

BTR 072D-11-09

Controlador EMS-55 Advanced

Este boletim tem como finalidade informar à rede de STAs sobre o novo controlador EMS-55 Advanced, versão 1.16, que está substituindo o controlador EMS-55 a partir de novembro de 2009, tanto para equipamentos recém fabricados (Metalfrio), quanto para reposição de peças no campo (Metalfrio e Hussmann).



Controlador EMS-55 Advanced, código 020104C890

Importante: este documento é uma continuação BTR 025, por se tratar de um desenvolvimento do equipamento já conhecido pelas equipes técnica e comercial do STA. Portanto, é altamente recomendável ler novamente o boletim BTR 025 antes da leitura deste, e participar do curso disponível no Portal de Treinamento. Neste documento, trataremos apenas das diferenças entre os controladores. Em resumo: para informações não citadas neste documento, consulte o BTR 025.

Apresentação

O novo controlador permanece com o mesmo código (020104C890), mas recebeu uma série de melhorias de *hardware* e *software*, para aumentar a sua eficiência em campo e permitir que o processo de instalação e manutenção seja mais fácil e prático.

Entre as suas novas características, podemos citar:

- Teste de diagnóstico em campo – permite analisar falhas no funcionamento do próprio controlador, no que diz respeito a relés, botões e *LEDs*;
- Conectores push on – permite o engate rápido dos fios, aumentando a agilidade no campo para análise e solução.
- Sistema de proteção de líquidos – o painel e a saída da fiação agora são protegidas por uma vedação, para evitar danos ao equipamento.

Conjunto

Os acessórios continuam os mesmos, em relação à versão anterior, com duas grandes diferenças:

- Sensores de temperatura unificados – a partir de agora, o sensor do gabinete e o sensor do tubo de descarga são iguais ($10\text{ k}\Omega$ – 25°C), todos sob código 020104S026. **Importante: na troca do sensor, desligue e ligue o controlador, para atualizar a temperatura.**
- Conectores push on – para atender o novo formato de ligação, os sensores de temperatura, interruptor e chicote do transformador são fornecidos com este tipo de conexão. **Importante: na troca do EMS-55 pelo EMS-55 advanced, deve-se utilizar o chicote 020204C135.**



020104T516 – Transformador 127V
020104T517 – Transformador 220V



020104S026 – Sensor temperatura/
Tubo de descarga



020104S029 - Sensor (1) VB32
020104S027 - Sensor (2) VB32 (1100 mm)
020104S028 - Sensor (2) VB32 (1900 mm)



