

Manual de Serviço - Revisão F.1

# Série de compressores Danfoss Turbocor® Twin-Turbine centrífugos

Séries de compressores TTS, TGS, TTH, TGH



**Este manual abrange compressores Revisão Principal "F" e mais recentes. Caso você tenha um compressor da Revisão Principal "E" ou mais antigo, sugerimos que você baixe o Manual de Serviço Revisão E no nosso site, já que alguns passos são específicos.**

## Índice

<b>Capítulo 1.0 Introdução .....</b>	<b>15</b>
1.1 Aplicação .....	15
1.2 Finalidade .....	16
1.3 Organização .....	17
1.4 Compromisso com a qualidade e com o meio ambiente .....	17
1.5 Resumo de segurança .....	18
1.6 Precauções .....	18
1.7 Tipo de fluido refrigerante .....	18
1.8 isolamento elétrico .....	19
1.9 Manejo de dispositivos sensíveis a estática .....	19
1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC .....	21
1.11 Presilhas do compressor .....	24
1.12 Manuseio geral de O-ring .....	24
<b>Capítulo 2.0 Fundamentos do compressor .....</b>	<b>27</b>
2.1 Caminho do fluido principal .....	27
2.2 Refrigeração do motor e de peças eletrônicas eletrizadas .....	27
2.3 Controle de capacidade .....	30
2.4 Fluxo de energia e sinal do compressor .....	30
<b>Capítulo 3.0 Remoção e instalação do compressor .....</b>	<b>35</b>
3.1 Contenção de refrigerante .....	35
3.2 Remoção do compressor .....	35
3.3 Instalação do compressor .....	36
3.4 Considerações de substituição do compressor para adaptador de refrigeração do motor .....	37
3.5 Especificações de torque da conexão externa .....	38
<b>Capítulo 4.0 Componentes do compressor .....</b>	<b>43</b>
4.1 Identificação de componentes .....	43
4.2 Tampas do compressor .....	48
4.3 Adaptador de refrigeração .....	53
4.4 Módulo de interface do compressor .....	55
4.5 Cabo de interface do compressor .....	58
4.6 Chicote de cabos do controlador do compressor .....	59
4.7 Solenoides e bobinas .....	63
4.8 Tubo interestágio (apenas TTH/TGH) .....	68
4.9 Tampa da extremidade da carcaça do compressor .....	69
4.10 IGV .....	71
4.11 Suporte da placa de rede elétrica .....	84
4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica .....	86
4.13 Substituição do fusível do bloco de terminal .....	93
4.14 Soft Start .....	94
4.15 Barramento CC do SCR - TTS300/TGS230 .....	100
4.16 Cabo do terminal do SCR do Soft Start .....	102
4.17 Chicote CA/CC do Soft Start .....	104
4.18 Retificador controlado por silicone .....	110
4.19 Capacitores de amortecimento .....	128
4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC .....	128
4.21 Inversor .....	136
4.22 Componentes do motor .....	163
4.23 Conversor CC-CC de alta tensão .....	173
4.24 Placa-mãe .....	179
4.25 Serial Driver .....	184
4.26 BMCC .....	186
4.27 Amplificador de modulação de largura de pulso (PWM) do mancal .....	190
4.28 Mancais magnéticos .....	195
4.29 Sensores de mancal .....	200
4.30 Sensor de temperatura da cavidade .....	203
4.31 Sensor de pressão/temperatura .....	206
<b>Capítulo 5.0 Resolução de problemas .....</b>	<b>213</b>
5.1 Indicações de alarme e falhas .....	213
5.2 Resolução de problemas com o software Service Monitoring Tools .....	215
5.3 Calibração do mancal .....	222
5.4 Indicações de status de conexão do compressor .....	227
5.5 Resolução de problemas no nível do sistema e do compressor .....	227

---

## Índice

<b>Capítulo 6.0 Manutenção.....</b>	<b>233</b>
6.1 Tarefas de manutenção preventiva.....	233
6.2 Medidas de prevenção de umidade.....	234
<b>Apêndice A – Siglas/Termos .....</b>	<b>239</b>
<b>Apêndice B – Fluxogramas de resolução de problemas do compressor.....</b>	<b>241</b>
<b>Apêndice C – Folha de testes do compressor .....</b>	<b>247</b>

## Lista de tabelas

Tabela 2-1 Caminhos de fluido do compressor .....	27
Tabela 3-1 Especificações de torque da conexão externa.....	38
Tabela 4-1 Componentes do compressor (com tampas) .....	43
Tabela 4-2 Componentes do compressor - Lado de serviço (exceto compressores TTH).....	44
Tabela 4-3 Componentes do compressor - Lado de serviço (apenas TTH).....	45
Tabela 4-4 Componentes do compressor - Lado do capacitor (exceto TTH/TGH).....	46
Tabela 4-5 Componentes do compressor - Lado do capacitor (apenas TTH) .....	47
Tabela 4-6 Especificações de torque da tampa do compressor.....	52
Tabela 4-7 Especificações de torque do adaptador de refrigeração.....	54
Tabela 4-8 Portas e jumpers do CIM .....	55
Tabela 4-9 Especificações de torque do chicote de cabos do controlador do compressor .....	63
Tabela 4-10 Faixas de resistência da bobina de solenoide .....	64
Tabela 4-11 Especificações de torque da solenoide .....	67
Tabela 4-12 Especificações de torque do tubo interestágio .....	69
Tabela 4-13 Especificações de torque da tampa da extremidade da carcaça do compressor .....	70
Tabela 4-14 Componentes da IGV .....	71
Tabela 4-15 Ordem de fiação do condutor da IGV .....	75
Tabela 4-16 Referência de pinos para fios do condutor da IGV .....	81
Tabela 4-17 Especificações de torque da IGV .....	83
Tabela 4-18 Especificações de torque da placa de rede elétrica .....	86
Tabela 4-19 Faixa de tensão CA esperada.....	88
Tabela 4-20 Especificações de torque do bloco de terminal .....	92
Tabela 4-21 Especificações de torque de fusível do bloco de terminal .....	94
Tabela 4-22 Identificação da conexão do Soft Start.....	95
Tabela 4-23 Detalhes dos fusíveis do Soft Start.....	98
Tabela 4-24 Especificações de torque do Soft Start .....	100
Tabela 4-25 Especificações de torque do barramento CC do SCR.....	102
Tabela 4-26 Especificações de torque do chicote CA/CC do Soft Start.....	109
Tabela 4-27 Valores de diodo do SCR.....	112
Tabela 4-28 Faixas de resistência do terminal de SCR.....	113
Tabela 4-29 Especificações de torque do sensor de temperatura de SCR .....	116
Tabela 4-30 Especificações de torque do SCR.....	123
Tabela 4-31 Especificações de torque do manifolde de refrigeração do SCR.....	128
Tabela 4-32 Especificações de torque do conjunto do barramento de capacitores CC.....	135
Tabela 4-33 Especificações de torque do chicote de cabo do inversor .....	140
Tabela 4-34 Tabela de identificação das molas.....	161
Tabela 4-35 Especificações de torque do inversor.....	162
Tabela 4-36 Especificações de torque do conjunto do motor.....	172
Tabela 4-37 Especificações de torque do CC-CC.....	178
Tabela 4-38 Conexões da placa-mãe.....	180
Tabela 4-39 Pontos de teste da placa-mãe.....	181
Tabela 4-40 Locais dos LEDs da placa-mãe .....	182
Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe .....	183
Tabela 4-42 Especificações de torque da placa-mãe .....	184
Tabela 4-43 Especificações de torque do PWM .....	194
Tabela 4-44 Valores de resistência da bobina do mancal magnético .....	196
Tabela 4-45 Faixas nominais de corrente do mancal.....	197
Tabela 4-46 Especificações de torque do mancal magnético .....	200
Tabela 4-47 Resistência da bobina do sensor do mancal.....	201
Tabela 4-48 Especificações de torque do sensor de mancal.....	203
Tabela 4-49 Especificações de torque do sensor da cavidade .....	206
Tabela 4-50 Especificações de torque do sensor de pressão/temperatura .....	210
Tabela 5-1 Tipos de alarme.....	213
Tabela 5-2 Tipos de falha do compressor.....	213
Tabela 5-3 Falhas de Status 2 do compressor.....	214
Tabela 5-4 Tipos de falha do motor.....	215
Tabela 5-5 Tipos de falha do mancal.....	215
Tabela 5-6 Status do compressor.....	217
Tabela 5-7 Falhas de Status 2 do compressor.....	219
Tabela 5-8 Status do motor.....	220
Tabela 5-9 Status do mancal.....	222
Tabela 6-1 Tarefas de manutenção preventiva .....	233
Tabela 4-2 Especificações de torque das presilhas do SCR.....	237
Tabela A-1 Siglas/Termos.....	239

## Lista de figuras

Figura 2-1 Caminhos de fluido do compressor.....	27
Figura 2-2 Adaptador de entrada de refrigeração.....	28
Figura 2-3 Caminho de refrigeração dividido (TTH375/TGH285).....	29
Figura 2-4 Caminho de refrigeração dividido (todos os modelos TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 com refrigeração em série).....	29
Figura 2-5 Caminho de refrigeração em série (TTS300/TGS230).....	30
Figura 2-6 Conexões de fluxo de energia e sinal do compressor (TTS300/TGS230 mostrados).....	32
Figura 2-7 Diagrama de bloco de fluxo de energia e controle do compressor (compressores TTS/TGS).....	33
Figura 3-1 Remoção do cabo de energia do compressor.....	35
Figura 3-2 Conexão de refrigeração do motor.....	37
Figura 4-1 Identificação de componentes do compressor (com tampas).....	43
Figura 4-2 Identificação de componentes do compressor - Lado de serviço (exceto compressores TTH).....	44
Figura 4-3 Identificação de componentes do compressor - Lado de serviço (apenas TTH).....	45
Figura 4-4 Identificação de componentes do compressor - Lado do capacitor (exceto TTH/TGH).....	46
Figura 4-5 Identificação de componentes do compressor - Lado do capacitor (apenas TTH/TGH).....	47
Figura 4-6 Remoção das tampas superiores.....	48
Figura 4-7 Sequência de torque da tampa de entrada da rede elétrica.....	49
Figura 4-8 Tampa superior.....	49
Figura 4-9 Tampa do lado de serviço.....	50
Figura 4-10 Tampa do lado de serviço.....	50
Figura 4-11 Tampa do capacitor.....	51
Figura 4-12 Porcas de nylon do capacitor.....	51
Figura 4-13 Posição da membrana de alívio.....	52
Figura 4-14 Furos rebaixados.....	52
Figura 4-15 Sequência de torque da tampa do capacitor.....	52
Figura 4-16 Adaptador de refrigeração (todos os compressores, exceto TTH).....	53
Figura 4-17 Adaptador de refrigeração (apenas compressores TTH/TGH).....	53
Figura 4-18 Portas e jumpers do módulo de interface do compressor.....	55
Figura 4-19 Remoção do módulo de interface do compressor do trilho DIN.....	58
Figura 4-20 Cabo de interface do compressor.....	59
Figura 4-21 Chicote de cabos do controlador do compressor.....	60
Figura 4-22 Conexões da placa-mãe.....	60
Figura 4-23 Locais dos sensores de pressão/temperatura e temperatura SCR (TTS300/TGS230).....	61
Figura 4-24 Locais dos sensores de pressão/temperatura e temperatura SCR (TT350 ilustrado).....	61
Figura 4-25 Sensores de pressão/temperatura (apenas os modelos TTH/TGH).....	61
Figura 4-26 Abraçadeira do conector da IGV.....	62
Figura 4-27 Passagem de cabos.....	62
Figura 4-28 Corpos de válvula de refrigeração.....	63
Figura 4-29 Bobinas de solenoide de refrigeração do compressor.....	63
Figura 4-30 Chicote de bobina da solenoide.....	64
Figura 4-31 Placa-mãe - Conector J16.....	64
Figura 4-32 Conector de cabo de bobina de solenoide de refrigeração do compressor.....	65
Figura 4-33 Placa-mãe - LEDs de refrigeração e pontos de teste +24V.....	65
Figura 4-34 Caminho de refrigeração da solenoide (TTS300/TGS230 ilustradas).....	65
Figura 4-35 Remoção de componentes da solenoide.....	66
Figura 4-36 Posição da bobina no atuador da solenoide.....	67
Figura 4-37 Tubo interestágio.....	68
Figura 4-38 Remoção do tubo interestágio.....	68
Figura 4-39 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressores TT e TG ilustrados).....	69
Figura 4-40 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressor TTH ilustrado).....	69
Figura 4-41 Conjunto da IGV.....	71
Figura 4-42 Conexões da IGV.....	71
Figura 4-43 Condutor do motor da IGV.....	72
Figura 4-44 Ícone da SMT.....	72
Figura 4-45 Ferramenta Compressor Configuration (Configuração do Compressor).....	72
Figura 4-46 Modo de controle.....	73
Figura 4-47 Ferramenta Compressor Monitor.....	73
Figura 4-48 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 100%.....	73
Figura 4-49 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 0%.....	73
Figura 4-50 LEDs Cool da placa-mãe.....	74
Figura 4-51 Ponto de teste +15V da placa-mãe.....	74
Figura 4-52 Remoção do chicote da IGV.....	74
Figura 4-53 Remoção da carcaça da IGV.....	75
Figura 4-54 Remoção do condutor da IGV.....	75
Figura 4-55 Remoção do parafuso de ajuste.....	76
Figura 4-56 Remoção do conjunto do motor da IGV.....	76
Figura 4-57 Ferramenta de anel de bloqueio.....	76
Figura 4-58 Remoção do anel de bloqueio.....	77

