*, UR027*	690x438x887 (27.16x17.24x34.92)	63 (138.89)	680x460x1090 (26.77x18.11x42.91)	73 (160.94)
UR040*	690x438x887 (27.16x17.24x34.92)	67 (147.71)	680x460x1090 (26.77x18.11x42.91)	77 (169.75)
UR060*	876x438x887 (34.49x17.24x34.92	87 (147.71)	946x510x1050 (37.24x20.08x41.34)	98 (216.05)

Código da máquina

tipo de controle:
C= ON/OFF
H= modulante
T= para banhos turcos

opções:
0= versão basic
1= versão completa com todos os opcionais

U	R	_	_	_	_	_	_	0	1

produção nominal instantânea de vapor:
002= 2 kg/h
004= 4 kg/h
006= 6 kg/h
010= 10 kg/h
020= 20 kg/h
027= 27 kg/h
040= 40 kg/h
060= 60 kg/h

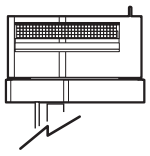
alimentação:
D= 230 Vac 1~
U= 208 Vac 1~
L= 400 Vac 3~
W= 208 Vac 3~
K= 230 Vac 3~
M= 460 Vac 3~
N= 575 Vac 3~

diverso somente para produtos personalizados
0S= somente para UR020

Nota: Nem todas as associações de códigos são disponíveis.

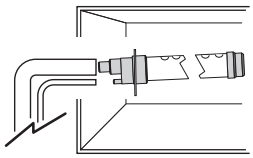
OVERVIEW DRAWING heaterSteam

aplicação em ambientes



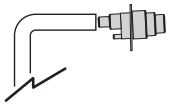
VSDU0A0001 e VRDXL0000: Distribuidores de vapor ventilado
VSDBAS0001: suporte remoto para VSDU0A

aplicação em condutos

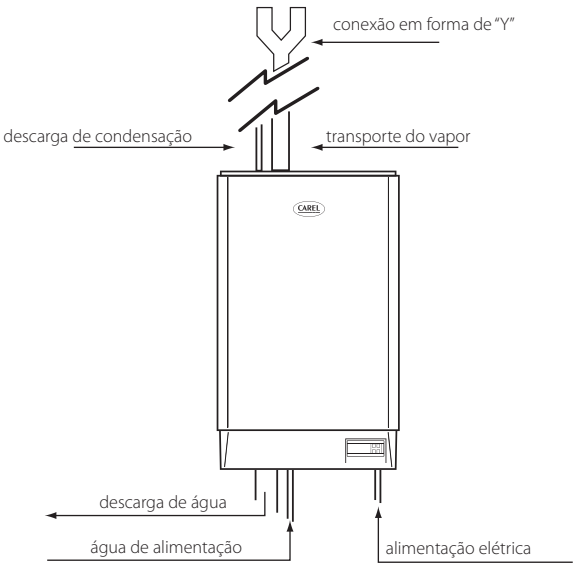


DP*: distribuidor linear de vapor (entrada com Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

aplicação em banhos turcos



SDP*: bico difusor em plástico até 15 kg/h vapor

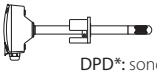


Sondas

DPW*: sonda de temperatura e umidade para ambientes civis

DPP*: sonda de temperatura e umidade para ambientes industriais

ASET*: sonda de temperatura e umidade para banho turco



DPD*: sonda de temperatura e umidade para condutos

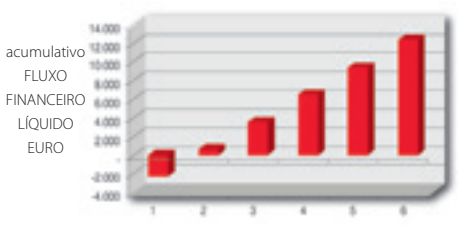
Umidificadores a gás

A grande experiência CAREL no setor da umidificação permitiu realizar a gama de umidificadores gaSteam alimentados a gás, uma fonte energética mais conveniente do que a corrente elétrica. Os umidificadores foram atualizados no controle e o modelo menor foi projetado para a capacidade de 45 kg/h (de qualquer modo, com valores inferiores ao limite de 35 kW). A gama é composta deste modo nos modelos de 45, 90 e 180 kg/h.
Os umidificadores a gás CAREL podem ser alimentados com gás ou GPL: a troca pode ser feita através de uma simples modificação em alguns parâmetros, sem a necessidade de substituir peças.

Conveniência

Para gerar 1 kg de vapor na pressão atmosférica, considerando todos os fatores, é necessário cerca 750 Wh de energia, elétrica ou gerada por outras fontes. Portanto, um dos principais fatores de escolha no campo da umidificação isotérmica é o custo da energia, principalmente para um uso pesado. O uso do gás como fonte de energia pode ser a solução ideal, mas para aproveitar completamente as vantagens, é necessário que haja um sistema com rendimento térmico elevado, capaz de reduzir as perdas de calor ao mínimo. Graças ao know-how de Ecoflam, o rendimento dos nossos umidificadores é de 92 a 95%.
Este gráfico representa a comparação econômica entre um gaSteam e um umidificador de elétrodos imersos, indicado como fluxo financeiro líquido acumulado em euros, incluindo também os custos de aquisição, energia e manutenção. Considerando também o maior preço de aquisição, em relação a um umidificador de elétrodos imersos, atinge-se a igualdade rapidamente.

O gráfico representa a comparação de custos para 2000 horas de funcionamento/ano com umidificadores de 90 kg/h, utilizando os custos para o gás, corrente elétrica e água em vigor na Itália. O limiar de rentabilidade atinge-se bem antes de dois anos e, a seguir, obtém-se uma significativa economia. Em outros países, o limiar de rentabilidade pode ser atingido antes, tornando gaSteam ainda mais conveniente.



Certificações

CAREL dedicou muita atenção à certificação de gaSteam para garantir a total segurança do produto e para obter todas as certificações mais importantes. O gaSteam é homologado segundo as normativas europeias CE, as normativas TÜV alemãs e as normativas americanas ETL. Para a Europa foi obtida a certificação específica DVGW para máquinas que funcionam a gás.

Além disto, o gaSteam é homologado graças às baixas emissões de NOX como máquina de classe 5 para os modelos UG045 e UG090, classe 4, para o modelo UG180: isto permite a instalação inclusive nos países com rígidos padrões vigentes.
No tocante à aplicação, referir-se às seguintes normas:
diretiva 90/396/EEC;
para os locais sujeitos com certificação dos órgãos específicos, a normativa de referência é: Decreto Ministerial de 12 de abril de 1996;
para a linha do gás, a referência é: UNI - CIG 7129 de 1972.

gaSteam

UG*

A família de umidificadores gaSteam é caracterizada por uma eficiência térmica total muito elevada que permite utilizar completamente a conveniência de economia de gás. O permutador de calor é em liga de alumínio revestido com um tratamento anticorrosivo e antiaderente especial que impede a adesão do calcário.

Os umidificadores gaSteam são dotados de controle pHC, um controlador com microprocessador que deriva dos programáveis pCO de CAREL. A interface de usuário constitui-se por um visor retroiluminado que permite o uso contemporâneo e flexível de ícones gráficos e testos em vários idiomas. O pHC permite também a conexão em rede: O protocolo pLAN da família pCO (através da interface RS485 incluída), protocolos de Modbus®, Echelon®, BACnet™, RS232 e GSM através de interfaces opcionais. O controle permite a conexão com sonda ativa e a eventual segunda sonda de limite, com funcionamento tanto em ON/OFF quanto proporcional, com sinal efetuado por regulador externo. Pode também comandar um desumidificador e inclui um conjunto completo de diagnósticos para a manutenção.

Segurança

O gaSteam é dotado de vários sistemas de segurança que compreendem:

- queimador de tipo "pré-mix" com câmara estanque e ventilação forçada;
- válvula de controle ar/gás com duplo fechamento de segurança;
- vácuostato de segurança na entrada do ar de combustão;
- sensor de temperatura dos fumos na saída para controlar qualquer tipo de mau funcionamento e sinalizar antecipadamente um acúmulo excessivo de calcário no permutador;
- identificador de chama no queimador, que fecha a válvula do gás em caso de anomalias no funcionamento;
- sistema anti-espuma patenteado AFS em conexão com o respectivo sensor;
- sensor de nível de água com várias fases;
- sistema de controle automático da condutividade da água para evitar a corrosão.

Plus adicionais

- modulação contínua 25…100% (12,5% para o modelo 180 kg/h);
- baixa emissão de NOX;
- ebulidor e componentes internos em contato com água fabricados em aço inox AISI 304L;
- função de pré-aquecimento para um estímulo superior de resposta;
- alimentação com água de rede ou com água tratada. O controle é configurável para o uso de água suavizada dentro dos limites descritos nas tabelas de referência;
- função anticongelante;
- precisão: 2% U.R.

Acessórios

Permutador de calor

O design avançado, com elevada superfície de permuta interna e externa, permite a eficiência energética inigualável (de 92% a 95%, segundo os modelos). Fabricado com liga de alumínio e com revestimento especial em Niflon, que possui propriedades anticorrosão e antiaderentes para o calcário, e pode ser desmontado facilmente para a limpeza na bancada.

Cabeça do queimador (modelo 90 kg/h)

Possui dispositivo de acendimento e sensor de chama.
O controle regula a produção de vapor atuando no ventilador do queimador. Consequentemente, a válvula de imissão de gás regula o fluxo do gás. O sensor de chama controla tanto o dispositivo de acendimento automático quanto a válvula do gás: em caso de ausência de chama, o fluxo interrompe-se.

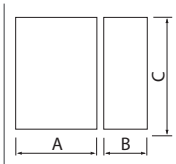
Tabela gaSteam

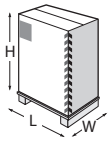
Características	UG045*	UG090*	UG180*
Gerais			
Produção nominal de vapor (kg/h)	45	90	180
Modulação de produção de vapor	25…100%	25…100%	12,5…100%
Capacidade térmica - entrada bruta de potência (kW)	34,8	65	130
Potência térmica - saída líquida de potência (kW)	33	62,5	125
Alimentação	230 Vac (-15…+10%), 50/60 Hz monofásica		
Potência absorvida com tensão nominal (W)	180	250	400
Limites de pressão de descarga de vapor (Pa)	0…2000	0…2000	0…2000
Conexão do vapor (Ø mm)	2x40	2x40	4x40
Conexão a gás	1"G	1"G	1" 1/4 G
Tipos de gás	metano (G20 e G25); propano (G31); butano (G30)		
Capacidade/pressão do gás metano (G20) (m^3St/h - Pa)	3,68 - 2000	7,21 - 2000	13,4 - 2000
Capacidade/pressão do gás metano (G25) (m^3St/h - Pa)	4,2 - 2000	8,7 - 2000	17,5 - 2000
Capacidade/pressão do gás propano (G31) (m^3St/h - Pa)	1,43 - 3000	2,68 - 3000	5,36 - 3000
Capacidade/pressão do gás butano (G30) (m^3St/h - Pa)	1,10 - 3000	2,06 - 3000	4,12 - 3000
Condições de funcionamento	1-40°C, 10…90% U.R. sem condensação		
Condições de armazenagem	-10-70°C, 5…95% U.R. sem condensação		
Grau de proteção	IP20		
Carga de água			
Conexão	3/4"G tipo macho		
Limites de temperatura (°C)	1-40		
Limites de pressão da água (MPa - bar)	0,1…0,8 - 1…8		
Capacidade instantânea (l/m)	10	10	18
Dureza total (°fH) (*)	5…50		
Limites de condutividade máxima (µS/cm) (*)	1500		
Descarga de água			
Conexão (Ø mm)	40		
Temperatura (°C)	≤100		
Capacidade instantânea (l/m)	25		
Fumos			
Conduto de aspiração (Ø mm)	80	80	2x 80
Conduto de fumos (Ø mm)	80	80	2x 80
Capacidade de fumos (metano G20; kg/s)	0,0163	0,0303	0,606
Temperatura de fumos (metano G20; °C)	123	175	165
Classe de emissões NOX	5	5	4
Rede			
Conexões de rede	pLAN em RS485 incluído; opcionais Modbus®, Echelon®, BACnet™ e RS232+GSM		
Controle			
Controle com regulação integrada	●	●	●
Controle ON/OFF ou proporcional externo	●	●	●
Pré-aquecimento	●	●	●
Visor alfanumérico	●	●	●
ON/OFF remoto; relé alarme	●	●	●
Sonda de limite suportada	●	●	●

(*) O gaSteam pode ser alimentado com água completamente desmineralizada (0°fH). Caso seja alimentado com água suavizada, é necessário respeitar o valor mínimo de dureza indicado e seguir as instruções contidas no manual.

● de série

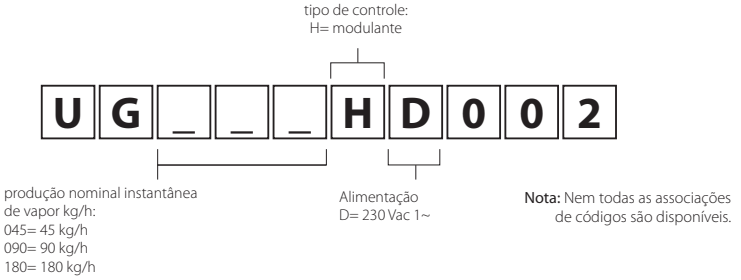
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)





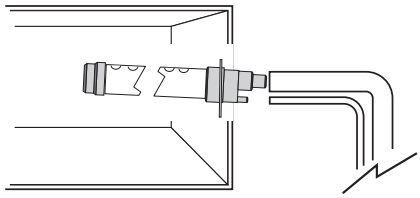
Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UG045*	1020x570x1200 (40.16x22.44x47.24)	150 (330.69)	1090x620x1270 (42.91x24.41x50)	165 (363.76)
UG090*	1020x570x1200 (40.16x22.44x47.24)	150 (330.69)	1090x620x1270 (42.91x24.41x50)	165 (363.76)
UG180*	1020x930x1200 (40.16x36.61x47.24)	240 (529.11)	1090x980x1270 (42.91x38.58x50)	270 (595.25)

Código da máquina



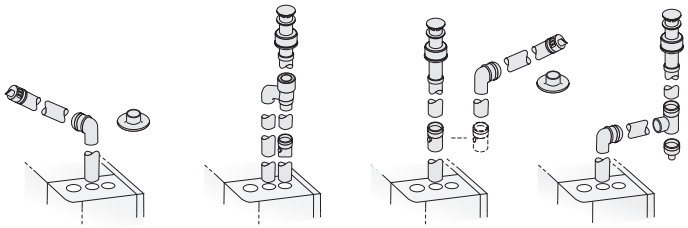
OVERVIEW DRAWING gaSteam

aplicação em conduto

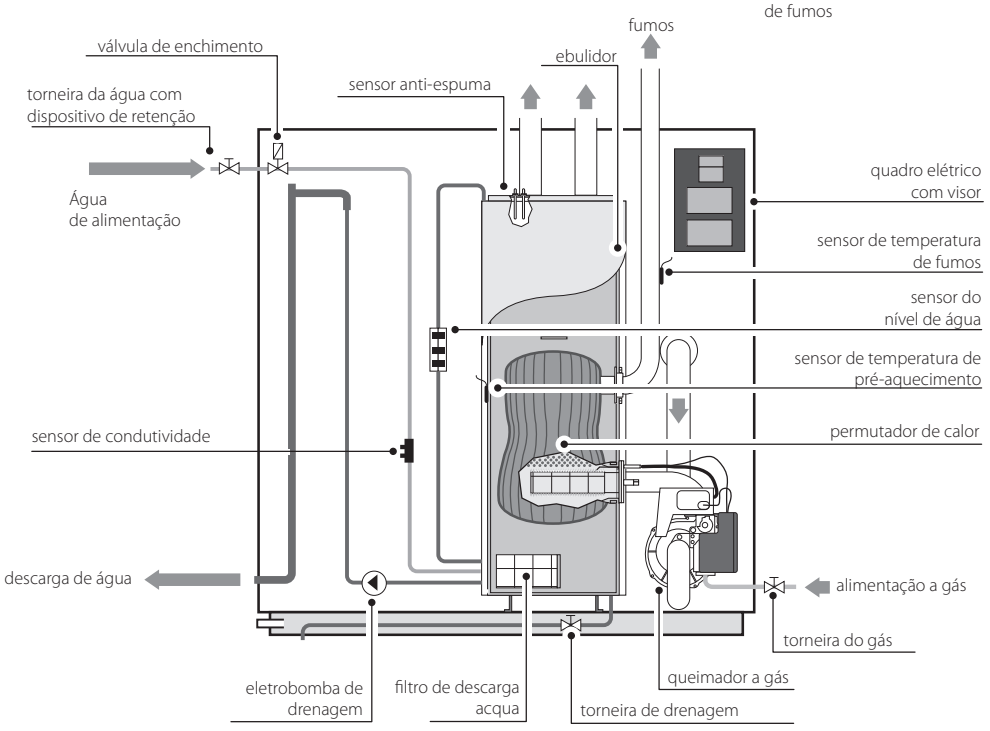


DP*: distribuidor linear de vapor (entrada com Ø 22 mm, Ø 30 mm, Ø 40 mm)

acessórios para descarga de fumos



EXH* tubos e conexões de vários tipos de condutos de descarga de fumos

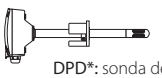


Sondas

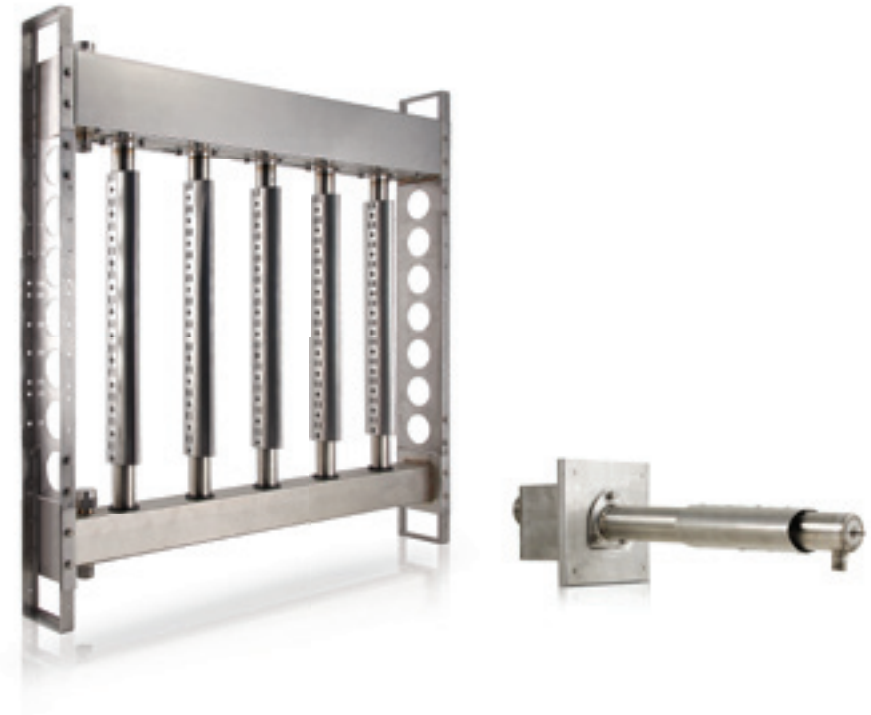
DPW*: sonda de temperatura e umidade para ambientes civis

DPP*: sonda de temperatura e umidade para ambientes industriais

ASET*: sonda de temperatura e umidade para banho turco



DPD*: sonda de temperatura e umidade para conduto



Distribuidores de vapor de rede

ultimateSAM é um distribuidor de vapor em pressão ou com pressão atmosférica projetado para distribuir, de maneira uniforme e eficaz, o vapor seco em uma conduta ou em uma unidade de tratamento de ar.
SAM significa Short-Absorption Manifold, ou seja, distribuidor de vapor com reduzida distância de absorção (também inferior a 0,5 m).

Foi projetado para ser construído "sob medida" das unidades de tratamento de ar/condutos, garantindo um baixo aquecimento do ar (máx. 2°C/4°F) e uma formação de condensação extremamente reduzida graças ao isolamento com rolamentos a ar das lanças.

Todas as partes metálicas da unidade de tratamento do ar/conduto são em aço AISI 304 para garantir higiene e longa vida útil operativa.
As características do sistema de distribuição do vapor ultimateSAM fazem com que esta seja a solução perfeita para cada exigência de umidificação em unidades de tratamento do ar/conduta, além de fornecer as melhores soluções a projetistas, instaladores e manutentores. A sua ampla gama de produtos, a ampla escolha de capacidades de vapor e as suas numerosas opções tornam este sistema seja ideal para ser usado em aplicações como, por exemplo, hospitais, indústrias farmacêuticas, bibliotecas, museus, escritórios, centros comerciais, centros de cálculo, telecomunicações e muitos outros.

Características principais

SAB*/SAT*
- vapor: 20…1110 kg/h (44…2440 lbs/h) a 0…4 barg (0…58 PSIg), ideal também para vapor atmosférico;
- dimensões WxH: 447x598 mm a 3031x3181 mm em passos de 152 mm (18"x24" a 120"x120" em passos de 6");
- fornecido com/sem isolamento das lanças, com/sem estrutura portante, não montado ou completamente montado.

SA0*
- disponível também na versão com lança individual SA0* com capacidade de vapor 20…140 kg/h (44…309 lbs/h) a 0…4 barg (0…58 PSIg), ideal também para vapor atmosférico, dimensões de 503 mm a 2175 mm em passos de 152 mm (de 19" a 86" em passos de 6").

Vantagens

- os bicos injetores são distribuídos em toda a altura das lanças e introduzem o vapor de modo uniforme de forma que haja uma brevíssima distância de absorção;
- economia de energia graças ao isolamento das lanças que diminui o aquecimento do ar e a formação da condensação;
- higiene: ultimateSAM é fabricado em aço AISI 304;
- ultimateSAM pode ser adquirido com válvulas dotadas de atuador elétrico para a modulação precisa do vapor a ser introduzido na unidade de tratamento de ar/conduta;
- são disponíveis em diversas configurações de ultimateSAM para utilizar em aplicações com elevadas capacidades de vapor ou para obter uma distância reduzida de absorção;
- a versão com lança individual possui isolamento e é fornecida com o coletor que tem a função de separador de condensação.

