



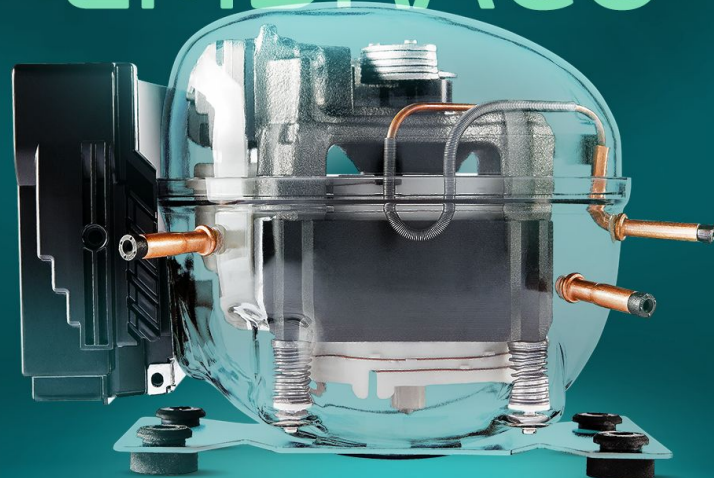
Febrava 2023

Compressores *inverter*:

Benefícios da tecnologia e dicas
para instalação e manutenção



EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Sobre a Embraco e a Nidec GA

A tecnologia de velocidade variável

Portfólio e estudos de caso

Dicas de manuseio

embraco
Nidec

EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Sobre a Embraco e a Nidec GA

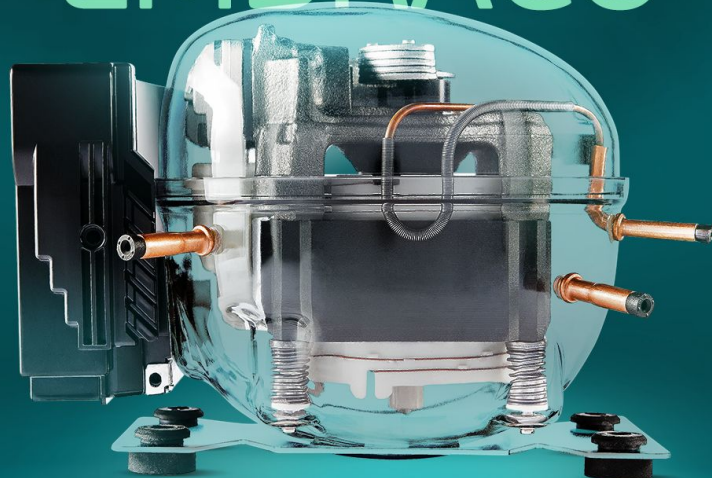
A tecnologia de velocidade variável

Portfólio e estudos de caso

Dicas de manuseio

embraco
Nidec

EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Somos a Nidec Global Appliance, um parceiro global para os setores de equipamentos residenciais e comerciais



HQs: Joinville (Brasil) e Pordenone (Itália)



12 fábricas e 4 escritórios comerciais em 9 países



11.000+ colaboradores



Capacidade produtiva anual de **80 milhões** de motores e compressores

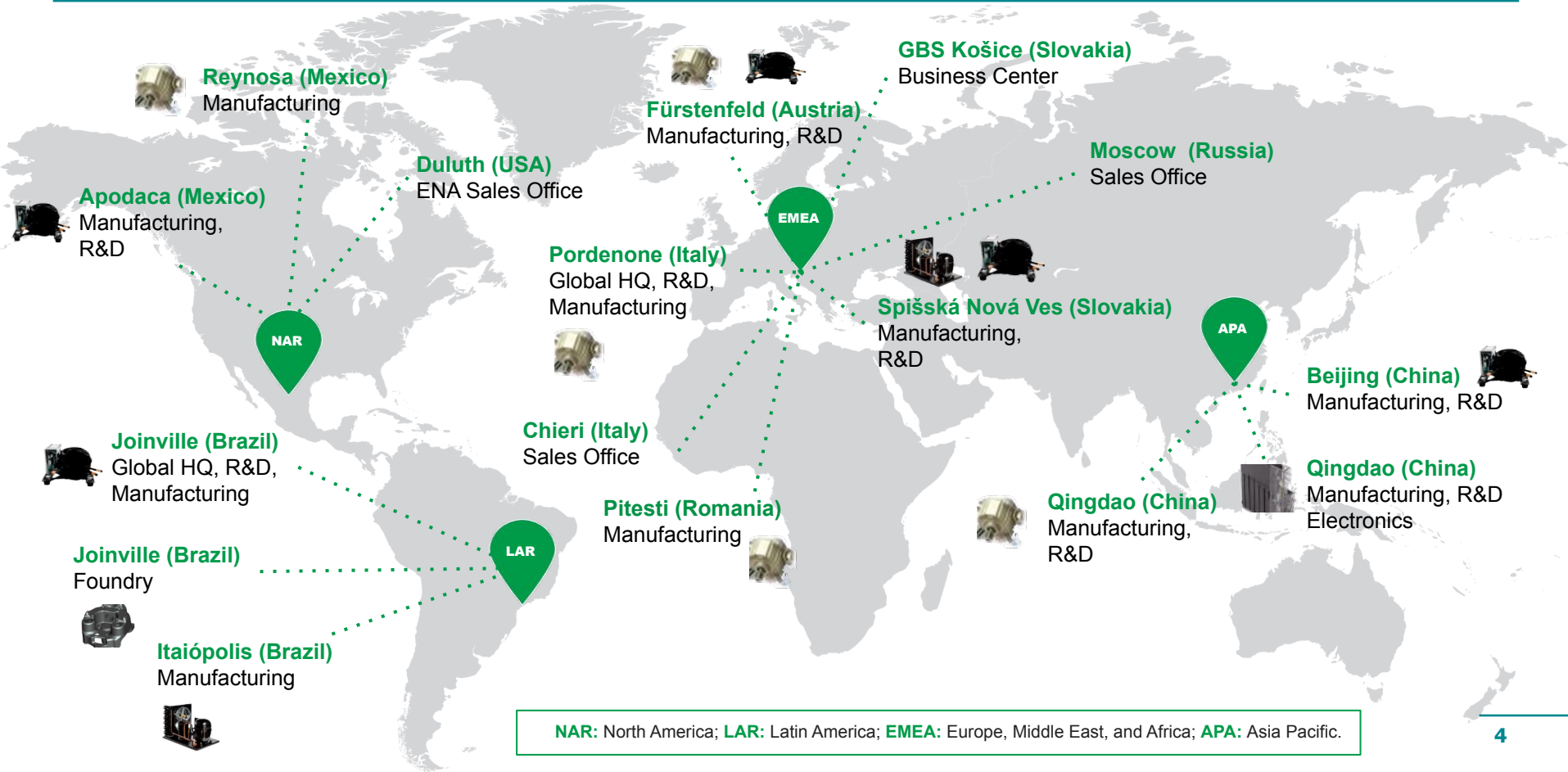


7 centros de P&D pelo mundo e mais de **500 engenheiros**



90 países atendidos por nossos produtos





A nova geração de compressores desenvolvidos para o mercado de reposição



Versátil para diversas aplicações



Tamanho compacto: dimensões menores, facilitando o manuseio e a instalação



Ampla faixa de aplicação: para baixas e médias temperaturas (-35°C / +5°C)