## Lista de figuras

Figura 4-59	Remoção do eixo helicoidal .....	77
Figura 4-60	Remoção do mancal da engrenagem helicoidal grande .....	77
Figura 4-61	Remoção do bocal da IGV .....	78
Figura 4-62	Remoção do mancal de engrenagem helicoidal pequeno .....	78
Figura 4-63	Instalação do mancal de engrenagem helicoidal pequeno .....	78
Figura 4-64	Ímã indicador de posição da IGV .....	79
Figura 4-65	Instalação do mancal de engrenagem helicoidal grande .....	79
Figura 4-66	Instalação do anel de bloqueio .....	80
Figura 4-67	Alinhamento da engrenagem helicoidal da IGV .....	80
Figura 4-68	Posição do eixo .....	80
Figura 4-69	Alinhamento do motor da IGV .....	81
Figura 4-70	Posição dos fios do motor .....	81
Figura 4-71	Fios do motor da IGV conectados .....	82
Figura 4-72	Orientação do condutor .....	82
Figura 4-73	Instalação da carcaça da IGV .....	82
Figura 4-74	Indicador de posição da IGV .....	83
Figura 4-75	Suporte da placa de rede elétrica (TTS350 ilustrado) .....	84
Figura 4-76	Porcas da haste de aterramento .....	85
Figura 4-77	Instalação da porca de entrada da rede elétrica (TT350 ilustrado) .....	85
Figura 4-78	Bloco de terminal de entrada TTS300/TGS230 .....	86
Figura 4-79	Bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230) .....	87
Figura 4-80	Medição da tensão de entrada CA trifásica nos terminais de entrada CA (apenas TTS300/TGS230) .....	88
Figura 4-81	Medição da tensão de entrada CA trifásica em terminais de entrada CA (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230) .....	88
Figura 4-82	Remoção do bloco de terminal TTS300/TGS230 .....	89
Figura 4-83	Remoção do bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230) .....	90
Figura 4-84	Instalação do bloco de terminal de entrada TT300/TG230 .....	90
Figura 4-85	Bloco de terminal TT300/TG230 - Parafusos de pressão de entrada .....	91
Figura 4-86	Instalação do bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230) .....	91
Figura 4-87	Fusível do bloco de terminal .....	93
Figura 4-88	Teste de fusível do bloco de terminal .....	93
Figura 4-89	Remoção de fusível do bloco de terminal .....	94
Figura 4-90	Soft Start .....	95
Figura 4-91	Conexões do Soft Start .....	95
Figura 4-92	Local da etiqueta do Soft Start .....	96
Figura 4-93	Locais dos fusíveis do Soft Start .....	97
Figura 4-94	Conector J9 do Soft Start .....	98
Figura 4-95	Local do terra .....	98
Figura 4-96	Presilhas de montagem do Soft Start .....	99
Figura 4-97	Elevação do Soft Start .....	99
Figura 4-98	Instalação das arruelas .....	99
Figura 4-99	Barramentos CC do SCR .....	100
Figura 4-100	Remoção do barramento CC do SCR - TTS300/TGS230 .....	101
Figura 4-101	Alinhamento do barramento CC do SCR ao SCR .....	101
Figura 4-102	Cabo do terminal do SCR do Soft Start .....	102
Figura 4-103	Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (TTS300/TGS230) .....	102
Figura 4-104	Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH) .....	103
Figura 4-105	Conector J8 do Soft Start .....	103
Figura 4-106	Topo do conector J8 do Soft Start .....	103
Figura 4-107	Alinhamento do conector do terminal do SCR .....	104
Figura 4-108	Conexões do chicote CA/CC do Soft Start (TTS300/TGS230) .....	104
Figura 4-109	Nexões do chicote CA/CC do Soft Start (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH) .....	105
Figura 4-110	Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (TTS300/TGS230) .....	105
Figura 4-111	Remoção do terminal de anel CC (TTS300/TGS230) .....	105
Figura 4-112	Conexões CC-CC (estrutura aberta) .....	106
Figura 4-113	Conectores CC-CC (enclausurado) .....	106
Figura 4-114	Remoção de J1 e J7 do Soft Start .....	106
Figura 4-115	Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH) .....	107
Figura 4-116	Remoção do conector de encaixe CC (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH) .....	107
Figura 4-117	Posição do chicote CA/CC do Soft Start (TTS300/TGS230) .....	108
Figura 4-118	Posição do chicote CA/CC do Soft Start (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH) .....	109
Figura 4-119	Exemplos de SCR .....	110
Figura 4-120	Conexões do SCR - TTS300/TGS230 .....	110
Figura 4-121	Conexões do SCR - Todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH .....	111
Figura 4-122	Terminais SCR - TTS300/TGS230 .....	111
Figura 4-123	Terminais SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	112
Figura 4-124	Conjunto de sensor de temperatura de SCR .....	113
Figura 4-125	Conector J17 .....	113

## Lista de figuras

Figura 4-126	Remoção do conector do sensor de pressão/temperatura de descarga - TTS300/TGS230 .....	114
Figura 4-127	Conector do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230.....	114
Figura 4-128	Remoção do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230.....	114
Figura 4-129	Conector do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TTS/TGS.....	115
Figura 4-130	Remoção do conector do sensor de pressão/temperatura de descarga - todos os outros modelos TTS/TGS .....	115
Figura 4-131	Remoção do sensor de temperatura de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS.....	115
Figura 4-132	Conjuntos de bloco de fusíveis - TTS300/TGS230.....	117
Figura 4-133	Remoção do barramento CC - TTS300/TGS230 .....	118
Figura 4-134	Remoção do SCR - TTS300/TGS230.....	118
Figura 4-135	Conexões do cabo de terminal SCR e chicote CA/CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH.....	119
Figura 4-136	Remoção da presilha do barramento SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH.....	119
Figura 4-137	Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH.....	119
Figura 4-138	Aplicação de pasta dissipadora de calor no SCR - TTS300/TGS230.....	120
Figura 4-139	Orientação do SCR - TTS300/TGS230 .....	120
Figura 4-140	Instalação do barramento - TTS300/TGS230 .....	121
Figura 4-141	Locais dos barramentos - TTS300/TGS230 .....	121
Figura 4-142	Aplicação de pasta térmica do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH.....	122
Figura 4-143	Sequência de torque de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH.....	122
Figura 4-144	Manifolde de refrigeração do SCR.....	123
Figura 4-145	Remoção do conjunto do inversor TTS300/TGS230 .....	124
Figura 4-146	Remoção do manifolde de refrigeração do SCR TTS300/TGS230.....	124
Figura 4-147	Remoção do manifolde de refrigeração do SCR .....	125
Figura 4-148	Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230 .....	126
Figura 4-149	Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 .....	126
Figura 4-150	Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 .....	127
Figura 4-151	Instalação da placa de refrigeração do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230.....	127
Figura 4-152	Identificação dos componentes do barramento CC.....	129
Figura 4-153	Chicote de cabo do Soft Start para barramento CC.....	129
Figura 4-154	Remoção do chicote de barramento CC e Soft Start - TTS300/TGS230 .....	131
Figura 4-155	Remoção do capacitor de amortecimento - TTS300/TGS230 .....	131
Figura 4-156	Remoção da porca do capacitor - TTS300/TGS230 .....	131
Figura 4-157	Remoção do conjunto do capacitor - TTS300/TGS230 .....	132
Figura 4-158	Remoção do barramento do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH .....	132
Figura 4-159	Remoção do capacitor de amortecimento - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH .....	133
Figura 4-160	Remoção da porca do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH .....	133
Figura 4-161	Remoção do conjunto do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH .....	134
Figura 4-162	Conexões do inversor.....	137
Figura 4-163	Medições de diodo do inversor (Skiip 613 ilustrado) .....	138
Figura 4-164	Chicote de cabo do inversor .....	138
Figura 4-165	Remoção do chicote do inversor .....	138
Figura 4-166	Remoção do chicote da placa-mãe.....	139
Figura 4-167	Alinhamento do conector do inversor .....	139
Figura 4-168	Conjuntos de bloco de fusível TTS300/TGS230 .....	141
Figura 4-169	Remoção do bloco de terminal TTS300/TGS230.....	141
Figura 4-170	Remoção do chicote do Soft Start.....	142
Figura 4-171	Remoção do barramento CC.....	142
Figura 4-172	Remoção do Mylar do barramento CC TTS300/TGS230.....	143
Figura 4-173	Remoção de tubos de cobre do inversor .....	143
Figura 4-174	Remoção de chicote de cabo do inversor TTS300/TGS230.....	144
Figura 4-175	CC-CC de estrutura aberta.....	144
Figura 4-176	CC-CC enclausurado.....	144
Figura 4-177	Remoção do CC-CC (CC-CC enclausurado ilustrado).....	145
Figura 4-178	Remoção do conector do sensor de enrolamento do motor.....	145
Figura 4-179	Rotação do fixador de retenção .....	145
Figura 4-180	Remoção de chicote de cabo do compressor TTS300/TGS230 .....	146
Figura 4-181	Remoção do conjunto do inversor TTS300/TGS230 .....	146
Figura 4-182	Remoção do manifolde de refrigeração do SCR CC TTS300/TGS230 .....	147
Figura 4-183	Conexões do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230.....	147
Figura 4-184	Remoção do bloco de terminal e do barramento de entrada de rede elétrica CA - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230.....	148
Figura 4-185	Remoção do tubo de cobre do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	149
Figura 4-186	Rotação do fixador de retenção .....	149
Figura 4-187	Remoção do chicote de cabo do compressor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTH/TGH e TTS300/TGS230.....	150
Figura 4-188	Remoção do chicote de cabo do compressor - apenas TTH/TGH.....	150
Figura 4-189	Remoção do manifolde do SCR.....	151
Figura 4-190	Remoção do chicote do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230.....	151

## Lista de figuras

Figura 4-191	Remoção do CC-CC - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 (CC-CC enclausurado ilustrado) ...	152
Figura 4-192	Remoção do sensor de enrolamento do motor .....	152
Figura 4-193	Remoção do inversor - todos os compressores da séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	152
Figura 4-194	Remoção do O-ring do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	153
Figura 4-195	Remoção da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	153
Figura 4-196	Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230 .....	154
Figura 4-197	Locais das presilhas do inversor TTS300/TGS230 .....	154
Figura 4-198	Orientação da membrana do capacitor .....	155
Figura 4-199	Instalação do barramento CC TTS300/TGS230 .....	155
Figura 4-200	Instalação do bloco de terminal TTS300/TGS230 .....	156
Figura 4-201	Locais de presilha do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 .....	156
Figura 4-202	Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 .....	157
Figura 4-203	Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 .....	157
Figura 4-204	Instalação da placa de refrigeração do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	157
Figura 4-205	Instalação do conjunto de capacitores do barramento CC - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 .....	158
Figura 4-206	Presilhas da placa do acionador .....	159
Figura 4-207	Remoção da placa do acionador .....	160
Figura 4-208	Pinos de mola assentados .....	160
Figura 4-209	Locais das molas .....	160
Figura 4-210	Identificação dos pinos de mola .....	161
Figura 4-211	Colocação da placa do acionador .....	161
Figura 4-212	Sequência da rodada inicial de aperto .....	162
Figura 4-213	Conexão com o estator .....	164
Figura 4-214	Curva R/T do termistor do estator 1 .....	165
Figura 4-215	Remoção do barramento do motor - condutores de PPS .....	166
Figura 4-216	Remoção do barramento do motor - condutores de aço inoxidável .....	166
Figura 4-217	Remoção do tubo de cobre .....	167
Figura 4-218	Remoção da placa de cobertura do motor .....	168
Figura 4-219	Remoção do conector do termistor .....	168
Figura 4-220	Sequência de torque da placa de cobertura .....	169
Figura 4-221	Condutor de alta potência (PPS) .....	170
Figura 4-222	Remoção do condutor de alta potência (aço inoxidável) .....	171
Figura 4-223	Conexão com o estator .....	172
Figura 4-224	Conector de saída J3 - 24 VCC .....	174
Figura 4-225	Chicote CC-CC .....	174
Figura 4-226	Passagem de chicote CC-CC (TTS300 ilustrado) .....	175
Figura 4-227	CC-CC enclausurado .....	176
Figura 4-228	CC-CC de estrutura aberta .....	176
Figura 4-229	Remoção do conversor CC-CC .....	177
Figura 4-230	Instalação da presilha traseira do CC-CC .....	177
Figura 4-231	CC-CC enclausurado - visão de cima .....	178
Figura 4-232	CC-CC de estrutura aberta - visão de cima .....	178
Figura 4-233	Placa-mãe .....	179
Figura 4-234	Conexões da placa-mãe .....	180
Figura 4-235	Pontos de teste da placa-mãe .....	181
Figura 4-236	Locais dos LEDs da placa-mãe - lado esquerdo .....	181
Figura 4-237	Locais dos LEDs da placa-mãe - lado direito .....	182
Figura 4-238	Remoção da placa-mãe .....	183
Figura 4-239	Serial Driver .....	184
Figura 4-240	Remoção do Serial Driver .....	186
Figura 4-241	Guias de inserção .....	186
Figura 4-242	BMCC .....	187
Figura 4-243	Separação do estojo do BMCC .....	188
Figura 4-244	Medição da bateria do BMCC .....	189
Figura 4-245	Remoção do BMCC .....	189
Figura 4-246	Guias de inserção do BMCC .....	190
Figura 4-247	PWM .....	190
Figura 4-248	Fluxo de sinal de controle do mancal .....	191
Figura 4-249	Condutores de potência do mancal e porta de conexão do PWM .....	191
Figura 4-250	Conexão das guias ao conector PWM e pontos de teste HV- e HV+ .....	193
Figura 4-251	Remoção do amplificador PWM .....	194
Figura 4-252	Instalação do amplificador PWM .....	194
Figura 4-253	Conexões do mancal .....	195
Figura 4-254	Conectores do condutor do mancal frontal e traseiro .....	196