Composição do sistema

- tubos de distribuição de vapor em AISI 304 com ou sem isolamento. Nos tubos isolados, os bicos injetores são fabricados em PPS (Ryton) e têm uma temperatura de funcionamento contínuo de 220°C/428°F;
- coletor em AISI 304 que distribui o vapor para as lanças. O coletor é situado na parte inferior para capacidades de 20 a 370 kg/h (SAB*); para capacidades até 1110 kg/h de vapor são utilizados modelos com o coletor horizontal situado na parte superior (SAT*), que são ideais com mais de 60 kg/h de vapor);
- guarnições em silicone para temperatura elevada (mín. 150°C/300°F) e em EPDM para aquelas em contato com vapor;
- estrutura portante em AISI 304;
- modelo SA0*: Lança isolada em AISI 304 com bicos injetores.

ultimateSAM

SAB*, SAT*

O sistema ultimateSAM pode utilizar tanto o vapor proveniente de uma rede em pressão quanto de um gerador com pressão atmosférica (umidificador). Em caso de alimentação da rede de vapor em pressão, o fluido chega ao distribuidor através de uma válvula de regulagem que realiza a expansão até à pressão quase atmosférica.
Em caso de alimentação com vapor de pressão atmosférica, ultimateSAM é conectado diretamente ao produtor de vapor e, neste caso, a modulação da capacidade de vapor é efetuada pelo umidificador.
Para diminuir a formação de condensação, as lanças para a distribuição do vapor foram projetadas com defletores e bicos injetores para garantir a introdução na unidade de tratamento de ar/conduta só para vapor seco.
ultimateSAM pode ser solicitado com tubos de distribuição vertical dotados de isolamento com rolamento a ar para reduzir o aquecimento parasita do ar e a formação de condensação.
Os distribuidores com isolamento são dotados de bicos injetores inseridos com pressão nos tubos que extraem o vapor seco do centro dos próprios distribuidores para evitar que sejam inseridas gotas de condensação no fluxo do ar. Os distribuidores não isolados não possuem bicos injetores. O uso dos modelos com lanças isoladas com bicos injetores permite reduzir 30% da condensação em comparação com aqueles não isolados. Em ambos os casos, naturalmente é garantida a breve distância de absorção (relação de ½ metro).

ultimateSAM com lança única

SA0*

Pode ser utilizada para vapor em pressão ou com vapor de pressão atmosférica. Neste caso, o coletor efetua a função de separador de condensação pois é dotado de defletor interno, além de efetuar a descarga da condensação. A lança única é prevista com isolamento e bicos injetores para reduzir a formação de condensação e a distância de absorção.
Acessórios disponíveis para a lança única:

- SAKC*S10*0: Kit com tubo de descarga de condensação;
- SAKC0*T0*0: Kit para a conexão da descarga de condensação em "Tee";
- SAKD0*10*0 e SAKD0*20*0: Kit de entrada de vapor para tubo duplo.

Acessórios

Válvulas modulantes

(SAKV*)
Válvulas modulantes com atuador elétrico e fechamento automático em segurança em caso de falta de alimentação elétrica: a válvula modulante regula a capacidade de vapor de acordo com a solicitação proveniente de controlador externo; esta válvula é necessária para os sistemas alimentados com vapor em pressão.

Conexões de entrada do vapor

(SAKI*)
O sistema de umidificação ultimateSAM prevê uma variedade de adaptadores de entrada de vapor para oferecer a máxima flexibilidade de instalação. Todos os adaptadores são realizados em aço inoxidável e dimensionados para conectar-se facilmente a todos os outros componentes do sistema.

Separadores e descarregadores de condensação

(SAKT*P*, SAKT*D*, SAKT*B*)
São elementos que integram o sistema de distribuição de vapor. O sistema separador + descarregador de condensação evita que a condensação formada na linha de alimentação atinja a válvula e o distribuidor.

Filtros em forma de "Y"

(SAKT*F*)
Removem todos os tipos de impurezas que possam ser levadas à tubagem, impedindo o trânsito para o distribuidor

Kit para a conexão da descarga de condensação em "Tee"

(SAKC*S10*0) para modelos SA0*
Conexões em aço inox para a descarga de condensação nos modelos com lança individual. Utilizar para alcançar a descarga de condensação da lança e do coletor.

Peças de reposição

Tubos de distribuição

(SAKU*)
Os tubos de distribuição de reposição são vendidos em um kit que contém:
- o tubo de distribuição;
- 1 junta circular (O-ring);
- parafusos com porcas para fixar o distribuidor ao coletor horizontal.

Guarnições

(SAKG*), (para modelos SAB*/SAT*)
Cada kit contém:
2 juntas circulares (O-ring);
2 guarnições para a descarga da condensação.

Coletores de distribuição

(SAKM*, SAKMS*, SAKMD*)
Cada kit SAKMS*00 para SAB* e SAT* contém somente o coletor horizontal de distribuição do vapor; as guarnições não são incluídas porque são utilizadas as presentes.
Cada kit SAKMD*00 para SAT* contém:
- o coletor horizontal de recolhimento da condensação;
- as guarnições para fixar os distribuidores verticais.

O kit SAKMSA00*0 para SA0* contém:
- coletor;
- guarnição;
- parafusos com porcas para a fixação.

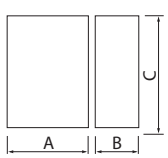
Partes da estrutura metálica de suporte

(SAKF*, SAKS*), (para modelos SAB*/SAT*)
SAKS**0000: Suportes superiores e inferiores para a instalação de ultimateSAM em conduto/unidade de tratamento de ar
SAKFB00000: Ângulos superiores para ultimateSAM SAB* para a montagem da estrutura de suporte (o kit compreende os parafusos com as porcas).
SAKFR*0000: Anéis de fixação para fixar os distribuidores verticais em ultimateSAM SAB*.
SAKFF0*000: Parte posterior e lado superior da estrutura em ultimateSAM SAB*.

Tabela ultimateSAM

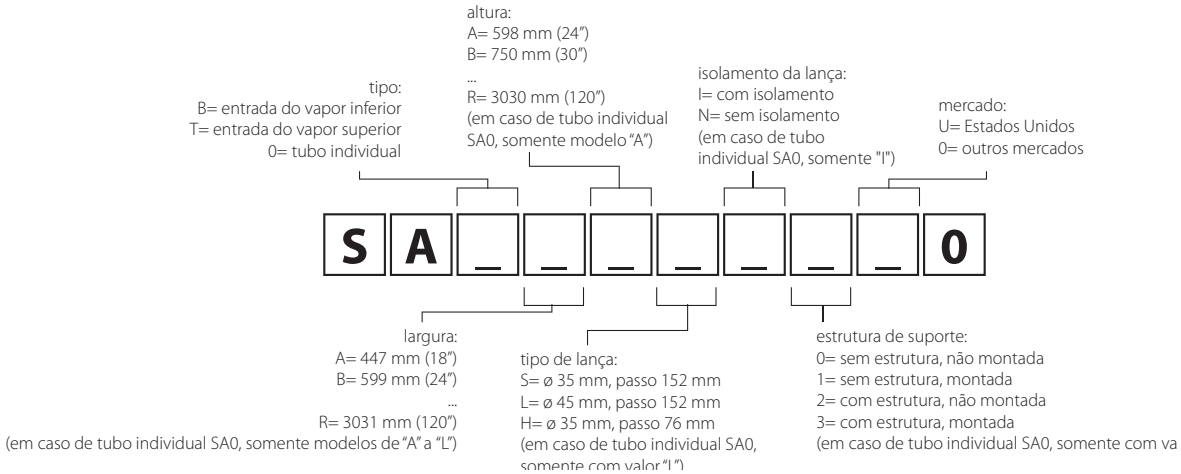
Características	SAB* (alimentação do vapor por baixo)	SAT* (alimentação do vapor por cima)	SA0* (versão com lança única horizontal)
Isolamento para a economia de energia e água	a pedido, com rolamento a ar		com rolamento a ar
Capacidade em kg/h (lbs/h)	20…370 (44…814)	60…1100 (132…2440)	20…140 (44…309)
Pressão vapor - bar (Pa)	de cerca 0,01 bar (1000 Pa) a 4 barg		
Largura da conduto (mm)	497…3081		383…2055
Altura do conduto (mm)	623…3206		mín. 300
Material	aço inoxidável AISI 304		
Certificações	certificação ETL		

Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lbs)

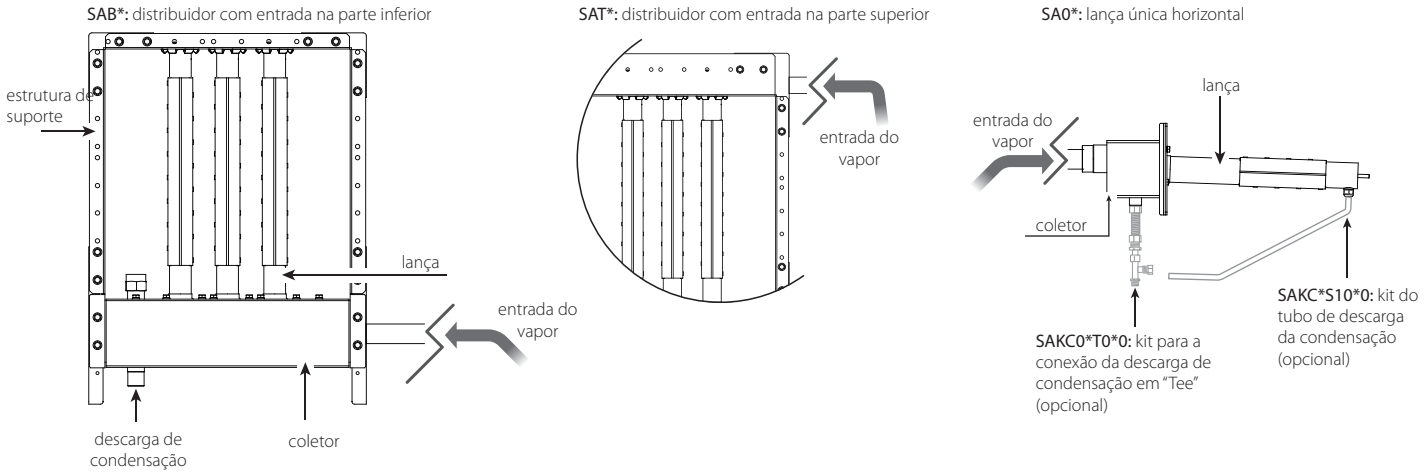


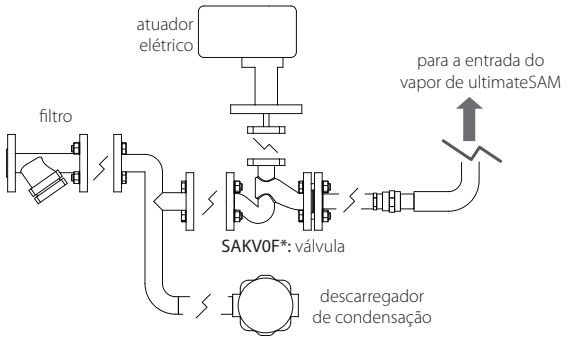
Mod.	AxBxC	peso
SAB*	447x135x598 / 3031x135x3030 (17.60x5.31x23.54 / 119.33x5.31x119.29) em passos de 152 mm	7,5…202,5 (17… 446)
SAT*	447x135x749 / 3031x15x3181 (17.60x5.31x29.49 / 119.33x5.31x125.24) em passos de 152 mm	10…213,5 (22…470)
SA0*	comprimento da lança 383…2055 mm (15.08-80.90) em passos de 152 mm B=C= 160 mm (6.30)	4…8,81 (8,7…19,4)

Código da máquina

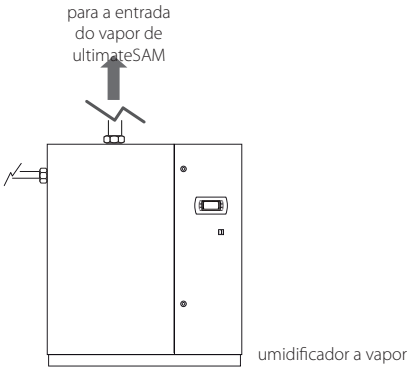


OVERVIEW DRAWING ultimateSAM





aplicação com vapor em pressão



aplicação com vapor de pressão atmosférica

Acessórios

Estes acessórios são válidos para humiSteam, compactSteam, heaterSteam e gaSteam.
A gama de acessórios CAREL para os umidificadores isotérmicos foi especialmente criada para que o projetista possa realizar sistemas completos de umidificação ideais para todos os tipos de aplicação.

A ideia de base é garantir o funcionamento ideal do sistema de umidificação fornecendo ao instalador, ao manutentor e ao usuário os componentes auxiliares que facilitam a instalação, a distribuição do vapor, o uso e controle do umidificador.

Os acessórios, descritos nos parágrafos abaixo, dividem-se em:
- acessórios para a distribuição do vapor: tubos e distribuidores de vapor, para ambiente e para condutos;
- componentes para a instalação hidráulica, carga e descarga da água;
- sondas e reguladores externos (descritos no capítulo "Sondas e dispositivos de regulação").

☑ UE ☑ UR
☑ CH ☑ UG

Distribuidores de vapor para condutos

(DP***D**R*)

A ampla gama de distribuidores lineares de vapor para condutos da série "DP" é constituída por tubos perfurados em aço INOX suportados por um suporte de fixação realizado em material plástico Ryton®.
Este material associa as excelentes características mecânicas com a extraordinária resistência às temperaturas elevadas.
O suporte de fixação permite fixar o distribuidor de vapor em uma parede vertical, o que garante a correta pendência do distribuidor para o defluxo da condensação.
Os distribuidores de vapor são disponíveis com 3 diâmetros diversos, de 22, 30 e 40 mm, associados aos tubos de vapor flexíveis utilizados em toda a gama de umidificadores CAREL.
Projetados para dividir o vapor de modo uniforme em toda a extensão para minimizar a distância de absorção.

☑ UE ☑ UR
☑ CH ☐ UG

Bicos injetores de vapor

(SDPOEM00**)

É disponível também a gama de bicos injetores de vapor para difundir vapor em pequenas canalizações ou banhos turcos (SDPOEM0012 para modelos de 1 a 3 kg/h, SDPOEM0022 para modelos de 5 a 18 kg/h, SDPOEM0000).

☑ UE ☑ UR
☐ CH ☑ UG

Conexões

(UEKY******)

Caso seja necessária a bifurcação dos tubos de vapor flexíveis na saída dos umidificadores, são disponíveis duas conexões em forma de "Y" em aço INOX, uma com entrada de 40 mm e duas saídas de 30 mm (UEKY000000), e outra com entrada de 40 mm e duas saídas de 40 mm (UEKY40X400).

☑ UE ☑ UR
☑ CH ☑ UG

Tubos de carga

FWHDCV0000: kit para a carga de água
FWH3415000: Tubo flexível L = 1,5 m
FWH3430000: Tubo flexível L = 3 m
9997*ACA: Conexão rápida reta e em 90°
1312350APN: tubo flexível de 6 mm interno e 8 mm externo.

O kit FWHDCV0000 compreende o tubo flexível FWH3415000 e uma válvula de retenção dupla. O kit garante a conformidade com as normas que impõem o uso de uma válvula de retenção dupla a montante do umidificador (WRAC) e evita as rupturas da válvula de carga decorrentes da conexão direta com os tubos metálicos da rede hidráulica. A válvula solenóide de carga em plástico pode danificar-se em caso de conexão direta com os tubos metálicos da rede hidráulica: utilizando tubos flexíveis de união com engates em plástico FWH3***000 este risco é eliminado.
Os FWH3***000 são disponíveis em dois comprimentos: 1,5 m e 3 m, com dois engates de ¾" GÁS de tipo fêmea (um reto e outro em 90°). Como alternativa, pode-se utilizar o tubo de 6 mm e as conexões rápidas descritas a seguir. A conexão reta e a de 90° (999572*ACA) são aparafusadas à válvula solenóide de carga e permitem a união rápida através da abraçadeira do tubo flexível de carga de água de 6 mm (1312350APN).

☑ UE ☑ UR
☑ CH ☑ UG

Tubos de vapor

(1312360AXX - 1312365AXX - 1312367AXX tubo para cilindros com engate, respectivamente de 22/30/40 mm, com espiral em aço harmônico - diâmetro externo 32/41/52 mm).

Os tubos flexíveis para a distribuição do vapor são constituídos de uma borracha resistente a 105°C em funcionamento contínuo sem emissão de odores e ideal para o uso alimentar. A espiral em aço harmônico imersa na borracha dá flexibilidade e resistência ao tubo, além de impedir a dobragem que bloqueiaria o fluxo de vapor.

☑ UE ☑ UR
☐ CH ☑ UG

Distribuidores ventilados de vapor

(VSDU* e VRDX*)

Os distribuidores ventilados de vapor para ambiente (VSDU0A0002) são ideais para umidificadores até 18 kg/h. O distribuidor ventilado pode ser montado diretamente sobre o umidificador ou em posição remota. Neste caso, são necessários suportes para a fixação (VSDBAS0001) e um tubo de vapor para conectar o ventilador ao umidificador. O distribuidor de vapor ventilado funciona na modalidade ON/OFF e é controlado por um dispositivo térmico que o ativa quando o vapor for produzido.

Para os umidificadores com potência superior a 18 kg/h são disponíveis os distribuidores ventilados de vapor VRDXL00000 com alimentação a 230 Vac.
Os distribuidores VRDXL0000 são predispostos para a montagem em posição remota em relação ao umidificador e necessitam de dois tubos de vapor de 30 mm de diâmetro.
Ambos modelos de distribuidores ventilados de vapor são predispostos para a descarga da condensação efetuada com um tubo de 7 mm de diâmetro (consultar os outros).

☑ UE ☑ UR
☑ CH ☑ UG

Tubos de descarga de condensação

1312353APG: de 7 mm, 1312368AXX: 10 mm, 1312357APG: de 40 mm (unid. de 1 m)

A condensação formada no interior dos distribuidores de vapor deve ser descarregada utilizando o tubo de 7 mm de diâmetro para distribuidores de vapor ventilados e o tubo de 10 mm de diâmetro para os distribuidores lineares para conduto "DP".
O tubo para a descarga da água é única para todos os umidificadores isotérmicos e é fabricado com borracha resistente até 100°C.

Tabela para a escolha dos distribuidores de vapor para condutos

																	Somente para aplicações especiais*				
	DP035D22R0	DP045D22R0	DP060D22R0	DP085D22R0	DP035D30R0	DP045D30R0	DP060D30R0	DP085D30R0	DP105D30R0	DP125D30R0	DP165D30R0	DP085D40R0	DP105D40R0	DP125D40R0	DP165D40R0	DP205D40R0	DP030D22RU	DP030D30RU	DP045D30RU	DP060D30RU	DP060D40RU
Ø entrada (C)	22 mm				30 mm							40 mm					22 mm	30 mm			40 mm
comprimento (A)	350	450	600	850	350	450	600	850	1.050	1.250	1650	850	1.050	1.250	1.650	2050	300	300	450	600	600
CH001 - CH005	1	1	1	1													1				
UE001	1	1	1	1													1				
UE003	1	1	1	1													1				
UE005					1	1	1	1	1	1								1	1	1	
UE008						1	1	1	1	1								1	1	1	
UE009							1	1	1	1								1	1	1	
UE010							1	1	1	1	1							1	1	1	
UE015								1	1	1	1									1	
UE018								1	1	1	1										
UE025								2*	2*	2*	2*	1	1	1						2**	1
UE035								2*	2*	2*	2*	2**	1	1	1	1					1
UE045 230 V trifásico												2	2	1**	1**	1**					1**
UE045 outras tensões												2**	2**	1	1	1					1
UE065												4**	2	2	2	2					2
UE090												4**	4**	2	2	2					2
UE130													4	4	4	4					4
UR002					1	1												1	1		
UR004					1	1	1	1	1	1								1	1	1	
UR006						1	1	1	1	1								1	1	1	
UR010							1	1	1	1	1							1	1	1	
UR020							2*	2*	2*	2*	2*	1	1	1					2*	2*	1
UR027								2*	2*	2*	2*	1	1	1					2*	2*	1
UR040												2**	2**	1	1						1
UR060												4**	2	2	2						2
UG045												2	2	2	2						2
UG090												4**	4**	2	2	2					2
UG180														4	4	4					4

Nota: Para as quantidades sinalizadas com um asterisco, são necessárias conexões desdobradas.
*: Utilizar o kit CAREL em forma de "Y", cód. UEKY000000, entrada de 40 mm (1,6") e 2 saídas de 30 mm (1,2")
**: Utilizar o kit CAREL em forma de "Y", cód. UEKY40400, entrada de 40 mm (1,6") e 2 saídas de 40 mm (1,6")
***: Desaconselhado para o uso em aplicações normais

Umidificação adiabática

Umidificadores a água em pressão

Os umidificadores de água em pressão utilizam a energia potencial distribuída para a água por uma bomba volumétrica sob a forma de pressão elevada (geralmente 70 bar) para obter uma nebulização extremamente fina através dos bicos nebulizadores.
A aplicação mais conhecida destes umidificadores está nas CTA, onde está instalado o sistema de distribuição da água em pressão. Em ambientes industriais onde são efetuados processos de elaboração de madeira, papel ou na indústria têxtil, geralmente são utilizados os sistemas de distribuição da água atomizada diretamente no ambiente.
Além do controle da umidade, os atomizadores a água em pressão são os mais indicados para utilizar plenamente as potencialidades oferecidas pelo resfriamento adiabático, direto e indireto, no interior das CTA ou no ambiente, como ocorre nos estabelecimentos industriais e em grandes espaços públicos, como metrôs e aeroportos.
A higiene que os umidificadores a água em pressão devem garantir na aplicação onde são utilizados tem importância fundamental. A gestão dos ciclos de lavagem, os materiais utilizados e a conformação do sistema de distribuição da água atomizada são as principais características que garantem aos umidificadores da CAREL a conformidade com as normativas higiênicas vigentes mais severas (VDI6022).

