

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Economize energia e proteja o meio ambiente com nossas soluções de CO₂

Conheça a expertise da Danfoss em CO₂ para Food Retail, Refrigeração Comercial e Industrial

até
30%
de economia de energia
ao se utilizar um sistema adequado com CO₂



#1
em refrigeração
com CO₂

Informações sobre o CO₂

Nos últimos anos, o CO₂ vem se tornando um refrigerante cada vez mais importante em diversas aplicações. Ainda mais relevante é o fato de que a partir de uma perspectiva ambiental e de segurança, o CO₂ é um dos poucos refrigerantes sustentáveis para sistemas de supermercados. No entanto, o CO₂ não pode ser considerado substituto direto para todos os refrigerantes existentes e a sua adequabilidade a cada aplicação deve ser avaliada considerando-se o TEWI (Impacto Total Equivalente no Aquecimento global) e o custo de toda a sua vida útil.

A Danfoss considera o CO₂ um dos refrigerantes mais atrativos na refrigeração industrial e em aplicações do comércio varejista de alimentos, o que também se confirma pelo desenvolvimento observado no mercado de refrigeração. A Danfoss oferece uma grande variedade de produtos para todas as aplicações de CO₂, incluindo sistemas subcríticos, transcíticos, com circulação por bomba e híbridos.

Por que CO₂

Uma escolha sustentável

- Ambientalmente excepcional;
- O CO₂ não afeta a camada de ozônio e tem 4000 vezes menos impacto no aquecimento global se comparado aos refrigerantes HFC tradicionais;
- Um refrigerante que não será progressivamente eliminado. Por isso, não é preciso se preocupar com possíveis mudanças na legislação para a diminuição e eliminação progressiva de HFC, nem com dispendiosos esquemas de gerenciamento de refrigerantes ou com o aumento do custo e da tributação dos refrigerantes;
- É a maneira mais fácil de reduzir a sua pegada de carbono e supermercados relatam reduções gerais da pegada de carbono superiores a 30% incluindo todas as fontes - administração, distribuição e iluminação - simplesmente mudando o sistema de refrigeração para o CO₂.

Uma escolha eficiente

- Propriedades termofísicas superiores;
- Elevada eficiência volumétrica, que se traduz em tubos, isolamentos e compressores menores;
- Elevada eficiência na transferência de calor, que se traduz em maiores capacidades e menores pegadas de carbono;
- Economia comprovada – usuários finais, tanto em nível industrial quanto comercial, já estão começando a relatar resultados. O CO₂ reduz os custos de operação;
- Sistemas em cascata com CO₂ asseguram uma elevada eficiência em todos os tipos de clima;
- Sistemas transcíticos oferecem uma solução eficiente, simples e econômica em climas mais moderados;
- Em sistemas secundários, o CO₂ irá poupar até 90% de energia de bombeamento em comparação com a salmoura tradicional.



Vantagens para o cliente

A Danfoss oferece soluções completas em sistemas de CO₂ incluindo:

Sistemas de controle e monitoramento ADAP-KOOL®, válvulas reguladoras e de injeção, sensores (detectores de temperatura, pressão e gás), filtros secadores e componentes de linha.

Os componentes Danfoss asseguram o menor custo total da posse (TCO), reduzindo simultaneamente a pegada total de carbono dos sistemas de refrigeração de supermercados, tanto direta como indiretamente. Com a experiência de milhares de instalações transcricas e em cascata, a Danfoss é uma parceira confiável. Todos os componentes disponibilizados para CO₂ foram cuidadosamente testados para assegurar que possam suportar o impacto do CO₂. A Danfoss oferece serviços de assistência e monitoramento para sistemas com CO₂.

Economia de energia

Economia Energética/ Sustentabilidade Ambiental

Como refrigerante, o CO₂ tem importantes propriedades termofísicas, que se traduzem em redução de perdas, dimensões reduzidas e ótima transferência de calor.

Os sistemas mais recentes aproveitam ao máximo o calor de alta qualidade emitido do sistema de refrigeração, recuperando-o para fins de aquecimento. O novo controlador da Danfoss, ganhador do prêmio da AHR, proporciona economia de 30% no consumo de energia com aquecimento e refrigeração; uma economia significativa do custo operacional!