Figura 4-255 Ferramenta Compressor Monitor .....	197
Figura 4-256 Conjunto do condutor de potência do mancal .....	198
Figura 4-257 Pino de alinhamento do condutor de potência do mancal .....	199
Figura 4-258 Sequência de torque do condutor de potência do mancal .....	199
Figura 4-259 Condutores do sensor de mancal .....	200
Figura 4-260 Locais dos pinos no sensor do mancal .....	201
Figura 4-261 Remoção do condutor do sensor do mancal .....	202
Figura 4-262 Sequência de torque do conector do condutor de 9 pinos do sensor do mancal .....	202
Figura 4-263 Guias de inserção do BMCC .....	203
Figura 4-264 Sensor da cavidade .....	203
Figura 4-265 Terminal do sensor de temperatura da cavidade .....	204
Figura 4-266 Temperatura vs. Resistência .....	204
Figura 4-267 Remoção do sensor de temperatura da cavidade .....	205
Figura 4-268 Sensor de pressão/temperatura .....	206
Figura 4-269 Conexões do sensor de pressão/temperatura (todos os compressores TTS/TGS) .....	206
Figura 4-270 Locais dos sensores de pressão/temperatura TTH/TGH .....	207
Figura 4-271 Temperatura vs. Resistência .....	207
Figura 4-272 Terminais de cabo de pressão/temperatura .....	207
Figura 4-273 Locais dos pinos do sensor de pressão/temperatura .....	208
Figura 4-274 Remoção do sensor de pressão/temperatura de sucção .....	208
Figura 4-275 Sensor de pressão/temperatura da descarga .....	209
Figura 4-276 Remoção do sensor de pressão/temperatura do economizador .....	210
Figura 5-1 Métodos de acionamento de falha .....	216
Figura 5-2 Ferramenta Bearing Calibration (Calibração do mancal) .....	223
Figura 5-3 Fluxo da calibração do mancal .....	226
Figura 6-1 Remoção do módulo .....	234
Figura 6-2 Solenoides de válvula de refrigeração do motor .....	235
Figura 6-3 Aplicação de graxa dielétrica a componentes do motor .....	236
Figura 6-4 Acesso ao interior do SCR até a presilha do manifolde de refrigeração (apenas compressores TTS e TGS) .....	236
Figura 6-5 Aplicação de graxa dielétrica à presilha do SCR .....	237

## **Aviso de direitos autorais**

Direitos autorais, Limitações de responsabilidade e Direitos de revisão.

Esta publicação contém informações de direitos autorais da Danfoss Turbocor Compressors, Inc. (DTC). Esta publicação está protegida pelas leis de direitos autorais dos Estados Unidos da América (EUA) e da maior parte dos outros países. A DTC é proprietária deste trabalho, que foi publicado de acordo com a revisão mais recente desta publicação, conforme indicado na página de título deste documento. Este documento é para uso apenas por parte de clientes e clientes em potencial da DTC. Qualquer outro tipo de uso é proibido.

Testes demonstraram que o equipamento produzido de acordo com as diretrizes fornecidas neste manual funcionará adequadamente. Entretanto, a DTC não pode garantir que o equipamento vá funcionar em todos os ambientes físicos, de hardware ou de software.

As diretrizes fornecidas neste manual são entregues "no estado", sem qualquer garantia de qualquer tipo, explícitas ou implícitas, incluindo, entre outras, garantias implícitas de condição, uso ininterrupto, comerciabilidade e adequação a um fim específico.

A DTC não será, em hipótese alguma, responsável por danos diretos, indiretos, especiais, incidentais ou consequentes decorrentes da fabricação, uso ou incapacidade de fabricar ou usar informações contidas neste manual, mesmo que informada da possibilidade de tais danos. Em especial, a DTC não é responsável por nenhum custo, entre outros, os gerados em decorrência de lucros ou receitas cessantes, perda ou dano a equipamento, perda de programas de informática, perda de dados, custos de substituição dos mesmos ou qualquer reivindicação por parte de terceiros. Em qualquer dos casos, a responsabilidade total agregada da DTC por todos os danos de qualquer tipo e espécie (independentemente de ser baseado em contrato ou ilícito civil) não ultrapassará o preço de compra deste produto.

A DTC se reserva o direito de revisar a publicação a qualquer momento e de realizar alterações em seu conteúdo sem aviso prévio ou qualquer obrigação de notificar usuários antigos ou atuais a respeito de tais revisões ou alterações.

Danfoss Turbocor Compressors Inc.  
1769 East Paul Dirac Drive Tallahassee,  
Florida 32310  
EUA  
Tel 1-850-504-4800  
Fax 1-850-575-2126  
<http://turbocor.danfoss.com>

**Encontrou um erro ou viu alguma oportunidade de melhoria ao ler este manual? Envie-nos um e-mail pelo [turbocor.contact@danfoss.com](mailto:turbocor.contact@danfoss.com) com uma sucinta descrição.**

\* Sujeito a alteração sem aviso prévio.

\* O compromisso da Danfoss Turbocor com a excelência garante melhorias contínuas dos produtos.

## Lista de alterações

Tabela 1-1 Lista de alterações

software	Data	Página	Descrição da alteração
F	05-30-2019		Redesenvolvimento do manual para inclusão de TTH/TGH e suporte aos compressores Revisão F e mais recentes
F.1	6/10/2019	15/16	Atualizadas figuras de código de tipo 1-1 e 1-2.

## Capítulo 1: Introdução ao compressor

<b>1.1 Aplicação</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2 Finalidade</b> .....	<b>16</b>
<b>1.3 Organização</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4 Compromisso com a qualidade e com o meio ambiente</b> .....	<b>17</b>
<b>1.5 Resumo de segurança</b> .....	<b>18</b>
1.5.1 Notificação de Perigo.....	18
1.5.2 Notificação de Atenção.....	18
1.5.3 Observação.....	18
<b>1.6 Precauções</b> .....	<b>18</b>
<b>1.7 Tipo de fluido refrigerante</b> .....	<b>18</b>
1.7.1 R134a/513A .....	18
1.7.2 R1234ze .....	18
<b>1.8 isolamento elétrico</b> .....	<b>19</b>
<b>1.9 Manejo de dispositivos sensíveis a estática</b> .....	<b>19</b>
1.9.1 Proteção contra descarga eletrostática/aterramento .....	20
<b>1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC</b> .....	<b>21</b>
1.10.1 Instalação do chicote de teste de barramento CC.....	22
1.10.2 Uso do chicote de teste de barramento CC .....	24
1.10.3 Remoção do chicote de teste de barramento CC .....	24
<b>1.11 Presilhas do compressor</b> .....	<b>24</b>
<b>1.12 Manuseio geral de O-ring</b> .....	<b>24</b>

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Capítulo 1.0 Introdução

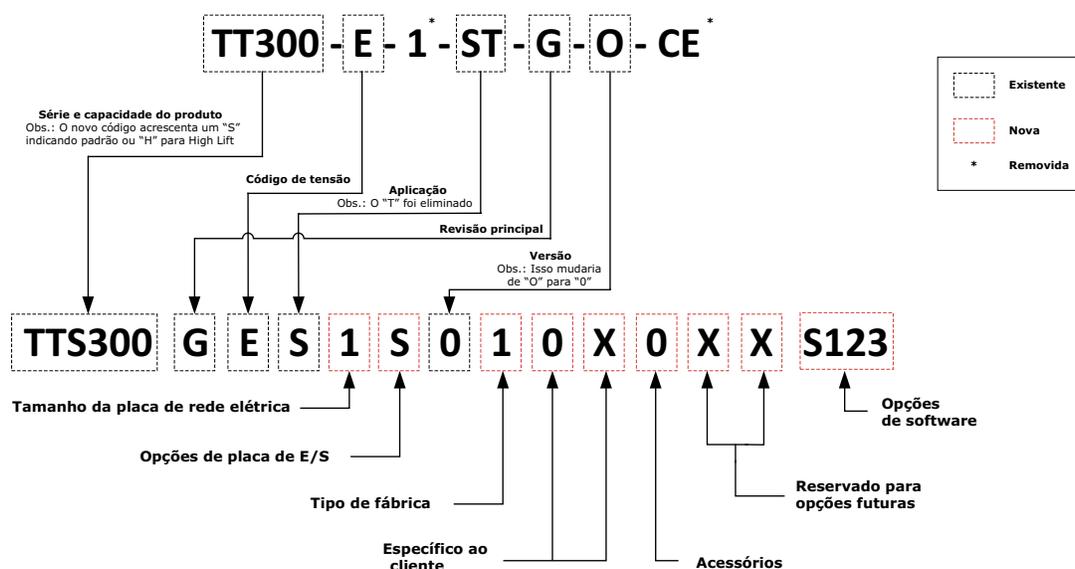
Esta seção fornece uma curta introdução ao Manual de serviço, incluindo Aplicação, Finalidade, Organização, Convenções usadas em documentos, Informações de segurança e a Política de qualidade da DTC.

### 1.1 Aplicação

Em 6 de maio de 2019, a nomenclatura do produto foi alterada. A "Figura 1-1 Do código de tipo antigo para o novo" mapeia a estrutura antiga do código de tipo de acordo com a nova estrutura. Além disso, os indicadores de "Série" não têm um caractere adicional para diferenciar entre compressores padrão e compressores high-lift. Se o compressor não for de design high-lift, será adicionado um "S" (p. ex., TTS350). Compressores high lift terão um "H" na designação da Série (p. ex., TTH375). Ao longo deste manual, deve-se presumir que, se uma designação de série não contiver um "S" e nem um "H" (p. ex., TT350), ela não é de design high-lift. Consulte a "Figura 1-2 Novo código de tipo" na página 16 para ver uma descrição completa no novo design.

Figura 1-1 Do código de tipo antigo para o novo

### Conversão do código antigo para o novo



#### Definição do código de tipo

<b>Série e capacidade do produto</b> TTS300 : Série TT 300 Aero Config TTS350 : Série TT 350 Aero Config TTS400 : Série TT 400 Aero Config TTS500 : Série TT 500 Aero Config TTS700 : Série TT 700 Aero Config TGS230 : Série TG 230 Aero Config TGS310 : Série TG 310 Aero Config TGS390 : Série TG 390 Aero Config TGS520 : Série TG 520 Aero Config TTH375 : Série TT High Lift 375 Aero Config TGH285 : Série TG High Lift 285 Aero Config	<b>Revisão principal</b> E: Revisão principal E F: Revisão principal F G: Revisão principal G  <b>Código de tensão</b> E: 380V/50Hz D: 380V/60Hz H: 400V/50Hz J: 400V/60Hz G: 460V/60Hz F: 575V/60Hz	<b>Aplicação</b> S: Aplicação padrão M: Aplicação de temperatura média J: Temp. padrão listada em KHK K: Temp. média listada em KHK  <b>Tamanho da placa de rede elétrica</b> 1: Placa de rede elétrica 2,00" 2: Placa de rede elétrica 2,48" 3: Placa de rede elétrica 3,00" 4: Placa de rede elétrica 3,50"	<b>Opção de placa de E/S</b> S: Placa de E/S inclusa com cabo de 5 m M : Sem placa de E/S, cabo de 5 m incluso  <b>Versão</b> 0: Novo compressor C: Compressor certificado reconstruído	<b>Tipo de fábrica</b> 1: Fábrica TLH (classificado pela CE) 2: Fábrica HYN (classificado pela CH) 3: Fábrica TLH (classificado pela NC)  <b>Configuração específica ao cliente</b> 0: Tampas de ger./Placa, EN/FR/CH  <b>Placa de identificação gravada pelo cliente</b> X: Sem CPN (padrão) Y: CPN na placa de identificação  <b>Configuração de acessórios</b> 0: Sem acessórios	<b>Opção futura</b> X: Reservado X: Reservado  <b>Software</b> S123: Revisão de software
---	---	---	---	--	---