O humifog multizone representa a nova geração dos umidificadores a água atomizada sob alta pressão. Uma bomba volumétrica envia a água em alta pressão para um sistema de distribuição composto por bicos capazes de nebulizar a água em partículas extremamente finas que podem ser absorvidas pelo ar em espaços muito reduzidos.

Economia energética

A energia solicitada por humiFog é necessária somente para a bomba para pressurizar a água, ou seja, somente 4 watt de potência por l/h de capacidade. A refrigeração para o verão realiza-se devido à entalpia do ar e na umidificação invernal, a vantagem deriva da possibilidade de utilizar sempre a energia térmica em temperatura baixa. Portanto, o uso da energia elétrica é reduzido ao mínimo. Além disso, a presença do inversor que modula a velocidade da bomba faz com que a regulação seja mais precisa e com menor consumo elétrico.

Vantagens

- **consumo energético extremamente reduzido:** consome somente 4 watt de potência por l/h de capacidade, menos de 1% de qualquer umidificador a vapor;
- **possui duplo funcionamento, verão/inverno:** umidifica o ar durante inverno e refrigera o ar no verão graças ao resfriamento adiabático direto e indireto;
- **possibilidade de escolher o modelo:** SingleZone ou MultiZone para satisfazer da melhor forma possível as diversas exigências;
- **grande capacidade:** são disponíveis modelos de tipo padrão com capacidade de 100 a 600 kg/h e modelos personalizados até 5000 kg/h;
- **máxima higiene:** é adequado para todas as aplicações que requerem uma elevada segurança higiênica;
- é disponível a versão com bomba em aço sem silicone para instalações em cabinas de pintura.

Funcionamento verão/inverno:

A funcionalidade verão/inverno permite a típica utilização no período invernal para a umidificação do ar e para o período de verão o humifog é utilizado para o resfriamento adiabático do ar em entrada. O efeito de resfriamento do ar deve-se à evaporação espontânea das gotículas de água: a mudança de estado (de líquido para vapor) ocorre através da energia do ar que, cedendo calor sensível à água, resfria-se. Para 100 kg/h de água evaporada, são absorvidos 68 kW de calor do ar.

estação de bombeamento

controlador de área

controles

humiFog multizone

UA*H*, UA*Z*

Configurações zona única/multizonas

O sistema humiFog pode ser utilizado com as seguintes configurações:

Zona única

para aplicação na CTA; a bomba trabalha com pressão variável de controle de capacidade a fim de obter a modulação precisa e contínua da capacidade de umidificação.

Multizonas

para aplicações na CTA, mas também ambiente, onde uma estação de bombeamento (master) alimenta vários sistemas de distribuição (até 6). A pressão da água é mantida constante (70 bar) e a modulação da capacidade é feita em passos.
A configuração de tipo multizonas racionaliza o uso da estação de bombeamento humiFog porque, apesar de uma menor precisão derivante da modulação em passos (±5% contra ±2% garantido pela solução de zona única), permite tratar ao mesmo tempo e independentemente várias áreas sem instalar uma estação de bombeamento para cada CTA ou ambiente industrial.
Umidificação direta no ambiente: O humiFog multizonas é o sistema ideal pois, mantendo a pressão da água em valores elevados (70 bar), cada bico gera um cone de gotas extremamente finas (Ø médio de 10 a 15 µm) que exigem um breve tempo e percurso para evaporar completamente. As condições de temperatura e umidade do ar, junto à presença de objetos, podem constituir vínculos de instalação que devem ser considerados para evitar que as gotas molhem os maquinários e ou pessoas presentes no ambiente. Se este vínculo não for satisfeito, utilizam-se distribuidores ventilados que, graças ao fluxo de ar gerado pelo ventilador tangencial integrado, sustentam as gotas de água que, assim, terão uma trajetória substancialmente horizontal.

Aspectos higiênicos

As certificações, segundo as mais recentes normas europeias (VDI6022), tornam o humiFog para CTA adequado para todas as aplicações, inclusive as mais exigentes, do ponto de vista higiênico, como por exemplo, os ambientes hospitalares.
O humiFog não utiliza biocidas químicos mas simplesmente água. A associação do humiFog com o sistema de desmineralização por osmose reversa e higienização com lâmpada UV garante o máximo nível de higiene da água de alimentação.
O humiFog não nebuliza a água de circulação: O controlador integrado controla automaticamente as fases de enchimento das linhas somente quando a umidificação for solicitada.
No final do ciclo de umidificação, todas as linhas são esvaziadas para evitar a estagnação da água no sistema. Caso não seja solicitada umidificação por muito tempo, são ativados os ciclos de lavagem automáticos periódicos das linhas. Todos os componentes do sistema de distribuição em contato com a água são de aço inox AISI304.

Características da água de alimentação

Para o funcionamento correto, o sistema humiFog multizone deve ser alimentado com água desmineralizada (com condutividade de 0 a 50 µS/cm). Para atingir estes valores na água de alimentação, geralmente é necessário utilizar um sistema de osmose reversa. O tratamento consiste em fazer a água passar através de uma membrana especial, que sendo permeável somente com moléculas com dimensões análogas às da água, elimina a maior parte dos sais minerais presentes. Além de ser uma barreira que não pode ser atravessada por bactérias, o tratamento da água por osmose reversa, eliminando os sais minerais, limita as operações de manutenção no interior da CTA, reduzindo-a a simples inspeções periódicas!

Composição do sistema

- estação de bombeamento com modulação contínua da bomba (efetuada pelo inversor);
- estrutura (rack) com bicos de atomização da água de fácil instalação dentro da CTA;
- separador de gotas em fibra de vidro ou em aço inox para as instalações higienicamente certificadas;
- controlador de área (para versão multizonas);
- tubos de conexão de alta pressão;
- sistema para o tratamento da água (osmose reversa).

Os controles

Interface de usuário simples e intuitiva

Um grande visor exibe as mensagens facilmente compreensíveis mesmo para quem tem um conhecimento não aprofundado do produto.

A interface de usuário é disponível em 5 idiomas (italiano, inglês, francês, alemão e espanhol) e a navegação dos menus é facilitada pela presença de teclas associadas a ícones:

Solução para a instalação na CTA

Rack de atomização para CTA sob medida

(RACK*)

O rack de atomização para CTA é fabricado sob medida. É composto por coletores porta-bicos, bicos de atomização, válvulas de interceptação do coletor, válvulas de descarga do coletor, válvula de ventilação e válvula de descarga principal. Todas as partes metálicas são de aço inox. As válvulas solenoides de interceptação permitem o controle do número de bicos em função e as válvulas solenoides de descarga e ventilação permitem o esvaziamento do rack.

Separador de gotas para CTA certificado

(UAKDS*, SPFR*)

O separador de gotas tem o objetivo de capturar as gotas de água que não foram completamente evaporadas para evitar que ultrapassem a câmara de umidificação. É fornecido em painéis modulares de fácil montagem para cobrir a seção da CTA.
É disponível em duas versões: com material filtrante em fibra de vidro ou em aço AISI304, a qual é necessária para as instalações certificadas VDI6022.
A queda de pressão é muito baixa e, com ar até 3,5-4 m/s, varia de 30 Pa quando seco a 70 Pa, aproximadamente, quando úmido.
A estrutura de suporte do separador de gotas é sempre em aço inox e garante uma rápida e eficaz drenagem da água.

Solução para a instalação no ambiente

Distribuidores ventilados para cada ambiente

(DL*)

É composto por um ventilador tangencial onde há um coletor com bicos. O ventilador tangencial gera um fluxo de ar que favorece a evaporação das partículas e as mantêm como um colchão de ar de modo que possam ter uma trajetória essencialmente horizontal.
A estrutura metálica do aparelho aloja também as válvulas solenoides de interceptação e drenagem comandadas pela estação de bombeamento.
Os distribuidores ventilados possuem capacidade até 32 kg/h! Existe também a versão "Master" que, com o auxílio de um pressóstato interno, controla de modo autônomo as válvulas solenoides de interceptação e drenagem.
Podem ser conectados vários distribuidores ventilados em série para constituir uma linha de distribuição.

Distribuidores para o ambiente

(UAKC*FP*)

É composto por coletores (tubos) em aço inox com o alojamento para os bicos que são instalados dentro do ambiente a umidificar/refrigerar. Os coletores são disponíveis em vários modelos para instalar bicos apenas em um lado ou nos dois lados opostos. Vários coletores em série constituem uma linha do sistema de distribuição. Os coletores de aço inox têm comprimento de 2450 mm, diâmetro externo de 16 mm.
Cada linha de distribuição pode ser conectada à estação de bombeamento ou interceptada por válvulas solenoides. O humiFog parcializa o sistema de distribuição obtendo uma modulação em passos da capacidade (até 6 passos). Cada linha tem uma válvula de descarga utilizada principalmente para descarregar rapidamente a pressão da água quando a linha parar a atomização: abrindo a válvula de descarga, a pressão diminui rapidamente, de 70 a 0 bar, e a linha é esvaziada para evitar o gotejamento dos bicos. Além disso, as válvulas de descarga são utilizadas para as lavagens automáticas periódicas gerenciadas por humiFog.
As válvulas solenoides de interceptação: são de aço inox, normalmente fechadas, até 100 bar, e aquelas normalmente abertas, abrem-se automaticamente a 15 bar, aproximadamente, ambas com conexões 1/8" GÁS F.

Acessórios e opções

Amortecedor de impulsos

O amortecedor reduz os picos de pressão gerados pelos pistões da bomba para limitar a propagação através dos tubos e o sistema de distribuição. Aconselhado para estações com grande capacidade, a partir de 200 kg/h.

Tubos de conexão e ligações

(UAKT)

CAREL fornece tubos flexíveis ou em aço inox para a conexão entre a estação de bombeamento e a estrutura ou o sistema de distribuição ambiente. São disponíveis também ligações em forma de ogiva ideais para uma pressão de 100 bar por tubos em aço inox.

Teflon líquido

(5024612AXX)

Teflon líquido para conexões hidráulicas em alta pressão, embalagem de 100 ml.
É utilizado para sigilar os bicos e todas as conexões dos racks e distribuidores ventilantes pré-montados por CAREL.

Caixas de derivação

(UAKDER*0000)

Caixa de derivação para as válvulas solenoides montadas na estrutura de atomização na CTA. Modelos de 4 a 8 eletroválvulas.

Exemplo de funcionamento com resfriamento adiabático direto e indireto

Função Verão/Inverno

A funcionalidade verão/inverno permite a típica utilização no período invernal para a umidificação do ar e para o período de verão, o humifog é utilizado para o resfriamento adiabático do ar em entrada.

Resfriamento adiabático direto

Permite estender o campo de utilização do resfriamento gratuito refrigerando de modo adiabático o ar em imissão, mantendo sempre controlado o set point de umidade relativa (4b).

Resfriamento adiabático indireto

atua no ar em extração, que pode ser resfriado em vários graus sem limite de umidade (porque é destinado a sair da CTA) passando, antes, por um permutador de calor de fluxo cruzado com o ar em entrada. Este pré-resfriamento do ar de renovação destinado aos ambientes reduz a potência necessária para a refrigeração mecânica (chiller) para colocar o ar em condições de imissão e, com isto, reduzindo o consumo.
A eficiência desta solução depende do recuperador de calor, mas facilmente supera 50%!
As funcionalidades do humiFog Multizone adequam-se de forma excelente em uma aplicação em CTA deste tipo.

1. *estação de bombeamento e controlador de zona para umidificação invernal*
2. *controlador de área para a refrigeração de verão*
3. *linha de água pressurizada*
4. *a: rack para refrigeração de verão*
   b: rack para umidificação invernal
5. *separador de gotas*
6. *recuperador de calor*

	Ar externo		Ar de expulsão		Ar externo refrigerado		Ar na saída		Potência de resfriamento*
	T_1	H_1	T_2	H_2	T_3	H_3	T_4	H_4	P
SEM resfriamento adiabático	**35°C**	40% U.R.	25°C	50% U.R.	**29°C**	56% U.R.	31°C	36% U.R.	58 kW
COM resfriamento adiabático	**35°C**	40% U.R.	18°C	saturação	**25°C**	70% U.R.	28°C	55% U.R.	100 kW
							Incremento de potência		**42 kW**

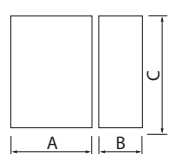
No exemplo apresentado na tabela, o ar em expulsão é pré-resfriado a 18°C e utilizado pelo permutador para resfriar o ar externo de 35 a 25°C, em 10°C sem aumentar a umidade absoluta.
*: A potência de resfriamento é calculada com capacidade do ar externo de 30000 m^3/h atomizando 100 kg/h de água e recuperador de calor com eficiência de 58%.

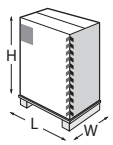
Características	UA100*	UA200*	UA320*	UA460*	UA600*
Gerais					
Capacidades nominais kg/h	100	200	320	460	600
Alimentação	230 V, monofásica, 50 Hz ou 208 V, monofásica, 60 Hz				
Consumo elétrico da estação de bombeamento (kW)	0,955	0,955	1,15	1,15	1,95
Consumo elétrico dos controladores de zona (kW)	0,28				
Condições de funcionamento	1T40°C <80 % U.R. sem condensação				
Condições de armazenagem	1T50°C <80 % U.R. sem condensação				
Grau de proteção	IP20				
Carga de água					
Conexão	G3/4"F (NPT3/4F para as versões UL)				
Limites de temperatura	1-40ºC / 34-104ºF				
Limites de pressão da água (MPa)	0,3…0,8				
Dureza total (ppm CaCO3)	0…25				
Limites de condutividade (µS/cm)	0…50 µS/cm (bomba inox) – 30…50 µS/cm (bomba de latão)				
Saída de água					
Conexão	M16,5 m DIN 2353 (G3/8"F) (NPT3/8F para as versões UL)				
Descarga de água					
Conexão (Ø mm)	Tubo em aço inox Ø externo de 10 mm/ 0.4 pol.				
Rede					
Conexões de rede	RS485; Modbus® (outros, a pedido)				
Controle					
Regulação	sinal externo, regulação de temperatura ou umidade, além da sonda de limite de temperatura ou umidade				
Tipo de sinal de entrada	0…1 V, 0…10 V, 2…10 V, 0…20 mA, 4…20 mA, NTC				
Certificações					
Certificação higiênica para aplicações de condicionamento do ar genérico	VDI 6022, página 1 (04/06), VDI 3803 (10/02), ONORM H 6021 (09/03), SWKI VA104-01 (04/06), DIN EN 13779 (09/07)				
Certificação higiênica para aplicações hospitalares	DIN 1946,Parte 4 (01/94), ONORM H 6020 (02/07)*, SWKI 99-3 (03/04)				
Certificações	CE e ETL998 (estação de bombeamento); ETL508A (controladores de área)				

Modelos distribuidores para ambientes ventilados

Características	DL*
Entrada da água	M12 x 1 tipo macho
Saídas da água	M12 x 1 tipo macho ou TNF 6x8 para DLxxSDxxxx e DLxxMDxxxx
Alimentação do ventilador	230 Vac, 50 Hz
Capacidade (kg/h)	5, 11, 16, 22, 32
Capacidade do ar	700 m^3/h modelo com 4 bicos, 1500 m^3/h modelo com 8 bicos
Dimensões	850 modelo com 4 bicos, 1500 modelo com 8 bicos, 200x200 mm
Material	aço inoxidável
Capacidade dos bicos a 70 bar (kg/h)	MTP0= 1,45 kg/h, MTP1= 2,8 kg/h, MTP2= 4 kg/h
Alojamentos para bicos	4 ou 8
Engates para os coletores	1/4 pol. G fêmea
Dimensões dos coletores	2.450 mm, Ø14 mm
Comprimento máximo das linhas de distribuição (m)	50 m (contatar a CAREL para comprimentos superiores)

Dimensões (mm) e pesos (kg)





Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UA*H*	1030x400x860	85…100	1100x455x1020	100…120
UA*S*	515	19,5	605x255x770	21

Código da máquina

Amortecedor de impulsos:
0= sem amortecedor
1= com amortecedor

Material:
0= latão
1= aço inoxidável
2= aço inoxidável sem silicone

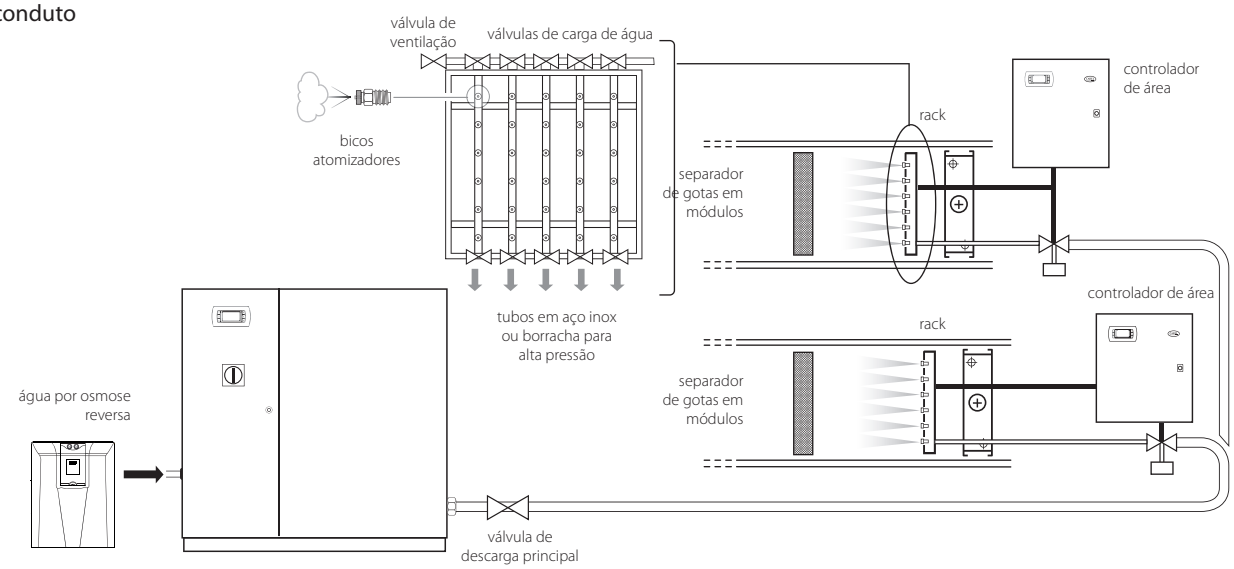
U	A	_	_	_	_	_	3	0	_

Capacidade:
100= 100 kg/h
200= 200 kg/h
320= 320 kg/h
460= 460 kg/h
600= 600 kg/h

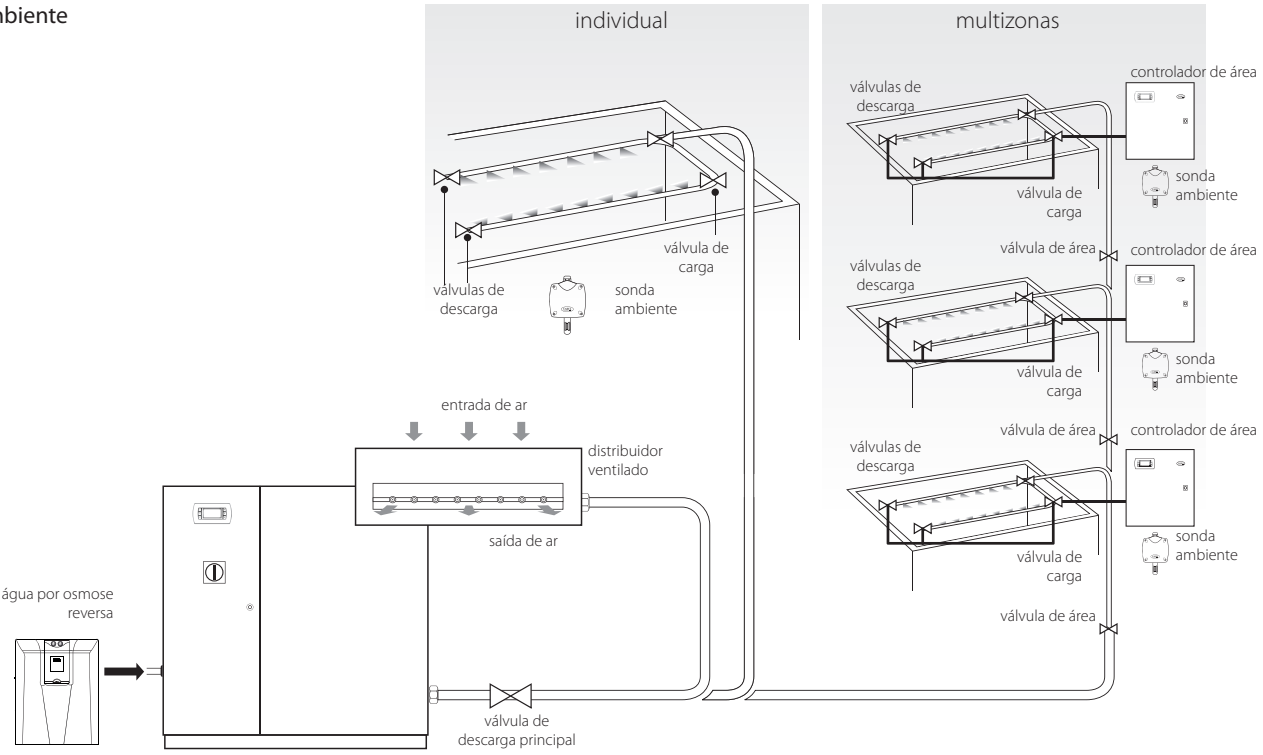
HD= estação de bombeamento única zona 230 V 50 Hz monofásica
HD= estação de bombeamento única zona 208 V 60 Hz monofásica
ZD= estação de bombeamento multizonas 230 V 50 Hz monofásica
ZU= estação de bombeamento multizonas 208 V 60 Hz monofásica
SD= cabine de controle zona 230 V 50 Hz monofásica
SU= cabine de controle zona 208 V 60 Hz monofásica

OVERVIEW DRAWING humiFog

conduto



ambiente



Atomizadores de ar comprimido e água

Os umidificadores de ar comprimido são a solução ideal para a umidificação dos ambientes caso haja uma rede de ar comprimido, como ocorre em muitas aplicações na indústria, mesmo se, em muitos casos, são realizadas instalações de umidificação dotadas de um compressor de ar específico.
O umidificador é composto basicamente por um gabinete dotado de controlador eletrônico que, através de duas redes independentes de tubulações de conexão, alimenta os bicos nebulizadores com ar comprimido e água nas pressões ideiais para as condições instantâneas de funcionamento.
A instalação pode ser efetuada no interior de uma CTA ou diretamente no ambiente em que se deseja manter a umidade sob controle.
A maior qualidade destes nebulizadores é a pequena dimensão das gotas produzidas e a mistura destas com o ar comprimido que, com velocidade, difunde o aerossol no ambiente, permitindo a rápida absorção.
Estes aparelhos podem ser utilizados facilmente para a umidificação direta de ambientes, com uso preferencial na indústria têxtil e nos processos de elaboração da madeira e do papel, onde quase sempre existe ar comprimido à disposição.