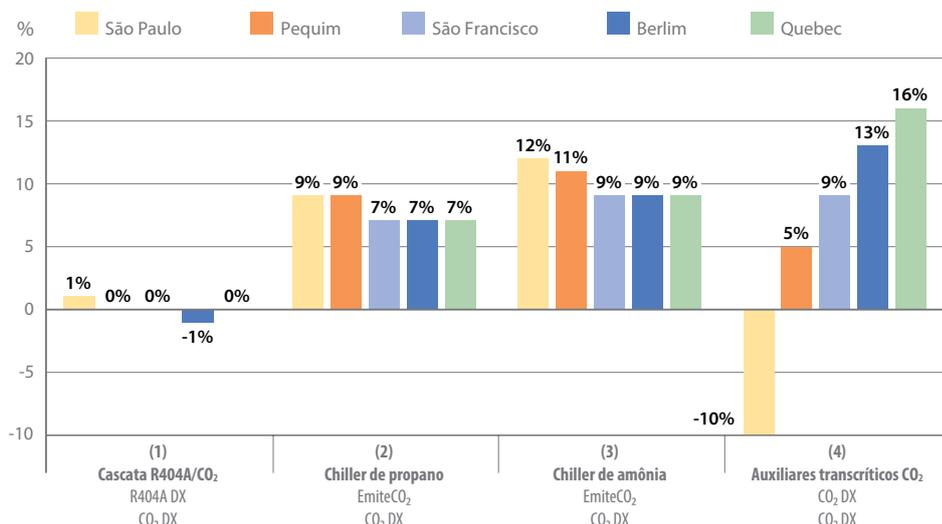
Se todos os supermercados do mundo mudassem seus sistemas para CO₂, as emissões de mais de 50 milhões de toneladas de CO₂ por ano poderiam ser evitadas.

Especialista em refrigeração com CO₂

A Danfoss é uma parceira experiente e confiável e possui:

- mais de 2500 sistemas transcricos de CO₂ instalados globalmente;
- mais de uma década de experiência em instalações com válvulas de CO₂ em campo;
- mais de 10 anos projetando sistemas para CO₂ em todas as áreas (controles, válvulas e compressores).

Economia de energia proporcionada pelas diferentes configurações de sistemas com CO₂ em comparação aos sistemas tradicionais em diferentes regiões do mundo



Aplicações de CO₂ e impacto ambiental

Comercial



Supermercados



Transporte refrigerado

Industrial



Industrial



Bombas de calor



Refrigeração de balcões e expositores eletrônicos.

Ampla variedade de aplicações

Devido a fatores como eficiência, segurança, toxicidade e impacto climático global de um refrigerante, é óbvio que não existe um único refrigerante que seja ideal para todas as aplicações. A Danfoss acredita que o CO₂ utilizado como refrigerante é vantajoso em inúmeras aplicações por diversos motivos. As principais aplicações onde a utilização de CO₂ pode proporcionar mais vantagens são as seguintes: refrigeração para supermercados, refrigeração industrial, bombas de calor, transporte refrigerado, refrigeração de balcões e expositores eletrônicos. Estão listadas aqui as principais razões para cada uma dessas áreas.

Refrigeração para supermercados: O vazamento de refrigerantes com elevado GWP (Potencial de Aquecimento Global) em instalações de supermercados as tornam um alvo óbvio da legislação ambiental. Não tóxico e não inflamável, o CO₂ é muito adequado a este segmento.

Refrigeração industrial: O CO₂ é extremamente eficiente como fluido secundário para aplicações de temperatura média. Como refrigerante, é mais eficiente a baixas temperaturas. Como também possui excelentes propriedades de transferência de calor e uma elevada eficiência volumétrica, é possível congelar muitos produtos com pequenas pegadas de carbono.

Transporte: Esta é uma aplicação onde os índices de vazamento de refrigerantes podem ter um significativo impacto ambiental. Não tóxico e não inflamável, o CO₂ pode ser aplicado neste contexto para reduzir a pegada de carbono geral dentro do setor.

Bombas de calor: Quando é necessária água quente, o CO₂ é a solução perfeita. Os ciclos transcíticos de CO₂ rejeitam uma grande parte do calor do ciclo a altas temperaturas. Isto torna o CO₂ uma escolha eficiente também para aplicações que exijam capacidades de aquecimento e de refrigeração.

Refrigeração de balcões e expositores eletrônicos: A não inflamabilidade e a elevada eficiência na transferência de calor com pequenas pegadas de carbono são fatores decisivos quando se trata de aplicações eletrônicas. O CO₂ pode ser usado em circuitos "free-cooling" onde é necessária apenas uma pequena quantidade de energia para fazer circular o fluido.

A Danfoss junta-se aos clientes na celebração do sucesso da implementação de sistemas com CO₂. As páginas a seguir destacam duas aplicações chaves e apenas algumas dessas histórias de sucesso.