Versatilidade: um modelo substitui vários outros anteriores, nas mais diversas aplicações

REF
COM. [HP]

0 1/10 1/8 1/6 1/4 1/2 1 1 1/4 1 1/2 1 3/4 2

EMR



Disponível em



R134a



R600a

NOVO

Feito no
Brasil



Sobre a Embraco e a Nidec GA

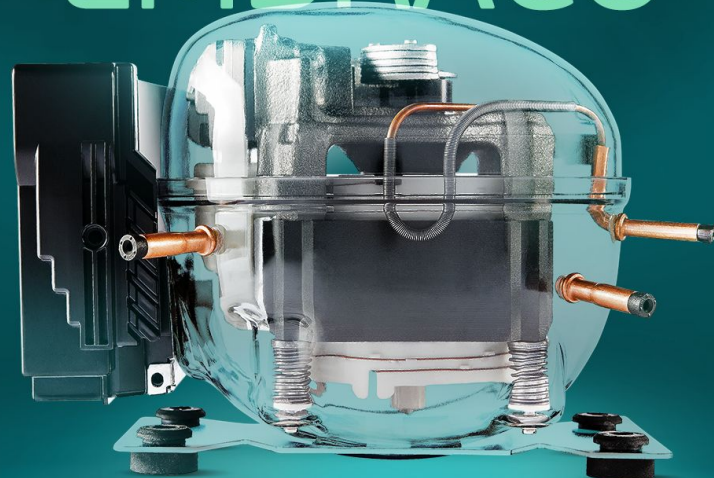
A tecnologia de velocidade variável

Portfólio e estudos de caso

Dicas de manuseio

embraco
Nidec

EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Rotação Fixa *On-Off*



Rotação Variável *Inverter*

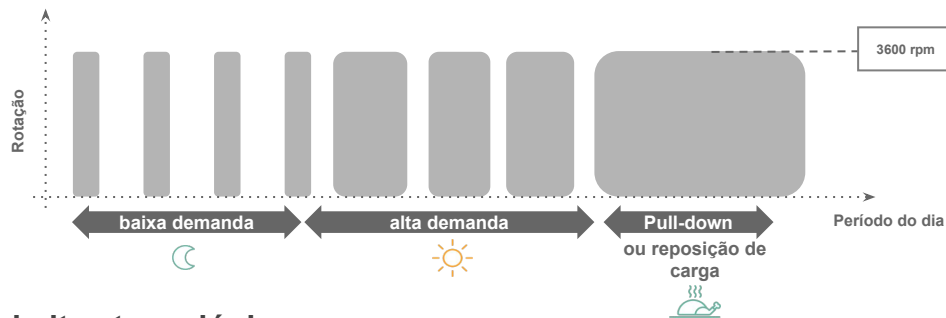


Rotação Fixa On-Off



• Funcionamento on-off:

- ON** Ligam quando a temperatura do refrigerador sobe
- OFF** Desligam quando o refrigerador atinge a temperatura

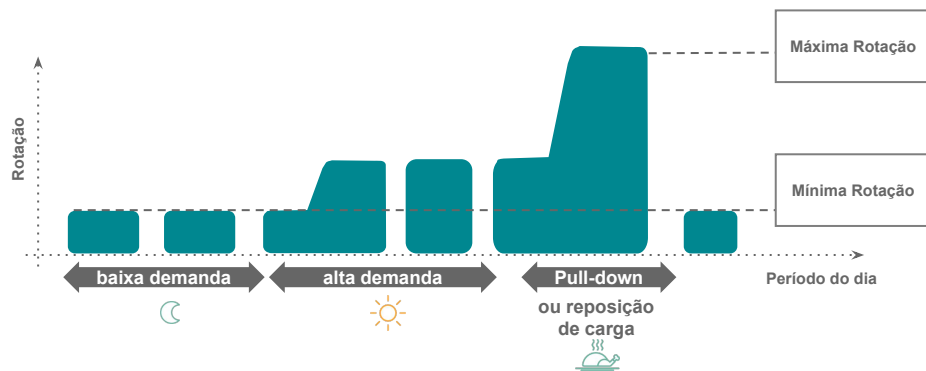


• Limites tecnológicos:

- Nível de ruído
- Estabilidade de temperatura interna do refrigerador
- Consumo de energia

• Funcionamento *inverter*:

- 🌀 Rotação máx. quando a temperatura do refrigerador sobe
- 🌀 Reduzem rotação quando o refrigerador atinge a temperatura



• Avanços tecnológicos:

- 🔊 Baixo nível de ruído
- 🌡️ Mais estabilidade de temperatura dentro do refrigerador
- 💡 Menor consumo de energia pela redução de ciclos de liga-desliga

Rotação Variável *Inverter*



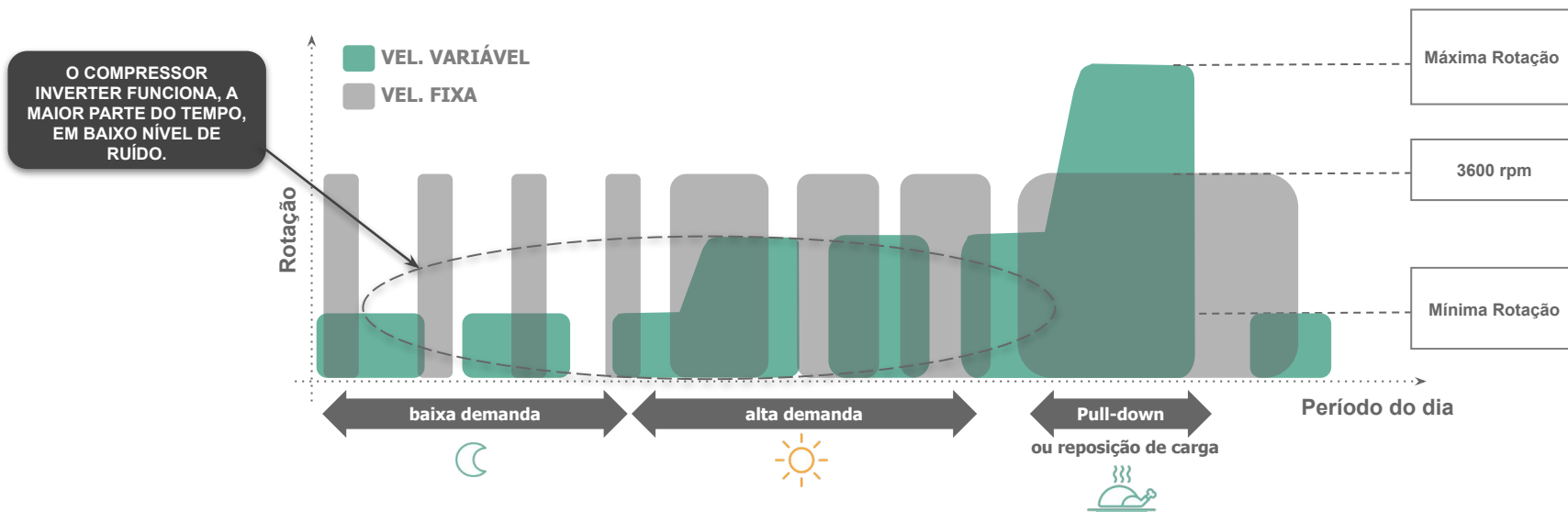
Mais Eficiência = Economia
Menos Ruído e Vibração = Mais Conforto