O mc multizone é composto por um controlador eletrônico que controla a alimentação da água e o ar comprimido dos bicos. A atomização da água ocorre com comando externo ou, em caso de regulação autônoma, para manter o valor configurado de set point da umidade/temperatura.
Além disso, controla todos os ciclos automáticos como a limpeza dos bicos e lavagens, por exemplo.

O sistema tem capacidade para controlar a umidade de forma independente em várias áreas (ambientes, CTA, câmaras frigoríficas) através de uma estrutura master-slave. A estrutura é composta por um master e vários slaves, até 5, conectados em pLAN. O master é dotado de visor que permite o acesso às medidas, estados e mensagens do master e dos slaves. Os slaves são dotados de regulação interna e podem ser configurados para continuar funcionando mesmo quando a conexão com o master for interrompida.

A configuração master/slave pode ser utilizada para:

- **aplicações de grande capacidade:** em ambiente ou conduta onde são solicitados mais de 230 kg/h, portanto, mais gabinetes mc. Os sinais de controle (sondas, sinais externos, sonda de limite) são conectados somente ao MASTER. O master e os slaves geram uma capacidade de umidificação/refrigeração proporcional ao valor solicitado e à própria capacidade. Deste modo, é possível realizar um sistema com capacidade até 1380 kg/h;
- **aplicações MULTIZONA:** Para gestir mais áreas, ambientes ou condutas, cada uma com seu próprio valor de set point de umidade/temperatura. Todos os parâmetros, estados e mensagens de todos os gabinetes são consultáveis e modificáveis através da interface de usuário do master. Em caso de instalações em ambientes de grandes dimensões, o local pode ser subdividido em áreas, onde cada uma possui uma sonda de umidade/temperatura, utilizando o sistema master/slave multizona.

Sistema automático de autolimpeza dos bicos

Cada gabinete, master e slave efetua periodicamente um ciclo de secagem e limpeza dos bicos dos atomizadores. Com o auxílio de um pistão especial, empurrado por uma mola potente, periodicamente serão removidos os depósitos de sais minerais dos orifícios de saída dos bicos, o que reduz muito a frequência de manutenção para operações de limpeza.

mc multizone

MC*

Higiene garantida

O mc multizone garante um nível elevadíssimo de higiene mediante:
- esvaziamento automático da linha da água em cada parada da máquina;
- lavagens periódicas automáticas da linha da água durante a inatividade.

Desta maneira, evita-se que os bicos nebulizem água estagnada. Além disso, é disponível um eficaz higienizador com lâmpada UV que, se instalado a montante do mc multizone, irradia o fluxo de água de alimentação e contribui para eliminar os agentes poluentes biológicos como, por exemplo, bactérias, vírus, mofo, esporos, levedura presentes na água.

Qualidade da água para sistemas mc multizone

As características construtivas e funcionais do mc multizone permitem utilizar água potável não tratada. Entretanto, a quantidade e a qualidade dos minerais dissolvidos influenciam a frequência das operações de manutenção ordinária (limpeza periódica dos bicos) e a quantidade de pó mineral liberada pelas partículas de água após a completa evaporação. Aconselha-se o uso de água desmineralizada mediante osmose reversa. Este procedimento é previsto também pelas principais normas como UNI 8884, VDI6022 e VDI3803.

Compressor

O mc multizone requer ar comprimido, fornecido por um compressor externo e não fornecido pela CAREL. O volume do ar na pressão atmosférica padrão requerido para atomizar um litro de água é 1,27 Nm^3/h, comprimido a uma pressão que varia entre 4 e 10 bar.

Acessórios

Bicos e kit de montagem

(MCA* e MCK1AW0000)

Os bicos, produzidos em aço inox AISI316, são disponíveis com capacidades diversas, mas todos com as mesmas dimensões externas.

Modelo	Capacidade
A	2,7 l/h
B	4,0 l/h
C	5,4 l/h
D	6,8 l/h
E	10 l/h

Consumo de ar comprimido: A cada 1 kg/h de água atomizada requer 1,27 Nm^3/h de ar comprimido.
Os possíveis gotejamentos são evitados graças ao mecanismo de secagem e fechamento nos períodos de inatividade. O kit para a montagem inclui os componentes necessários para a montagem de um bico entre o coletor da linha de água e um coletor da linha de ar comprimido e é ideal para todos os modelos de bicos mc.

Sensor de pressão de fim de linha

(MCKPT*)

É instalado no final da linha de ar comprimido que alimenta os bicos. Neste modo, o controlador pode regular a pressão do ar para obter o valor ideal (2,1 bar) no bico mais distante, compensando as perdas de carga sempre presentes e facilitando, deste modo, o comissionamento do sistema que funcionará perfeitamente já a partir da primeira ligação.

Válvula solenóide de descarga de fim de linha

(MCKDVWL*)

É instalada no final da linha de água que alimenta os bicos. Neste modo, mc multizone pode efetuar o esvaziamento da linha por inatividade e para os ciclos automáticos periódicos de lavagem. Estes procedimentos garantem um nível elevado de higiene porque a estagnação da água na linha é evitada.

Higienizador com lâmpada UV e filtros

(MCKSUV0000, MCKFIL* e MCC*)

Para o funcionamento ideal e para garantir o máximo nível de higiene, um higienizador com lâmpada UV e um filtro de água estão instalados a montante do gabinete. Para a linha do ar comprimido, a CAREL fornece um filtro para bloquear as eventuais partículas sólidas e um filtro específico para eliminar a presença de óleos.

Manômetro de fim de linha

(MCKM*)

Tem o mesmo objetivo do sensor de pressão de fim de linha acima descrito. Neste caso, é possível regular manualmente a pressão gerada pelo gabinete até alcançar o valor de 2,1 bar no manômetro de fim de linha.
É disponível também um manômetro para visualizar a pressão da água no final da linha.

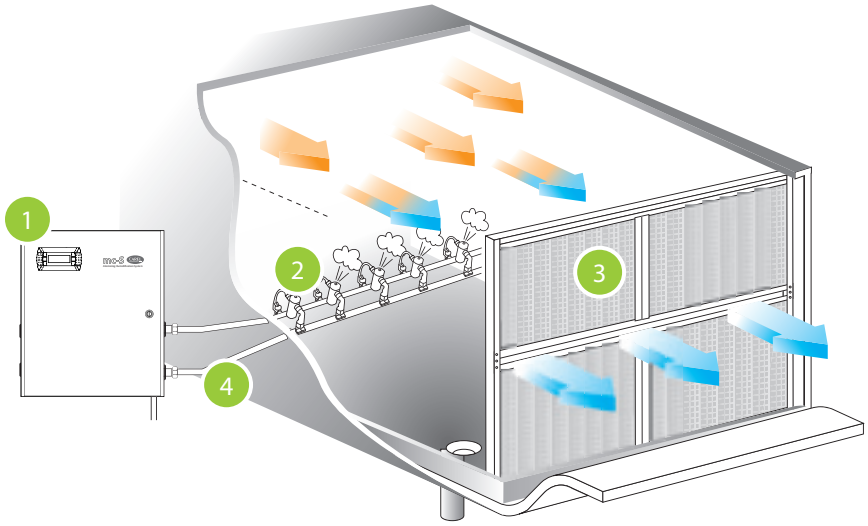
Filtro para ar comprimido

(MCFILAIR01)

Instalado antes do gabinete mc multizone, protege os bicos da obstrução decorrente das partículas contidas na linha de ar comprimido.

Separador de óleo para ar comprimido

(MCFILOIL01)
O separador é necessário para bloquear eventuais transbordamentos de óleo provenientes do compressor.



1 *Gabinete: Disponível em vários modelos caracterizados pela capacidade máxima, tipo de regulação ON/OFF ou modulante, tipo de água de alimentação, master/slave e tensão de alimentação.*

2 *Bicos: Além dos bicos atomizadores especiais, oferecemos também um kit de montagem para a instalação de cada bico.*

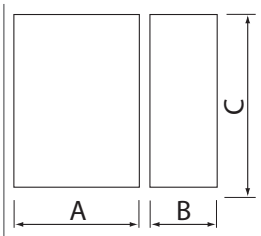
3 *Separador de gotas: Com malha filtrante em fibra de vidro ou AISI304 (o mesmo utilizado para humiFog).*

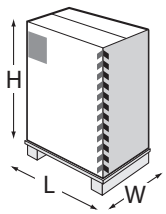
4 *Coletores: Fornecemos também coletores em aço inox para as instalações em conduta onde foram instalados os bicos atomizadores. Os coletores e as linhas para as instalações em ambiente não são fornecidos.*

Características	MC060*	MC230*
Capacidade máxima de umidificação (kg/h)	60	230
Alimentação	230 Vac monofásica, 50/60 Hz/110 Vac monofásica 60 Hz, 37…48 W	
Condições de funcionamento	1T40 °C, 0…80% U.R. sem condensação	
Condições de armazenagem	-1T50 °C, 0…80% U.R. sem condensação	
Grau de proteção	IP40	
Carga de água		
Conexão	1/2" G	1/2" G
Limites de temperatura (°C)	1T50°C	
Limites de pressão de água (MPa-bar)	0,3…0,7 - 3…7	
Capacidade instantânea (l/h)	60	230
Dureza total (ppm $CaCO_3$) *	0…400	
Limites de condutividade (µS/cm) *	0…1250	
Descarga de água		
Conexão	TCF 8/10 ou TCF 6/8 mod. com água normal. TCF 8/10 mod. com água desmineralizada	
Saída de água		
Conexão	1/2" G	
Pressão de água (MPa - bar)	0,035 + 0,01Δh - 0,35 + 0,1 Δh (Δh: desnível em metros entre gabinete e bicos)	
Linha de ar		
Conexão	1/2" G	
Limites de temperatura (°C)	1T50°C	
Limites de pressão de água (MPa-bar)	0,5…0,7 - 5…7	
Saída	1/2" G	
Pressão de ar (MPa - bar)	0,12…0,21 - 1,2…2,1 (a pressão adquire valores intermediários nos intervalos indicados somente nas versões moduladoras)	
Bicos		
Material	aço inoxidável (AISI 316)	
Capacidade dos bicos a 2,1 bar (kg/h)	2,7 - 4,0 - 5,4 - 6,8 - 10	
Rede		
Ligações de rede	Modbus®, LON, TCP/IP, SNMP	

(*) O sistema mc permite o uso de água potável não tratada. Entretanto, a quantidade e a qualidade dos minerais dissolvidos influenciam a frequência das operações de manutenção ordinária (limpeza periódica dos bicos) e a quantidade de pó mineral liberada pelas partículas de água após a completa evaporação. Por este motivo, aconselha-se o uso de água desmineralizada mediante osmose reversa. Não é aconselhado o processo de suavização pois não reduz o conteúdo de minerais dissolvidos na água. Aconselha-se seguir as prescrições da norma UNI 8884 "Características e tratamento das águas dos circuitos de refrigeração e umidificação" que prevê a condutividade da água com valores inferiores a 100 µS/cm e dureza total <5 °fH (50 ppm $CaCO_3$). Recomendações análogas são feitas também em VDI6022 e VDI3803.

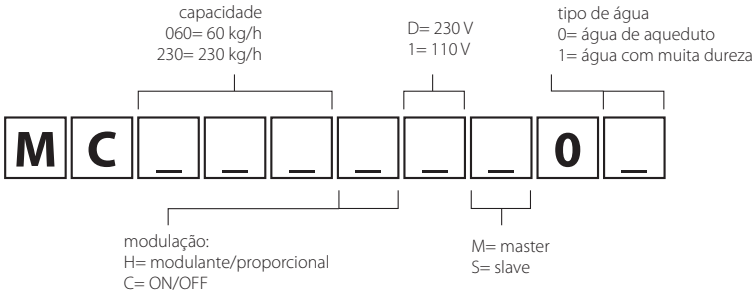
Dimensões (mm) e pesos (kg)



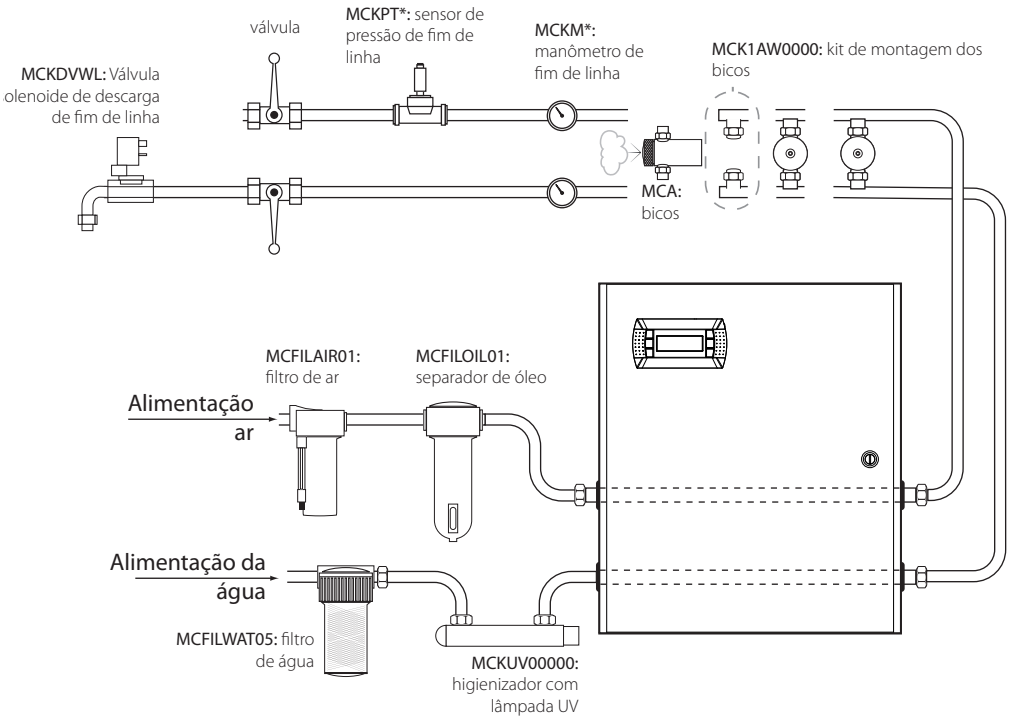


Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
MC*	515x165x580	19.5	605x255x770	21

Código da máquina

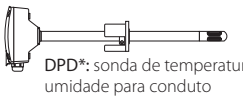


OVERVIEW DRAWING mc multizone



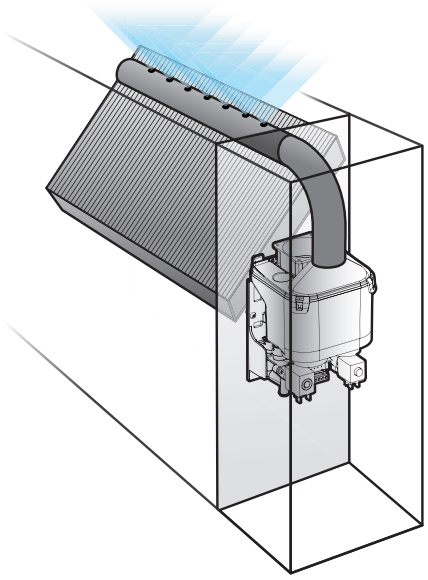
Sondas

DPP*: sonda de temperatura e umidade para ambientes industriais



DPD*: sonda de temperatura e umidade para conduto

DPW*: sonda de temperatura e umidade para ambientes civis



Umidificadores ultrassônicos

Os umidificadores ultrassônicos são constituídos por um pequeno reservatório de acúmulo de água e por transdutores piezoelétricos instalados na parte inferior do próprio reservatório.
A superfície do transdutor oscila com uma velocidade extremamente alta (1,65 milhões de vezes por segundo) para impedir que a água a siga (a água não consegue realizar as mesmas oscilações do transdutor) devido à sua inércia de massa. Consequentemente, gera-se uma coluna de água sobre os transdutores.
Durante a amplitude negativa do transdutor, cria-se um vazio imprevisto, não enchido pela água impossibilitada de seguir os movimentos do transdutor, os quais são muito rápidos. A cavidade assim criada permite produzir bolhas que são empurradas para a borda da coluna da água durante a fase de amplitude positiva, entrando, deste modo, em colisão. Durante este processo, partículas extremamente finas de água são atomizadas na borda da coluna de água.
Devido às ondas sonoras, são geradas diretamente embaixo da superfície da água, onde, cruzadas com o próprio centro, separam-se em gotas extremamente pequenas de água, com a sucessiva formação de uma sútil atomização que é imediatamente absorvida pelo fluxo de ar.

A tecnologia ultrassônica, aplicada à umidificação do ar, é uma solução eficiente e versátil:

- é eficiente pois os umidificadores ultrassônicos garantem uma economia considerável de energia (superior a 90%) se forem comparados com os geradores comuns de vapor;
- é versátil graças às dimensões das gotas produzidas (diâmetro médio de 0,005 mm). Esta característica fundamental garante a absorção rápida da água atomizada no ambiente circunstante evitando, assim, possíveis condensações.

O humiSonic é o novo umidificador ultrassônico desenvolvido por CAREL. Foi estudado para regular e manter constante o nível desejado de umidade em um determinado ambiente. O humiSonic, instalado no ventiloconvector, é a solução ideal para associar ao controle comum da temperatura (garantido pelos ventiloconvectores) o controle preciso da umidade no ambiente. A associação e a precisa regulação destas duas características fundamentais do ar fazem com que sejam obtidas e mantidas as condições de conforto nos ambientes domésticos e comerciais.

O sistema de canalização forçada, instalado entre a bateria e os bocais de saída de ar, é capaz de distribuir de modo fácil e uniforme a água nebulizada no canal de descarga do ventiloconvector.
Complementando humiSonic com a sonda de umidade e o identificador de fluxo (TAM), pode-se obter uma solução completa capaz de funcionar de modo completamente autônomo!

Vantagens

- notável economia energética;
- facilidade de instalação e manutenção;
- higiene segura e garantida;
- controle preciso da umidade no ambiente.

humiSonic para ventiloconvectores

UU*

O humiSonic, instalado nos ventiloconvectores, é a solução ideal para associar ao controle comum da temperatura (garantido pelos ventiloconvectores) o controle preciso da umidade no ambiente.
A associação e a precisa regulação destas duas características fundamentais do ar fazem com que sejam obtidas e mantidas as condições de conforto nos ambientes domésticos e comerciais.

A economia energética

A umidificação ultrassônica, sendo adiabática, requer um consumo muito baixo de energia elétrica em relação às soluções a vapor (40 W para nebulizar 0,5 kg/h de água). Esta importante característica torna o humiSonic uma solução para a economia energética, de acordo com as espectativas atuais para este tipo de economia.

Fácil instalação e manutenção

O humiSonic, mediante a compactidade de seu design, pode ser facilmente instalado nos ventiloconvectores de nova geração e, ao mesmo tempo, pode ser instalado nas unidades já existentes!
A manutenção do humiSonic requer somente a substituição periódica dos transdutores (uma vez por ano) e, por ser muito ergonômico, não necessita de pessoal treinado para efetuá-la.

Higiene

É uma das forças do humiSonic e é garantida por três características importantes:

- os ciclos de lavagem são efetuados periodicamente (mesmo se humiSonic estiver em stand-by) evitando, deste modo, o acúmulo de sujeira no interior do reservatório;
- a válvula de drenagem garante o completo esvaziamento do umidificador após o término do ciclo de umidificação, inclusive em caso de ausência de energia elétrica;
- o reservatório (fabricado em material plástico) é também enriquecido com íons de prata que inibem a proliferação bactericida.

Solução completa

O humiSonic, dotado de uma placa de controle integrada, não necessita de nenhum quadro elétrico externo. O umidificador recebe a alimentação elétrica do transformador (fornecido de série com o kit para cabos) e como sinal de comando pode receber um contato limpo (ON/OFF), pode ser controlado pela micro sonda integrada (disponível como acessório) ou mesmo ser comandado via rede serial com protocolo de comunicação Modbus® ou CAREL.
Instalando a placa opcional, é possível controlar humiSonic com um sinal externo (por exemplo: 0…10 V, 4…20 mA…) ou com outros modelos de sondas ativas.

Água de alimentação

O humiSonic funciona com água desmineralizada.
O uso da água normal de rede diminui a vida útil dos transdutores e, do mesmo modo, diminui também o intervalo de frequência de manutenção para a limpeza ou substituição dos mesmos se a água contiver grandes quantidades de sais minerais.

Acessórios

Sonda de umidade específica

HYHU000000

A sonda de umidade (fornecida como componente opcional) deve ser instalada no circuito de aspiração do ar dos ventiloconvectores. O humiSonic compara o valor de umidade presente no ambiente (identificada através da sonda) com o valor configurado de set-point e modula a produção da água nebulizada a fim de mantê-la sob controle. As dimensões contidas da sonda (Ø= 20 mm L= 71 mm) facilitam a sua instalação no interior dos ventiloconvectores.

Sensor de fluxo

UUKTA00000

O sensor de fluxo pode desenvolver importantes funções de ON/OFF remoto e deve ser conectado ao cabo neutro da alimentação do ventilador do ventiloconvector.
Identificando o fluxo de corrente, o sensor de fluxo habilita ou desabilita a produção de água nebulizada. Deste modo, tem-se a garantia que, independentemente das condições ambientais, o umidificador funciona somente quando o ventiloconvector estiver em funcionamento.