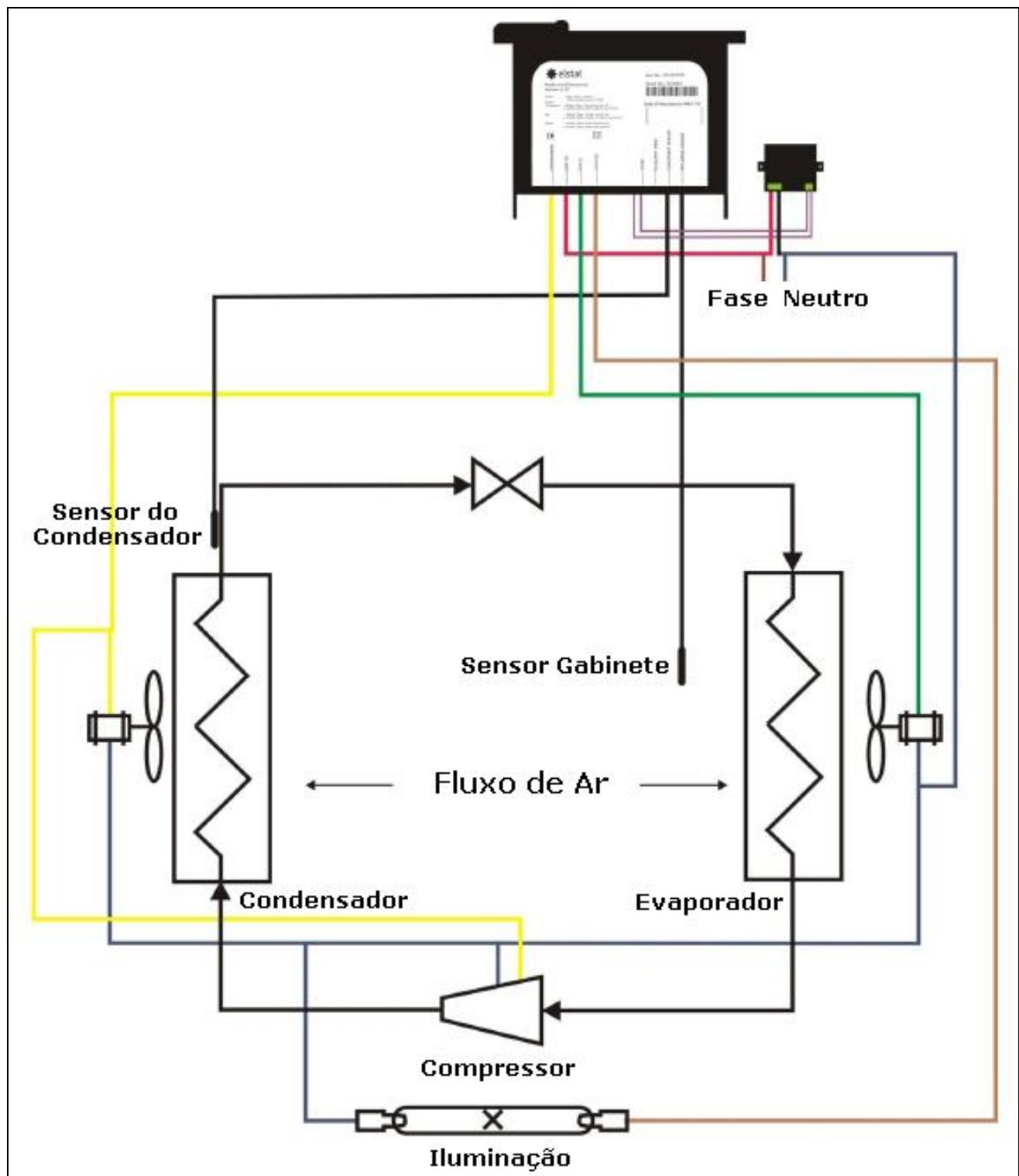
020104I467 - Interruptor VB40/43/46/63/99