ATÉ **42%**
MAIS **ECONOMIA**



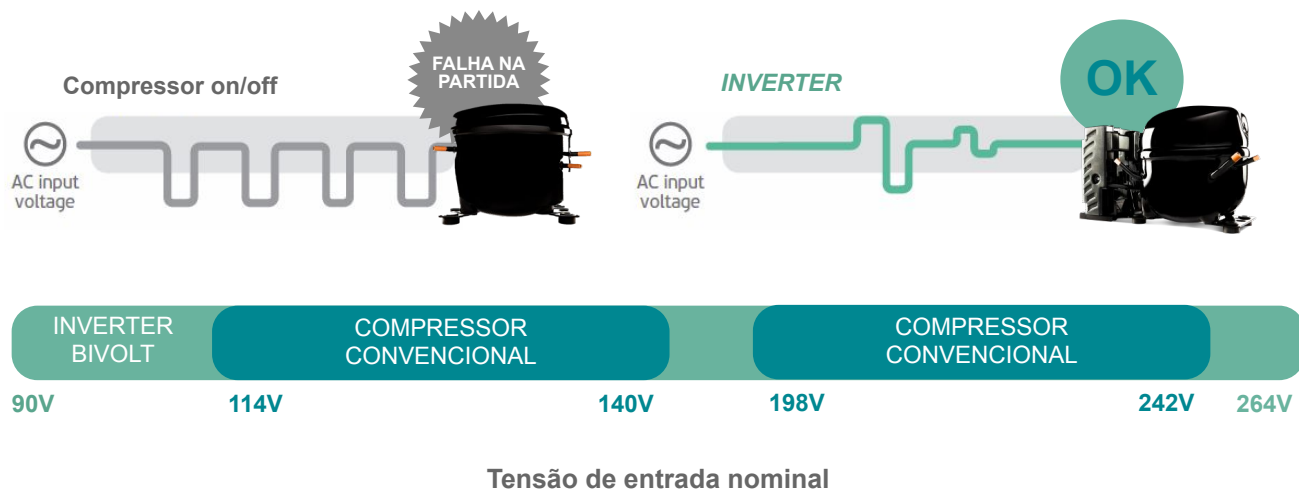
ATÉ **5dB(A)**
MAIS **SILENCIOSO**



Amplo intervalo de tensão



FUNCIONARÁ MESMO COM
FLUTUAÇÃO DE TENSÃO



Suporta maiores flutuações sem entrar em ciclos de proteção, **garantindo entrega de desempenho e robustez.**

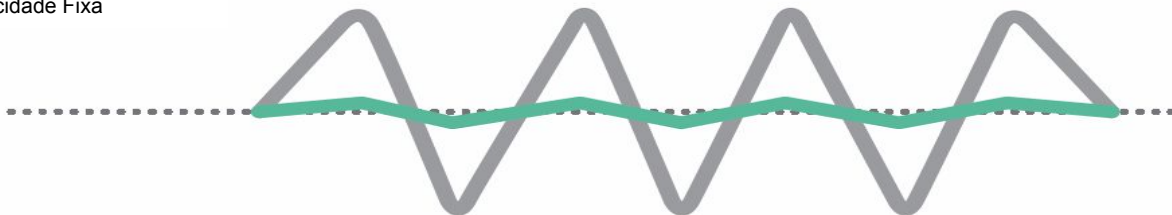
Conservação do Alimento



MAIOR **CONTROLE DA**
TEMPERATURA INTERNA

■ Velocidade Variável
■ Velocidade Fixa

Set Point
Temp

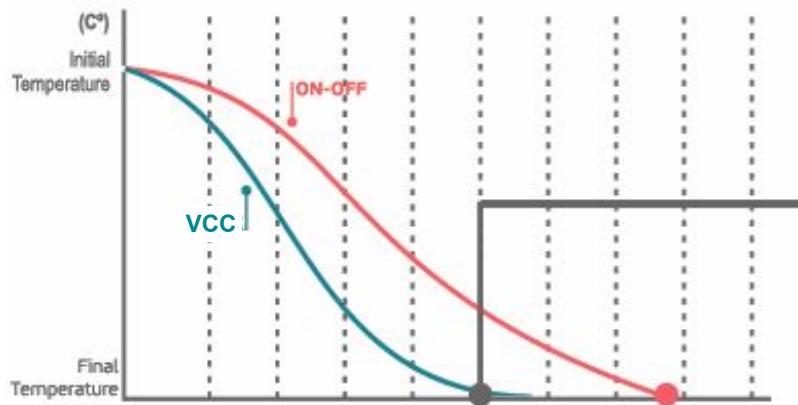


A temperatura mais estável resulta em um **produto conservado por mais tempo.**

Resfriamento rápido



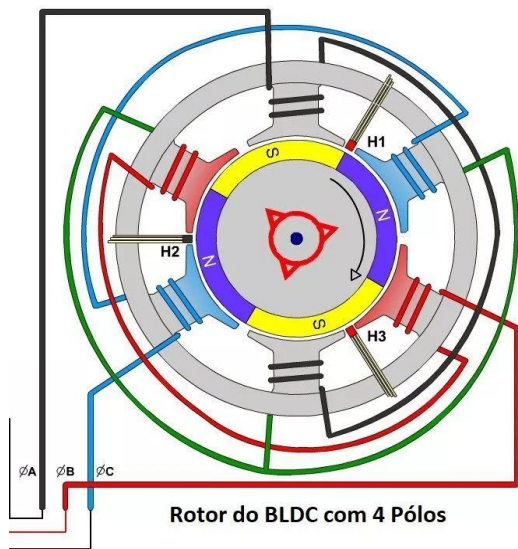
ATÉ **20% MAIS RÁPIDO**
PARA ATINGIR A TEMPERATURA



Em média 20% de redução de tempo de pull-down por conta do aumento da rotação, **atingindo a temperatura desejada muito mais rápido**

Controle de velocidade através do **Motor do compressor inverter:**

Motor - Diagrama



Rotor do BLDC com 4 Pólos

A figura apresenta um motor BLDC com 4 polos e 6 bobinas.