Visor e placa opcional

UUKDI00000, UUKAX00000

Com a placa opcional, humiSonic pode:
- ser conectado ao visor; neste modo, é possível ter acesso à lista completa dos parâmetros para otimizar a configuração do humiSonic e adaptá-la às exigências aplicativas especiais;
- receber um sinal de um controlador externo (0…10 V, 2…10 V, 0…20 mA, 4…20 mA) ou de uma sonda ativa.

Sistema de distribuição

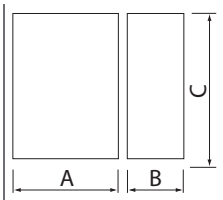
Os sistemas de distribuição propostos como acessório permitem a instalação fácil e segura. Os kits são compostos por uma parte em material plástico flexível com 700 mm de comprimento (para conectar ao coletor do humiSonic) e por uma outra parte em aço inoxidável para instalar entre a bateria e a grade de descarga do ventiloconvector, disponível em três comprimentos: 250, 530 e 600 mm.

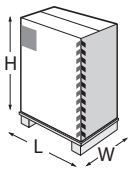
Tabela humiSonic

Características	UU01F*0	UU01F*A0
Produção de água nebulizada	0,5 kg/h - 1,1 lb/h	
Saída da água nebulizada	Ø= 40 mm	
Entrada da água de alimentação	G 1/8" F	
Temperatura da água de alimentação	de 1 a 40°C - de 33,8 a 104°F	
Pressão da água de alimentação	de 0,1 a 6 bar - de 14.5 a 87 psi	
Capacidade de carga	0,6 l/min.	
Água de alimentação	Desmineralizada (o uso com água de rede não compromete o correto funcionamento do humiSonic, porém, reduz a vida útil dos atuadores piezoelétricos e torna as operações de manutenção comum mais frequentes).	
Saída da água de descarga	10 mm	
Capacidade de descarga	7 l/min.	
Potência	40 W	
Tensão de alimentação	mod. D= 230 V 50 Hz, mod. 1= 115 V 60 Hz	
Corrente elétrica	0,5 A	
Seção do cabo de alimentação	1,5 mm^2	
Dimensões	125x121x221 mm (4.92x4.76x8.70 pol.)	
Sinais de comando		
Habilitação ON/OFF	●	●
Sonda de umidade HYHU000000 (a ser instalada no conduto de aspiração do ventiloconvector).	☐	☐
Sensor de fluxo UUKTA00000 a ser conectado ao cabo neutro de alimentação elétrica do ventilador do ventiloconvector.	☐	☐
Serial BMS (Protocolo CAREL ou Modbus®).	●	●
Sinal proveniente da sonda ativa		●
Sinais externos de comando (0…10 V, 4…20 mA)		●

● de série
☐ opcional

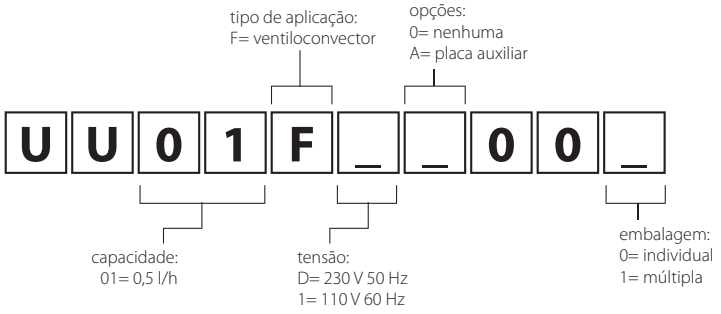
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)



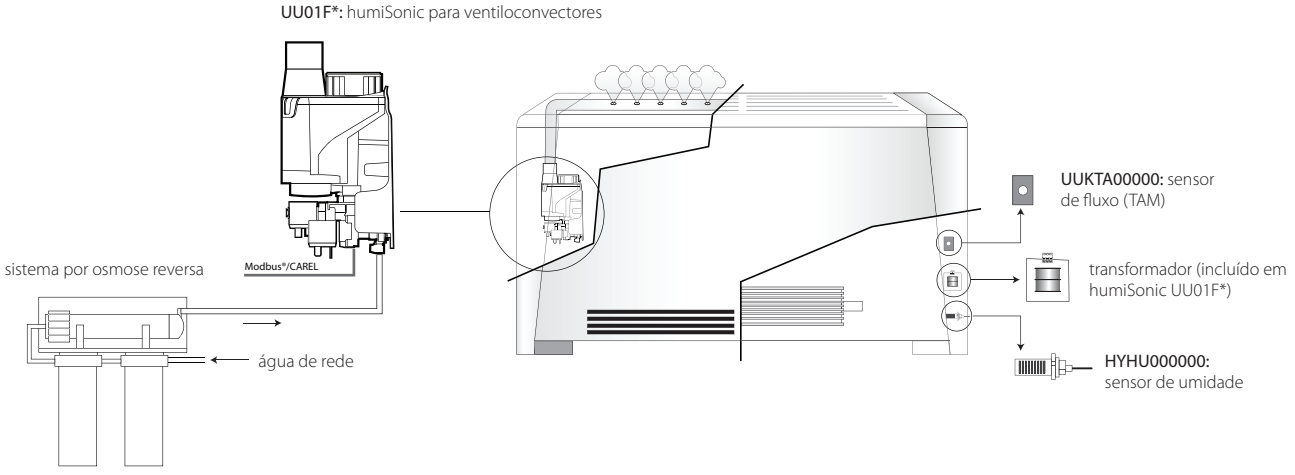


Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UU01F*	125x121x221 (4.92x4.76x8.70)	2,8 (6.17)		3,9 (8.6)

Código da máquina



OVERVIEW DRAWING humiSonic



Umidificadores centrífugos

O humiDisk é um pequeno mas robusto umidificador que utiliza um disco rotatório para atomizar a água e transformá-la em milhões de gotas extremamente pequenas que, empurradas por um ventilador integrado, são inseridas no ambiente onde evaporam, umidificando e refrigerando o ar.

Consumo elétrico extremamente reduzido

O humiDisk é um sistema de umidificação simples, econômico e de fácil manutenção, com consumos energéticos de apenas 220 W por 6,5 kg/h (31 W para o modelo de 1,0 kg/h) de capacidade.

Higiene garantida

O recipiente de água presente no interior do humiDisk contém somente 0,055 litros de água que são nebulizados em 30 segundos para o modelo de 6,5 kg/h e 3 minutos para o modelo de 1 kg/h. A água permanece no recipiente por um breve tempo de modo que o umidificador atomiza sempre água fresca, não estagnada. Isto garante as melhores condições higiênicas.

Capacidade regulável (somente o humiDisk$_{65}$)

O funcionamento do humiDisk$_{65}$ é controlado por uma placa eletrônica na qual há um compensador que permite configurar a capacidade do umidificador de 1,1 a 6,5 kg/h para adaptá-la em todas as aplicações.

Ciclos automáticos de lavagem (somente o humiDisk$_{65}$)

A placa, além de controlar o funcionamento normal do aparelho, efetua também um ciclo de lavagem do recipiente de água no momento de inicialização da máquina e um ciclo de esvaziamento no final da solicitação de umidificação. Deste modo, evita-se a estagnação da água presente no interior da máquina.

Importante: para garantir um nível de higiene superior, somente utilizando os quadros elétricos de controle CAREL, o umidificador efetua a lavagem do recipiente da água também no início de cada ciclo de umidificação.

Água a ser utilizada

O humiDisk pode funcionar tanto com água de
linha, potável de aqueduto, ou com água tratada. A quantidade e a qualidade dos minerais dissolvidos na água influem na frequência das operações de normal manutenção e na quantidade de pó gerada. Para o funcionamento ideal, aconselha-se utilizar água desmineralizada (não suavizada, porque não reduz o conteúdo de minerais dissolvidos na água). De qualquer modo, aconselha-se seguir as prescrições da norma UNI 8884 "Características e tratamento das águas dos circuitos de refrigeração e umidificação" que prevê a condutividade da água com valores inferiores a 100 µS/cm e dureza total inferior a 5°fH (50 ppm $CaCO_3$). Semelhantes prescrições encontram-se também nas normativas VDI6022, VDI3803.

Vantagens

- simplicidade:
  - necessita somente de alimentação a 230 Vac e da linha da água de rede e descarga;
  - o funcionamento é ON/OFF.
- seguro do ponto de vista higiênico:
  - recipiente muito pequeno de água, apenas 55 ml;
  - ciclo de lavagem na inicialização da máquina;
  - esvaziamento no final do ciclo de umidificação;
  - lavagem efetuada também no início de cada ciclo de umidificação (somente com quadros elétricos CAREL);
- modularidade: é possível comandar 1 ou 2.

O humiDisk$_{65}$ em paralelo, através do específico quadro de controle, ou até 10 humiDisk$_{10}$ mediante o umidóstato CAREL.

humiDisk$_{10}$ e humiDisk$_{65}$

UC*

Aplicações

- câmaras frigoríficas, câmaras de maturação e depósitos de conservação de produtos, como fruta e verdura, por exemplo, onde o defeito de umidade comporta a perda de peso e a deterioração do produto;
- indústrias tipográficas, onde é necessário manter o nível correto de umidade para evitar a variação dimensional do papel e consequentes erros durante a impressão; o valor correto da umidade reduz a possibilidade de descargas eletrostáticas e adesões das folhas de papel;
- indústria têxtil, onde é fundamental manter a umidade em função do processo produtivo e do tipo de material têxtil a ser elaborado.

Montagem e acessórios

O humiDisk pode ser instalado na parede ou suspenso através de correntes no teto.

O humiDisk$_{65}$ é dotado de acessórios para a montagem na parede ou no teto, além dos tubos de carga e descarga de água.

O humiDisk$_{10}$ é disponível em duas versões:
- somente com os acessórios necessários para a instalação no teto;
- com suporte para a instalação na parede e tubos de carga e descarga de água.

Acessórios

Higienizador com lâmpada UV

(MCKSUV0000)

Para garantir o máximo nível de higiene, um higienizador com lâmpada UV está instalado a montante do gabinete. A lâmpada irradia o fluxo da água de alimentação através de raios UV e, deste modo, auxilia na eliminação de eventuais poluentes biológicos como, por exemplo, as bactérias, mofo, esporas e fermentos presentes na água.

Umidóstato

(UCHUMM0000)

O umidóstato mecânico, simples e de baixo custo, pode ser conectado diretamente em um ou mais humiDisk (até 10 em paralelo para humiDisk$_{10}$ ou um humiDisk$_{65}$). Permite configurar a umidade desejada simplesmente atuando no manípulo graduado.

Quadros elétricos com regulador eletrônico de umidade

(UCQ065D*00)

CAREL fornece quadros elétricos dotados de regulador eletrônico de umidade. Conectando uma sonda de umidade ao regulador, o aparelho ativa um ou dois humiDisk$_{65}$, em paralelo, com o objetivo de manter o nível de umidade no valor configurado. A leitura da umidade identificada pela sonda é visualizada no visor do regulador. A sonda de umidade não está incluída no quadro elétrico.

Dispositivo anticongelante (somente para humiDisk$_{65}$)

(UCKH70W000)

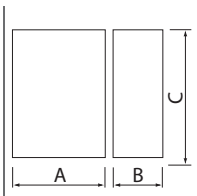
O humiDisk$_{65}$ é fornecido com um dispositivo anticongelante opcional. Consiste em uma resistência elétrica de imersão cujo funcionamento é controlado pela placa eletrônica e por um sensor de temperatura que ativa-se quando a temperatura do interior da máquina estiver próxima a 0°C. O aparelho pode funcionar com temperatura aproximada de 1°C se não for munido de dispositivo anticongelante e, se for dotado com este dispositivo, até -2°C (opcional). Isto torna o aparelho especialmente adequado para aplicações em câmaras frigoríficas para a conservação de fruta e verdura.

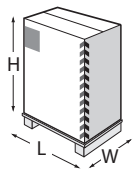
Características	humiDisk$_{10}$	humiDisk$_{65}$
Capacidade	1 kg/h a 230 V 50 Hz 1,2 kg/h a 110 V 60 Hz	6,5 kg/h regulável de 0,85 a 6,5 kg/h
Alimentação elétrica	230 V, 50 Hz - 110 V, 60 Hz	230 V, 50 Hz - 110 V, 60 Hz
Potência elétrica absorvida	31 W	230 W - (290 W com dispositivo anticongelante)
Capacidade do ar	80 m^3/hora (47 CFM)	280 m^3/hora (165 CFM)
Conteúdo de água	0,055 litros	0,055 litros
Condições de funcionamento	1T35°C (34-95°F)	1T35°C (34-95°F) SEM dispositivo anticongelante
		-2-35°C COM dispositivo anticongelante (não disponível para a versão americana)
	0…100% U.R. sem condensação	0…100% U.R. sem condensação
Resistência anticongelante	não	sim (somente para a versão europeia)
Grau de proteção	IPX4	IPX4
Placa eletrônica para a regulação da capacidade		●
Quadro eletrônico com umidóstato eletrônico		☐
Umidóstato mecânico	☐	☐
Acessórios para a instalação	acessórios para a instalação de modo suspenso INCLUÍDOS Acessórios para a instalação na parede e tubos NÃO INCLUÍDOS, disponíveis como opcionais.	acessórios para a instalação em modo suspenso, na parede e tubos de alimentação e descarga incluídos.
Certificações	CE e ETL	CE e ETL
Conexões de carga	Ø10 mm (externo)	3/4 G
Conexão de descarga	Ø10 mm (externo)	3/4 G
Água		
Pressão da água de alimentação	100…1000 kPa	100…1000 kPa
Limites de temperatura da água	1-50°C (33,8-122°F)	1-50°C (33,8-122°F)
Limites de dureza total da água (*) (**)	máx. 30°FH (máx. 300 ppm $CaCO_3$)	máx. 30°FH (máx. 300 ppm $CaCO_3$)
Limites de condutividade da água (**)	100…1200 µS/cm	100…1200 µS/cm

(*) não inferior a 200% de Cl- em mg/l
(**) A quantidade e a qualidade dos minerais dissolvidos na água influem na frequência das operações de normal manutenção e na quantidade de pó gerada. Para o funcionamento ideal, aconselha-se utilizar água desmineralizada (não suavizada, porque não reduz o conteúdo de minerais dissolvidos na água). Aconselha-se seguir as prescrições da norma UNI 8884 "Características e tratamento das águas dos circuitos de refrigeração e umidificação" com condutividade da água com valores inferiores a 100 µS/cm e dureza total inferior a 5°fH (50 ppm $CaCO_3$).

● de série
☐ opcional

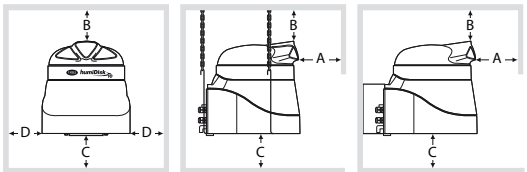
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)





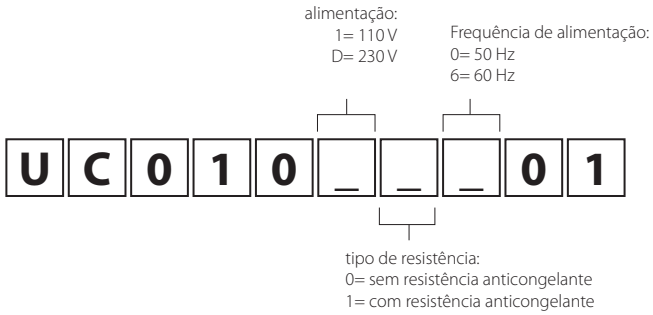
Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
UC010	302x390x312 (11.89x15.35x12.28)	4,3 (9.48)	400x400x350 (15.75x15.75x13.78)	5 (11.02)
UC065	505x610x565 19.88x24.01x22.24)	17,6 (38.80)	640x600x665 25.20x23.62x26.18)	20 (22.24)

Posicionamento

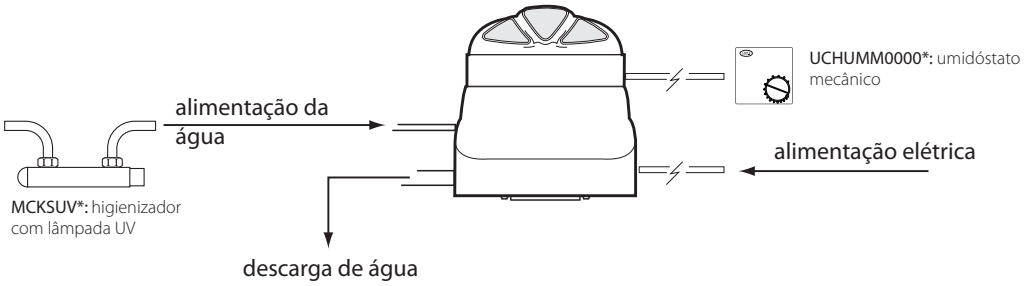


umidificador	distância (m)			
	A	B	C	D
UC010	≥2	≥0,5	≥1,5	≥0,5
UC065	≥3	≥1	≥1,5	≥0,5

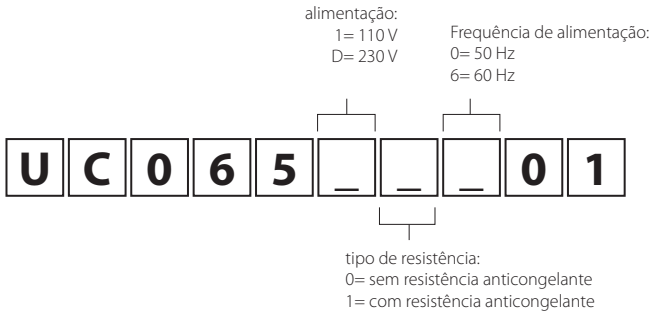
Código da máquina



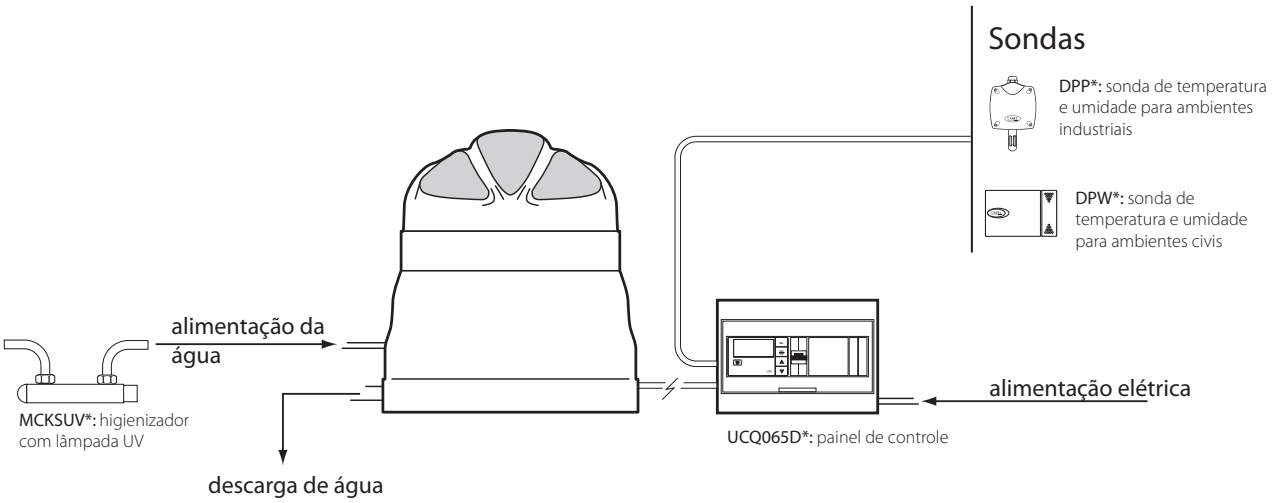
OVERVIEW DRAWING humiDisk$_{10}$



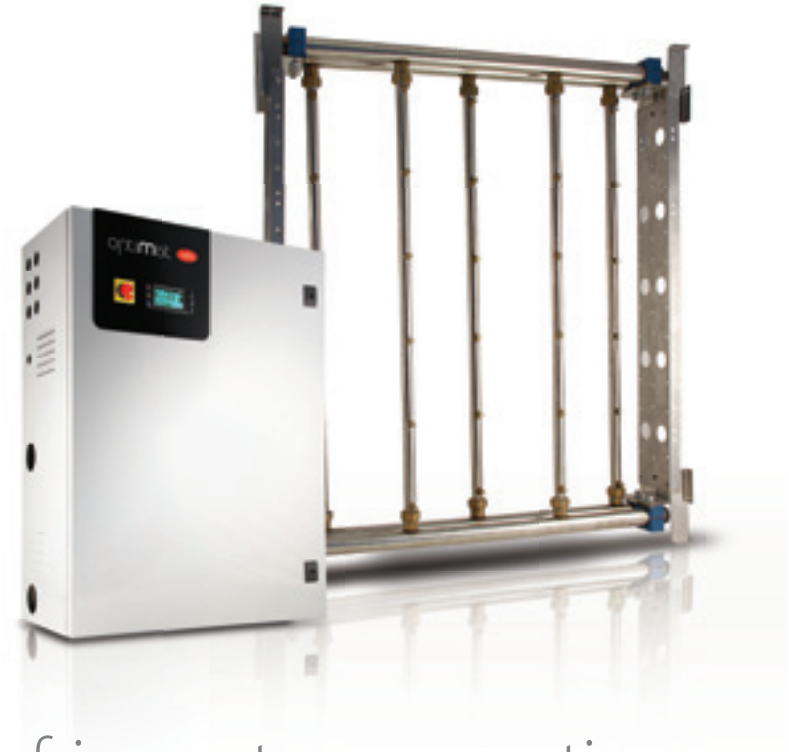
Código da máquina



OVERVIEW DRAWING humiDisk$_{65}$



Resfriamento evaporativo



Atomizadores - resfriamento evaporativo

Por "Evaporative Cooling" (ou resfriamento evaporativo) entende-se o processo no qual a água resfria o ar quando evapora. Para que isto ocorra espontaneamente, sem uma entrada de energia externa, a água deve ser nebulizada no ar em forma de partículas finíssimas que evaporam no próprio ar porque possuem uma tensão superficial inferior ao ar circundante.
Por que o ar é resfriado?
Nenhuma entrada de energia externa é necessária, contudo, devido à sua própria origem, o processo de evaporação da água requer uma certa quantidade de energia. Esta energia é extraída do próprio ar, que, para absorver água, deve ceder calor sensível e, deste modo, abaixa a própria temperatura. Cada quilograma de água que evapora absorve 0,69 kW de calor do ar. Este é o motivo pelo qual, através do processo de Evaporative Cooling (resfriamento evaporativo), obtém-se o duplo efeito de umidificação e resfriamento do ar que, em muitos casos aplicativos de tratamento, representam dois efeitos desejados a serem perseguidos.