Figura 1-2 Novo código de tipo

## Turboacor Série TT/TG Código do tipo

T T S 3 0 0	G	E	S	1	S	0	1	0	X	0	X	X	S	1	2	3																																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																																																														
<p><u>Série e capacidade do produto (caracteres 1 a 6)</u></p> <p>TTS300 : Série TT 300 Aero Config            TTS350 : Série TT 350 Aero Config            TTS400 : Série TT 400 Aero Config            TTS500 : Série TT 500 Aero Config            TTS700 : Série TT 700 Aero Config            TGS280 : Série TG 280 Aero Config            TGS310 : Série TG 310 Aero Config            TGS390 : Série TG 390 Aero Config            TGS520 : Série TG 520 Aero Config            TTH375 : Série TT High Lift 375 Aero Config            TGH285 : Série TG High Lift 285 Aero Config</p>						<p><u>Revisão principal (caractere 7)</u></p> <p>E : Revisão principal E            F : Revisão principal F            G : Revisão principal G</p>						<p><u>Código de tensão (caractere 8)</u></p> <p>E : 380V/50Hz            D : 380V/60Hz            H : 400V/50Hz            J : 400V/60Hz            G : 460V/60Hz            F : 575V/60Hz</p>						<p><u>Aplicação (caractere 9)</u></p> <p>S : Aplicação padrão            M : Aplicação de temperatura média            J : Temp. padrão listada em KHK            K : Temp. média listada em KHK</p>						<p><u>Tamanho da placa da rede elétrica (caractere 10)</u></p> <p>1 : Placa de rede elétrica 2,00"            2 : Placa de rede elétrica 2,48"            3 : Placa de rede elétrica 3,00"            4 : Placa de rede elétrica 3,50"</p>						<p><u>Opção de placa de E/S (caractere 11)</u></p> <p>S : Placa de E/S inclusa com cabo de 5 m            M : Sem placa de E/S, cabo de 5 m incluso</p>						<p><u>Software (caracteres 19 a 22)</u></p> <p>S123 : Revisão do software</p>						<p><u>Opção futura (caractere 18)</u></p> <p>X : Reservado</p>						<p><u>Opção futura (caractere 17)</u></p> <p>X : Reservado</p>						<p><u>Configuração de acessórios (caractere 16)</u></p> <p>0 : Sem acessórios</p>						<p><u>Placa de identificação gravada pelo cliente (caractere 15)</u></p> <p>X : Sem CPN (padrão)            Y : CPN na placa de identificação</p>						<p><u>Configuração específica ao cliente (caractere 14)</u></p> <p>0 : Tampas de ger./Placa, EN/FR/CH</p>						<p><u>Tipo de fábrica (caractere 13)</u></p> <p>1 : Fábrica TLH (classificado pela CE)            2 : Fábrica HYN (classificado pela CH)            3 : Fábrica TLH (classificado pela NC)</p>						<p><u>Construção (caractere 12)</u></p> <p>0 : Novo compressor            C : Compressor certificado reconstruído</p>					

### 1.2 Finalidade

Este Manual de Serviço se destina a fornecer procedimentos de serviço específicos aos compressores Danfoss Turboacor. Ele não se destina a ensinar habilidades básicas e fundamentais de segurança, refrigeração, eletricidade ou instalação. Presume-se que as pessoas que utilizarão este manual sejam devidamente certificadas e tenham conhecimento detalhado, experiência e habilidades relativas ao trabalho com refrigerantes de alta pressão e componentes elétricos de média tensão de corrente alternada (CA) e corrente contínua (CC) de alta potência de 1 quilovolt (kV).

É possível que algumas situações de segurança não sejam previstas ou abrangidas por este manual. A DTC espera que os funcionários que utilizarão este manual e trabalharão com compressores Danfoss Turboacor estejam familiarizados com todas as práticas de trabalho seguro necessárias para garantir a segurança do pessoal e do equipamento e que as realizem.

A finalidade deste manual é fornecer:

- Uma descrição geral do design do compressor
- Uma descrição funcional dos diversos componentes do compressor
- Informações relativas a procedimentos necessários para detectar a origem de um problema dentro do compressor

- Os procedimentos de desmontagem e montagem de diversos componentes do compressor
- Interpretações de falhas e calibrações
- Sugestões para resolução de problemas no sistema
- Tarefas de manutenção que devem ser seguidas

Este manual fornece apenas procedimentos gerais para manutenção e não informa números de peças de produtos ou componentes específicos. Se essas informações forem necessárias, entre em contato com o cliente fabricante do equipamento original (OEM) Danfoss Turbocor.

### 1.3 Organização

Este manual está organizado da seguinte maneira:

- **Seção 1: Introdução** – essa seção descreve a finalidade do manual, sua organização, convenções usadas no manual e um resumo de segurança que descreve o uso de símbolos de Perigo, Cuidado e Observações
- **Seção 2: Fundamentos do compressor** – essa seção identifica as partes do compressor e fornece conhecimento fundamental da função desempenhada por cada componente no caminho do fluido principal, sistema de refrigeração do motor e no fluxo de energia e sinal
- **Seção 3: Remoção e instalação do compressor** – essa seção descreve as práticas seguras de remoção e instalação do compressor
- **Seção 4: Componentes do compressor** – essa seção descreve de maneira aprofundada informações dos componentes, os passos necessários para obter medições que verificam se um componente está funcional e os passos necessários para substituir um componente do compressor
- **Seção 5: Resolução de problemas** – essa seção descreve o processo de resolução de problemas usando sinais do compressor para determinar a origem específica de falhas no nível do sistema e do compressor
- **Seção 6: Manutenção** – essa seção contém uma tabela com uma lista de tarefas que devem ser realizadas regularmente para manter o desempenho ideal do sistema
- **Apêndice A: Siglas/Termos** – essa seção fornece definições de termos e siglas usados neste manual
- **Apêndice B: Fluxogramas de resolução de problemas do compressor** – essa seção contém fluxogramas para ajudar na resolução de problemas do compressor
- **Apêndice C: Planilha de testes do compressor** – essa seção contém uma planilha com pontos de teste, valores esperados e a seção do manual associada a um teste específico

As seguintes convenções são usadas neste manual:

- Procedimentos – todos os procedimentos do usuário são listados em etapas numéricas, a menos que seja um procedimento de uma única etapa. Um procedimento de uma etapa é mostrado como tópico.
- Necessidade de ação do usuário (software) – se for necessário que um usuário realize alguma ação em um procedimento de software, a ação será mostrada em negrito. Exemplo: Quando a janela de Login se abrir, insira **seu nome e senha**.
- Nomes de janelas do programa de monitoramento – todos os nomes de janelas estarão em itálico. Exemplo: *Janela Controlador do compressor*.
- Referências internas – referências a seções contidas neste manual ficam entre aspas. Exemplo: Isole a energia do compressor conforme descrito na seção "Isolamento elétrico do compressor" deste manual.
- Referências externas – referências a itens que não estão contidos neste manual são sublinhadas. Exemplo: Consulte o Manual de operação e instalação para ver os procedimentos de instalação.

### 1.4 Compromisso com a qualidade e com o meio ambiente

A Danfoss Turbocor Compressors se dedica a liderar por meio da inovação e a satisfazer nossos clientes com a melhor qualidade, relação custo-benefício e entrega dentro do prazo de compressores centrífugos de alta eficiência sem óleo.

Temos o compromisso de controlar nosso impacto sobre o meio ambiente, demonstrado por meio do estabelecimento de metas focadas na melhoria contínua e na conformidade com todas as leis, regulamentos e outros requisitos relevantes à proteção do meio ambiente.

## 1.5 Resumo de segurança

Precauções de segurança precisam ser observadas durante a instalação, inicialização e serviço do compressor devido à presença de riscos de pressão e tensão. Apenas pessoal qualificado e treinado deve instalar, iniciar e realizar manutenção de compressores Danfoss Turbocor. Há informações de segurança distribuídas pelo manual para alertar a equipe de manutenção em relação a possíveis riscos, identificadas pelos cabeçalhos **PERIGO** e **ATENÇÃO**.

### 1.5.1 Notificação de Perigo

Uma notificação de **PERIGO** indica uma operação essencial ou procedimento, prática ou condição de manutenção que, se não for estritamente observada, pode resultar em lesão ou morte de funcionários ou riscos de longo prazo à saúde. Notificações de Perigo são exibidas no formato mostrado em "Figura 1-3 Exemplo de notificação de Perigo".

Figura 1-3 Exemplo de notificação de Perigo



### 1.5.2 Notificação de Atenção

Uma notificação de **ATENÇÃO** indica uma operação essencial ou procedimento, prática ou condição de manutenção que, se não for estritamente observada, pode resultar em dano ou destruição do equipamento ou possíveis problemas no resultado do procedimento a ser realizado. Notificações de Atenção são exibidas no formato mostrado em "Figura 1-4 Exemplo de notificação de Atenção".

Figura 1-4 Exemplo de notificação de Atenção



### 1.5.3 Observação

Uma **OBSERVAÇÃO** fornece informações adicionais úteis, como dicas, comentários e outros, mas não informações cruciais. Observações são exibidas no formato mostrado em "Figura 1-5 Exemplo de Observação".

Figura 1-5 Exemplo de Observação



## 1.6 Precauções

É muito importante levar em consideração a segurança dos funcionários e a segurança do equipamento. Este capítulo contém diversas seções que abrangem precauções e métodos de segurança que devem ser seguidos ao se realizar manutenção no compressor. Antes de realizar a manutenção no compressor, leia atentamente este capítulo para garantir que você esteja familiarizado com a segurança pessoal e a segurança de equipamento.

## 1.7 Tipo de fluido refrigerante

### 1.7.1 R134a/513A

Compressores das séries TTS e TTH são totalmente isentos de óleo e otimizados para uso com os refrigerantes R134a e R513A.

### 1.7.2 R1234ze

Compressores das séries TGS e TGH são totalmente isentos de óleo e otimizados para uso apenas com o refrigerante R1234ze.

A norma ASHRAE 34 classificou esse refrigerante como "R1234ze(E) com classificação de segurança de A2L". A Norma ASHRAE 34, 2010 Adendo 1 contém a mudança na norma.

**Tabela 1-2 Refrigerante usado com Danfoss Turbocor**

Compressor	Refrigerante
Série TTS	R134a/R513A
Série TGS	R1234ze
Série TTH	R134a/R513A
Série TGH	R1234ze

## 1.8 Isolamento elétrico

### OBSERVAÇÃO

Antes de realizar manutenção no compressor, isole a energia de compressor, realizando os seguintes passos:

### ... PERIGO ...

- Esse equipamento contém tensões perigosas que podem causar lesões graves ou morte. Apenas pessoal qualificado e treinado deve trabalhar em equipamentos DTC.
- Use sempre o equipamento de segurança com classificação adequada ao trabalhar no entorno de equipamentos e/ou componentes energizados com alta tensão.
- Remover a tampa de entrada da rede elétrica deixará o técnico exposto a um risco de alta tensão de até 632 VCA. Certifique-se de que a energia de entrada da rede elétrica esteja desligada e bloqueada antes de remover a tampa de entrada da rede elétrica.

1. Desligue a energia de entrada da rede elétrica que vai para o compressor.
2. Realize o procedimento de bloqueio-sinalização (LOTO) na desconexão da rede elétrica para garantir que não possa ocorrer nenhuma reaplicação acidental ou não autorizada de energia de entrada da rede elétrica.

### OBSERVAÇÃO

Há fusíveis de ação rápida da entrada da rede elétrica instalados no painel de alimentação de todos os modelos de compressores, exceto TT300/TG230.

3. Retire apenas a tampa da rede elétrica. Consulte "4.2.1 Tampa de entrada da rede elétrica" na página 48.
4. Usando um voltímetro de classificação adequada, confirme se a tensão CA está isolada.

### ... PERIGO ...

Não toque em nenhum dos componentes ao remover a tampa da entrada da rede elétrica.

5. Espere ao menos 20 minutos para que os capacitores do barramento CC se descarreguem.
6. Retire a tampa superior, tomando cuidado especial para não encostar em NENHUM dos componentes sob ela. Consulte "4.2.2 Tampa superior" na página 49.
7. Usando um voltímetro de classificação adequada, verifique o nível de tensão CC nos barramentos CC. Se a tensão estiver acima de 5 volts de corrente contínua (VCC), espere cinco (5) minutos e verifique novamente até que a tensão fique abaixo de 5 VCC.

## 1.9 Manejo de dispositivos sensíveis a estática

**Figura 1-6 Etiqueta de Atenção para componentes suscetíveis a descargas eletrostáticas**



Componentes eletrônicos ativos são suscetíveis a danos quando expostos a cargas eletrostáticas. Danos a esses componentes podem levar a falha geral ou redução na vida útil. Como a presença de cargas estáticas nem sempre está evidente, é essencial que o pessoal de manutenção siga procedimentos de controle de estática durante todos os momentos ao manejarem componentes eletrônicos sensíveis.

Esta seção descreve as precauções de controle de estática que devem ser seguidas ao se realizar suporte de manutenção no campo. O pessoal de suporte de manutenção deve criar um ambiente seguro e livre de estática.

O pessoal de manutenção precisa usar um kit de serviço disponível comercialmente para o manejo de dispositivos sensíveis a estática. Normalmente, o kit inclui:

- Conjunto de fio-terra
- Presilha tipo jacaré
- Pulseira de aterramento
- Pulseira de teste

Se, por algum motivo, não for possível criar um ambiente seguro com controle de estática, o operador se certificará de que os itens de descarga eletrostática e o pessoal estejam no mesmo potencial elétrico do equipamento.