Construção do Motor



Estator com enrolamento de cobre



Eixo e Ímã permanente

Características do Motor

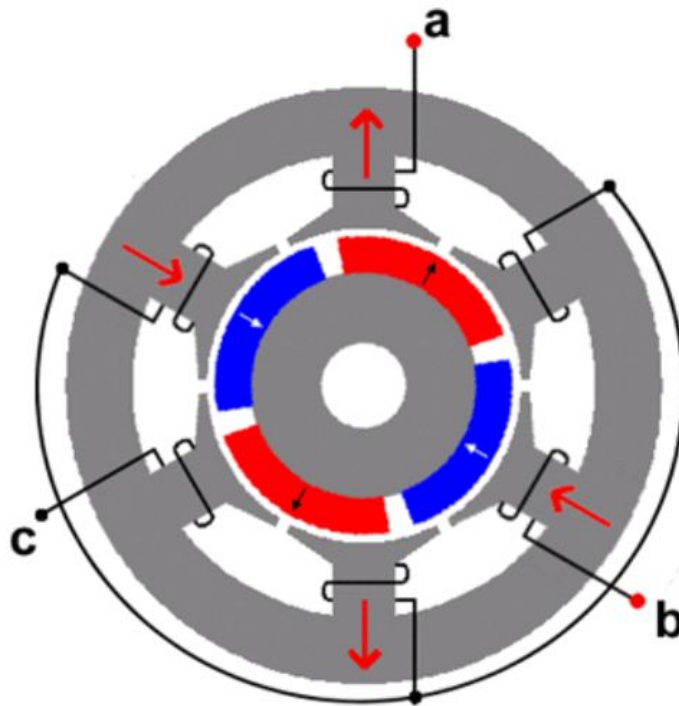
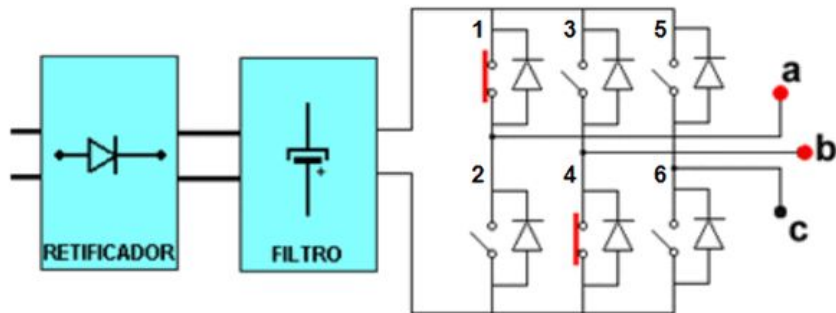
1. Ímãs Permanentes
2. Eletroímãs no Estator
3. Comutação Eletrônica
4. Sensores ou *Sensorless*

Benefícios do Motor

1. Eficiência Aprimorada
2. Menor Desgaste
3. Controle Preciso
4. Redução de Ruído
5. Compacto e Leve
6. Menos Interferência Eletromagnética
7. Baixa Manutenção

Variação das **posições do motor**:

Motor Position 1-4



Sobre a Embraco e a Nidec GA

A tecnologia de velocidade variável

Portfólio e estudos de caso

Dicas de manuseio

embraco
Nidec

EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Alta eficiência para compressores e inversores