020204C135 – Chicote de ligação

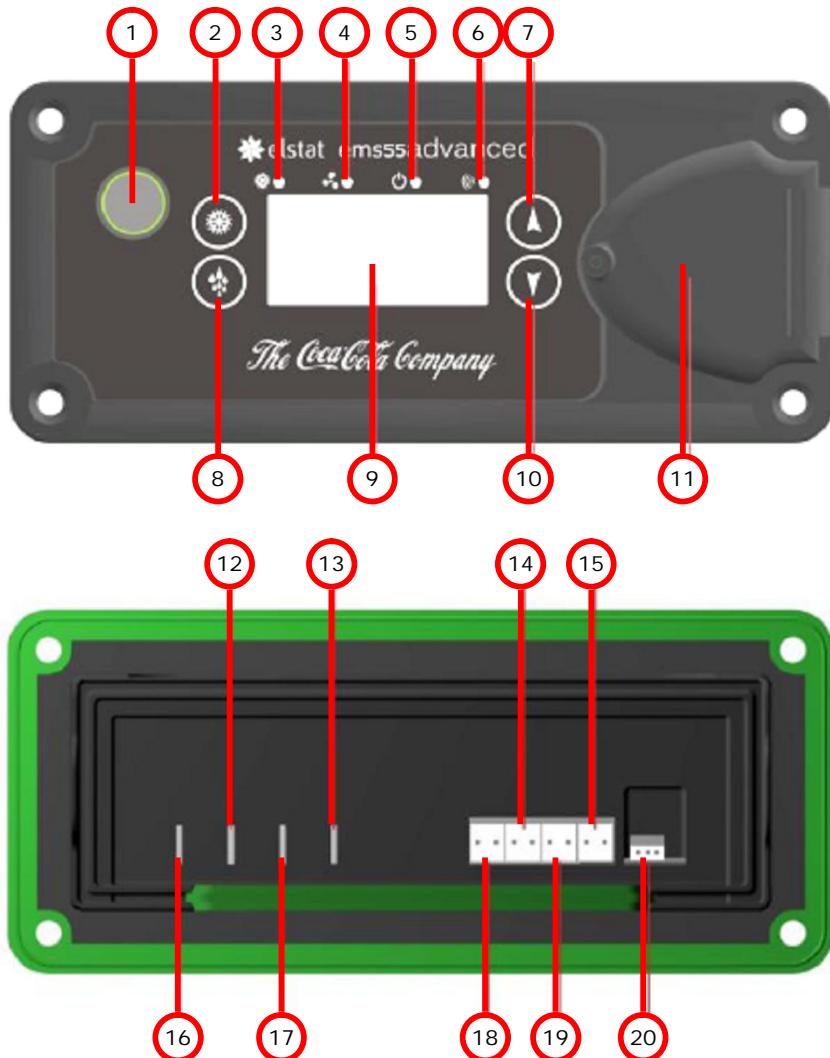
Diagrama elétrico simplificado do controlador

A imagem abaixo apresenta todas as conexões de saídas, sensores e transformador. Independente do tipo de equipamento, o esquema para conexões permanece. Vale lembrar que o formato de ligação está descrito no esquema elétrico do equipamento.



Botões, indicações e conexões

As imagens abaixo apresentam o controlador por completo, no que diz respeito a botões de função, indicações (por meio de *LEDs* e *display*) e conexões.



Vista Frontal

1. Sensor de proximidade;
2. Tecla *SET* (ajuste);
3. *LED* compressor;
4. *LED* ventilador;
5. *LED* modo perecível (não utilizado);
6. *LED* sensor de proximidade;
7. Tecla *UP* (cima);
8. Tecla *DEFROST* (degelo);
9. *Display* de três dígitos;
10. Tecla *DOWN* (baixo);
11. Conexão para comunicação.

Vista Traseira

12. Conexão de fase;
13. Conexão de iluminação;
14. Sensor/interruptor de porta;
15. Sensor de temperatura gabinete;
16. Conexão do compressor;
17. Conexão do ventilador;
18. Transformador 12 Vac;
19. Sensor de temperatura tubo descarga;
20. Não utilizado.

Inicialização do controlador

Na energização do equipamento, o controlador efetua uma rotina, exibindo as seguintes informações:

Cód.	Descrição
8.8.8	É exibido para confirmar se todos os segmentos do display estão funcionando.
E52	Versão do programa de controle.

O terceiro, quarto e quinto códigos indicam a quantidade de um conjunto de parâmetros específicos.

Acesso ao menu de configuração do controlador

O menu de configuração do controlador só pode ser acessado com uma seqüência especial e única.

Observação: nesta versão, não é necessário ligar o equipamento.

Procedimento:

1. Pressione *SET* até aparecer **PS5** no visor;
2. Aperte *SET* três vezes;
3. Aperte *UP* duas vezes;
4. Aperte *DOWN* uma vez;
5. Aperte *DEFROST* quatro vezes.

Se a senha for digitada corretamente, o *display* exibirá o item **PS5**. Caso contrário, permanecerá **PS5** no *display*. Se isso acontecer, aguarde 8 segundos para retornar a mensagem padrão do controlador (temperatura, modo de economia ou erro) e efetue o procedimento novamente.

Você será apresentado aos itens de menu, na sequência abaixo. Para percorrer os itens, pressione *DOWN*.