30.000 km

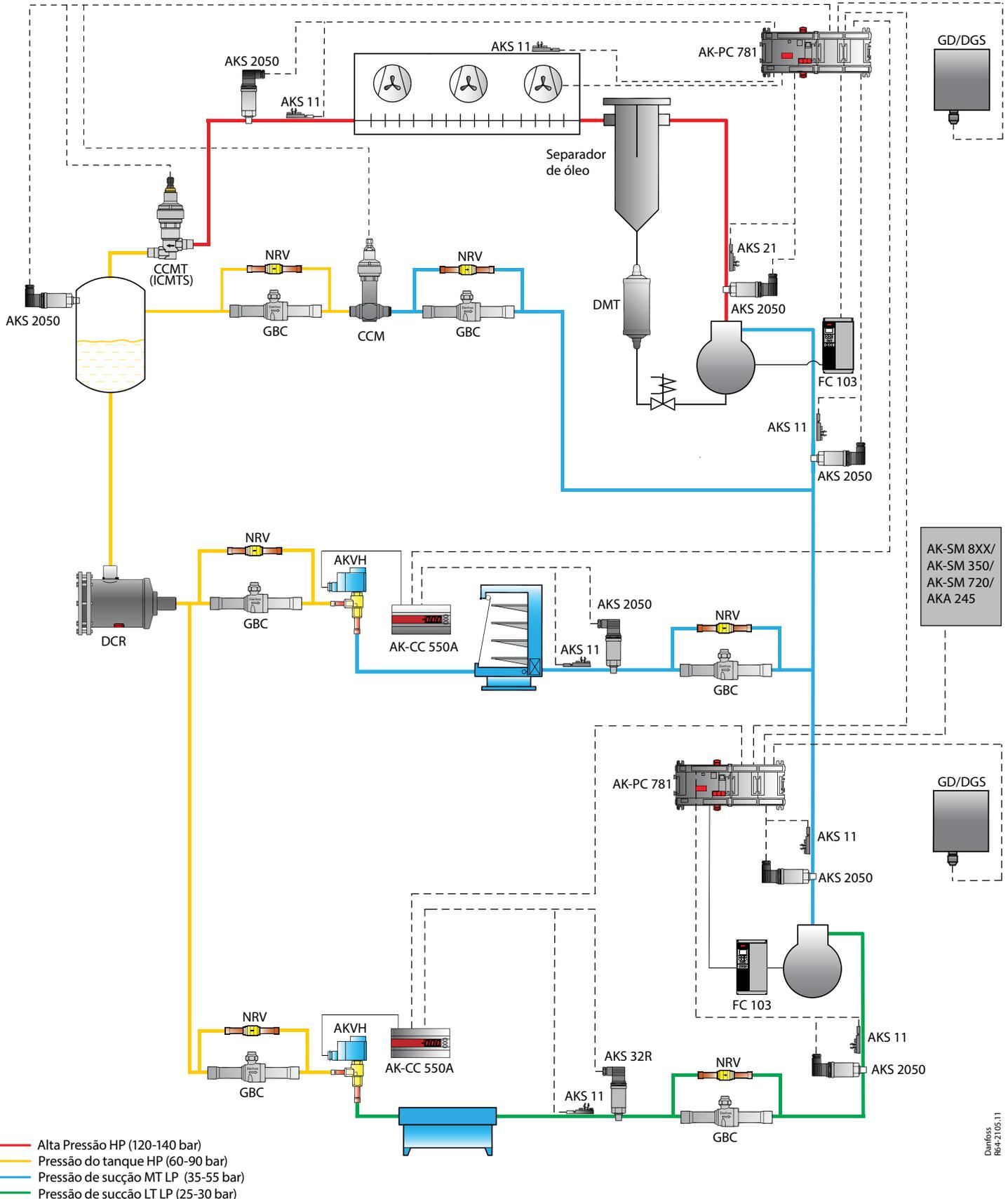
é até onde você
pode ir com um
Volkswagen Golf
2.0 TDI, emitindo
uma quantidade de
CO₂ equivalente à
liberação de 1kg de
R404A.

Sistema auxiliar transcrito para supermercados

O sistema auxiliar transcrito permite uma alta e eficiente recuperação de calor e é um dos mais promissores sistemas em zonas de clima frio a moderado. A razão para tal é que o consumo de energia está em um nível igual

ou melhor em relação aos sistemas com R404A e o design é relativamente simples. Um sistema auxiliar transcrito com CO₂ está dividido em três seções de pressão: alta pressão, média pressão e baixa pressão.

Os controles de um sistema transcrito podem ser divididos em quatro grupos: controles do refrigerador de gás, do receptor, da injeção e da capacidade do compressor.