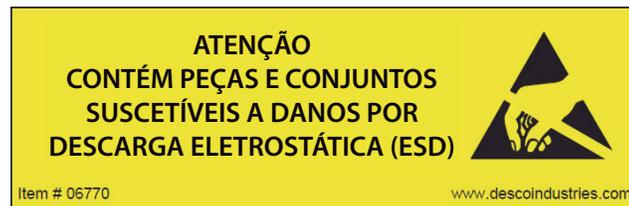
Os módulos eletrônicos devem ser removidos da bolsa de proteção contra descarga eletrostática apenas no último instante, imediatamente antes da instalação, quando o operador estiver pronto para realizar a troca.

O operador deve evitar tocar em componentes e conectores do módulo e deve segurar o módulo pela borda ou pelo invólucro, conforme aplicável.

### 1.9.1 Proteção contra descarga eletrostática/aterramento

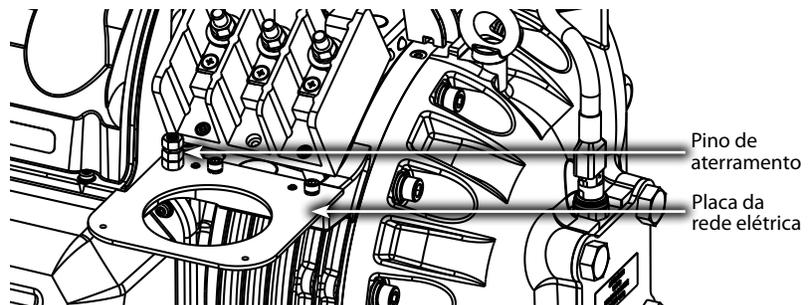
Todas as peças que sejam suscetíveis a danos por descarga eletrostática serão marcadas com a seguinte etiqueta. Consulte "Figura 1-7 Etiqueta de descarga eletrostática". Siga as instruções abaixo para garantir a segurança e proteger as peças contra dano por descarga eletrostática.

**Figura 1-7 Etiqueta de descarga eletrostática**



1. Isole a energia do compressor conforme descrito em "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa da rede elétrica. Consulte "4.2.1 Tampa de entrada da rede elétrica" na página 48.
3. Prenda a presilha da tira de descarga eletrostática no pino de aterramento do compressor. Consulte "Figura 1-8 Placa da rede elétrica pino de aterramento".

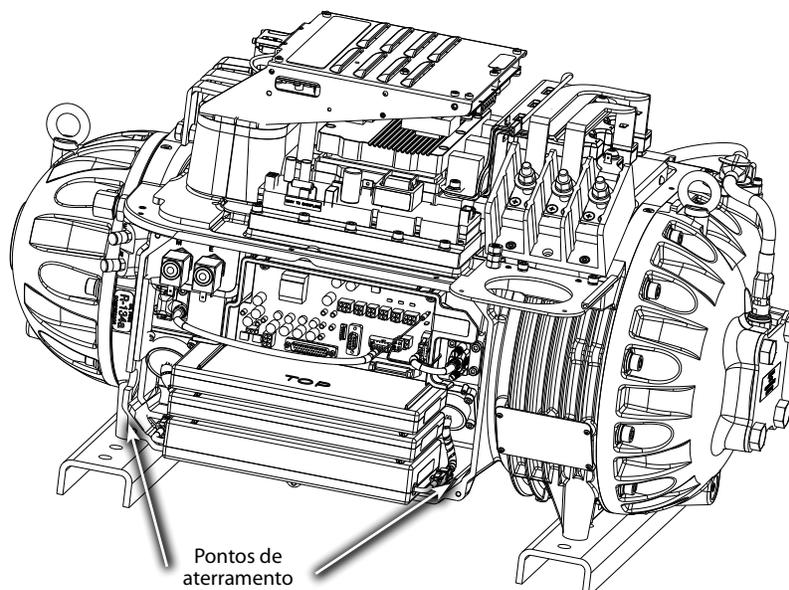
**Figura 1-8 Placa da rede elétrica pino de aterramento**



4. Caso seja necessário remover o Soft Start, prenda a presilha de aterramento da tira de descarga eletrostática na rede elétrica. Consulte "Figura 1-8 Placa da rede elétrica pino de aterramento".

- Se for necessário retirar apenas a tampa lateral de serviço, prenda a presilha de aterramento da tira de descarga eletrostática no furo roscado da tampa que faz parte da carcaça do compressor. Consulte "Figura 1-9 Pontos de aterramento do compressor".

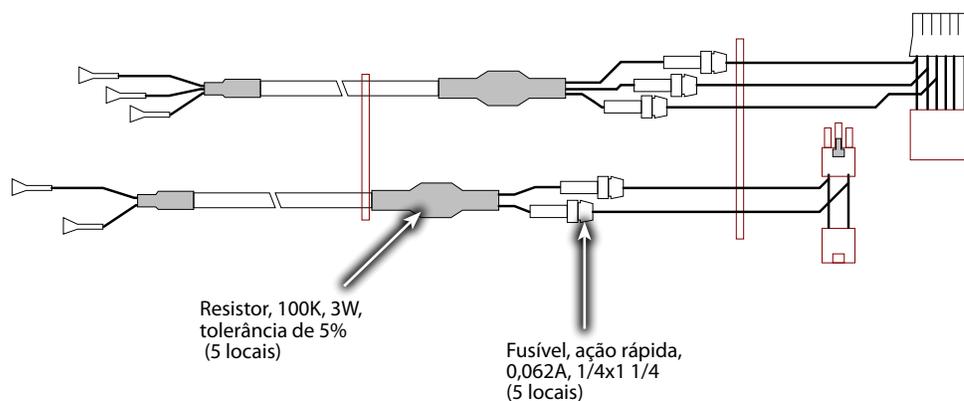
**Figura 1-9 Pontos de aterramento do compressor**



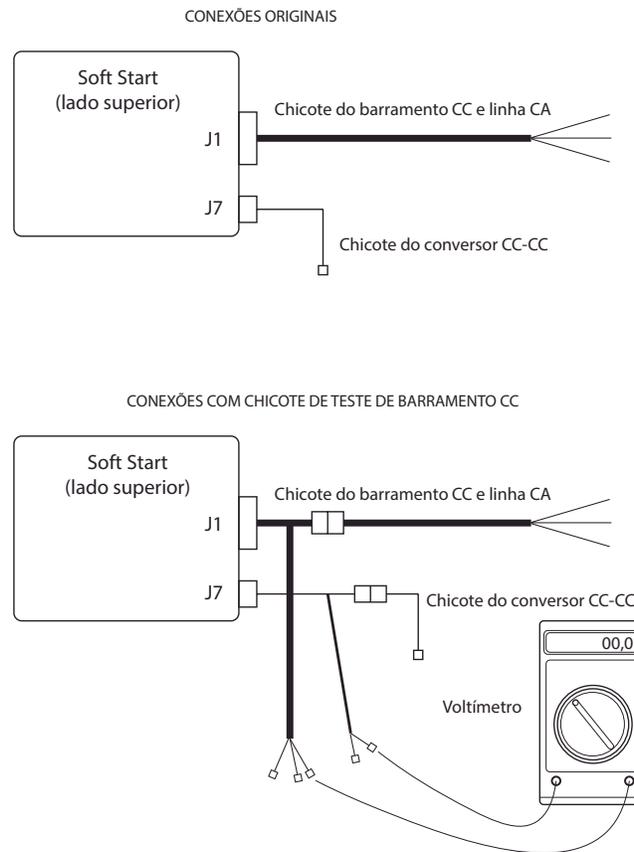
### 1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC

É *necessário* usar um chicote de teste de barramento CC ao testar as tensões dos componentes eletrônicos alimentados por energia elétrica do compressor. O chicote de teste de barramento CC não foi projetado para ser deixado dentro do compressor durante a operação normal. Ao concluir as verificações, desconecte e remova o chicote de teste. Consulte "Figura 1-10 Diagrama do chicote de teste de barramento CC" e "Figura 1-11 Diagrama de conexão do chicote de barramento CC" para ver o diagrama de conexão.

**Figura 1-10 Diagrama do chicote de teste de barramento CC**



**Figura 1-11 Diagrama de conexão do chicote de barramento CC**



**... PERIGO ...**

Antes de usar o chicote de teste de barramento CC, a integridade dos fusíveis/resistores do chicote e do cabo precisa ser verificada.

**1.10.1 Instalação do chicote de teste de barramento CC**

1. Isole a energia do compressor conforme descrito em "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.

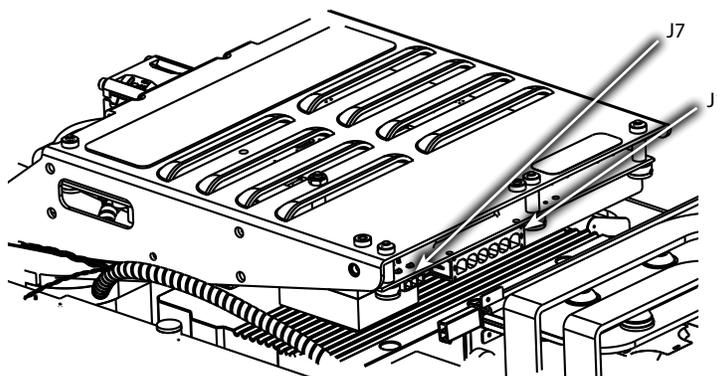
**⚠ ... ATENÇÃO ...**

Use sua pulseira antiestática antes de tocar na placa de Soft Start ou em qualquer componente eletrônico.

2. Confirme a integridade dos fusíveis e resistores no chicote de teste de barramento CC. Verifique cada cabo individualmente. Consulte "Figura 1-10 Diagrama do chicote de teste de barramento CC" na página 21 para ver os locais de fusíveis e resistores do chicote. A leitura do resistor deve ser de aproximadamente 100kΩ, e a leitura do fusível deve ser de 29Ω.
3. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3 Tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Instale a presilha de descarga eletrostática.

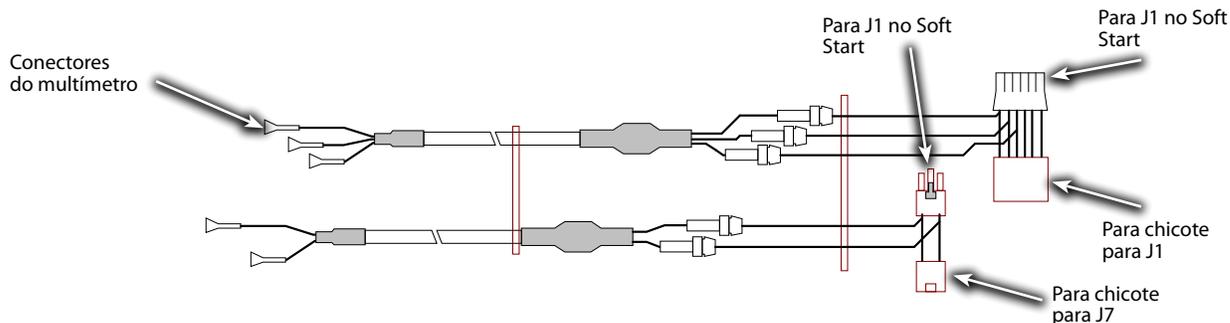
- Desconecte os conectores J1 e J7 na placa de Soft Start. Consulte "Figura 1-12 Soft Start".

Figura 1-12 Soft Start



- Conecte os dois (2) plugues do chicote do cabo do compressor nos soquetes correspondentes do chicote de teste de barramento CC. Consulte "Figura 1-13 Conecte o chicote de teste" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
- Conecte os dois (2) plugues do chicote de teste do barramento CC no Soft Start.

Figura 1-13 Conecte o chicote de teste



- Passes os cabos pela passagem de cabo em qualquer dos lados do conversor CC-CC, descendo para o lado de serviço. Consulte "Figura 1-14 Passagem de cabo".

Figura 1-14 Passagem de cabo



... PERIGO ...

O chicote de teste de barramento CC não foi projetado para ser deixado dentro do compressor durante a operação normal. Ao concluir as verificações, desconecte e remova o chicote de teste.

9. Instale as tampas superiores no compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.

### 1.10.2 Uso do chicote de teste de barramento CC

1. Instale o chicote de teste de barramento CC conforme descrito na seção "1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC" deste manual.
2. Aplique novamente a energia CA ao compressor.
3. Usando um voltímetro de classificação adequada com a faixa de 1000 VCC selecionada, insira a guia positiva do voltímetro na guia CC(+F) do chicote de teste e a guia negativa do voltímetro na guia CC(-) do chicote de teste. Consulte "Tabela 1-3 Tensão esperada do barramento CC" para saber a tensão esperada do barramento CC.

A guia CC(+F) se conecta à saída CC do fusível F1 do Soft Start.

**Tabela 1-3 Tensão esperada do barramento CC**

Tensão CA da placa de identificação do compressor	Faixa de tensão CA aceitável	Faixa de tensão esperada do barramento CC
575 VCA	518-632 VCA	700-853 VCC
460 VCA	414-506 VCA	559-683 VCC
400 VCA	360-440 VCA	486-594 VCC
380 VCA	342-418 VCA	462-564 VCC

4. Insira a guia positiva do voltímetro na guia DC(+) do chicote de teste e a guia negativa do voltímetro na guia DC(-) do chicote de teste. Consulte "Tabela 1-3 Tensão esperada do barramento CC" para saber a tensão esperada do barramento CC.
5. Meça os 15 VCA do Soft Start colocando as guias do voltímetro nas guias de 15 VCA. As guias de 15 VCA se conectam à saída de 15 VCA do transformador da placa de Soft Start. A guia CC(+) se conecta à entrada de barramento CC do Soft Start.
6. Ao concluir, remova o chicote de teste de barramento CC conforme descrito em "1.10.3 Remoção do chicote de teste de barramento CC" na página 24.