Cód.	Descrição
PS	Parameter Set – Conjunto de Parâmetros
EST	Test – Rotina de Teste
Hr	Half Reset – Não utilizado para reparos em campo
Fr	Full Reset – Não utilizado para reparos em campo
ddP	Data Dump – Não utilizado para reparos em campo

Para entrar em um item, pressione *SET*.

Para abandonar o menu de configuração, pressione *DOWN* no último item, ou aguarde 8 segundos (exceto na rotina de teste).

Importante:

- Todas as funcionalidades do controlador são inibidas no momento da configuração.
- Se o controlador for desligado com o menu de configuração ativo, as alterações não serão salvas.

A partir de agora, vamos explicar cada item de menu.

Item de menu **PS**

Trata de todos os parâmetros para operação do equipamento.

Importante:

- A sequência de parâmetros foi alterada em relação à versão anterior.
- Vale lembrar que cada equipamento possui parâmetros distintos. No final deste boletim, constam todos os parâmetros, divididos por modelo e tensão.

Para mudar de parâmetro, pressione *SET*. Para alterar o valor, pressione *DOWM* ou *UP*.

Cód.	Nome inglês	Nome português	Descrição
CF	<i>Temperature Scale</i>	Escala de Temperatura	Adota Celsius ou Fahrenheit como escala de temperatura.
SPC	<i>Set Point</i>	Ponto de Ajuste	Temperatura de corte (desligamento) do compressor, no modo operacional.
d IF	<i>Differential</i>	Diferencial	Incremento de temperatura que, somado ao ponto de ajuste, liga o compressor, no modo operacional.
CA	<i>Calibration</i>	Calibração	Calibração do sensor.
SSP	<i>Stand-by Set Point</i>	Ponto de Ajuste, Modo de Economia	Idem ao ponto de ajuste, fora do horário de funcionamento do PDV.
Sd	<i>Stand-by Differential</i>	Diferencial, Modo de Economia	Idem ao diferencial, fora do horário de funcionamento do PDV.
IPd	<i>Uninterrupted Pull Down</i>	Refrigeração Ininterrupta	Valor de temperatura que, se alcançado, aciona o compressor ininterruptamente até atingir o ponto de ajuste. Comum para casos de abastecimento de produtos, onde a porta aberta eleva a temperatura do equipamento.
dtt	<i>Freeze Up Protection</i>	Proteção de Congelamento.	Valor de temperatura que, se alcançado, desliga o compressor e liga o ventilador, para evitar bloqueio do evaporador.
dt	<i>Defrost Termination</i>	Término do Degelo	Valor de temperatura que, se alcançado no momento do degelo, cessa o processo e volta ao trabalho normal.
FSP	<i>Fan Set Point</i>	Ponto de Ajuste (Ventilador)	Para evitar acúmulo de gelo no evaporador em porta aberta, o ventilador trabalha continuamente até atingir este valor de temperatura. Após atingir, o ventilador é desligado em porta aberta.
HT	<i>High Temperature</i>	Máxima Temperatura	Valor de temperatura no cano de descarga que, se alcançado, desabilita o compressor e indica a mensagem Ht.
rt	<i>Compressor Rest Time</i>	Tempo de Descanso do Compressor	Tempo necessário para equalizar as pressões do sistema de refrigeração, evitando picos de tensão, sobrecarga do sistema e desarme pelo relé térmico.
dS	<i>Delay to Standby</i>	Atrasar Modo de Economia	Período de tempo a ser incrementado após modo operacional
Ld	<i>Light Delay</i>	Atrasar Iluminação Acesa	Período de tempo de luzes acesas a ser incrementado após modo operacional. Contado a partir do parâmetro dS.
sr	<i>Standby Restart</i>	Tempo de Preparação para ao Modo Operacional	Tempo necessário para retornar a faixa de temperatura ao modo operacional, antes da abertura do PDV.