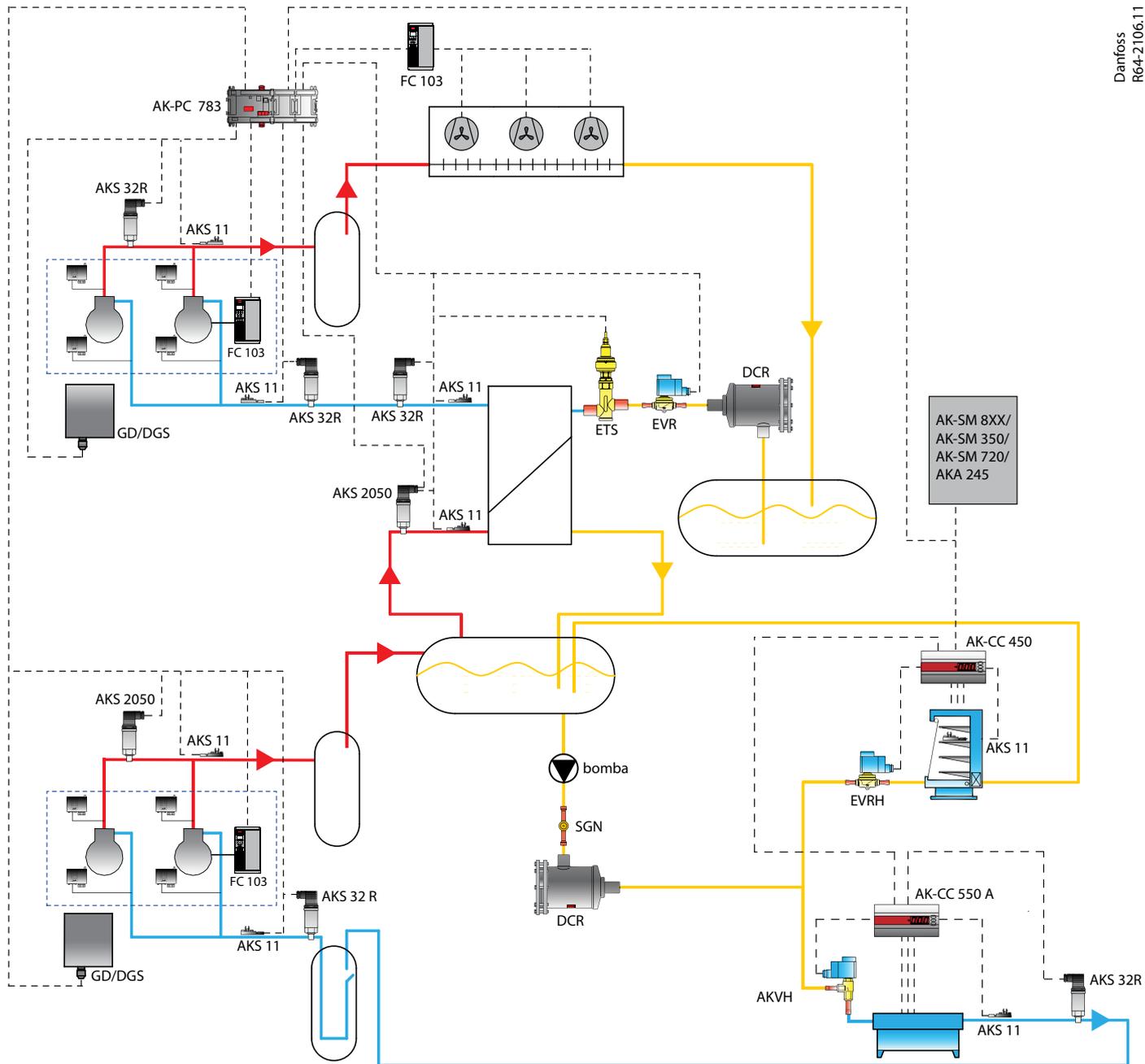


Sistema em cascata HC/HFC-CO₂ para supermercados

Aplicar CO₂ em sistemas em cascata assegura inúmeras vantagens:

- A eficiência do sistema é elevada, mesmo em climas quentes;
- É necessária apenas uma pequena porção de refrigerante para a fase de temperatura elevada;
- A diferença de temperatura para um trocador de calor em cascata é relativamente baixa;
- No lado de alta pressão podem ser usados diversos refrigerantes, por ex: HC/HFC ou NH₃.

O controle dos sistemas em cascata pode ser dividido em controle da capacidade do condensador, controle da capacidade do compressor, controle da injeção em cascata, controle do fluxo de CO₂ no evaporador MT e controle de injeção no evaporador LT.



- Refrigerante vapor a HP
- Refrigerante líquido a HP
- Refrigerante vapor a baixa pressão (LP)

Sistema secundário de refrigeração com CO₂ para refrigeração industrial

Pesquisas mostram que a instalação de um sistema de refrigeração utilizando CO₂ como fluido não é mais dispendiosa que a instalação de um sistema que utilize uma salmoura baseada em água/glicol e proporciona uma economia energética de até 20%.