### 1.10.3 Remoção do chicote de teste de barramento CC

1. Isole a energia do compressor conforme descrito em "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.

#### ! ... ATENÇÃO ...

Use sua pulseira anti estática antes de tocar na placa de Soft Start ou em qualquer componentes eletrônico.

2. Remova o chicote de teste de barramento CC da passagem de cabo.
3. Desconecte os dois (2) plugues do chicote de teste do barramento CC do Soft Start.
4. Desconecte os dois (2) plugues do chicote do cabo do compressor dos soquetes correspondentes do chicote de teste de barramento CC.
5. Reconecte os conectores J1 e J7 no Soft Start.
6. Instale as tampas superiores no compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.

### 1.11 Presilhas do compressor

#### ... ATENÇÃO ...

Troque presilhas apenas por substituas exatamente iguais. Não fazer isso pode levar à corrosão e/ou falha da presilha.

### 1.12 Manuseio geral de O-ring

Diversos O-rings são utilizados em compressores TT e TG para conter o refrigerante. Antes da remoção de qualquer componente que utilize um O-ring, o refrigerante precisa ser devidamente recolhido

---

de acordo com procedimentos padrão do setor. Na substituição do O-ring, deve ser realizado um teste de vazamento. Os seguintes passos específicos ao O-ring são necessários ao se substituir qualquer O-ring do compressor:

1. Retire da embalagem cada O-ring a ser instalado e inspecione para verificar se há defeitos, como manchas, abrasões, cortes ou furos.
2. Esticar ligeiramente o O-ring quando ele estiver enrolado ao avesso ajudará a revelar alguns defeitos que, do contrário, não ficariam visíveis.
3. Após a inspeção e antes da instalação, lubrifique o O-ring com uma leve camada de Super-O-Lube.
4. Evite enrolar ou torcer o O-ring ao manobrá-lo para o lugar correto.
5. Mantenha constante a posição da linha do molde do O-ring.

#### **OBSERVAÇÃO**

Recomenda-se fortemente que, sempre que um O-ring for removido, um O-ring novo seja colocado em seu lugar.

**Capítulo 2: Fundamentos do compressor**

2.1 Caminho do fluido principal ..... 27

2.2 Refrigeração do motor e de peças eletrônicas eletrizadas ..... 27

2.3 Controle de capacidade ..... 30

2.4 Fluxo de energia e sinal do compressor ..... 30

## Capítulo 2.0 Fundamentos do compressor

A operação do compressor se inicia com um sinal de demanda aplicado ao compressor. A sequência de inicialização pode ser configurada nas configurações de inicialização. Consulte o [Manual de Programação do OEM](#) para saber mais detalhes.

### 2.1 Caminho do fluido principal

O compressor é do tipo centrífugo de dois estágios, utilizando velocidade variável como o principal meio de controle de capacidade com palhetas-guias de entrada (IGVs) auxiliando quando necessário. O refrigerante entra no lado de sucção de primeiro estágio do compressor como vapor de baixa pressão, baixa temperatura e superaquecido. Em seguida, ele passa por IGVs variáveis que auxiliam o controle do compressor em condições de carga parcial. Ambos os propulsores ficam montados em um eixo comum. O vapor passa pelo propulsor do primeiro estágio, onde a energia da velocidade é adicionada ao refrigerante. Isso é convertido em pressão intermediária na voluta de primeiro estágio. Em seguida, o vapor entra no propulsor do segundo estágio por intermédio de um difusor. No segundo estágio, a energia de velocidade do propulsor é novamente adicionada ao refrigerante e convertida na pressão de descarga final no difusor e na voluta de descarga. Depois do propulsor de segundo estágio, o refrigerante passa para a linha de descarga do sistema como vapor de alta pressão superaquecido.

Figura 2-1 Caminhos de fluido do compressor

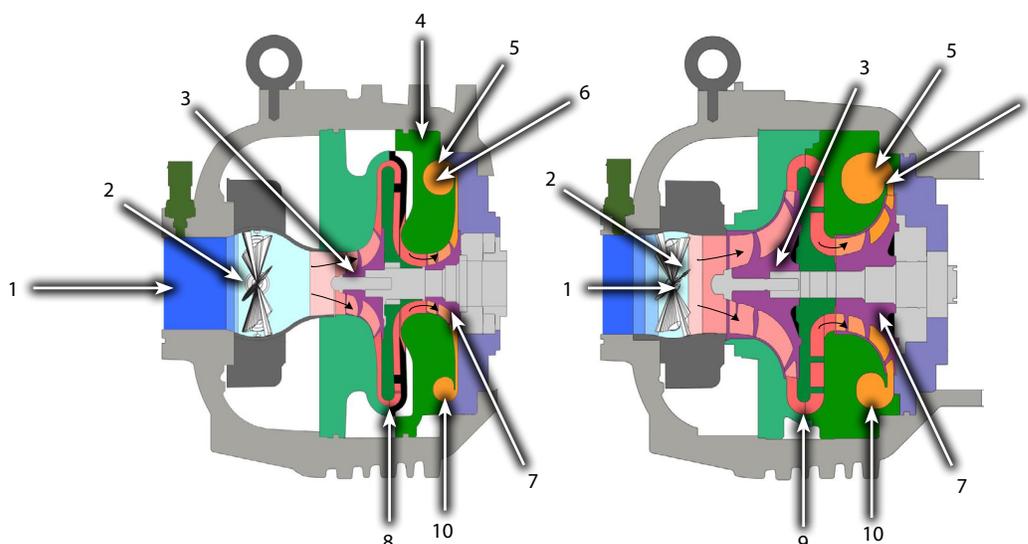


Tabela 2-1 Caminhos de fluido do compressor

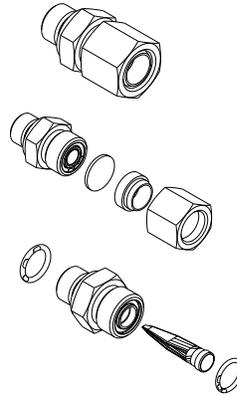
### 2.2 Refrigeração do motor e de peças eletrônicas eletrizadas

Nº	Componente	Nº	Componente
2	Palhetas-guias de entrada (IGVs)	7	Propulsor de segundo estágio
3	Propulsor de primeiro estágio	8	Difusor com palheta
4	Conjunto da voluta	9	Difusor sem palheta
5	Conexão de descarga	10	Palhetas antigiro

Essa conexão é uma conexão de vedação de face de O-ring (ORFS) de alta pressão com filtro integrado.

**Figura 2-2 Adaptador de entrada de refrigeração**

Conexão ORFS de 1/2" com o filtro



O líquido refrigerante é canalizado internamente para duas válvulas solenoides. Essas válvulas têm orifícios integrais que atuam como dispositivos de expansão para resfriar o motor do compressor, o eixo (rotor) e os componentes eletrônicos eletrizados. Os compressores TTS300 e TGS230 têm essas solenoides dispostas de forma que todos os componentes são refrigerados em série uns com os outros, e as solenoides atuam como dois estágios de capacidade de refrigeração. Os compressores TTS350, TTS400, TTS500, TTS700, TTH375, TGS310, TGS390, TGS520, TTH375 e TGH285 têm caminhos de refrigeração separados para motor e componentes eletrônicos eletrizados. Esses métodos de refrigeração são identificados como refrigeração em série ou dividida.

A refrigeração em série tem seu ponto de retorno para a entrada do propulsor de primeiro estágio, refrigerando assim todos os componentes com a evaporação do refrigerante à temperatura de sucção saturada. Em versões com refrigeração em série, a Solenoide 1 é aberta se qualquer temperatura atingir ponto de "acionamento", e a Solenoide 2 é aberta se qualquer temperatura atingir um segundo valor de ponto de "acionamento". Consulte o diagrama do circuito de refrigeração "Figura 2-5 Caminho de refrigeração em série (TTS300/TGS230)" na página 30.

A refrigeração dividida tem o retorno do circuito de refrigeração do motor/eixo para a entrada do propulsor de primeiro estágio e o retorno dos componentes eletrônicos eletrizados para a entrada do propulsor de segundo estágio. Isso garante uma temperatura de evaporação (refrigeração) mais alta, para minimizar a condensação em torno dos componentes eletrônicos eletrizados. Nas versões com refrigeração dividida, a Solenoide 1 é aberta se a temperatura da cavidade ou a temperatura do motor atingir seu ponto de "acionamento", e a Solenoide 2 é aberta se a temperatura do inversor ou do retificador controlado por silício (SCR) atingir seu ponto de "acionamento". Consulte o diagrama do circuito de refrigeração "Figura 2-4 Caminho de refrigeração dividido (todos os modelos TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 com refrigeração em série)" e "Figura 2-3 Caminho de refrigeração dividido (TTH375/TGH285)" na página 29.

Compressores da versão de média temperatura (MT) exigem que sua linha de sucção de refrigeração do motor seja esgotada externamente para a linha de sucção principal por intermédio de uma válvula de regulagem de pressão do evaporador (EPR). Essa válvula é necessária para garantir que as temperaturas de evaporação que refrigeram o motor e os componentes eletrônicos não fiquem frias demais. A válvula de EPR deve ser ajustada de maneira a manter uma temperatura de evaporação mínima de 1,5°C (35 °F). Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para obter mais detalhes.

Compressores com refrigeração em série podem ser identificados por terem apenas uma conexão Schrader de expansão de 1/4 de polegada adjacente à conexão de líquido arrefecedor do motor principal, ao passo que o modelo com refrigeração dividida tem duas. Essas conexões de expansão de 1/4 de polegada acessam as entradas de refrigerante para os componentes a serem refrigerados e ignoram as válvulas solenoides. Essas portas podem ser usadas para injetar líquido refrigerante diretamente para resfriar componentes e permitir que os compressores operem durante operações de carga do sistema. Uma relação mínima de pressão de 1,5 e uma vedação completa de líquido no compressor são necessárias para garantir a refrigeração adequada e correta do compressor.

Figura 2-3 Caminho de refrigeração dividido (TTH375/TGH285)

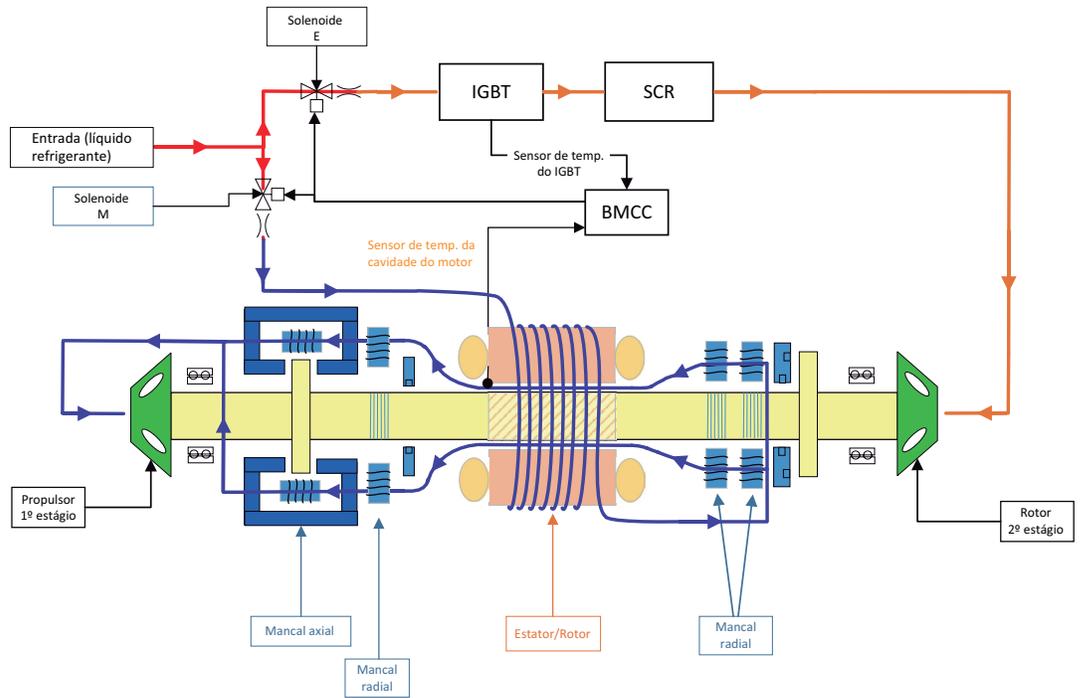


Figura 2-4 Caminho de refrigeração dividido (todos os modelos TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230 com refrigeração em série)