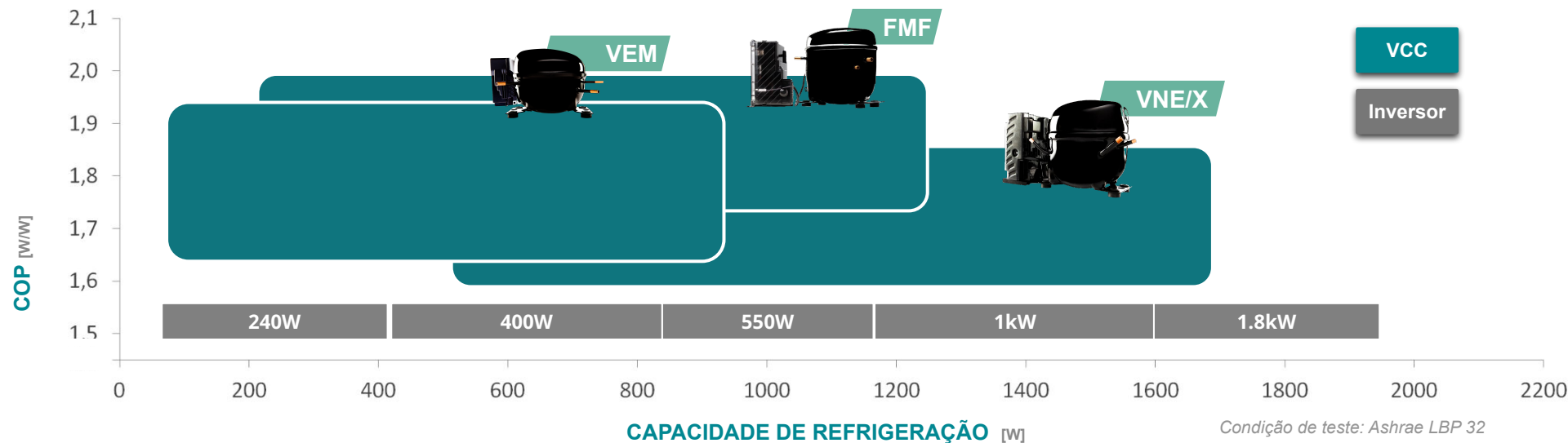
Refrigerantes
Naturais



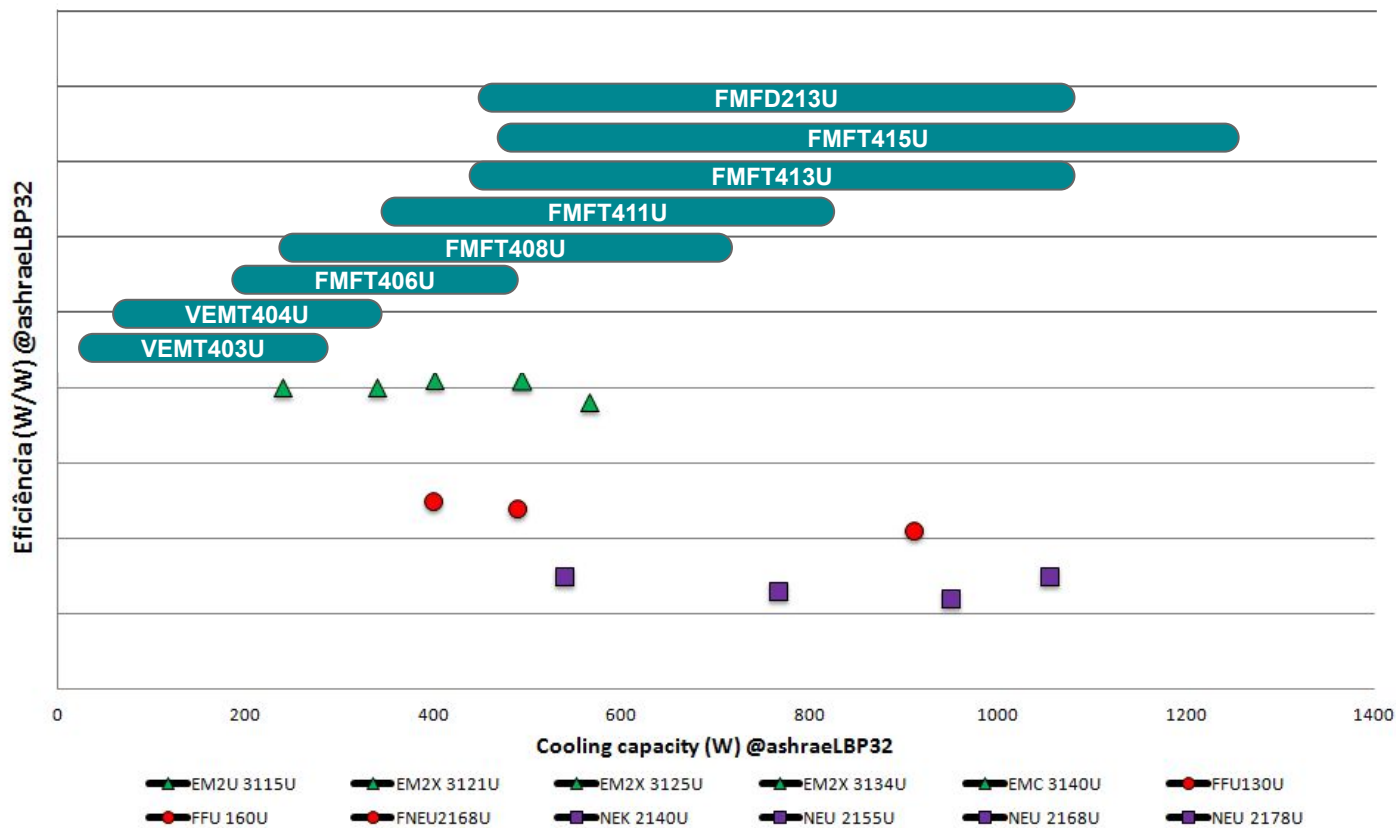
Eficiência
Energética



Confiabilidade



Portfólio completo em R290: VCC vs. On-off



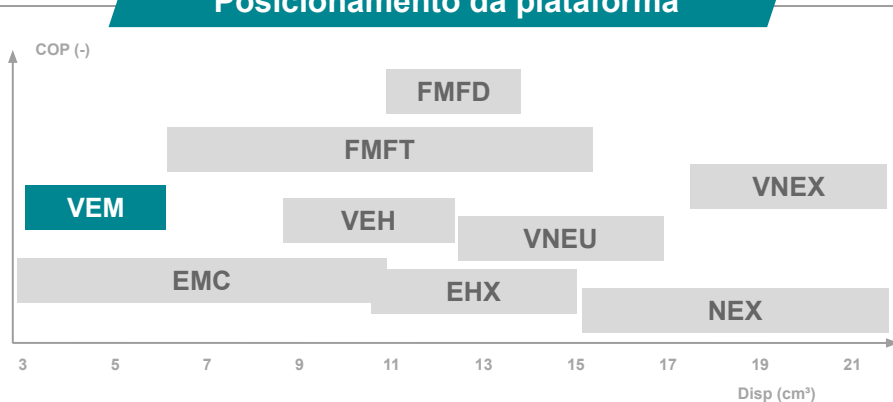
Família VEM

Principais
Aplicações

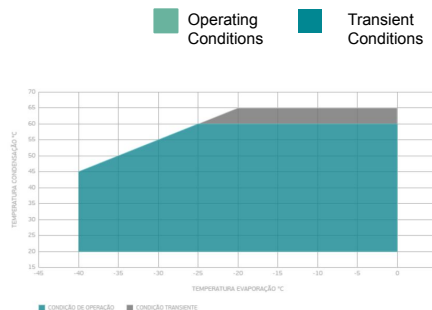


embraco
Nidec

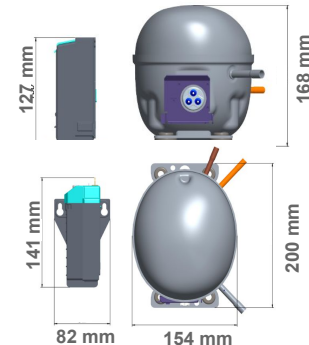
Posicionamento da plataforma



Envelope de Aplicação



Dimensões gerais



Especificações técnicas

Modelo	Inversor	Aplicação	Ref. Comercial [HP]	Desl. [cc]	Faixa de evaporação [°C]	Condição de teste (Rated Point)	Rotação [RPM]	CAP* [W]	COP Máximo* [W/W]
VEMT403U	200W acoplado	L/MBP	1/3	3,0	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1200 - 4500	61 - 220	1,82
VEMT404U	400W acoplado	L/MBP	1/3+	4,3	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1200 - 4500	108 - 354	1,97
VEMT406U	400W acoplado	L/MBP	1/2	6,4	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1600 - 4500	155 - 445	1,72

Estudo de caso: refrigerador para cozinha profissional

PARÂMETROS DO ESTUDO DE CASO



Refrigerador de 2 portas para cozinhas profissionais

Capacidade (L): 1100
Dimensão Externa (mm): 2080 (h) x 1400 (w) x 855 (d)

Condições de teste:

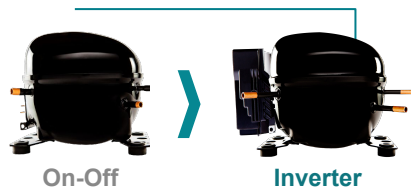
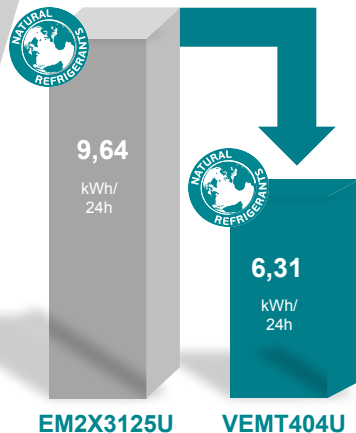
Temperatura Ambiente: 30°C
50% de umidade relativa
Termostato: 5°C

Total de **35%**
de redução no
consumo de energia



Eficiência e estabilidade de temperatura para refrigeração

Menor consumo devido à tecnologia do inversor



BENEFÍCIOS ADICIONAIS

Redução do impacto ambiental: redução de 3,3 toneladas de emissões de CO₂ durante a vida útil, 35% menor do que no projeto anterior