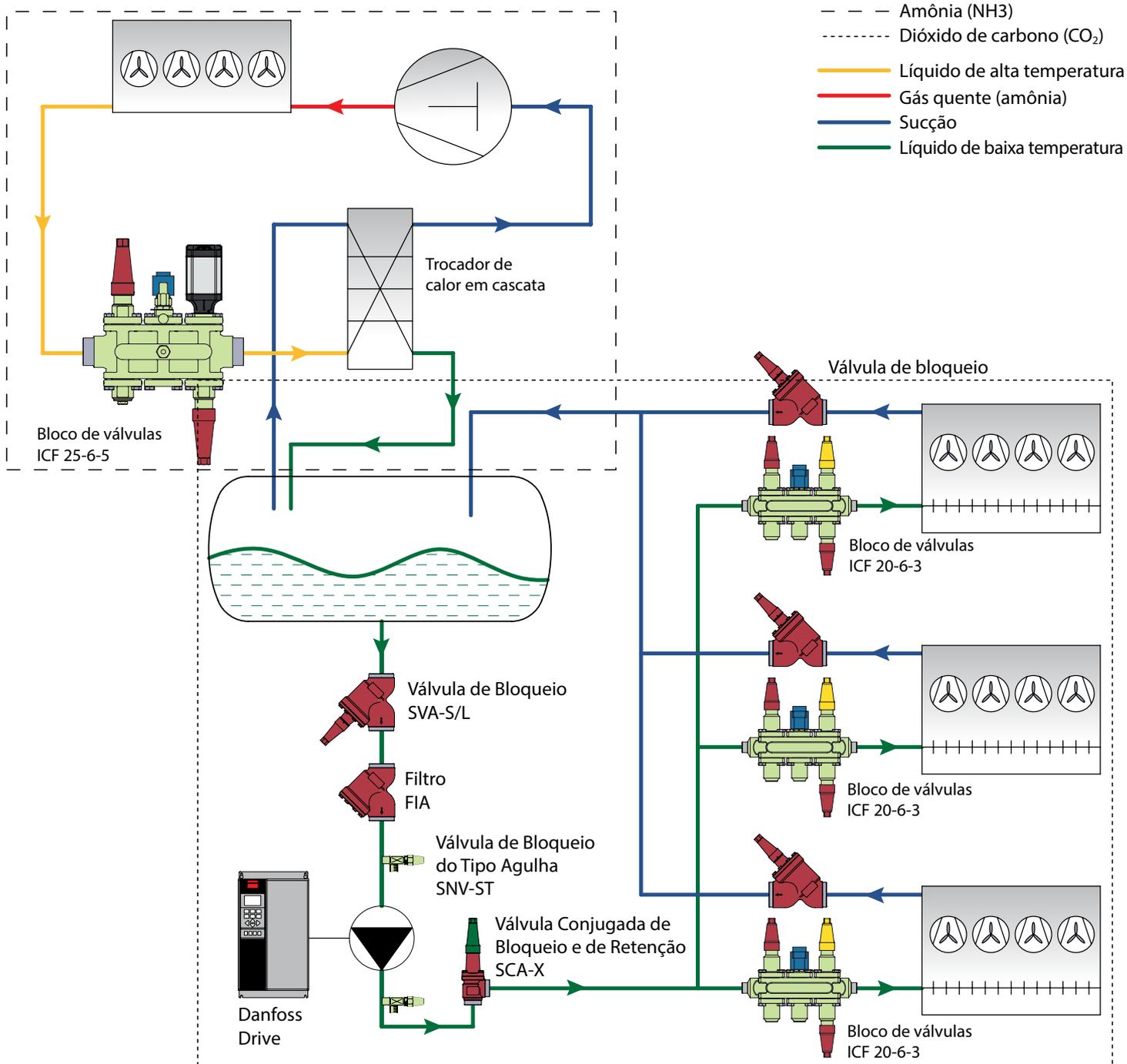
Para uma empresa de instalação experiente pode ser mais econômico instalar um sistema de refrigeração de 500 kW para armazenamento

a frio utilizando CO₂ do que instalar um sistema de refrigeração secundário à base de água. Os exemplos nos mostram que a economia na instalação pode ser de até 12% utilizando um sistema de refrigeração baseado em CO₂.

Os sistemas que utilizam o CO₂ como fluido são relativamente simples. A principal diferença em comparação com um sistema de salmoura à base de água/glicol é o fato de a dimensão da

tubulação e dos componentes em um sistema com CO₂ ser consideravelmente menor para uma capacidade igual.

Visite o site www.danfoss.com.br/COtoo e calcule a sua economia.



Mitos e fatos sobre o CO₂ - quanto você pode economizar?

Saiba mais sobre os mitos e fatos envolvendo o CO₂ em

<http://co2facts.danfoss.com/>

Você pode encontrar informações mais detalhadas sobre os benefícios do uso do CO₂, e além dos mitos e fatos, você pode: calcular a sua economia, explorar qual tecnologia é ideal para o seu sistema, ver diferentes exemplos de aplicação; obter uma visão geral dos produtos de CO₂ da Danfoss para aplicações de supermercados e de refrigeração industrial; estudar casos de sucesso e descobrir como os clientes Danfoss se beneficiam com o nosso amplo conhecimento sobre CO₂ e refrigeração; além de fazer download de materiais que abordam os benefícios da utilização do CO₂ como refrigerante.