Economia de energia

O rápido desenvolvimento do resfriamento evaporativo (evaporative cooling) nas aplicações HVAC é certamente devido ao seu baixíssimo impacto energético. Se forem comparados os custos de energia do resfriamento evaporativo (evaporative cooling) com outras formas típicas de transformação do ar (por exemplo, a umidificação com emissão de vapor ou mesmo o resfriamento do ar através de chiller), pode-se notar que a economia energética é considerável. A única energia solicitada é a pressurização da água que é enviada aos bicos atomizadores por uma bomba. O consumo aproximado é de 4…8 W para cada l/h de água nebulizada.

Atomizadores optimist

A CAREL fornece uma gama completa de produtos que utilizam os princípios do sistema de resfriamento evaporativo (evaporative cooling) e todas as vantagens que possui. A composição padrão destes produtos é:

- gabinete, que contém a bomba para pressurizar a água, um inversor e um controlador eletrônico para modular a cada instante a produção de água atomizada;
- bicos atomizadores, capazes de nebulizar a água em partículas finíssimas (com poucos centésimos de milímetro de dimensão) aumentando a superfície de troca de calor;
- sistema de distribuição composto por coletores em aço inoxidável, bicos atomizadores e válvulas de descarga para garantir o esvaziamento.

Vantagens

- economia energética: Associa em uma única solução a umidificação adiabática e o sistema de resfriamento evaporativo (evaporative cooling), fornecendo uma condição global para a economia de energia no interior da CTA;
- gestão das perdas de carga: O optiMist garante uma economia real de energia, proporcionando um nível baixíssimo de perda de carga aos ventiladores (30 Pa);
- atomização controlada: Para aproveitar completamente e sem desperdícios as potencialidades do sistema de resfriamento evaporativo (evaporative cooling), é necessário controlar de modo preciso a quantidade de água atomizada a cada instante. Associando a ação do inversor e dos circuitos de modulação, o optiMist é capaz de seguir com precisão as solicitações de temperatura e umidade;
- higiene: Graças aos materiais utilizados, ao projeto dos sistemas de distribuição sem pontos de estagnação e aos ciclos automáticos de lavagem gestidos pelo controlador eletrônico, o optiMist representa uma solução higienicamente segura para a umidificação adiabática e o sistema de resfriamento evaporativo (evaporative cooling) no interior das áreas de controle (CTA).

optimist

EC**

O optimist é um umidificador e resfriador evaporativo que atomiza a água em gotículas finíssimas que, ao evaporarem espontaneamente, diminuem o calor do ar umidificado e resfriado. Utiliza uma bomba de palhetas para pressurizar a água, atomizando-a sucessivamente através de bicos especiais.

O sofisticado sistema de controle associa a ação de um inversor, que regula a velocidade e, consequentemente, a capacidade da bomba, com as 2 válvulas solenóide ativando somente os bicos necessários, permitindo que o sistema funcione sempre à pressão ideal para atomizar a água em um amplo intervalo de capacidade.
O efeito de resfriamento do ar deve-se à evaporação espontânea das gotículas de água: a mudança de estado, de líquido para vapor, ocorre através da energia do ar que, consequentemente, resfria-se.

O optimist é um sistema completo em uma única solução incluindo umidificação e resfriamento evaporativo que pode ser utilizado para tratar o ar em uma CTA (central de tratamento de ar) tanto para umidificar o ar em descarga (resfriamento evaporativo direto) quanto para resfriar indiretamente o ar de renovação, por exemplo, com um recuperador de fluxos cruzados para incrementar a eficiência energética da CTA.

Componentes do sistema

- estação de bombeamento que pressuriza a água (4…15 bar): Esta estação contém também o controlador eletrônico que controla completamente a estação de bombeamento, controlando a temperatura/umidade em cada seção. Dotado de inversor e sonda de pressão, o optiMist é capaz de controlar a cada instante a capacidade da água produzida garantindo, deste modo, a máxima precisão e o mínimo consumo de energia e água;
- sistema de distribuição: É composto por tubulações de aço inoxidável, conexões para as junções com compressão, bicos atomizadores e válvulas de drenagem (válvulas mecânicas ou válvulas solenóide opcionais controladas pela estação de bombeamento). Associado a um sistema de distribuição com dois circuitos de modulação para privilegiar a precisão no controle da temperatura ou da umidade ou então, associado a dois sistemas de distribuição, o optiMist é uma solução integrada para a gestão do "evaporative cooling", ou seja, o sistema de resfriamento evaporativo (com uma única estação de bombeamento sem a necessidade de adicionar quadros elétricos);
- separador de gotas: Necessário para evitar as condensações na CTA além das seções específicas para a umidificação ou o resfriamento evaporativo (evaporative cooling). A estrutura drenante opcional facilita também a instalação e a sucessiva manutenção do separador de gotas; na verdade, os módulos filtrantes são removíveis na parte frontal para que não seja necessário desmontar a estrutura.

Higiene

Todos os atomizadores CAREL são projetados seguindo a linha guia da norma VDI6022. Especialmente para os produtos que utilizam o sistema de resfriamento evaporativo (evaporative cooling), o sofisticado sistema eletrônico que controla as válvulas solenóide de descarga da linha de distribuição, impede que haja água estagnada nas tubulações, que é o perigo principal para a proliferação de bactérias. Além disso, as lavagens automáticas das linhas de distribuição são controladas a intervalos de tempo configuráveis pelo utente.
Todos os atomizadores CAREL podem ser utilizados (como uma segurança adicional para a higiene e para reduzir a manutenção) com água osmotizada.
A instalação da lâmpada UV opcional garante uma higienização adicional da água na entrada do atomizador.

Água de alimentação

Após o processo de evaporação, os sais minerais dissolvidos na água de alimentação são destinados a depositar-se parcialmente nas superfícies do separador de gotas.
A origem e a quantidade de sais minerais contidos na água de alimentação determinam a frequência das operações de manutenção ordinária necessárias para remover estes depósitos localizados no interior da CTA.
Com o objetivo de preservar a higiene da instalação e reduzir os custos de gestão do sistema, a CAREL aconselha alimentar o optiMist com água desmineralizada mediante osmose reversa, como previsto pelas principais normas como, por exemplo UNI 8884:

- condutibilidade elétrica <100 S/cm;
- dureza total <5°fH (50 ppm CaCO3);
- 6,5<pH< 8,5;
- conteúdo de cloretos <20 mg/l;
- conteúdo de sílica <5 mg/l.

Se não houver água desmineralizada disponível, será possível utilizar água suavizada. Neste caso, para limitar a sua agressividade, aconselha-se garantir uma dureza mínima não inferior a 3°f.
A CAREL aconselha utilizar água de rede somente para valores de dureza inferiores a 16°f ou condutibilidade inferior a 400 µS/cm. O uso da água de rede necessita, de qualquer modo, de operações de manutenção ordinária (limpeza ou substituição dos bicos e do separador de gotas) cuja frequência dependerá da composição química da própria água.

Acessórios e opções

Válvula de descarga

(ECKD*)

É instalada no circuito de descarga do sistema de distribuição para permitir o seu completo esvaziamento. Através destas válvulas, podem ser planejados automaticamente os ciclos periódicos de lavagem, que são muito importantes para garantir a higiene de todo o sistema.
De acordo com as necessidades aplicativas e com o tipo de água utilizada, é possível usar as válvulas solenóide ECKDSV0000 comandadas eletricamente pelo gabinete do optiMist ou as válvulas mecânicas ECKDMV0000, que abrem e fecham em função da pressão de funcionamento.

Separador de gotas para CTA/conduto certificado

(UAKDS*, ECDS*)

O separador de gotas tem o objetivo de capturar as gotas de água que não foram completamente evaporadas para evitar que ultrapassem a seção de umidificação/ resfriamento evaporativo. É fornecido em painéis modulares de fácil montagem para cobrir a seção da CTA.
A perda de carga do separador de gotas é muito baixa, somente 30 Pa com velocidade do ar de 3,5 m/s. A estrutura portante do separador de gotas é sempre em aço inox e garante a drenagem da água rápida e eficaz.
O separador de gotas pode ser fornecido com os módulos em fibra de vidro ou em aço inox de acordo com as exigências aplicativas.

Pressóstato diferencial

DCPD0*0*00

Dispositivo para o controle da pressão diferencial do ar para o separador de gotas. O pressóstato diferencial permite a monitoração contínua da perda de carga nos ventiladores a fim de garantir a economia de energia global no interior da CTA.

Tubo flexível

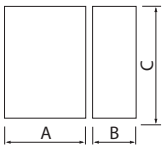
(ACKT*)

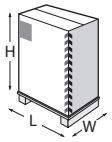
Tubos flexíveis corrugados de aço inox AISI304 para a ligação da estação de bombeamento ao sistema de distribuição. Os comprimentos disponíveis dos tubos são: 1, 2 e 10 m.

Tabela de modelos e características

Características	EC005*	EC010*	EC020*	EC040*	EC080*	EC100*
Gerais						
Alimentação	EC*0= 230 V, monofásica, 50 Hz EC*U= 230 V, monofásica, 60 Hz					
Consumo elétrico	0,375 kW				0,75 kW	
Corrente elétrica	1,6 A	1,6 A	1,7 A	1,7 A	3,0 A	3,2 A
Condições de funcionamento	5…40 °C (34…104 °F) <80% U.R. sem condensação					
Carga de água						
Capacidade máxima	50	100	200	400	800	1000
Pressão	0,2…0,7 mPa					
Conexões	EC*0= G3/4" f EC*U= NPT 3/4" f					
Descarga de água						
Conexão	acoplamento para tubos em aço inox G3/4f interno, Ø externo ~35 mm/ 1.18 pol.					

Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lbs)





Modello	AxBxC	peso	LxWxH	peso
EC005*, EC010*	605x300x805 (23.62x11.82x31.50)	53 (117)	700x410x1020 (27.56x16.14x40.16)	56 (124)
EC020*, EC040*	605x300x805 (23.62x11.82x31.50)	55 (121)	700x410x1020 (27.56x16.14x40.16)	58 (128)
EC080*, EC100*	605x300x805 (23.62x11.82x31.50)	59 (130)	700x410x1020 (27.56x16.14x40.16)	62 (137)

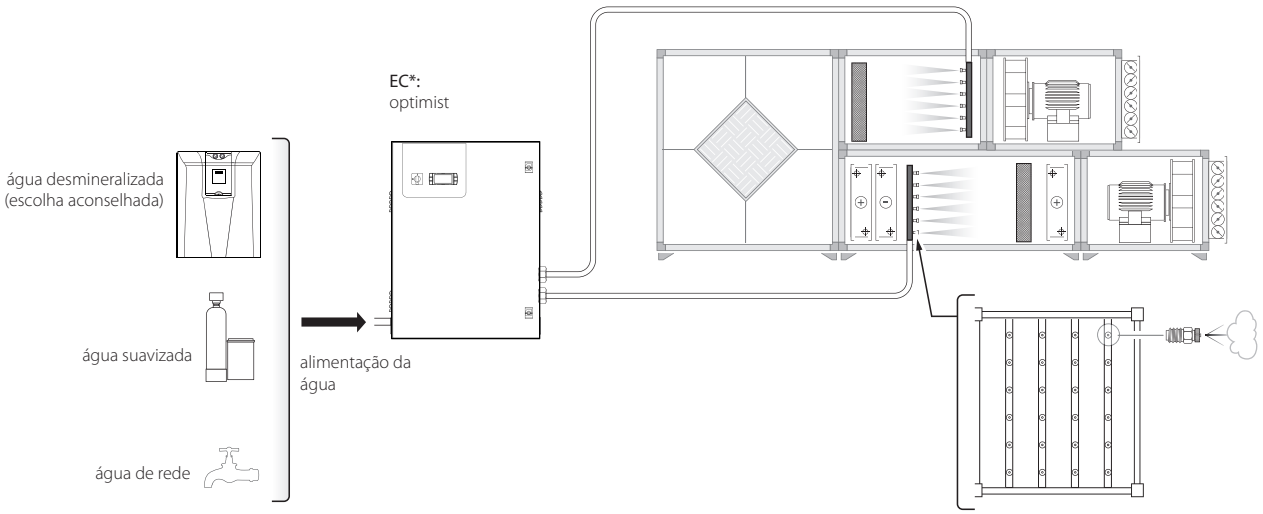
Código da máquina

tensão de alimentação
0= 230 V 50 Hz
U= 230 V 60 Hz

E	C	_	_	_	D	H	0	0	_

capacidade
005= 50 l/h
010= 100 l/h
020= 200 l/h
040= 400 l/h
080= 800 l/h
100= 1000 l/h

OVERVIEW DRAWING optimist



ChillBooster

AC100D*, AC050D*, AC010D*

O ChillBooster é composto por uma estação de bombeamento e um sistema de distribuição e atomização da água:
- um quadro elétrico para o controle ON/OFF da capacidade;
- uma válvula solenóide de alimentação da bomba;
- pressóstato de água na entrada;
- uma bomba de palhetas com válvula reguladora de pressão incorporada calibrada em 10 bar;
- manômetro na descarga;
- termoválvula de proteção de alta temperatura;
- válvula solenóide de descarga para parada de máquina;
- coletores de aço inox modulares diâmetro 20 mm;
- bicos atomizadores;
- válvulas solenóide de descarga do sistema de distribuição, no final da linha;
- tubos flexíveis de aço corrugado de conexão;
- acoplamentos com compressão de metal;
- sistema UV de higienização da água dentro do gabinete (opcional).

A estação de bombeamento é disponível em duas versões: versão aconselhada para água desmineralizada de inox ou para água normal, com bomba de latão.

Água de alimentação e manutenção
O ChillBooster pode funcionar tanto com água potável não tratada quanto com água desmineralizada.
Depois do processo de evaporação, parte dos minerais dissolvidos na água de alimentação é transportada pelo fluxo de ar sob a forma de pó finíssimo e parte deposita-se sobre a superfície das aletas de troca de calor ou no conduto.
O problema é minimizado com o uso de água desmineralizada por meio de osmose reversa, como previsto pelas principais normas, como UNI 8884, VDI6022, VDI3803.

Aplicado ao chiller/drycooler, para limitar a formação de incrustações na superfície das baterias, se for utilizada água não tratada, aconselha-se limitar o uso do ChillBooster somente quando necessário e, de qualquer modo, indicativamente não além de 200 h por ano.

ChillBooster para chiller ou drycooler

O Chillbooster resfria o ar antes que seja utilizado pela unidade para o resfriamento do fluido na bateria. A atomização ocorre contra fluxo para que as gotículas façam o percurso mais longo possível e tenham tempo suficiente para evaporar. O ar, assim resfriado, é aspirado pelos ventiladores e então aumenta a troca térmica da bateria em profundidade! Parte das gotículas molharão as aletas da bateria: esta água tenderá a evaporar, absorvendo calor e contribuindo para o aumento da potência. Parte da água cairá das aletas e deverá ser drenada.

O ChillBooster faz com que os resfriadores de líquido e os condensadores forneçam potências nominais mesmo nos períodos com temperaturas ambientais elevadas, que frequentemente coincidem com as de máxima carga, sem custosos sobredimensionamentos das instalações.

pRack

O pRack gerencia o Chillbooster para condensadores a ar, maximizando o seu rendimento durante as temperaturas elevadas do verão e minimizando o consumo energético.

Componentes

Válvula solenóide de fim de linha

Válvula solenóide de latão ou aço inox, ½" GAS, normalmente aberta para a descarga da água por inatividade.

Coletor

Coletores de aço inox AISI304, Ø 20 mm, com furos rosqueados para bicos, disponíveis com 7 furos (1052 mm), 13 furos (1964 mm) ou 19 furos (2876 m).

Acoplamentos de engate rápido

Acoplamentos com compressão para tubos Φ 20 mm não rosqueados; em latão ou aço inox.

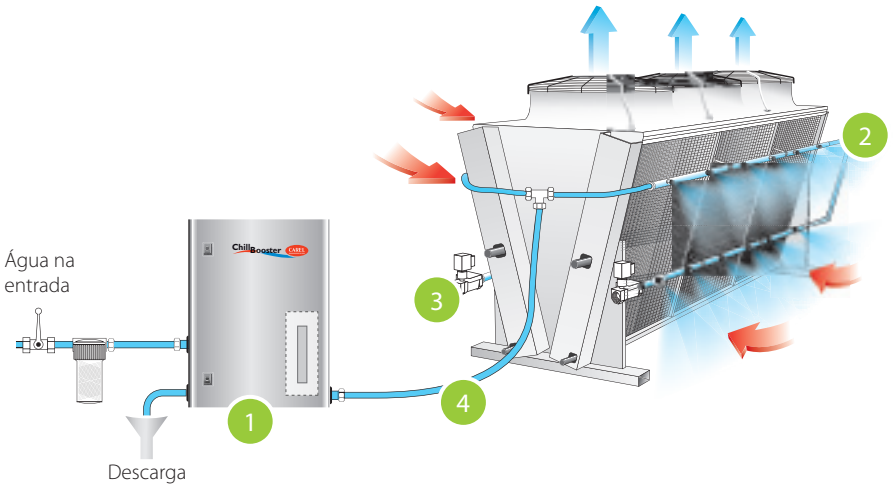
Tubo flexível

Tubos flexíveis corrugados de aço inox AISI304.

Bicos

Bicos com capacidade de 5, 7,5 ou 15 kg/h a 10 bar.

Exemplo de esquema para chiller ou drycooler



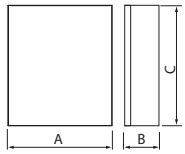
1. *estação de bombeamento, controle ON/OFF*
2. *coletores de aço inox modulares; Bicos nebulizadores*
3. *válvulas solenóide de descarga do sistema de distribuição*
4. *tubos flexíveis de conexão e acoplamentos metálicos*

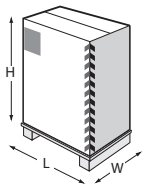
Tabela ChillBooster

Características	AC010****	AC050D****	AC100D****
Capacidade (l/h)	100	500	1000
Consumo elétrico	0,4	0,5	0,6
Temperatura	5-40°C (40-104°F)		
Conexão de descarga da termoválvula	tubo Ø externo 10, Ø interno 5		
Características elétricas	230 V, 50/60 Hz (conforme o modelo)		
Certificação	CE		
Duração da lâmpada UV (opcional)	4000 h		
Grau de proteção	IP55		
Carga de água			
Conexão	1/2 pol. G fêmea		
Pressão (mín.-máx.)	3-8 Bar, 0,3-0,8 Mpa, 40-115 Psi		
Descarga de água			
Conexão	1/2 pol. G fêmea		
Saída			
Conexão	1/2 pol. G fêmea		
Água de alimentação*			
Condutividade elétrica	<100 µS/cm		
Dureza total	<5°fH (50 ppm $CaCO_3$)		

* Veja o parágrafo: "Água de alimentação e manutenção"

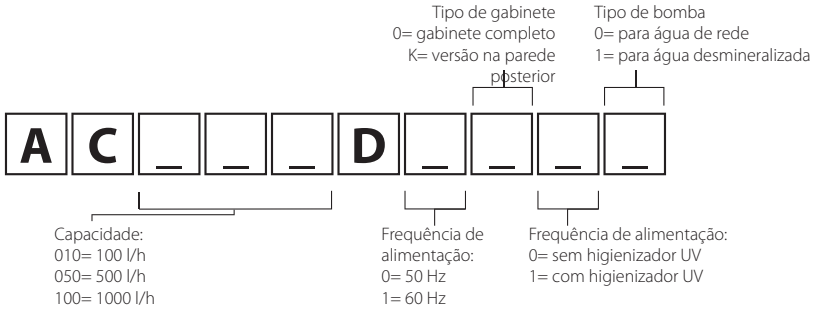
Dimensões (mm [pol] e pesos (kg [lb])



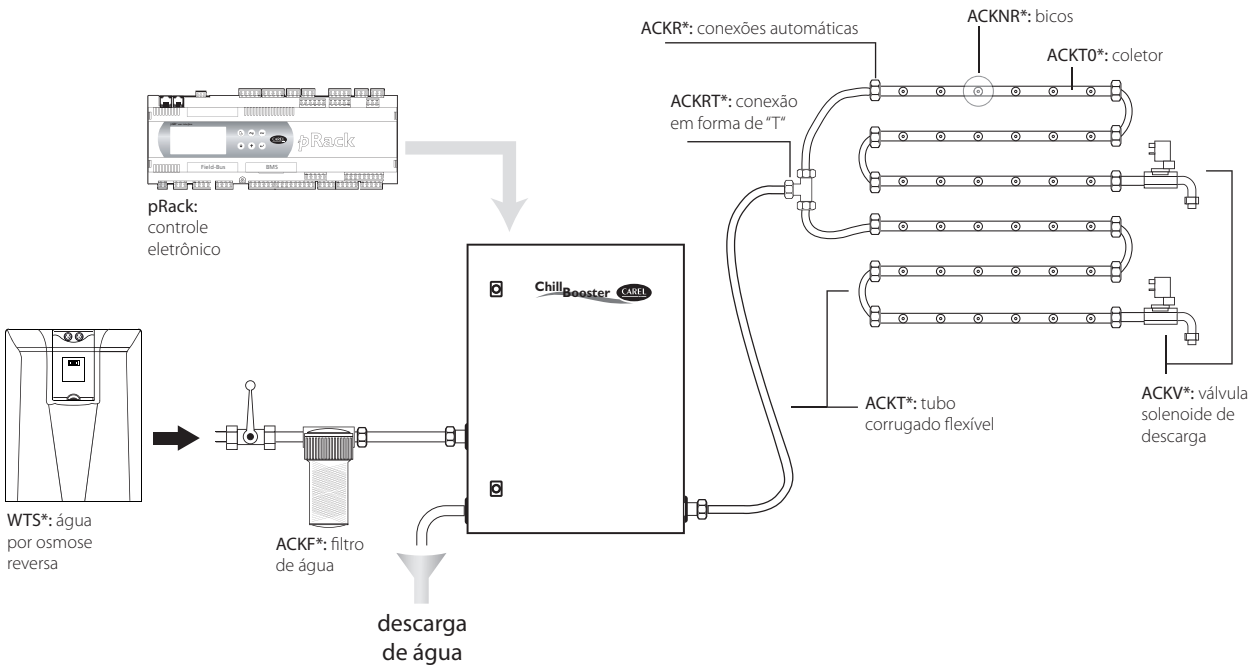


Mod.	AxBxC	peso	LxWxH	peso
AC*****0**	600x300x800 (23.62x11.82x31.50)	49 (108)	720x410x1020 (28.5x16x40)	52 (115)
AC*****01*	600x300x800 (23.62x11.82x31.50)	53 (115)	720x410x1020 (28.5x16x40)	56 (125)
AC*****K**	550x210x750 (21.65x8.30x29.53)	27 (60)	860x660x360 (34x26x14)	32 (70)
AC*****K1*	550x210x750 (21.65x8.30x29.53)	32 (70)	860x660x360 (34x26x14)	37 (82)

Código da máquina



OVERVIEW DRAWING ChillBooster



Sistemas de tratamento de água

Tratamento da água

O sistema de tratamento da água por osmose reversa CAREL foi projetado para o tratamento da água destinada ao uso com os umidificadores humiFog multizone, mc multizone, heaterSteam e gaSteam. O sistema pode ser associado também a ChillBooster para o resfriamento evaporativo.