Cód.	Nome inglês	Nome português	Descrição
rf	<i>Refrigeration System Failure</i>	Falha no Sistema de Refrigeração	Período máximo permitido para operação ininterrupta do compressor, sem atingir o ponto de ajuste. Após este período é indicada a mensagem rSF.
dE	<i>Defrost Intervals</i>	Intervalo entre Degelos	Período de tempo entre degelos, para evitar congelamento do evaporador.
dd	<i>Defrost Duration</i>	Duração do Degelo	Período máximo de compressor desligado, para degelo natural.
FCO	<i>Fan Cycle ON Time</i>	Tempo de Ventilador Ligado	Tempo necessário para manter o ventilador ligado nas ocasiões de parada do compressor, para garantir precisão na medida da temperatura.
FCF	<i>Fan Cycle OFF Time</i>	Tempo de Ventilador Desligado	Tempo necessário para manter o ventilador desligado nas ocasiões de parada do compressor, para garantir precisão na medida da temperatura.
d2	<i>Display Stability</i>	Estabilidade do Display	Amortecimento da temperatura mostrada no display.
HI	<i>High Voltage</i>	Límite máximo de tensão	Máxima tensão admissível. Importante: o parâmetro HI não representa um valor de tensão.
LO	<i>Low Voltage</i>	Límite mínimo de tensão	Mínima tensão admissível. Importante: o parâmetro LO não representa um valor de tensão.
b0	<i>Buzzer Enable</i>	Habilitar Alarme Sonoro	Habilita ou desabilita alarme sonoro, na condição de falha apresentada pelo controlador.
b1	<i>Buzzer Duration</i>	Duração do Alarme Sonoro	Define o período de alarme sonoro, na condição de falha apresentada pelo controlador.
Ad	<i>Alarm Delay</i>	Atraso no Alarme de Porta Aberta	Define o tempo para ativar o alarme, na condição de porta aberta.
AF	<i>Activity Frequency</i>	Análise de Tráfego de Pessoas	Define a ação do equipamento para o tráfego de pessoas.
PER	<i>Perishable Mode</i>	Modo Perecível	Garante o ponto de ajuste do modo operacional, mesmo que no modo de energia. Porém, esta funcionalidade não é utilizada.
LP	<i>Learning Period</i>	Período de Aprendizado	Número de dias para análise do PDV, onde são coletadas informações sobre utilização, abertura de portas e tráfego de pessoas. Após este período, o controlador ajusta o modo de economia de energia.
d15	<i>Display</i>	Tela de informações	Ativa ou desabilita a informação de temperatura no display. Caso desabilitado, é exibido USE.

Após o ajuste, aguarde 30 segundos, até que a temperatura seja informada, e os parâmetros salvos.

Item de menu **ES**

Este item representa uma das grandes melhorias do novo controlador: agora, o técnico de campo pode testar, de forma criteriosa, os dispositivos internos para detecção de falhas no sistema.

O objetivo deste item não é alterar o funcionamento do controlador, mas sim confirmar a operação dos seus componentes. Caso algum dos itens do teste abaixo não funcione, o controlador deve ser trocado. Aos STAs, é importante ressaltar que os controladores trocados passam pela nossa equipe de Auditoria de Campo, para validação do defeito informado na etiqueta de RPTG e ordem de serviço. Portanto, pedimos atenção para a correta análise de erro no controlador.

A partir de agora, vamos tratar dos subitens deste menu. Basicamente, são analisadas quatro famílias de componentes:

Cód.	Descrição
888	<i>Display and button test</i> – análise do <i>display</i> e teclas
rEL	<i>Relay test</i> – análise de relés de saída
AnA	<i>Analogue input test</i> – análise das entradas analógicas
P Ir	<i>Motion detection test</i> – análise do sensor de proximidade

Para iniciar o procedimento, a partir de **ES** no *display*, pressione SET e siga os passos abaixo.