A ferramenta de cálculo de CO₂ lhe dá uma boa indicação de quanto você pode economizar optando pelo CO₂ ao invés de refrigerantes tradicionais em sistemas de salmoura, sistemas em cascata e sistemas transcíticos. Você também pode calcular o quanto você pode reduzir a sua pegada de carbono.

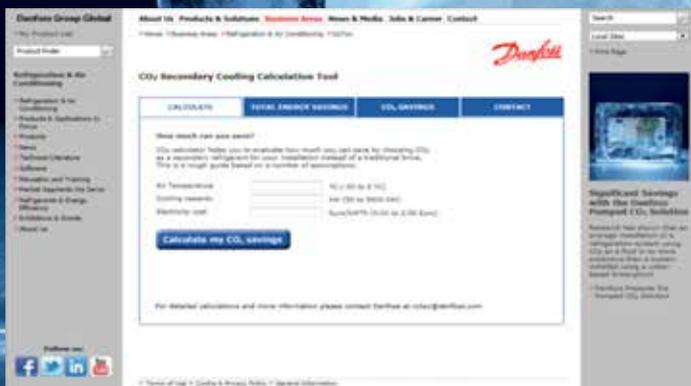
Nosso site de Mitos e Fatos facilita a visualização dos benefícios óbvios ao substituir os refrigerantes tradicionais pelo CO₂.



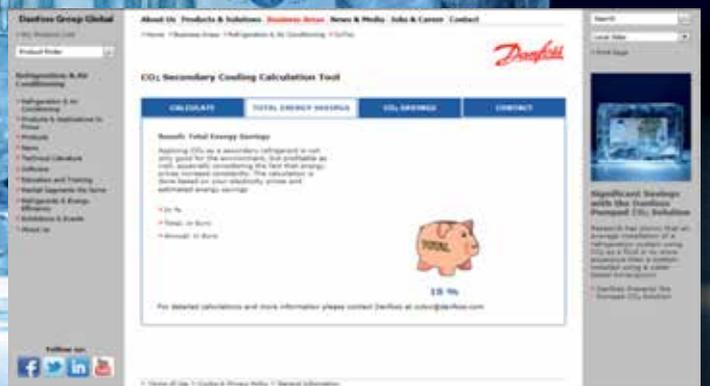
Nós desvendamos com os mitos sobre o CO₂ e destacamos os fatos com exemplos concretos dos benefícios.



Na ferramenta de cálculo de CO₂ basta você colocar três parâmetros: temperatura do ar, capacidade de refrigeração e custos da energia elétrica.



Você vê uma indicação de suas economias de energia total ou anual em% ou em euros. A ferramenta também mostra a economia em toneladas ou convertida em quilômetros ou árvores. Finalmente, você vê um resumo de sua economia e obtém informações de contato para pedir uma versão detalhada da ferramenta de cálculo.



Entre em contato conosco para obter uma versão mais detalhada da calculadora de CO₂, que você pode personalizar para se adequar às suas condições particulares.

Entre em contato conosco pelo e-mail cotoo@danfoss.com



100%

natural

**Excelentes resultados
no controle de
temperatura e
eficiência energética
em sistemas com
amônia/CO₂**

Refrigeração industrial – Sistema de dupla temperatura com amônia/CO₂

A Flanagan Foodservice é uma empresa líder em serviços de distribuição, situada em Kitchener, Ontário, Canadá. Para atender à demanda crescente, uma nova área de 6.000 m² duplica a dimensão das atuais instalações, com moderna tecnologia de refrigeração com CO₂ tornando-se a primeira instalação no Canadá a implementar esta tecnologia.

Um sistema de refrigeração de dupla temperatura com amônia/ CO₂ refrigera 360 kW a -15°C dos 4.200 m² de espaço de freezer e 120 kW a -28°C dos 450 m² de freezer para sorvetes, fornecidos pela Mayekawa Canadá.

Um esforço interdepartamental na Danfoss permitiu fornecer as conhecidas estações de válvulas ICF que alimentam os evaporadores com CO₂, trocadores tipo casco e tubo inundados com NH₃/ CO₂, assim como controladores de frequência variável e transmissores de pressão que fazem funcionar os compressores de parafuso NH₃ e as bombas a CO₂. O uso de válvulas motorizadas tipo ICM no conjunto ICF desempenhou um papel fundamental na manutenção de um fornecimento contínuo e estável de líquido.

Os conversores de frequência Danfoss possibilitam total equilíbrio no controle de esforço do sistema com NH₃/ CO₂,

respondendo assim aos desafios da dinâmica de fluxo e termodinâmica do CO₂.