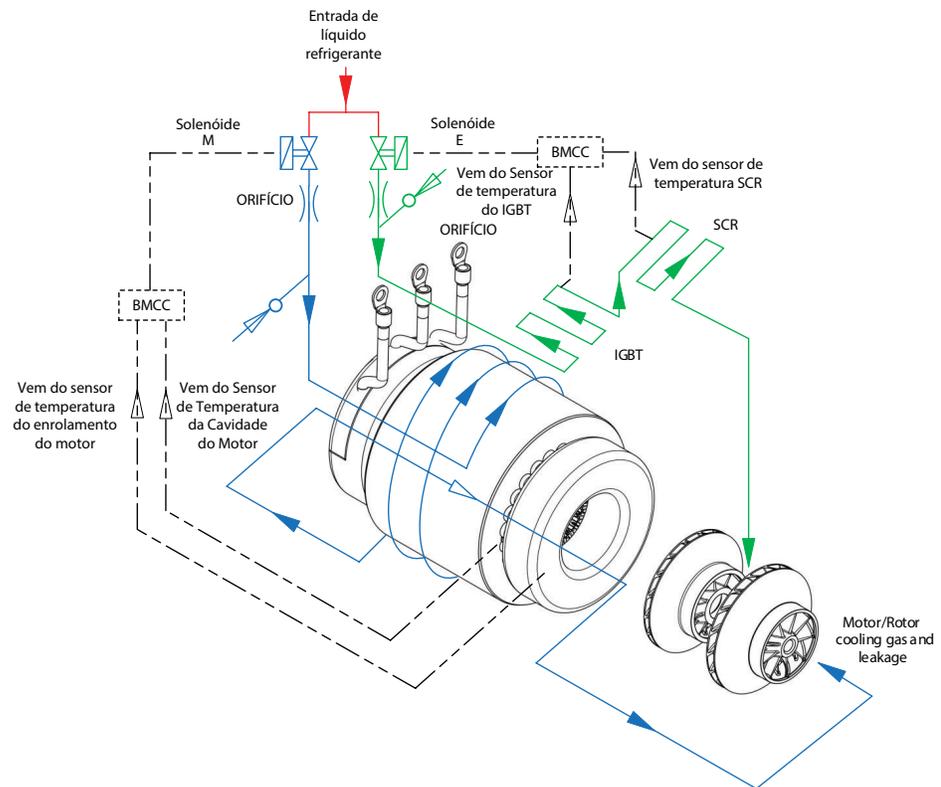
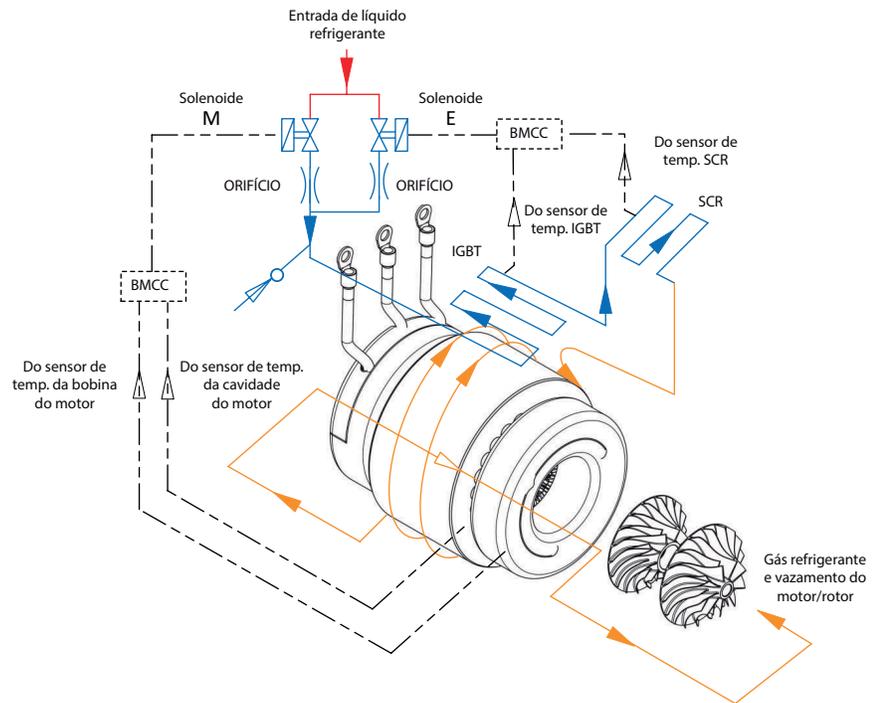


Figura 2-5 Caminho de refrigeração em série (TTS300/TGS230)



### 2.3 Controle de capacidade

O controle de capacidade do compressor é realizado de forma principal pela modulação de velocidade. Ao descarregar, a primeira ação do compressor é reduzir a velocidade a um ponto ligeiramente acima da velocidade mínima (de surto) para a relação de pressão presente no momento. Uma posterior redução na capacidade e um aumento na estabilidade do eixo/propulsor podem ser obtidos pelo fechamento das IGVs. Elas são palhetas de ângulo variável instaladas na entrada de sucção à frente do propulsor de primeiro estágio. Essas palhetas-guias restringem a passagem do refrigerante pela entrada do propulsor, além de gerar um "pré-giro" do refrigerante na direção da rotação do propulsor para aumentar a eficiência energética durante a operação com carga parcial.

A modulação da velocidade é realizada com o uso do controle do "inversor". Para isso, a alimentação CA trifásica de entrada é convertida em CC de alta tensão, incorporando capacitores de suavização/armazenamento, e, em seguida, comutada pelo inversor, utilizando retificadores trifásicos para fornecer uma alimentação CA trifásica simulada de tensão e frequência variáveis ao motor do compressor.

### 2.4 Fluxo de energia e sinal do compressor

Durante a operação normal, é necessário que a energia trifásica fique conectada ao compressor durante todo o tempo, mesmo que ele não esteja em operação. A energia é distribuída pelos seguintes componentes para manter a operação do compressor:

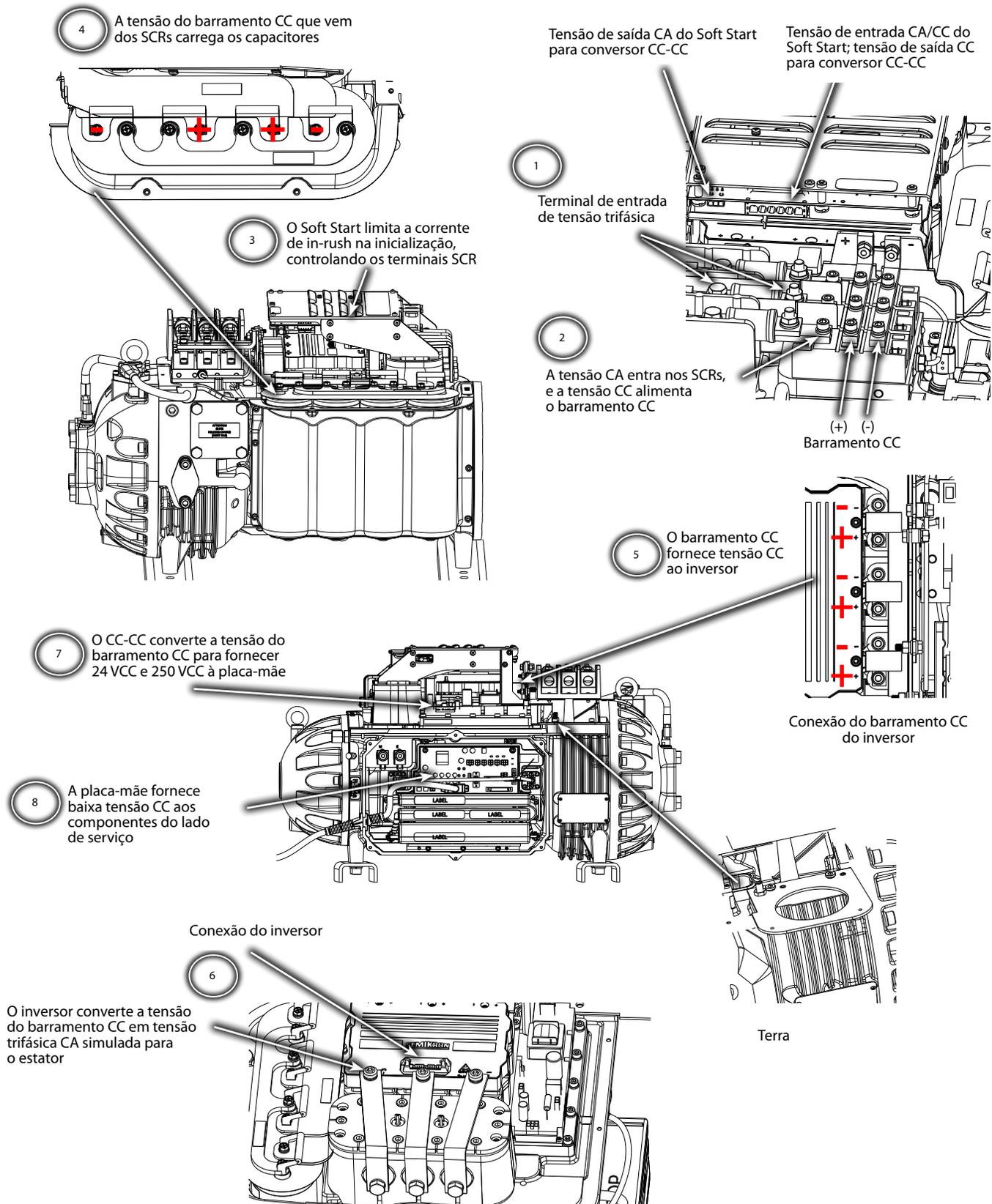
- Retificador controlado por silício (SCR)
- Placa de Soft Start
- Conjunto de capacitores CC
- Inversor
- Estator
- Conversor CC-CC de alta tensão (AT)
- Placa-mãe
- Controlador de Mancal-Motor Compressor (BMCC)
- Serial Driver

- Amplificador de modulação de largura de pulso (PWM) do mancal
- Placa E/S do compressor
- IGV
- Atuadores de solenoide

A ordem do fluxo de energia e sinal pelos componentes do compressor é a seguinte. Consulte "Figura 2-6 Conexões de fluxo de energia e sinal do compressor (TTS300/TGS230 mostrados)":

1. Uma fonte de tensão trifásica é fornecida ao compressor pelo terminal de entrada de tensão.
2. A tensão CA entra nos SCRs, e a tensão CC alimenta o barramento CC.
3. A placa de Soft Start limita a corrente de in-rush na inicialização, controlando os terminais SCR.
4. A tensão do barramento CC que vem dos SCRs carrega os capacitores.
5. O barramento CC fornece tensão CC ao inversor.
6. O inversor converte a tensão do barramento CC em uma tensão trifásica CA simulada de frequência variável para o estator.
7. O conversor CC-CC usa a tensão do barramento CC para fornecer 24 VCC e 250 VCC para a placa-mãe.
8. A placa-mãe se conecta e fornece baixa tensão CC aos componentes do lado de serviço.

**Figura 2-6 Conexões de fluxo de energia e sinal do compressor (TTS300/TGS230 mostrados)**

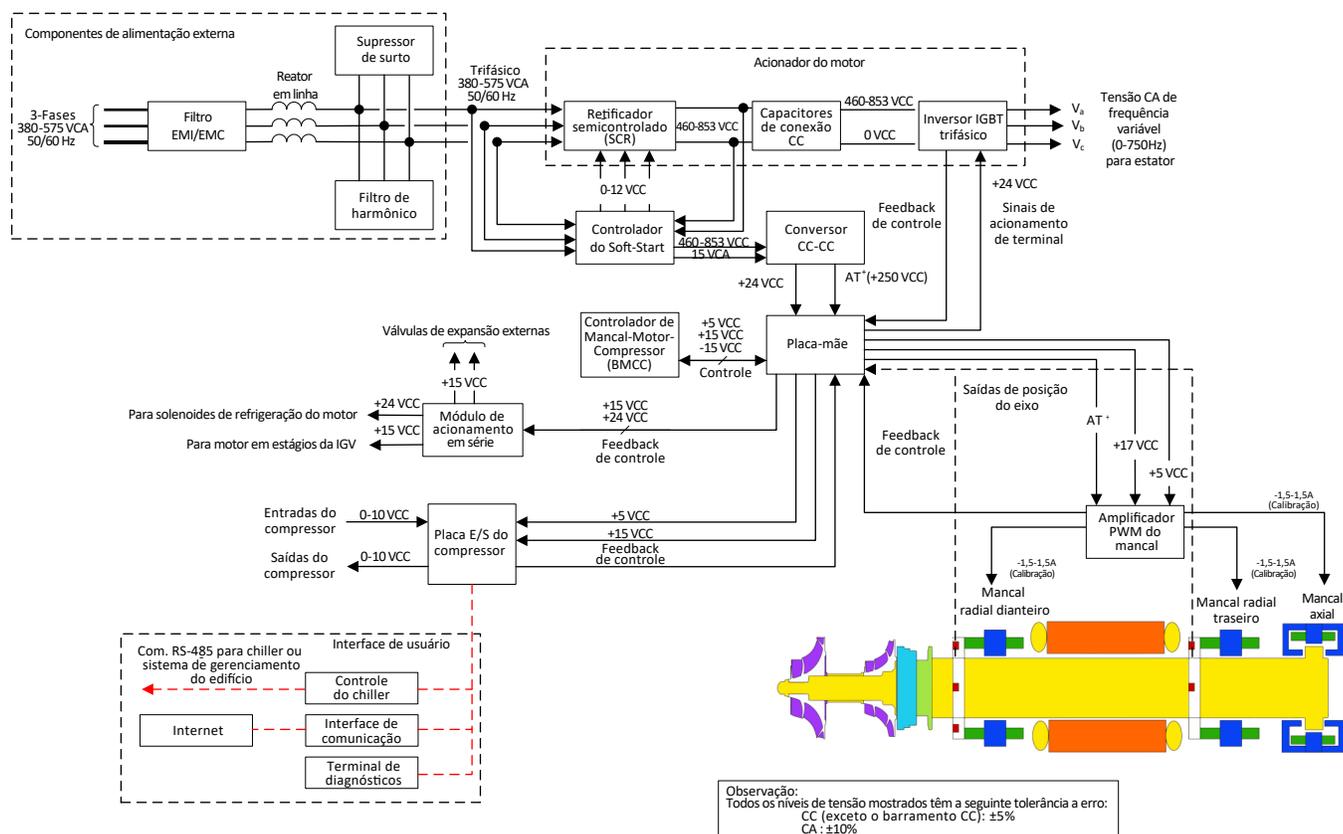


Consulte "Figura 2-7 Diagrama de bloco de fluxo de energia e controle do compressor (compressores TTS/TGS)" para ver um resumo do diagrama de blocos do fluxo de energia sinal de tensão pelo compressor.