- A) Onde estou (*display*) – todas as famílias são iniciadas pelos códigos informados abaixo.
- B) Habilitar teste – é necessário apertar uma tecla para iniciar o teste.
- C) Teste
 - C1) Ação de teste – para cada família, um conjunto de ações deve ser tomado, para confirmar se os componentes estão em funcionamento.
 - C2) Informação *display* – verifique se a informação condiz com o solicitado.
 - C3) Resultado do teste – se todos os itens estiverem ok, é tirada uma conclusão.
- D) Sair do teste – após a análise, deve-se apertar um conjunto de teclas, para ir à próxima família. Após a última análise, o controlador sai da configuração e volta ao modo de operação.

Menu	It	A) Onde estou	B) Habilitar teste	C) Teste			D) Sair do teste
				Ação de teste	Informação <i>display</i>	Resultado do teste	
Teste de display e teclas	1	888					
	2		Aperte SET				
	3		Aperte SET	1.0	Tecla ok		
	4		Aperte DOWN	2.0	Tecla ok		
	5		Aperte UP	3.0	Tecla ok		
	6		Aperte DEFROST	4.0	Tecla ok		

	7						Aperte <i>SET</i> e <i>DEFROST</i> simultaneamente
Menu	It	A) Onde estou	B) Habilitar teste	C) Teste			D) Sair do teste
Teste de relés de saída	1	rEL					
	2		Aperte DOWN				
	3		Aperte SET	CP	LED compr. aceso	Relé compressor ok	
	4		Aperte UP	L lt		Relé iluminação ok	
	5		Aperte DOWN	FAn	LED vent. aceso	Relé ventilador ok	
	6		Aperte DEFROST	OFF		Desligamento dos relés	
	7						Aperte <i>SET</i> e <i>DEFROST</i> simultaneamente
Teste de entradas analógicas	1	AnA					
	2		Aperte UP				
	3		Aperte UP	Temp. gabinete	Temperatura coincide com a do gabinete		
	4		Aperte DOWN	CL0 d0	Porta fechada Porta aberta		
	5		Aperte DEFROST	Temp. tubo descarga	Temperatura coincide com o tubo de descarga		
	6						Aperte <i>SET</i> e <i>DEFROST</i> simultaneamente
	7	P Ir					
Teste do sensor de proximidade	1	P Ir					
	2		Aperte DEFROST				
	3		Aproxime a mão ao sensor de presença	0, 1, 2...	Sensor em funcionamento		
	4						Aperte <i>SET</i> e <i>DEFROST</i> simultaneamente

Janela de Estatísticas

Além das informações disponíveis no menu de configuração, o controlador também possui uma janela com informações adicionais, que não requer senha. Estes dados são muito úteis para os promotores Coca-Cola, porque informam sobre a movimentação de pessoas no ponto de venda, verificando se o equipamento é adequado ao local.

Para acessar, pressione *UP* e *DOWN* simultaneamente, com o equipamento em operação.

Cód.	Nome inglês	Descrição Português
AT	Average Temperature	Temperatura média, últimas 24 horas.
LO	Lowest Temperature	Temperatura mínima, últimas 24 horas.
H1	Highest Temperature	Temperatura máxima, últimas 24 horas.
DC	Door Counts	Abertura de portas, últimos 7 dias.
MC	Motions Counts	Contagem de pessoas, últimos 7 dias.
AF	Activity Frequency	Ajuste de densidade de tráfego.
CC	Compressor Cycles	Ciclos do compressor, últimas 24 horas.
CH	Compressor Hours	Horas de trabalho do compressor, total.
PER	Perishable Mode	Modo perecível (não utilizado).

Solução de problemas

Os códigos abaixo informam as mensagens que o controlador pode informar. Em algumas situações, a mensagem pedem intervenção. Portanto, verifique as ações sugeridas.