Solução otimizada: custo adicional mínimo para uma nova solução

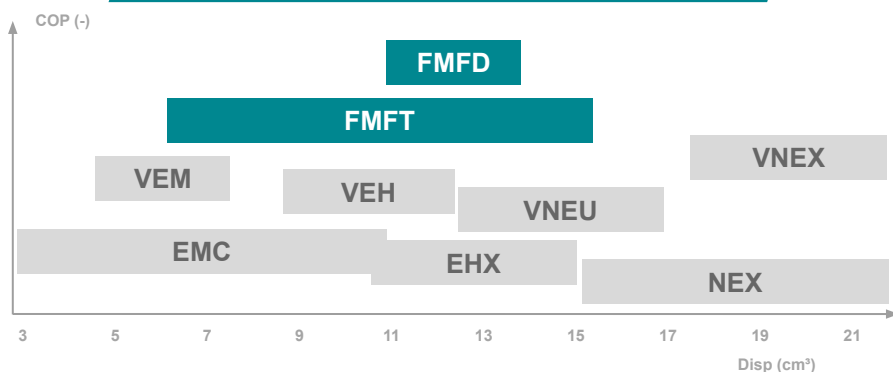
Família FMF

Principais
Aplicações

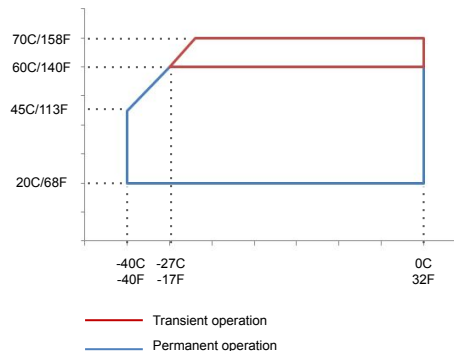


embraco
Nidec

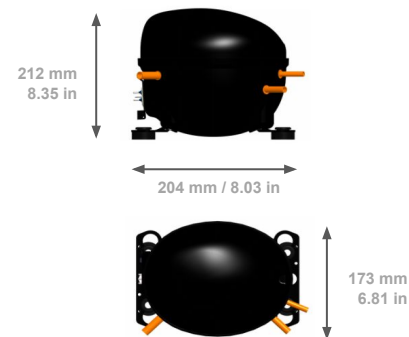
Posicionamento da plataforma



Envelope de Aplicação



Dimensões gerais



Especificações técnicas

Modelo	Inversor	Aplicação	Ref. Comercial [HP]	Desl. [cc]	Faixa de evaporação [°C]	Condição de teste	Rotação [RPM]	CAP* [W]	COP Máximo* [W/W]
FMFT406U	400W acoplado	L/MBP	1/2	6,4	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1400 - 4500	146 - 518	1,94
FMFT408U	500W acoplado	L/MBP	1/2	8,0	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1800 - 4500	259 - 644	1,91
FMFT411U	500W acoplado	L/MBP	3/4	11,1	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1800 - 4500	356 - 864	1,94
FMFD413UE	1000W stand alone	L/MBP	1	10,8	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1600 - 5000	330 - 958	1,99
FMFT213U	1000W stand alone	LBP	1	12,9	-40°C a -10°	ASHRAE LBP	1800 - 4500	413 - 963	1,89
FMFT413U	1000W stand alone	L/MBP	1	12,9	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1800 - 4500	404 - 1000	1,85
FMFT415U	1000W stand alone	L/MBP	1 1/4	14,8	-40°C a 0°	ASHRAE LBP	1600 - 5000	468 - 1276	1,85

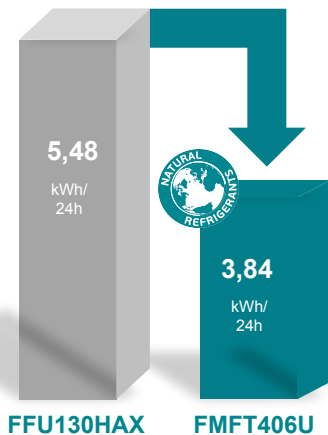
Estudo de caso: freezer horizontal para sorvetes

PARÂMETROS DO ESTUDO DE CASO



Expositor para sorvetes
Capacidade (L): 500
Carga de refrigerante: 150g (R134a) vs.
80g (R290)

Total de **30%**
de redução no
consumo de energia



On-Off

Inverter

Eficiência e estabilidade de temperatura para refrigeração

Payback de 1 ano* considerando a redução no consumo de energia

BENEFÍCIOS ADICIONAIS

Redução do impacto ambiental: 99% de redução no GWP (R290 = 3 vs. R134a = 1300)

Solução otimizada: produto bivolt, que resiste às variações de tensão de alimentação

Mais silencioso: redução comprovada no nível de ruído

*Considerando uma loja com 15 equipamentos; R\$0,5927/kWh; diferença média de cerca de R\$350 no custo de um equipamento com VCC, comparado com um On-off.