A Flanagan descreve o projeto como “empolgante”, visto que a tecnologia inovadora ajudará a impulsionar o desempenho da instalação. O sistema utiliza apenas refrigerantes naturais: a amônia e o dióxido de carbono, que possuem um potencial mínimo de aquecimento global (0 e 1, respectivamente). Além disso, é um sistema de melhor eficiência energética do que sistemas equivalentes utilizando fluidos tradicionais, como o propilenoglicol.





Supermercado 100% Ecológico com base em CO₂

O supermercado REMA 1000 em Trondheim, na Noruega, parece um supermercado comum, mas a semelhança termina nos seguintes fatores: a loja dispõe de grama verde no telhado, cortinas de ar na entrada, quatro poços de energia de 170 metros de profundidade e painéis especiais montados no exterior do edifício para capturar de forma mais eficiente a luz natural para ser usada no interior do edifício.

A loja é 100% ecológica e equipada com uma solução inovadora da Danfoss, que vai ajudá-la a obter economia de energia da ordem de 30%.

Um novo sistema de recuperação de calor com base em CO₂ permite aos colaboradores do supermercado desfrutar de um ambiente de trabalho confortável, e funcionários satisfeitos geram clientes satisfeitos.

O AK-SM 850, o novo controlador inteligente da Danfoss, garante o controle total da energia da loja inteira:

"Pela primeira vez na história da refrigeração, nós implementamos uma solução de recuperação de calor 100% ecológica, e ela está baseada no conhecimento e nos controladores eletrônicos da Danfoss. É uma solução de alta tecnologia de recuperação de calor e de CO₂ integrado, onde o sistema de refrigeração também serve como bomba de calor no inverno e proporciona o resfriamento para a unidade de tratamento

do ar no verão. O calor excedente do sistema de refrigeração é aplicado para o aquecimento de piso e do ar que abastece a unidade de ventilação, e também para manter as calçadas livres de neve e de gelo durante os invernos frios da Noruega, afirma o Pesquisador Sênior, Dr. Armin Hafner, do SINTEF Energy Research.

"A equipe da Danfoss tem feito um excelente trabalho. Eles são eficazes e construtivos, e todo mundo que vê a loja está impressionado com o trabalho e a alta qualidade", conclui o Dr. Armin Hafner.

Fatos sobre a solução

- A Danfoss tem colaborado intensamente com o SINTEF Energy Research, com o governo norueguês e com a rede de supermercados REMA 1000 para atingir 30% de redução de energia em supermercados noruegueses até 2020.
- A loja faz uso considerável de aquecimento de piso, ventilação, ar condicionado, derretimento de neve e armazenamento de energia térmica.
- A solução combina as funções de refrigeração e bomba de calor, bem como o controle da unidade de tratamento de ar e os vários dispositivos de armazenamento de calor.
- Poços de energia de 170 metros de profundidade foram usados para se obter resfriamento natural durante o verão e como uma fonte de calor para a bomba de calor no inverno.
- A solução apresenta uma nova função de luz com os painéis especiais montados do lado de fora do edifício em vez de janelas, para obter uma utilização eficaz da luz natural no interior do edifício.
- O AK-SM 850, o novo controlador inteligente da Danfoss, garante o controle total da energia da loja inteira.



65%

**de redução
nas emissões de
CO₂ através da nova
instalação R134a/
CO₂ em comparação
com um sistema
tradicional R404A.**

Reduzindo as emissões de CO₂ com o portfólio da Danfoss

A Alcampo, cadeia supermercadista espanhola, tem reduzido o impacto ambiental de suas instalações de refrigeração depois de decidir instalar um sistema de refrigeração em cascata de R134a/CO₂ com o apoio da Danfoss em seu novo hipermercado em Toledo.

O Alcampo queria cortar as emissões de CO₂ na atmosfera e a Danfoss foi uma parceira natural com a experiência de milhares de instalações subcríticas e transcricas ao redor do mundo. Desde o início, a Danfoss participou na concepção da solução. O sistema em cascata de R134a/CO₂ foi escolhido como o mais adequado.

- O R134a é usado para os alimentos resfriados (gabinetes refrigeradores e câmaras frigoríficas), expandindo-se diretamente através de válvulas eletrônicas AKV.

- Da mesma forma, o CO₂ é adotado para as aplicações de congelados (freezers e túneis de congelamento), tendo como mecanismo de expansão as válvulas eletrônicas AKV. O R134a é usado para condensar o CO₂ com um trocador no qual a expansão se dá diretamente por meio das válvulas eletrônicas ETS.

"Os sistemas de refrigeração com CO₂ fornecem uma solução ideal para os desafios de reduzir a nossa pegada de carbono e aumentar a eficiência energética, que são parte do compromisso ambiental do Alcampo", afirma Antonio Chicón, Alcampo Diretor de CSR e Comunicação Externa, acrescentando: "ao mesmo tempo que o sistema é muito semelhante a um sistema de refrigeração tradicional, a manutenção também precisa ser tão simples quanto a dele".