Info	Descrição	Ação
7.5	Refrigerador no modo de operação, informando a temperatura do gabinete.	Não há. Equipamento em funcionamento normal.
---	Refrigerador no modo <i>stand-by</i> , o que demonstra que ele está fora do horário de funcionamento do PDV.	Caso a mensagem apareça no horário de funcionamento, efetue um <i>half reset</i> no controlador.
DEF	Ciclo de degelo em andamento.	Não há.
888	Modo de proteção de congelamento. Isto significa que a temperatura do aparelho é inferior ao valor definido no parâmetro dtt. Neste modo, o controlador irá inibir o compressor e habilitar o ventilador do evaporador continuamente.	1. Verifique o parâmetro dtt. 2. Verifique se os sensores são os corretos, analisando a curva ôhmica. 3. Na rotina de autoteste, certifique-se que o compressor só é ligado com o acionamento do respectivo relé. Caso negativo, revise a instalação elétrica.
rSF	Falha do sistema de refrigeração. O compressor trabalhou acima do número de horas estabelecido pelo parâmetro Ct.	1. Verifique o parâmetro Ct. 2. Verifique se o sistema de refrigeração está trabalhando normalmente, analisando seu rendimento.
SLO	Tensão abaixo do especificado no parâmetro LO.	Encaminhar o caso para a equipe técnica Coca-Cola.
SHI	Tensão acima do especificado no parâmetro HI.	Encaminhar o caso para a equipe técnica Coca-Cola.
PF1 PF2	Um alarme de falha do sensor indica que o controlador perdeu a comunicação com o(s) sensor(es) de temperatura. Isso pode ser causado por uma conexão solta no âmbito do bloco de terminais ou a sonda em si pode estar com defeito.	1. Verifique a conexão do sensor correspondente. 2. Efetue um teste de continuidade no sensor.
HT	Um alarme de temperatura alta indica que o controlador detectou superaquecimento no sistema de refrigeração. O compressor será desativado.	1. Verifique o parâmetro Ht. 2. Verifique se há excesso de temperatura no cano de descarga. Caso positivo, analise o sistema de refrigeração. 3. Verifique se os sensores são os corretos, analisando a curva ôhmica.
USE	O sistema está em funcionamento normal, mas a informação de temperatura é omitida.	Corrija o parâmetro dIS.



IMPORTANTE

Casos de SLO e SHI devem ser encaminhados para a Coca-Cola.

Versão 1.15 (lote inicial)

Para atender a demanda inicial do cliente Coca-Cola, o primeiro lote equipamentos, fabricados em novembro de 2009, foi produzida com o controlador na versão 1.15. A diferença entre este modelo e a versão 1.16 limita-se à cobertura que protege a conexão de comunicação. Enquanto a 1.15 possui uma porta com dobradiça, a 1.16 possui uma tampa cega. Todas são fixadas por parafusos.



Versão 1.15

A manutenção desta peça é feita da mesma forma, inclusive para conexões e parâmetros.

No momento da instalação, faz-se necessário a remoção da porta com dobradiça, para encaixe na veneziana, sendo necessário a aplicação de silicone dentro do terminal de comunicação, para evitar a entrada de líquidos.

Sensores e chicote de ligação

A partir de agora, o controlador trabalha com o mesmo tipo de sensor para as duas entradas: gabinete e tubo de descarga. Portanto, pedimos atenção para evitar que a ligação dos mesmos seja invertida no controlador, causando falhas na operação.

Uma das grandes novidades nesta versão é a utilização dos conectores *push on*, permitindo rapidez na conexão das entradas. Porém, os controladores antigos não possuem este componente. Basicamente, haverá três situações no campo. Veja os métodos para solução:

Pergunta: o equipamento está com o controlador antigo, funcionando perfeitamente. Mas eu preciso trocar um dos sensores, porque o mesmo está rompido ou danificado. Se eu tenho o sensor novo, posso cortar os conectores *push on*?

Resposta: sim. Como o controlador antigo possui conectores com fixação por parafuso, corte os conectores para conectar. Mas guarde o conector, pois ele será útil para a próxima situação.

Pergunta: preciso trocar o controlador do equipamento, porque efetuei todos os testes (conforme BTR 025 e curso do *e-learning*), e o mesmo não está funcionando. Porém, os sensores de temperatura, o interruptor de porta e o chicote do transformador estão em perfeito funcionamento, mas não possuem conector *push on*. Como efetuar a conexão?