Alimentado com água potável de aqueduto, gera água desmineralizada com características físicas/químicas, capacidade e pressão adequadas à alimentação dos umidificadores.

Este produto é completo e este é o seu ponto de força (não é necessário o tanque de acúmulo ou o sistema de relance), além de suas reduzidas dimensões.

O que é a osmose reversa?

É uma técnica onde a água a ser depurada é bombeada em alta pressão e forçada a passar através de uma membrana semipermeável, caracterizada com poros com diâmetro inferior a 0,001 µm: a maior parte dos íons dissolvidos são filtrados pela membrana, produzindo, deste modo, água relativamente pura. A remoção de minerais, medidos em porcentagem e contidos na origem, pode variar de 95% a 99% ou mais. O funcionamento automático e o limitado custo de funcionamento (energia elétrica solicitada para o bombeamento) aumentam a utilização desta técnica. Porém, é importante notar que os aparelhos de osmose reversa não são ideais para o tratamento de água muito dura e ou com grande teor de poluentes: neste caso, para prolongar a vida operativa das membranas, efetua-se um pré-tratamento da água (filtração, desferrização, etc).

Observações sobre a suavização da água

A osmose reversa é um tratamento completamente diferente da suavização da água, que simplesmente diminui a dureza sem remover os sais minerais presentes na água, e substitui os sais "incrustantes" como, por exemplo, cálcio e magnésio ou sódio.
Portanto, a suavização é desaconselhada na utilização dos umidificadores adiabáticos. Além disso, o uso de água suavizada em umidificadores isotérmicos gera muita espuma e aumenta o risco de corrosão dos elementos aquecedores. Inclusive neste caso é desaconselhado o seu uso.

Por que usar água desmineralizada nos umidificadores?

Umidificadores isotérmicos (vapor): para reduzir a manutenção e os tempos de máquina parada e diminuir o acúmulo de sais minerais e incrustações nos cilindros ebulidores
Umidificadores adiabáticos (atomizadores): para evitar as incrustações dos bicos; o acúmulo de sais minerais nas centrais de tratamento do ar (filtros, separadores de gotas) e para evitar a introdução de pó de sais minerais nos ambientes umidificados; para melhorar as condições higiênicas nos sistemas de ventilação e reduzir os custos de manutenção.
Os limites para a máxima condutividade e dureza da água também são previstos por normas como, por exemplo, UNI8884, VDI6022, VDI3803, L8.

Vantagens

- fácil manutenção/ativação: O WTS é pré-regulado e permite ativações simples e rápidas. O procedimento automático de "fluxagem" prolonga a duração das membranas, diminuindo, deste modo, a manutenção;
- economia: graças à bomba centrífuga multifase WTS é capaz de fornecer água osmotizada na correta pressão e capacidade sem a necessidade de bombas de relançamento e vasos de expansão;
- máxima higiene: O WTS fornece água osmotizada somente quando o umidificador solicitar, evitando acúmulos. A água é tratada com higienizador de raios ultravioletas.

WTS

CMR*

WTS contém, em uma única solução otimizada, todos os componentes necessários para o tratamento da água.

Um típico sistema a osmose reversa é constituído por uma estrutura com a seção osmótica (membranas), vaso de acúmulo da água osmotizada e um circuito de relançamento para a pressurizar a água do umidificador.

De modo contrário, WTS é diretamente comandado pelo umidificador e produz água osmotizada somente quando solicitado. Neste modo, WTS não acumula a água no tanque e não necessita do circuito de relançamento! Além de uma evidente simplificação no sistema, a ausência do tanque de acúmulo garante maior higiene e evita a estagnação de água, diminuindo a manutenção.

O sistema é constituído por:
- pré-filtragem micrométrica de segurança (para remover as "impurezas" presentes na água);
- sistema de decloração com carvão ativado;
- sistema de dosagem de líquido anti-incrustante;
- quadro elétrico de comando e controle;
- bomba principal de alta pressão;
- membranas por osmose reversa em TFC;
- sistema de sanificação a raios UV (nos modelos para umidificadores adiabáticos).

Todos os componentes do sistema são montados em um único corpo para melhorar os custos, a dimensão e facilitar a instalação no local.

A inicialização e a manutenção de WTS devem ser efetuadas por técnicos da CAREL.

A inicialização do sistema não está incluída no preço e deve ser concordado previamente com a empresa CAREL.

Acessórios

Higienizador com lâmpada UV

(MCKSUV0000)

O higienizador com lâmpada UV, instalado a montante do umidificador, é útil para garantir o máximo nível de higiene. A lâmpada irradia o fluxo da água de alimentação através de raios UV e, deste modo, auxilia na eliminação de eventuais poluentes biológicos como, por exemplo, as bactérias, mofo, esporas e fermentos presentes na água. Capacidade máxima 240 l/h.

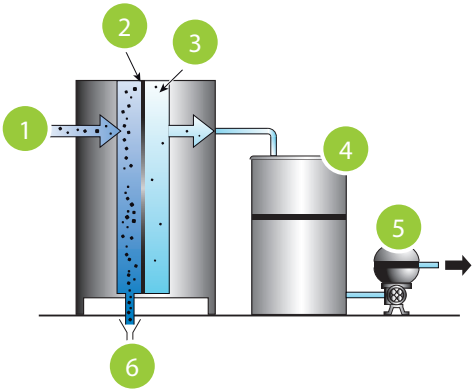
Líquido anti-incrustante Antiscalant

(CMROL00000)

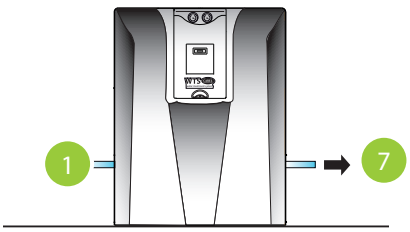
Embalagem de 25 kg de líquido anti-incrustante. Para garantir a perfeita funcionalidade, as características da água devem ser previamente fornecidas à CAREL, em módulo específico, com a finalidade de verificar a compatibilidade com o sistema de tratamento.
Estas informações são geralmente fornecidas pela empresa distribuidora de água potável; muitas vezes, encontra-se no site da empresa fornecedora, que pode ser consultado na Internet gratuitamente.

Exemplo de sistema

Sistema tradicional não otimizado



Solução CAREL otimizada



1. *Entrada da água de aqueduto (água + sais minerais)*
2. *membrana*
3. *água desmineralizada*
4. *reservatório de acúmulo*
5. *utilizações genéricas*
6. *água de descarga (sais minerais concentrados)*
7. *água desmineralizada capacidade e pressão garantidas para os umidificadores CAREL*

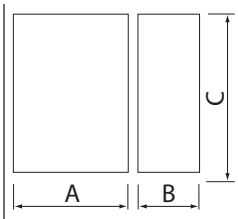
Tabela WTS

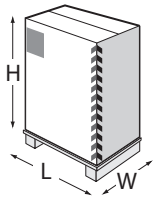
Características	CMR*000090	CMR*000180	CMR*UV0320	CMR*UV0600	CMR*UV1200
	para heaterSteam e gaSteam		para humiFog, mc e ChillBooster		
Máxima capacidade do umidificador conectado (l/h)	90	180	320	600	1200
Higienizador de raios ultravioletas			●	●	●
Carga de água					
Ligação hidráulica	3/4"				
Capacidade de água na entrada (l/h)	600	100	600	1000	2000
Pressão da água na entrada (bar)	2,5…4				
Descarga da água concentrada					
Ligação hidráulica	3/4"				
Capacidade de água, máxima, (l/h)	280	500	280	500	800
Saída da água desmineralizada					
Ligação hidráulica	1"				
Capacidade máxima da saída	5,3 l/min.	10 l/min.	320 kg/h	600 kg/h	1200 kg/h
Água					
Água na entrada (*)	potável de aqueduto com condutividade inferior a 1000 µS/cm				
Água desmineralizada na saída	condutividade da água produzida ≤ 20 µS/cm				
Fator de recuperação	70%				

(*) Para garantir a perfeita funcionalidade, as características da água devem ser previamente fornecidas à CAREL, em módulo específico, com a finalidade de verificar a compatibilidade com o sistema de tratamento.
Estas informações são geralmente fornecidas pela empresa distribuidora de água potável; muitas vezes, encontra-se no site da empresa fornecedora, que pode ser consultado na Internet gratuitamente.

● de série

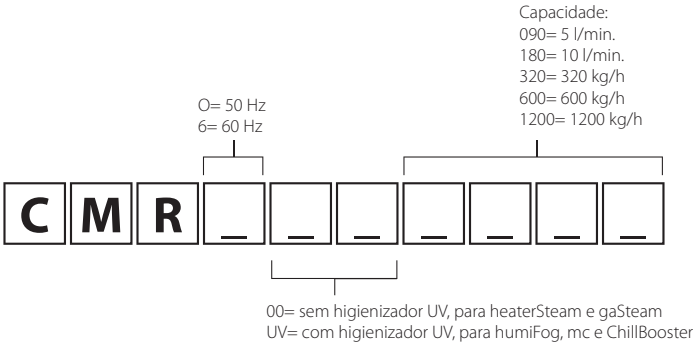
Dimensões em mm (polegadas) e pesos em kg (lb)



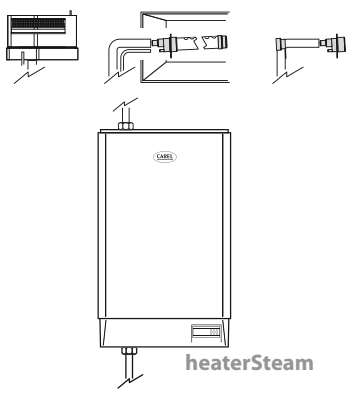


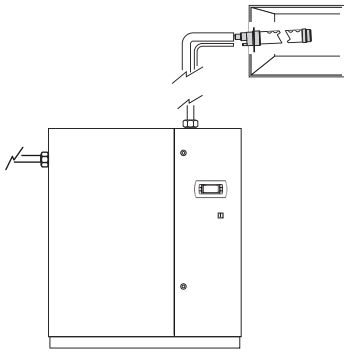
Mod.	AxBxCxD	peso	LxWxH	peso
CMRO*****0	970x603x1539x1469 (381.89x237.40x605.90x578.35)	80 (176.37)	120x80x175 (4.72x3.15x6.89)	150 (330.69)

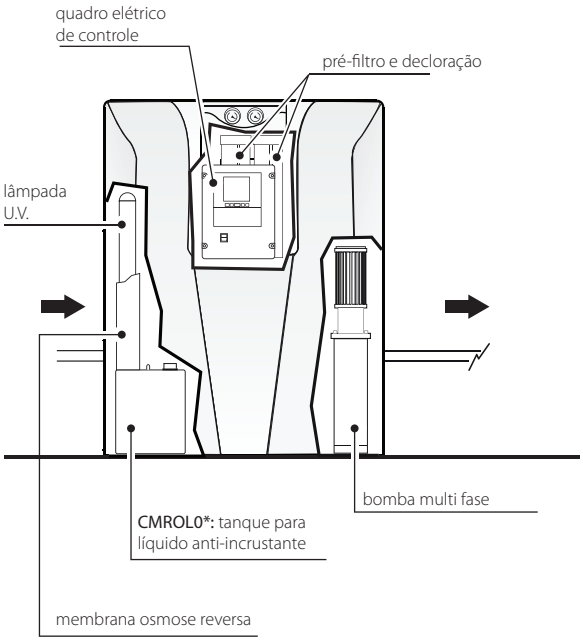
Código da máquina

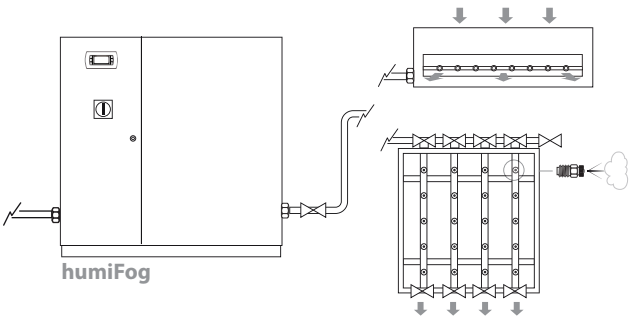


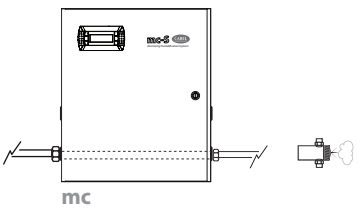
OVERVIEW DRAWING WTS

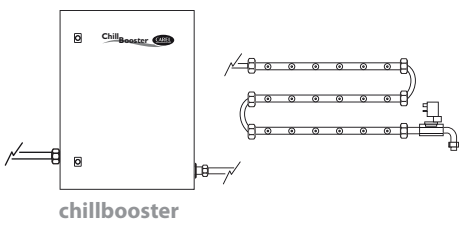












Sensores e dispositivos de proteção

Sensores e dispositivos de proteção

CAREL oferece soluções globais sempre mais evoluídas e completas.

Com este objetivo, foi realizada, inclusive para as sondas, uma gama completa capaz de satisfazer as exigências dos instaladores e fabricantes HVAC/R e para o controle dos próprios umidificadores.

A gama oferece sensores de temperatura e umidade com diversos tipos, ou seja, poços, canais, ambientes residenciais ou industriais, transdutores de pressão, identificadores de fumo, incêndio e alagamento, sondas de qualidade do ar, identificadores de fugas de gás para unidades refrigeradoras que garantem o rendimento e compatibilidade com todos os controles da CAREL.

A gama foi enriquecida com as soluções tecnológicas mais inovadoras que são propostas com preços cada vez mais competitivos com os novos padrões mundiais.

Vantagens

As sondas CAREL, além de serem caracterizadas pelos rendimentos reconhecidos que as diferenciam, apresentam-se de modo versátil para as diversas necessidades de mercado.

Na verdade, todas as sondas foram projetadas especificamente para serem compatíveis, não só com todos os controles da CAREL, mas também com os padrões mundiais mais difusos.

As sondas de temperatura e umidade, que possuem uma escolha variada entre tecnologia ativa e passiva, são disponíveis com diversos intervalos de funcionamento e também em versões para ambientes corrosivos ou poluentes.

Os transdutores de pressão são disponíveis na versão raciométrica, 0…5 V e 4…20 mA, também em versão sigilada (para serem instalados sem capilar diretamente na tubagem), oferecendo as melhores prestações em termos de precisão.

Os sensores de qualidade do ar oferecem um novo e importante acessório para os instaladores e fabricantes de CTA, que seguem rigorosamente a qualidade CAREL.

Os novos identificadores de fumo/incêndio e alagamento possuem dimensões compactas e funções de autocalibragem e, por este motivo, podem ser adaptados a todos os tipos de ambiente, sem perdas de precisão do rendimento.

Para a identificação dos gases refrigerantes CFC, HFC's e CO_2, CAREL propõe uma gama de sensores estudados para satisfazer as exigências no âmbito da refrigeração industrial e da climatização de supermercados, centros comerciais e outros locais públicos.

Sondas ativas de temperatura, umidade e temperatura/umidade

DPW*: para instalações ambientais
DPD*: para instalações em condutos

Estas sondas são ideais
para ambientes civis e comerciais nos quais é necessário haver um design pesquisado.
São utilizadas nos sistemas de aquecimento e condicionamento que utilizam os condutos. A gama propõe também modelos com conexão RS485 e com protocolo CAREL e Modbus®.

Características técnicas

Alimentação: 12/24 Vac -10/15% 9…30 Vdc ±10%
Condições de funcionamento:
- DPW*: -10T60°C, <100% U.R. sem condensação;
- DPD*: -10T60°C, -20T70, <100% U.R. sem condensação

Grau de proteção:
- DPW*: IP30;
- DPD*: IP55, IP40 sensor.

Montagem:
- DPW*: na parede;
- DPD*: em conduto;

Número I/O:
- **saídas analógicas:** -0,5…1 V, 0…1 V, 0…10 V, 4…20 mA

Portas seriais: RS485 (modelo específico)
Dimensões:
- DPW*: 127x80x30 mm;
- DPD*: 98x105x336 mm.

Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Sondas ativas de temperatura/umidade

DPP*: para ambientes industriais

Especificamente projetada para medir altos níveis de umidade com grande precisão.
A gama propõe também modelos com conexão RS485 e com protocolo CAREL e Modbus®.

Características técnicas

Alimentação: 12/24 Vac -10/15%, 9…30 Vdc ±10%
Condições de funcionamento: -10T60°C, -20T70, <100% U.R. sem condensação
Grau de proteção:
- IP55 (contentor);
- IP54 (sensor).

Montagem: na parede
Número I/O:
- **saídas analógicas:** -0,5…1 V, 0…1 V, 0…10 V, 4…20 mA

Portas seriais: RS485 (modelo específico)
Dimensões: 98x170x44
Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Sondas ativas de temperatura de imersão

ASIT*: de imersão

As sondas de imersão ASIT* são utilizadas em aplicações onde é necessário identificar a temperatura interna de circuitos
de refrigeração ou aquecimento.
Adaptam-se principalmente onde é indispensável inserir o elemento sensível diretamente em contato com o fluido controlado.

Características técnicas

Alimentação: 12/24 Vac -10/15%, 9…30 Vdc ±10%
Condições de funcionamento: -10T70°C, <100% U.R. sem condensação
Grau de proteção:
- IP55 (contentor);
- IP67 (sensor).

Montagem: direta ou com poço
Número I/O:
- **saídas analógicas:** -0,5…1 V, 4…20 mA

Dimensões: 94x102x176
Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Sondas ativas universais de temperatura

ASET*: universais

As sondas universais de temperatura são utilizadas em muitas aplicações; em especial, a versão ASET03* é dotada de amplificador eletrônico protegido por um contentor plástico com IP55 com controle remoto até 200 m e saída de 4…20 mA.

Características técnicas

Alimentação: 12/24 Vac -10/15%, 9…30 Vdc ±10%
Condições de funcionamento: -30T90°C ou 30T150°C, <100% U.R. sem condensação
Grau de proteção:
- IP55 (contentor);
- IP67 (sensor).

Montagem: diretamente no poço
Número I/O:
- **saídas analógicas:** -0,5…1 V, 4…20 mA

Dimensões: 94x102x176
Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Sondas de qualidade do ar VOC, CO_2, CO_2+VOC

DPWQ*: para instalações ambientais
DPPQ*: para instalações em condutos

Analisam a qualidade do ar e são ideais para os sistemas de ventilação e tratamento do ar em áreas domésticas e comerciais.

Funções principais:

- medição da qualidade do ar;
- análise quantitativa da contaminação decorrente dos gases poluentes;
- configuração de um intervalo de sensibilidade em função do valor previsto;
- para a ventilação dos locais somente quando necessário, o que contribui para uma importante economia de energia.

Características técnicas

Alimentação: 24 Vac/dc ±10%, 50/60 Hz
Condições de funcionamento: 0T50°C, 10…90% U.R. sem condensação
Grau de proteção:
- IP55 (contentor);
- IP67 (sensor).

Montagem:
- DPWQ: na parede;
- DPDQ: em conduto.

Número I/O:
- **saídas analógicas:** 0…10 V, 4…20 mA.

Dimensões:
- DPWQ*: 95x97x30 mm; 79x81x26 mm;
- DPDQ*: 108x70x262,5 mm; 64x72x228,4 mm.

Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Identificador de perdas de gás refrigerante

DPWL*

O sensor identificador de gás refrigerante é um dispositivo que sinaliza as perdas dos gases mais comuns (R22, R134a, R404a, R407c, R410a e CO_2). Pode ser utilizado em aplicações de tipo stand-alone, integrado com os controladores da CAREL ou com os dispositivos de terciários. Prevê a conexão com o controle CAREL através da saída analógica, digital ou através da conexão serial RS485 Modbus®. Quando for identificado um vazamento, além de uma determinada quantidade, o sensor sinaliza ao controle o alarme e ativa uma sinalização acústica e visual, contemporaneamente com um relé (SPDT). Oferece a vantagem de possibilidade de intervenção imediata nas perdas de gás evitando, deste modo, a parada da máquina, e garante a segurança para as pessoas presentes nas proximidades.
A sua instalação respeita as requisições das normativas europeias F-GÁS e EN378 e ASHRAE 15.

Características técnicas

Alimentação: 12…24 Vac/Vdc ±20% 50/60 Hz
Condições de funcionamento:
- ver. semicond. -20T50°C;
- vers. infravermelho -40T50°C 80% U.R. sem condensação.