A Danfoss forneceu componentes ADAP-KOOL® para o novo sistema do Alcampo. Os controladores da série AK-PC e os drives de velocidade variável AKD controlam as duas unidades de refrigeração centrais, e os controladores da série AK-CC controlam as válvulas de expansão eletrônica AKV para tanto para resfriados (R134a) quanto para congelados (CO₂).

Linha de produtos em CO₂ da Danfoss

Família de produtos	Produto	Descrição do produto
Válvulas de expansão transcricas	ICMTS	Válvulas de controle transcrito motorizadas
	CCMT	Válvulas de expansão eletrônica de alta pressão
Válvulas reguladoras de pressão e de bypass de gás	ICS com CVP-HP/XP	Reguladores mecânicos de contrapressão
	CCM/CCMT	Reguladores eletrônicos de contrapressão com operação em momentos de parada do sistema
Válvulas de expansão eletrônica	AKVH	Válvulas de expansão de pulso modulado com operação em momentos de parada do sistema
	AKV	Válvulas de expansão de pulso modulado
	AKVA	Válvulas de expansão industriais de pulso modulado
	ICM	Válvulas de expansão motorizadas industriais
	CCM/CCMT	Válvulas de expansão motorizadas com operação em momentos de parada do sistema
Blocos de válvulas	ICF	Blocos de válvulas industriais
Válvulas solenoides	EVR 2-8	Solenoides pequenas
	EVRH 10-40	Solenoides grandes
	EVR5	Solenoides industriais
	EVRST	Solenoides industriais capazes de abrir com diferencial 0
	EVUL	Válvulas solenoides NF com operação em momentos de parada do sistema
	ICLX	Válvulas solenoides industriais, de um ou dois estágios, liga/desliga
	ICS + EVM	Válvulas solenoides industriais para grandes capacidades
Válvulas de bloqueio	SVA-S e SVA-L	Válvulas de bloqueio Flexline™
	GBC	Válvulas de esfera
Válvulas de retenção	SCA-X e CHV-X	Válvulas de retenção Flexline™
	NRV	Válvulas de retenção
Válvulas para manômetros	SNV-ST e SNV-SS	Válvulas de bloqueio tipo agulha
Visores de líquido	SGP	Visores - versões em rosca, solda e soquete.
Filtros secadores	DCRH	Filtros secadores de núcleo intercambiável
	DML	Filtros secadores para linha de líquido
	DMT	Secadores de óleo e refrigerante transcritos
	FIA	Filtros Flexline™
Válvulas de regulação	REG-SA e REG-SB	Válvulas reguladoras Flexline™
Controles de nível de líquido	AKS 4100	Transdutores de nível de líquido
	EKC 347	Controladores PI
Válvulas de segurança	SFA 15	Válvulas de alívio de segurança
	DSV	Coletores para válvulas duplas de alívio de segurança industriais
Pressostatos	RT	Pressostatos diferenciais
	KP 6	Pressostatos
Sensores de pressão	AKS 2050	Transmissores de pressão transcritos radiométricos
	AKS 32	Transmissores de pressão (sinal 0-5V)
	AKS 32R	Transmissores de pressão radiométricos
	AKS 33	Transmissores de pressão (sinal 4-20mA)
Sensores de temperatura	AKS 11	Sensores no lado de sucção
	AKS 21A	Sensores no lado de descarga
Detectores de gás	GD/DGS	Detectores de gás
Controles eletrônicos de alta pressão	EKC326A	Controles para operação transcrito e bypass de gás
Controles eletrônicos de evaporador	AK-CC 450	Controladores para câmaras com "salmoura" de CO ₂
	AK-CC 550A	Controladores simples
	AK-CC 750	Controladores para múltiplos equipamentos
Controladores para trocadores de calor em cascata	EKC 313	Controladores para trocadores de calor em cascata refrigerante-X/CO ₂
	EKC 326A	Controladores transcritos
Controladores de capacidade	AK-PC 772	Controlador de capacidade transcrito (até 5 compressores), controle 3 MT 2 LT, TC
	AK-PC 781	Controlador de capacidade transcrito (até 8 compressores), controle integrado TC
	AK-PC 783	Controlador de capacidade em cascata (até 8 compressores), 5 MT 3 LT
Gerenciadores de sistema	AK-SC 255/355	Gerenciador de sistemas de supermercado com CO ₂
	AK-SM 850	Gerenciador de sistemas de supermercado com CO ₂
Ferramentas de assistência	AK-ST500	Software para técnico de assistência
Drives de frequência variável	FC 103	Controladores do compressor, da bomba e do motor do ventilador

**Danfoss.
Conhecimento
e experiência
em CO₂**

**Para mais
informações,
visite-nos em
danfoss.com.br/co2**