Resposta: há duas alternativas. A primeira é utilizar conectores de sensores novos que foram utilizados nos controladores antigos (conforme pergunta anterior), através de uma emenda. A segunda é utilizar os conectores do chicote 020204C135, também através de uma emenda.

Pergunta: na necessidade de troca do controlador antigo para o novo, posso trocar o chicote que liga o transformador ao controlador por completo, em vez de emendar o conector no chicote atual?

Resposta: sim. Para economizar tempo na manutenção do equipamento, utilize diretamente o chicote 020204C135. Inclusive, ele possui extensão suficiente para conectar o transformador ao novo controlador.

Sistema de vedação

Para proteger as conexões do equipamento, o novo controlador possui uma tampa traseira, composta de duas pequenas gaxetas que isolam os contatos da parte externa do equipamento.



Detalhe: conexões das saídas
e gaxeta de vedação

Este sistema é importante para garantir durabilidade do equipamento e proteção das conexões contra líquidos. Para uma correta instalação, pedimos atenção para evitar estrangulamento ou rompimento do condutores.

Aviso aos STAs: tanto na instalação quanto na devolução da peça em RPTG, a Metalfrio exige que o controlador esteja com a respectiva tampa, para fins de análise do equipamento pela equipe de Auditoria de Campo.

Parâmetros

Segue lista de parâmetros, na próxima página.

Equipe Life Cycle – Tecnologia

Alexandre Mendes

(11) 2627-9143

mendes@metalfrio.com.br

Gustavo Brotones

(11) 2627-9198

brotones@metalfrio.com.br

Visite nosso e-learning:

<http://treinamento.metalfrio.com.br>

	Metalfrio																		Hussmann				
Firmware file name	VB43R 127V	VB43R 220V	VB32R 127V	VB32R 220V	VB99R 127V	VB99R 220V	VB63R 127V	VB63R 220V	VB40L 127V	VB40L 220V	VB40B 127V	VB40B 220V	VB63D 127V	VB63D 220V	VK43RE 127V	VK43RE 220V	WHC 510 220V	ARE 470D 127V	ARE 470D 220V	ARE 1230D 127V	ARE 1230D 220V		
Frequency	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz	60Hz															
Temp class	D	D	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Menu PS	Values		Values		Values		Values		Values														
Param																							
CF	°C or °F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPC	°C	2	2	2,7	2,7	2,1	2,1	1,4	1,4	2,5	2,5	2	2	2	2	3,6	3,6	2,5	1,8	1,8	3	3	
dIF	°C	5	5	2	2	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	1,4	1,4	1,7	1,7	
CA	°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
SSP	°C	4	4	6,7	6,7	5,3	5,3	4,6	4,6	4,5	4,5	5,5	5,5	6	6	7,1	7,1	5,5	4,3	4,3	6	6	
Sd	°C	5	5	2	2	4,6	4,6	5	5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	5	5	4	2	2	4	4	
IPd	°C	30	30	20	20	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	20	30	20	20	
dtt	°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
dt	°C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	15	15	15	15	
FSP	°C	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
HT	°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	115	115	115	115	115	
rt	minutes	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2		
dS	minutes	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	
Ld	minutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sr	minutes	240	240	180	180	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	
Ct	hours	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	
dE	hours	6	6	6	6	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	
dd	minutes	10	10	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	
FCO	minutes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
FCF	minutes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
d2	units	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	6	6	6	6	6	
HI	units	195	205	195	205	195	205	195	205	195	205	195	205	195	205	195	205	215	215	215	215	215	
LO	units	95	145	95	145	95	145	95	145	95	145	95	145	95	145	125	145	145	90	145	90	145	
b0	on/off	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
b1	seconds	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
Ad	minutes	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	30	2	2	2	2	
AF	units	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
PEr	on/off	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LP	units	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
dIS	units	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	