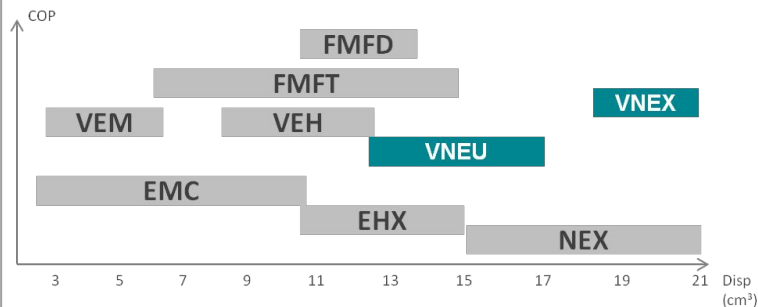
Família VNEX

Principais
Aplicações

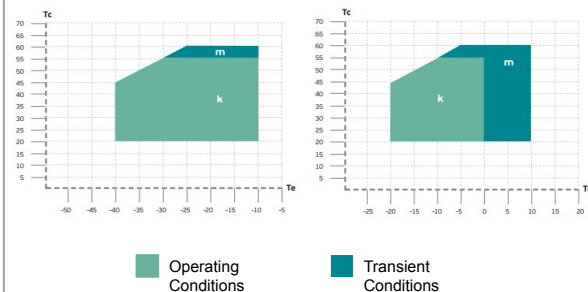


embraco
Nidec

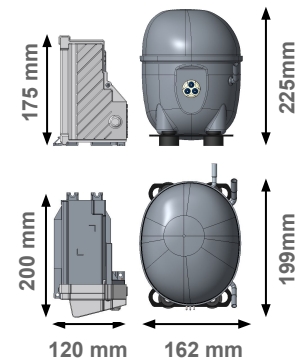
Posicionamento da plataforma



Envelope de Aplicação



Dimensões gerais



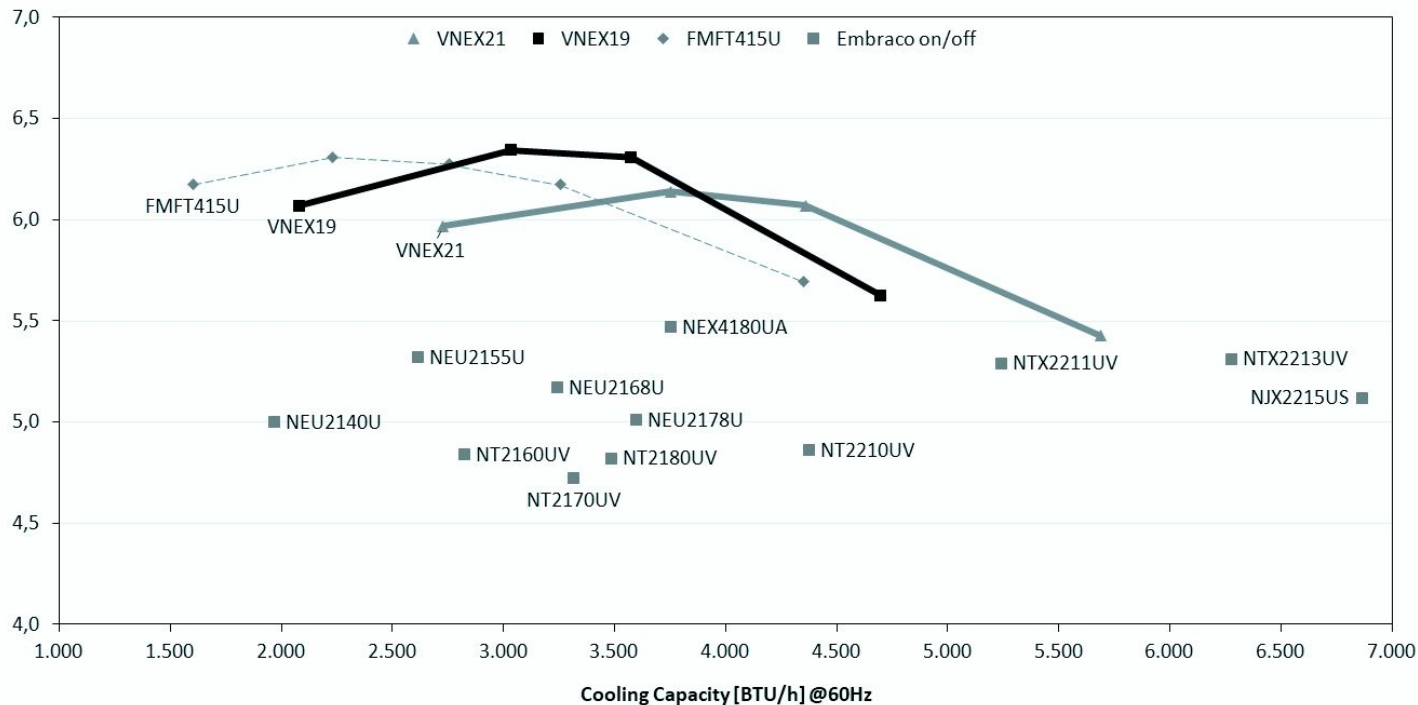
Especificações técnicas

Modelo	Inversor	Aplicação	Ref. Comercial [HP]	Desl. [cc]	Faixa de evaporação [°C]	Condição de teste (Rated Point)	Rotação [RPM]	CAP* [W]	COP Máximo* [W/W]
VNEX419U**	1800W stand alone	LBP	1 1/2	18,7	-40°C a -10°	ASHRAE LBP	2200 - 5000	705-1522	1,84
VNEX421U**	1800W stand alone	LBP	1 3/4	21,0	-40°C a -10°	ASHRAE LBP	2200 - 5000	809-1667	1,81
VNEX619U**	1800W stand alone	MBP	1 1/2	18,7	-20° a 10°	ASHRAE HBP	2200 - 5000	1983-4145	3,16
VNEX621U**	1800W stand alone	MBP	1 3/4	21,0	-20° a 10°	ASHRAE HBP	2200 - 5000	2289-4509	3,12

** Produto em desenvolvimento: dados preliminares sujeitos a alterações

VNEX vs Velocidade fixa: ASHRAE LBP32 @ 60Hz (BTU)

COP [BTU/Wh] @60Hz



Preliminary performance results.

Sobre a Embraco e a Nidec GA

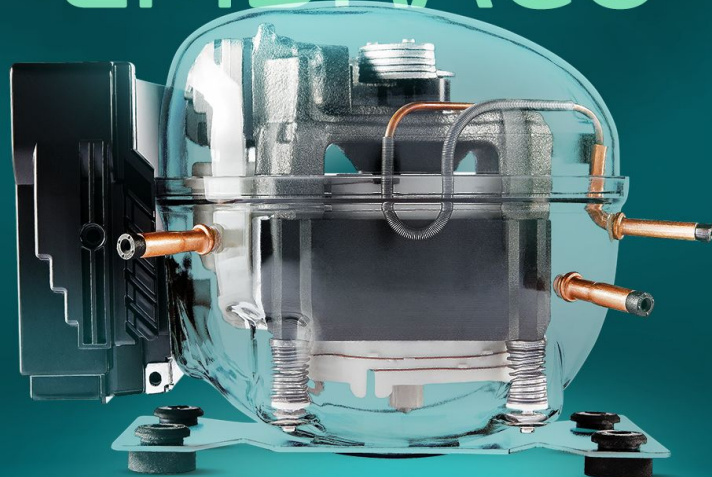
A tecnologia de velocidade variável

Portfólio e estudos de caso

Dicas de manuseio

embraco
Nidec

EMBRACO



INOVAÇÃO
QUE VEM
DE DENTRO

Drop-in/SDi

O inversor controla a rotação do compressor em função do sinal On/Off do termostato

Frequência

O controlador* controla a rotação do compressor em função da frequência enviada ao inversor

Serial

O controlador* controla a rotação do compressor em função de uma comunicação serial enviada ao inversor

*Necessário controlador específico

Drop-in/SDi

O inversor controla a rotação do compressor em função do sinal On/Off do termostato

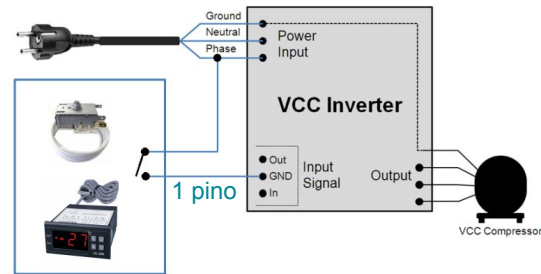
Principais características

- Necessita apenas de **termostato com sinal On/Off** para ligar/desligar o compressor
- **Inversor é responsável** pelo algoritmo de controle
- Ajuste da rotação através do **torque do inversor**
- **Padrão**: otimiza o consumo de energia / **Smart***: otimiza capacidade de refrigeração

Sequência de funcionamento da tecnologia



Conexões



*Smart é recomendado nos novos modelos

Frequência

O controlador* controla a rotação do compressor em função da frequência enviada ao inversor

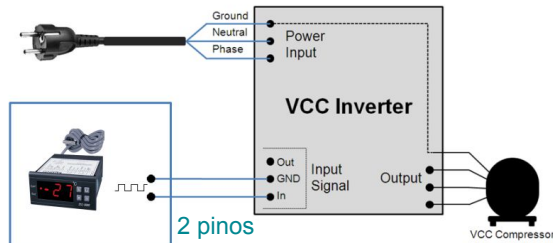
Principais características

- Necessita de **termostato eletrônico com sinal de frequência variável**
- **Termostato é responsável** pelo algoritmo de controle
- O inversor define a **rotação do compressor de acordo com o sinal de frequência** enviado pelo controlador

Sequência de funcionamento da tecnologia



Conexões



Serial

O controlador* controla a rotação do compressor em função de uma comunicação serial enviada ao inversor

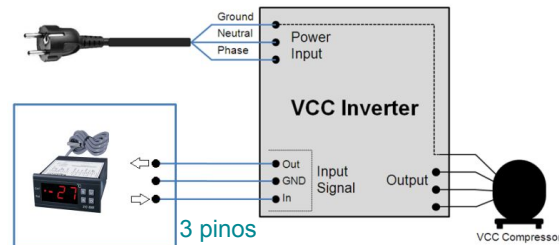
Principais características

- Necessita de **termostato eletrônico com comunicação serial** (protocolo UART)
- **Termostato eletrônico é responsável** pelo algoritmo de controle, **suportado pela resposta serial** de status do inversor (condição de execução ou erro, etc.)
- Inversor define a **rotação do compressor de acordo com o comando enviado pelo controlador**