Grau de proteção:
- ver. semicond. IP41;
- ver. infravermelho IP66.

Montagem: na parede
Número I/O:
- **saídas analógicas:** configuráveis 0…5 V, 1…5 V, 0…10 V, 2…10 V, 4…20 mA;
- **saídas digitais:** 1 amp a 24 Vac/Vdc.

Portas seriais: RS485 Modbus®
Conexões: bornes desconectáveis, seção de cabos 0,5 mm^2

Sondas de temperatura com termistor NTC

NTC*HP*, NTC*WP*, NTC*WH*, NTC*WF*, NTC*HF e NTC*HT, NTCINF*, NTC*PS*

CAREL propõe para os diversos controles uma gama de sensores com características diversas, ideais para diversas aplicações e principalmente no setor do mercado HVAC/R.

A precisão obtida através das soluções técnicas adotadas na fabricação do sensor, a confiabilidade como resultado dos testes aos quais são submetidos, fazem com que as sondas NTC CAREL sejam transdutores confiáveis para identificar a temperatura e com custo reduzido.

São disponíveis sondas de poço, com braçadeira para serem instaladas em tubagens para inserção no núcleo com ou sem resistência de pré-aquecimento para identificar a temperatura do núcleo do produto e um sensor para estimar a temperatura do mesmo.

Características técnicas

Condições de funcionamento: -50T105°C
Grau de proteção: IP67 e IP68
Montagem: de acordo com o modelo
Dimensões: de acordo com o modelo

Sondas de imersão

TSN* e TSC*= versão NTC
TST* e TSM*= versão Pt1000
TSOPZ= acessórios (conectores, conexões, poço…)

CAREL propõe uma gama de sondas por imersão da série TS* nos modelos NTC e Pt1000 ideais exclusivamente para as aplicações hidrônicas.
Rapidez de instalação, rápida resposta do sensor e a excelente relação preço/rendimento são as características nas quais são baseadas esta gama de produtos.
São disponíveis os conectores com cabos, as ligações e o poço como acessórios.

Características técnicas

Condições de funcionamento: -40T90°C, -40T120°C
Montagem: em tubagem
Dimensões:
- TSN* e TSC*: 1/8" GÁS x 5 mm
- TST* e TSM: M14 x23 mm com 2 m de cabo

Sondas de temperatura com sensor PTC, Pt100, Pt1000

PTC*

As sondas de temperatura PTC representam uma solução possível para as aplicações da refrigeração e do aquecimento utilizadas para medir temperaturas no intervalo de uso de -50-100°C e 0-150°C.

PT100*

As sondas PT100 representam a solução ideal para todas as aplicações onde é necessário medir os valores de temperatura em um intervalo amplo de -50 a
400°C (de acordo com os modelos).

PT1*HP*, PT1*WP*, PT1*WF*, PT1*HF*, PT1*HT*; PT1*PS; TSQ*

As sondas Pt1000 (PT1* e TSQ*) são ideais em todas as aplicações nas quais é necessário medir a temperatura em um intervalo amplo de -50 a 250°C (TSQ*) e de -50 a 105°C (PT1*), mantendo a precisão inclusive em longas distâncias de controle remoto.

São disponíveis sondas de poço, com braçadeira para serem instaladas em tubagens para inserção no núcleo com ou sem resistência de pré-aquecimento para identificar a temperatura do núcleo do produto e um sensor para estimar a temperatura do mesmo.

Características técnicas

Condições de funcionamento: -50T105°C, -50T250°C, -50T350°C
Grau de proteção: IP65 e IP67
Dimensões: de acordo com o modelo

Transdutores de pressão 4…20 mA série C e D

SPKT*C*, SPK1*, SPK2*, SPK3*, SPKT*D*

Os transdutores de pressão fornecem um sinal analógico em corrente (4…20 mA).
São muito utilizados em refrigeração e condicionamento para identificar as pressões nos circuitos frigoríficos mas o rendimento elevado dos mesmos permitem qualquer outro tipo de aplicação.
Compatíveis com todos os tipos de refrigerantes.
São disponíveis com engate tipo macho e fêmea para a série C e somente de tipo fêmea para a série D.

Características técnicas

Alimentação: 8…28 Vdc ±20%
Condições de funcionamento:
- -25T80°C (tipo macho);
- -40T135°C (tipo fêmea).

Grau de proteção: IP65 (IP67 com conector incorporado)
Número I/O:
- **saídas analógicas:** 4…20 mA

Dimensões: de acordo com o modelo
Conexões: Packard

Transdutores de pressão raciométricos 0…5 V série S

SPKT*S*

Os transdutores de pressão raciométricos 5 V tipo S (sealing) são utilizados para aplicações da refrigeração comercial e do condicionamento. São completamente herméticos e podem ser instalados em contato direto com a tubagem em condições de fluido refrigerante inferior ao valor do ponto de orvalho (não é necessário utilizar o capilar para colocar entre a tubagem e o sensor).
Disponíveis somente com engate de tipo fêmea.

Características técnicas

Alimentação: 5 Vdc
Condições de funcionamento: -40T125°C
Grau de proteção: IP67
Número I/O:
- **saídas analógicas:** 0,5…4,5 V

Dimensões: Ø21x51 mm
Conexões: Packard

Transdutores de pressão raciométricos 0…5 V série R

SPKT*R*

Estes transdutores de pressão fornecem um sinal raciométrico de 0…5 V (padrão automotriz). Utilizados nos sistemas de condicionamento e refrigeração, exceto com os tipos que contêm amoníaco.
Disponíveis somente com engate de tipo fêmea.

Características técnicas

Alimentação: 4,5…5,5 Vdc
Condições de funcionamento: -40T135°C
Grau de proteção: IP65
Número I/O:
- **saídas analógicas:** 0,5…4,5 V

Dimensões: 20x51,6 mm
Conexões: Packard

Transdutor associado de pressão-temperatura

SPKP*

O transdutor de pressão associado com pressão e temperatura foi projetado para aplicações nos setores de refrigeração e condicionamento. O sensor-transdutor de pressão é de tipo 0…5 V raciométrico e o sensor de temperatura é de tipo NTC. Oferece a vantagem de haver um único componente com a possibilidade de medir com mais precisão e rapidez. A utilização normal é em associação com um driver para válvula de expansão eletrônica em aplicações de refrigeração e condicionamento.

Características técnicas

Alimentação: 4,5…5,5 V
Condições de funcionamento: -40T120°C
Grau de proteção: IP67
Número I/O:
- **saídas analógicas:** 0,5…4,5 V e NTC 10K a 25°C (não STD)

Dimensões: Ø= 23,80 x 65 mm
Conexões: conector de 4 vias AMP Micro-Quadlok System

Transdutores de pressões diferenciais

SPKD*

Os transdutores diferenciais de pressão utilizam um sensor de tipo cerâmico que fornece um sinal em tensão ou corrente calibrado e compensado em temperatura. São adequados principalmente para medir os baixos valores de pressão em sistemas de condicionamento, ambientes, laboratórios e câmaras brancas (ar e gás não corrosivos).
As características principais são:
- construção compacta;
- instalação fácil e simples;
- modelo configurável para 4 intervalos diferentes de pressão.

Características técnicas

Alimentação: 15…36 Vdc
Condições de funcionamento: 0T50°C
Grau de proteção: IP65
Montagem: com painel
Número I/O:
- **saídas analógicas:** 4…20 mA

Dimensões: 70x108x73,5 mm
Conexões: placa de bornes de parafuso para cabos até 1,5 mm^2

Pressóstato diferencial

DCPD0*0*00

Dispositivo para o controle da pressão diferencial do ar para filtros, ventiladores, canais de ar, sistemas de condicionamento e ventilação.
O pressóstato é indicado principalmente para o controle e segurança nos sistemas de condicionamento para sinalizar a parada dos ventiladores e a obstrução dos filtros. É aplicado em ambientes com ar e gás não agressivos e não inflamáveis também na versão com kit de montagem.

Termóstato anticongelamento

DCTF000320

Controla a proteção de permutadores de calor (baterias de evaporação) e aquecedores elétricos para sistemas de condicionamento e refrigeração.
Pode ser utilizado em todas as aplicações nas quais é necessário controlar a temperatura em um determinado ponto do sistema para evitar que os valores não sejam inferiores ao valor preestabelecido de segurança.
Além disso, o termóstato oferece autoproteção em caso de avaria do elemento sensível.

Comutador do caudal da água para o ar

DCFL000100

Comutador do caudal da água para o controle do fluxo de ar ou gás não agressivo no interior de condutos de distribuição para sistemas de condicionamento ou para o tratamento do ar. Sinaliza a ausência ou a excessiva diminuição de capacidade no conduto através da ativação de um interruptor.

Identificador de alagamento

FLOE*

O dispositivo anti-alagamento é capaz de identificar a presença de água em um ambiente. Geralmente, é utilizado para a proteção contra o alagamento de centros de cálculo, escritórios, laboratórios e locais especiais. São compostos por um identificador (geralmente posicionado no quadro elétrico) e por um sensor (posicionado no ponto a ser controlado). Quando o sensor for tocado pela água, ativa-se imediatamente o estado de alarme no identificador, que permuta o estado do relé.

Identificador de fumo e fogo

SFF*

Os identificadores térmicos e de fumo são dispositivos eletrônicos capazes de identificar imediatamente perigosas e imprevistas alterações de temperatura ou o aumento de fumos. A sua peculiaridade está na autocalibragem, ou seja, a possibilidade de manter a garantia da intervenção com o decorrer do tempo, adaptando-se perfeitamente às diversas condições ambientais sem perder a sensibilidade.

Sondas ativas de temperatura/umidade

Modelos	intervalos de temperatura	intervalos de medição	saída
Sondas ativas para ambiente com alimentação de 9…30 Vdc/12…24 Vac			
DPWT010000	-10-60°C		sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPWT011000	-10-60°C		NTC 10 K a 25°C
DPWC111000	-10-60°C	10…90% U.R.	• NTC 10 K a 25°C (temperatura) • sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA (umidade)
DPWC110000	-10-60°C	10…90% U.R.	sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPWC115000	-10-60°C	10…90% U.R.	• NTC 10 K a 25°C (temperatura) • 0…10 Vdc (umidade)
DPWC112000	-10-60°C	10…90% U.R.	0…10 Vdc
DPWC114000	-10-60°C	10…90% U.R.	serial RS485 opto isolada
DPWT014000	-10-60°C		serial RS485 opto isolada
Sondas ativas para ambientes industriais com alimentação de 9…30 Vdc/12…24 Vac			
DPPT010000	-20-70°C		sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPPT011000	-20-70°C		NTC 10 K a 25°C
DPPC111000	-10-60°C	10…90% U.R.	• NTC 10 K a 25°C (temperatura) • sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA (umidade)
DPPC110000	-10-60°C	10…90% U.R.	sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPPC210000	-20-70°C	0…100% U.R.	sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPPC112000	-10-60°C	10…90% U.R.	0…10 Vdc
DPPC212000	-20-70°C	0…100% U.R.	0…10 Vdc
DPPT014000	-10-60°C	10…90% U.R.	serial RS485 opto isolada
DPPC114000	-10-60°C	10…90% U.R.	serial RS485 opto isolada
DPPC214000	-20-70°C	0…100% U.R.	serial RS485 opto isolada
Sondas ativas para conduto com alimentação de 9…30 vdc/12…24 Vac			
DPDT010000	-20-70°C		sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPDT011000	-20-70°C		NTC 10 K a 25°C
DPDC111000	-10-60°C	10…90% U.R.	• NTC 10 K a 25°C (temperatura) • sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA (umidade)
DPDC110000	-10-60°C	10…90% U.R.	sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPDC210000	-20-70°C	0…100% U.R.	sel. 0…1 V/-0,5…1 Vdc/4…20 mA
DPDC112000	-10-60°C	10…90% U.R.	0…10 Vdc
DPDC212000	-20-70°C	0…100% U.R.	0…10 Vdc
DPDT014000	-20-70°C		serial RS485 opto isolada
DPDC114000	-10-60°C	10…90% U.R.	serial RS485 opto isolada
DPDC214000	-20-70°C	0…100% U.R.	serial RS485 opto isolada

Grau de proteção do contentor	IP55 para DPD, DPP IP30 para DPW	(para conduta e amb. técnico) (de parede)
Grau de proteção do elemento sensível	IP30 IP40 IP54	para DPW para DPD para DPP
Constante de tempo para Temperatura	em ar parado em ar ventilado (3 m/s)	300 s 60 seg.
Constante de tempo para Umidade	em ar parado em ar ventilado (3 m/s)	60 s 20 seg.

Modelos	intervalo de medição	saída
Sondas ativas de imersão com alimentação de 9…30 Vdc/12…24 Vac		
ASIT030000	-30-90°C	sel. -0,5…1 Vdc/4…20 mA
Sondas ativas para uso universal com alimentação de 9…30 vdc/12…24 Vac		
ASET030000	-30-90°C	sel. -0,5…1 Vdc/4…20 mA
ASET030001	-30-90°C	sel. -0,5…1 Vdc/4…20 mA
ASET030002	-30-150°C	sel. -0,5…1 Vdc/4…20 mA

Sondas passivas de temperatura

Modelos	intervalo	precisão	constantes (tempo) em fluido	IP
NTC*				
NTCI*HP**	-50-105°C	25°C: ±1%	25 seg.	IP67
NTCI*WF**	-50-105°C	25°C: ±1%	10 seg.	IP67
NTCI*WP**	-50-105°C	25°C: ±1%	30 seg.	IP68 limitado
NT*WG**	-50-105°C	25°C: ±1%	20 seg.	IP67
NT*HT**	0-150°C	±0,5°C, -10-50°C - 25°C: ±1,0°C; -50-85°C ±1,6°C; +85-120°C - ±2,1°C; +120-150°C	30 seg.	IP55
NT*HF**	-50-90°C	±0,5…25°C; ±1,0°C de -50-90°C	50 seg.	IP55
NT*WH*	-50-105°C	25°C; ±1%	30 seg.	IP68 permanente
NTC*PS*	-50-105°C	25°C: ±1%	50 m	IP67
NTCINF	-50-110°C	25°C: ±1%	45 seg.	IP67
TSN*	-40-120°C	25°C: ±1%	30 seg.	IP68
TSC*	-40-90°C	25°C: ±1%	45 seg.	IP68
PT100*				
PT100000A1	-50-250°C	IEC 751 classe B	20 seg.	IP65
PT100000A2	-50-400°C	IEC 751 classe B	20 seg.	IP65
PT1000				
PT1*HP*	-50-105°C	IEC 751 classe B	10 seg.	IP67
PT1*WF*	-50-105°C	IEC 751 classe B	15 seg.	IP67
PT1*WP*	-50-105°C	IEC 751 classe B	25 seg.	IP68 limitado
PT1*HF*	-50-105°C	IEC 751 classe B	15 seg.	IP67
PT1*HT*	-50-250°C	IEC 751 classe B	20 seg.	IP67
PT1*PS*	-50-105°C	IEC751 classe B	50 m	IP67
TSQ15MAB00	-50-250°C	IEC 751 classe B	10 seg.	IP65
TST*	-40-120°C	IEC 751 classe B	10 seg.	IP68
TSM*	-40-90°C	IEC 751 classe B	10 seg.	IP68
PTC				
PTC0*0000	0-150°C	±2°C; 0-50°C - ±3°C; -50-90°C - ±4°C; 90-120°C	15 seg.	IP65
PTC0*W*	-50-100°C	±2°C; 0-50°C - ±3°C; -50-90°C - ±4°C; 90-120°C	15 seg.	IP67
PTC03000*1	-50-120°C	±2°C; 0-50°C - ±3°C; -50-90°C - ±4°C; 90-120°C	15 seg.	IP67

Sondas de qualidade do ar

Modelos	tipo	saída
De ambiente 24 Vac/15…36 Vdc		
DPWQ306000	V.O.C.	0…10 Vdc ou 4…20 mA
DPWQ402000	CO2	0…10 Vdc
DPWQ502000	V.O.C. e CO2	0…10 Vdc
De conduto 24 Vac/15…36 Vdc		
DPDQ306000	V.O.C.	0…10 Vdc ou 4…20 mA
DPDQ402000	CO2	0…10 Vdc
DPDQ502000	V.O.C. e CO2	0…10 Vdc

Transdutor de pressão

Modelos	Alimentação	Temperatura de funcionamento	intervalo	precisão	sinal de saída	constantes (tempo)	IP
SPKT00-R0: raciométricos 0…5 V - tipo fêmea série R							
53	4,5…5,5 Vdc	-40-135°C	4,2 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
13	4,5…5,5 Vdc	-40-135°C	9,3 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
33	4,5…5,5 Vdc	-40-135°C	34,5 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
43	4,5…5,5 Vdc	-40-135°C	17,3 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
B6	4,5…5,5 Vdc	-40-135°C	45,0 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
F3	0,5…5,5 Vdc	-40-135°C	20 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
E3	0,5…5,5 Vdc	-40-135°C	12,8 bar relativos	±1,2%	0,5…4,5 V	10 ms	IP65 [1]
SPK*: 4…20 mA - tipo macho série C							
*1000000	8…28 Vdc	-25-80°C	-0,5…7 bar	±1% fs	4…20 mA	-	IP67
*240000	8…28 Vdc	-25-80°C	-1…24 bar	±1% fs	4…20 mA	-	IP67
*2500000	8…28 Vdc	-25-80°C	0…25 bar	±1% fs	4…20 mA	-	IP67
*3000000	8…28 Vdc	-25-80°C	0…30 bar	±1% fs	4…20 mA	-	IP67
SPK*C*: 4…20 mA - tipo fêmea série C							
*T0021C0	8…28 Vdc	-40-135°C	-0,5…7 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T0011C0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…10 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T0031C0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…30 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T0041C0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…18,2 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T00B1C0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…44,8 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T00G1C0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…60 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
*T00D8C0	8…28 Vdc	-40-100°C	0…150 bar	±1% fs; 0-50°C	4…20 mA	<10 ms	IP65 [1]
SPK*: 4…20 mA - tipo fêmea série D							
*T0021D0	8…28 Vdc	-40-135°C	-0,5…7 bar	±1% fs; 0-40°C	4…20 mA	<10 ms	IP65
*T0011D0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…10 bar	±1% fs; 0-40°C	4…20 mA	<10 ms	IP65
*T0041D0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…18,2 bar	±1% fs; 0-40°C	4…20 mA	<10 ms	IP65
*T0031D0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…30 bar	±1% fs; 0-40°C	4…20 mA	<10 ms	IP65
*T00B1D0	8…28 Vdc	-40-135°C	0…44,8 bar	±1% fs; 0-40°C	4…20 mA	<10 ms	IP65
SPK*: 0…5 V - tipo fêmea série S							
*T0051S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	-1…4,2 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T0011S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	-1…9,3 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T00E1S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	-1…12,8 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T0041S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	0…17,3 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T00F1S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	0…20,7 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T0031S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	0…34,5 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67
*T00B1S0	0,5…4,5 Vdc	-40-125°C	0…45 bar	±1% fs; 0-50°C	0,5…4,5 V	<10 ms	IP67

[1] (com conector incorporado IP67

Transdutores de pressão diferencial do ar

Modelos	Alimentação	potência absorvida	intervalo de pressão diferencial	precisão de pressão diferencial fundo de escala	sinal de saída	sinal filtrado	IP
SPKD00C5N0	15…30 Vdc	≥20 mA	-50…50 Pa -100…100 Pa 0…50 Pa 0…100 Pa	±3%	4…20 mA	selecionável 1 ou 10 seg.	IP65
SPKTD00U5N0	15…30 Vdc	≥20 mA	0…1000 Pa 0…2000 Pa 0…3000 Pa 0…5000 Pa	±3%	4…20 mA	selecionável 1 ou 10 seg.	IP65

Pressóstatos e Comutadores do caudal da água

condições de funcionamento	sensor	intervalo	precisão	corrente máxima	sinal de saída	tipo de contatos	IP
DCPD0*0100: pressóstato para conduto							
-25-85°C máx. 50 mbar	membrana de silicone	0,5…5 mbar	0,2 ± 15% mbar	1,5 (A) 25 Vac 0,1 A 24 Vac	contato limpo NO…NC	interruptor estanque contatos AgCdO	IP54
DCPD0*1100: pressóstato para conduto							
-20-85°C máx. 50 mbar	membrana de silicone	0,2…2 mbar	0,2 ± 15% mbar	1,5 (A) 25 Vac 0,1 A 24 Vac	contato limpo NO…NC	interruptor estanque contatos AgCdO	IP54
DCFL000100: Comutadores do caudal da água							
-40-85°C	membrana de silicone	2,5…9,2 m/s (ativação) 1…8 m/s (parada)		15 (8) A 24/250 Vac	contato limpo NO…NC	interruptor estanque	IP65

*: "1" com kit de montagem

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES S.r.l. - Società Unipersonale
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611 - Fax (+39) 0499 716600
www.carel.com

+800003005 - 2.2 - 01.09.2012

Sales organization

CAREL Asia
www.carel.com

CAREL Australia
www.carel.com.au

CAREL China
www.carel-china.com

CAREL Deutschland
www.carel.de

CAREL France
www.carelfrance.fr

CAREL Iberica
www.carel.es

CAREL India
CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.
www.carel.in

CAREL HVAC/R Korea
www.carel.com

CAREL Russia
www.carelrussia.com

CAREL South Africa
CAREL Controls S.A. (Pty)
www.carelcontrols.co.za

CAREL Sud America
www.carel.com.br

CAREL U.K.
www.careluk.co.uk

CAREL U.S.A.
www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia
CAREL spol. s.r.o.
www.carel-cz.cz

CAREL Korea (for retail market)
www.carel.co.kr

CAREL Ireland
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.
www.carel.com

CAREL Thailand
www.carel.co.th

CAREL Turkey
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
www.carel.com.tr

Concept & Styling: CAREL

All trademarks hereby referenced are the property of their respective owners.
CAREL is a registered trademark of CAREL S.p.A. in Italy and/or other countries.

© CAREL INDUSTRIES S.r.l. 2012 all rights reserved

A CAREL INDUSTRIES se reserva o direito de modificar as especificações dos seus produtos sem prévio aviso.