Sequência de funcionamento da tecnologia

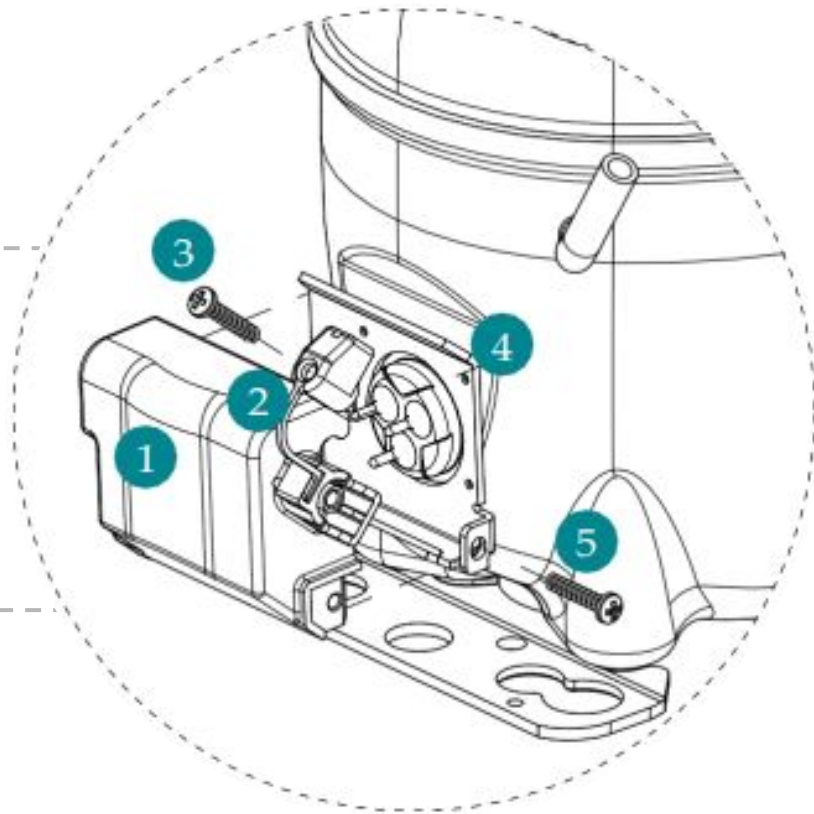


Conexões

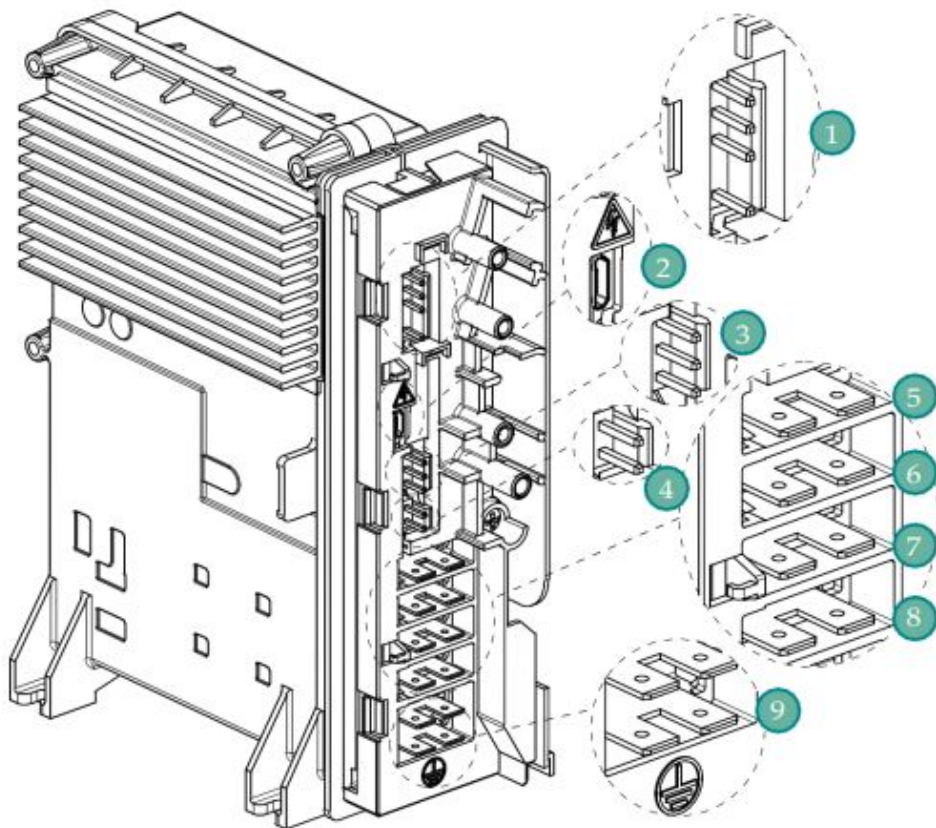


*Necessário controlador específico

- 1 - Cobertura da vedação
- 2 - Ancoragem do cabo
- 3 - Parafuso de ancoragem do cabo
- 4 - Vedação do compressor
- 5 - Parafuso da vedação



Identificação dos terminais



Números das peças dos conectores		
Indicador	Descrição	Número da peça
1	Cabo do motor *	-
2	Entrada 'You Control'	Micro-USB B
3	Comunicação serial	S3P-VH (LF) (SN)
4	Frequência de entrada	S2P-VH (LF) (SN)
5	Entrada do degelo	2 x Faston 6.3mm
6	Drop-in	2 x Faston 6.3mm
7	Neutro ou Linha 2**	2 x Faston 6.3mm
8	Linha 1	2 x Faston 6.3mm
9	Aterramento de segurança	4 x Faston 6.3mm



Sem flash

Diagnóstico:
Inversor sem energia

Solução:

Verifique a entrada da alimentação AC
Verifique as conexões de alimentação
Substitua o inversor



2 flashes / 5 segundos

Diagnóstico:
Problema de comunicação

Solução:

Verifique as conexões do cabo do controlador
Verifique se o controlador está funcionando
Verifique o valor do sinal "on" de tensão do controlador
Substitua o controlador



3 flashes / 5 segundos

Diagnóstico:
Mal funcionamento do Inversor

Solução:

Verifique as conexões no inversor
Verifique as conexões no terminal de 3 pinos do compressor
Substitua o inversor



4 flashes / 5 segundos

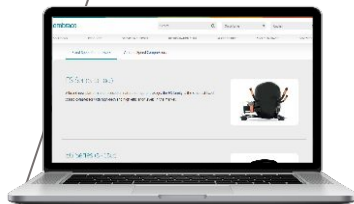
Diagnóstico:
Compressor ou sistema com problema

Solução:

Verifique as conexões no inversor
Verifique as conexões no terminal de 3 pinos
Verifique se há alguma obstrução na tubulação (capilar, condensador, evaporador, etc.)
Verifique se há carga excessiva de refrigerante
Substitua o compressor

A Embraco oferece ferramentas e serviços digitais focados em oferecer suporte para os técnicos refrigeristas nas suas atividades diárias

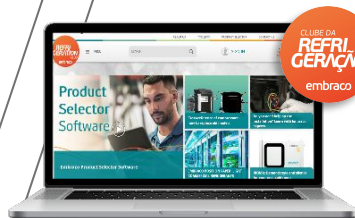
Site da Embraco



[Clique e acesse](#)

Novo website em 11 idiomas
focado na aplicação de produtos

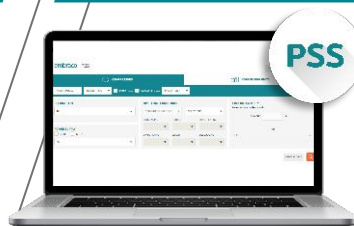
Clube da Refrigeração



[Clique e acesse](#)

Blog para o mercado de refrigeração
Com conteúdo técnico e educacional

Product Selector (PSS)



[Clique e acesse](#)

Software de seleção de produtos
Catálogo Embraco Online

Embraco Toolbox



Aplicativo Embraco
disponível para Android e iOS, gratuito para instaladores

Nossas redes sociais



Uma marca do portfólio



Para mais informações, entre em contato com nossa equipe de vendas