**OBSERVAÇÃO**

Os compressores TTH/TGH são muito semelhantes a "Figura 2-7 Diagrama de bloco de fluxo de energia e controle do compressor (compressores TTS/TGS)".

**Figura 2-7 Diagrama de bloco de fluxo de energia e controle do compressor (compressores TTS/TGS)**



**Capítulo 3: Remoção e instalação do compressor**

3.1 Contenção de refrigerante ..... 35

3.2 Remoção do compressor ..... 35

3.3 Instalação do compressor..... 36

3.4 Considerações de substituição do compressor para adaptador de refrigeração do motor..... 37

3.5 Especificações de torque da conexão externa ..... 38

## Capítulo 3.0 Remoção e instalação do compressor

### 3.1 Contenção de refrigerante

#### ⚠ ... ATENÇÃO ...

O isolamento e recuperação do refrigerante precisam ser realizados por um técnico de serviço qualificado seguindo as normas do setor/ASHRAE.

1. Feche as válvulas de isolamento de sucção, descarga e do economizador conforme adequado.
2. Feche a válvula de corte da linha de líquido de refrigeração do motor.
3. Use um ímã para abrir manualmente ao menos uma das solenoides de refrigeração do motor.
4. Conecte um sistema de recuperação de refrigerante ao compressor de acordo com procedimentos padrão do setor e transfira o refrigerante para um recipiente de contenção adequado.

### 3.2 Remoção do compressor

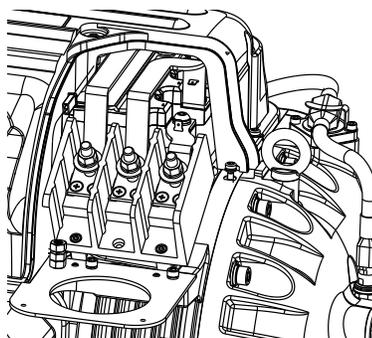
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.

#### ⚠ ... ATENÇÃO ...

Certifique-se de que não haja nenhuma fonte de energia secundária conectada ao compressor antes de desconectar os seguintes cabos:

2. Retire os cabos de energia.
3. Retire o fio-terra do pino de aterramento.

**Figura 3-1 Remoção do cabo de energia do compressor**



4. Retire a tampa lateral de serviço.
5. Desconecte o cabo de E/S do conector E/S da placa-mãe (J7) e retire o cabo do compressor.
6. Quando a transferência de refrigerante for concluída, coloque o compressor novamente em pressão atmosférica de acordo com normas do setor usando nitrogênio seco.
7. Desconecte o compressor das conexões do sistema de refrigerante (linha de sucção, descarga, economizador e refrigeração do motor), tomando cuidado ao remover conexões para que não haja pressão residual.
8. Instale a tampa do lado de serviço.
9. Instale a tampa de entrada da rede elétrica.
10. Posicione a talha de elevação/grua com a barra espaçadora de 2 pontos diretamente acima dos pontos de elevação.
11. Usando uma corrente/cabo adequadamente classificado, conecte a barra espaçadora aos pontos de elevação do compressor.
12. Confirme se todos os pontos de elevação estão fixados de acordo com procedimentos e normas de segurança relevantes.
13. Conecte um dispositivo de elevação adequado aos olhais fornecidos em cada um dos lados do compressor.
14. Retire as quatro (4) presilhas de montagem do compressor e ferragens associadas da base do compressor.

15. Eleve o compressor aproximadamente 100 mm (4 pol.). Confirme se o compressor e a barra espaçadora estão devidamente equilibrados entre os pontos de elevação e a talha de elevação.
16. Continue com a remoção do compressor e baixe no local desejado para retirar as correntes/cabos.
17. Usando as placas de vedação e os parafusos fornecidos com o novo compressor, vede o compressor e carregue a aproximadamente 25-50 psi com um gás inerte não tóxico (p. ex., hélio, nitrogênio) para envio (isso evitará a entrada de umidade e material estranho no compressor).

### 3.3 Instalação do compressor

#### OBSERVAÇÃO

As placas de vedação não devem ser retiradas do novo compressor até que você esteja pronto para colocar o novo compressor em operação. Novos compressores são pressurizados com gás inerte não tóxico (50 psi). A pressão deve ser aliviada por meio da válvula Schrader, localizada ao lado da conexão de refrigeração do motor, antes da remoção das placas de vedação. O isolamento e recuperação do refrigerante precisam ser realizados por um técnico qualificado. Use sempre o equipamento de segurança adequado ao lidar com refrigerantes.

#### OBSERVAÇÃO

Instale novos O-rings ao conectar flanges ao compressor.

1. Alivie a pressão do gás inerte pela válvula Schrader de porta de saída de refrigeração do motor.
2. Retire as placas de vedação de sucção, descarga e economizador (se aplicável) do compressor.
3. Retire a tampa do adaptador de entrada de refrigeração do motor. Consulte "3.4 Considerações de substituição do compressor para adaptador de refrigeração do motor" na página 37.
4. Certifique-se de que todas as conexões tenham tampas de proteção para evitar danos por objetos estranhos durante a instalação.
5. Conecte a barra espaçadora aos dois (2) ganchos de elevação (Parafusos tipo olhal) na parte superior do compressor e confirme se todos os pontos de elevação estão fixados de acordo com procedimentos e normas de segurança relevantes.
6. Posicione uma talha/grua de elevação adequada e conecte-a à barra espaçadora.
7. Confirme se o compressor e a barra espaçadora estão devidamente equilibrados entre os pontos de elevação e a talha de elevação.
8. Baixe lentamente o compressor até que ele fique posicionado a até cerca de 5 mm (1/4") dos suportes do compressor.
9. Instale frouxamente os suportes de borracha e as presilhas de montagem na base do compressor.
10. Libere lentamente a carga da grua, de forma que o peso do compressor seja apoiado pelos suportes do compressor.
11. Aperte os parafusos do flange de sucção e descarga.
12. Aperte os parafusos do flange do economizador (se aplicável).
13. Aperte as presilhas de montagem do compressor a 14 Nm (10 pés-lb.).
14. Aperte a conexão (porca) de linha de refrigeração do motor a 11 Nm (8 pés-lb.).
15. Retire a tampa lateral de serviço.
16. Instale o alívio de tensão de E/S na carcaça do compressor.
17. Conecte o cabo de E/S do compressor ao conector de E/S (J7) da placa-mãe.
18. Instale a tampa do lado de serviço.

#### ... PERIGO ...

Certifique-se de que a energia elétrica esteja isolada dos cabos de rede elétrica CA antes de manipular os cabos.

19. Retire a tampa de entrada da rede elétrica.
20. Conecte a presilha de cabo que fixa o terminal do cabo de entrada da rede elétrica ao suporte de entrada da rede elétrica.
21. Instale o fio-terra de entrada da rede elétrica na haste de aterramento e aperte a porca superior a 10 Nm (7 pés-lb.).

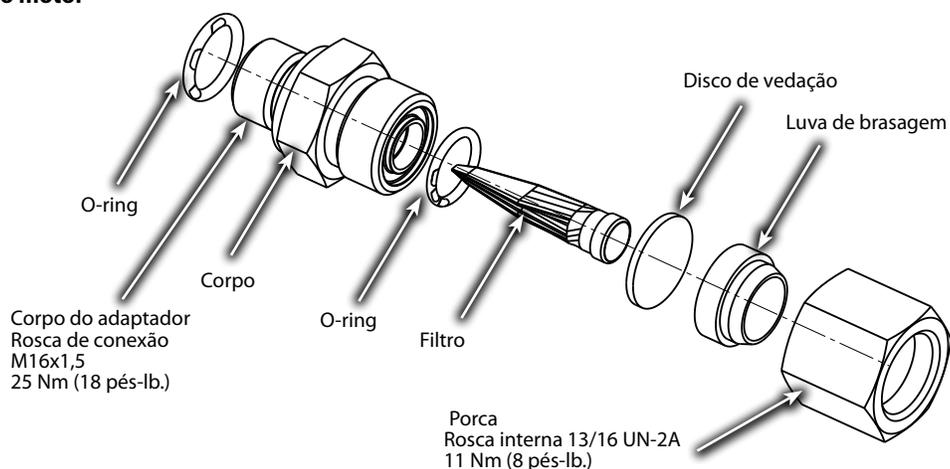
22. Conecte os cabos de rede elétrica CA aos terminais e aperte de acordo com a especificação.
  - Compressores TTS300/TGS230 - 20 Nm (15 pés-lb.)
  - Todos os compressores (exceto TT300/TG230) - 21 Nm (15 pés-lb.)
23. Instale a tampa de entrada da rede elétrica. Consulte "4.2.1 Tampa de entrada da rede elétrica" na página 48.
24. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
25. Retorne o compressor à operação normal.

### 3.4 Considerações de substituição do compressor para adaptador de refrigeração do motor

A vedação da conexão da carcaça é uma vedação O-ring padrão ISO, e a conexão da tubulação externa é ORFS. Além disso, o tamanho da linha foi padronizado a 1/2 polegada para todos os modelos, e o encaixe inclui um filtro integrado (removível).

A conexão atual consiste em 1) corpo (incluindo ambos os O-rings), 2) filtro, 3) disco de vedação, 4) luva de brasagem de 1/2", aço (todos para conectar o tubo de cobre de 1/2 polegada) e 5) porca. A rosca do corpo para a carcaça do compressor é M16 x 1,5. Consulte "Figura 3-2 Conexão de refrigeração do motor".

**Figura 3-2 Conexão de refrigeração do motor**



A rosca da conexão do tubo é 13/16-16 UN-2A. O rebaixo do filtro é de  $\varnothing 9,5$ .

#### Linha flexível

1. Se a conexão for uma mangueira flexível para expansão de 3/8 ou 1/2 polegada, toda a mangueira precisará ser substituída com o estilo atual.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Busque o OEM adequado para a linha flexível especificada e adquirida.
4. Retire a porca do corpo de encaixe da conexão. Descarte o disco de vedação, a porca e a luva de brasagem.
5. Antes da instalação da linha flexível fornecida pelo OEM, inspecione a face do O-ring para garantir que esteja limpa e sem arranhões e outros danos. Passe uma leve camada de lubrificante de O-ring na face da linha do O-ring e instale usando duas (2) chaves, uma para segurar o corpo do encaixe e outra para apertar a porca. Isso é feito para evitar o aperto em demasia do encaixe na carcaça do compressor.

#### OBSERVAÇÃO

Linhas flexíveis não são fornecidas pela DTC. A escolha de uma mangueira e um encaixe adequados é responsabilidade do OEM/instalador. Essas informações estão prontamente disponíveis em diversas fontes.

#### Conexão de cobre rígida de 1/2 polegada

1. Se a conexão for de cobre rígida de 1/2 polegada, uma extensão de cobre de 1/2 polegada precisa ser brasada dentro da luva de brasagem.

2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire a porca do corpo de encaixe da conexão. Descarte o disco de vedação. Localize a luva de brasagem e limpe. Garanta a remoção de todo o óleo e detritos das superfícies. Brase de acordo com o processo padrão do OEM para juntas de cobre/aço.
4. Coloque um comprimento adequado de tubo de cobre de 1/2 polegada na luva de brasagem. Pré-trate/Use fluxo na área da junta de acordo com o procedimento padrão do OEM. Realize a brasagem do tubo na luva para garantir que a porca possa ser encaixada após a brasagem ou posicionada conforme necessário. Limpe o fundente e todo o excesso de preenchimento da junta.
5. Limpe a face do O-ring da luva, garantindo que não haja arranhões ou detritos presentes. Aplique uma pequena quantidade de lubrificante de O-ring na face da luva e monte no encaixe. Aperte a porca usando duas (2) chaves, uma para segurar o corpo do encaixe e outra para apertar a porca. Isso é feito para evitar o aperto em demasia do encaixe na carcaça do compressor

#### **Conexão de cobre rígida de 3/8 de polegada TTS300/TGS230**

- Se a conexão for de cobre rígida de 3/8 de polegada, uma extensão de cobre de 1/2 polegada precisa ser brasada dentro da luva de brasagem conforme descrito acima. Um encaixe de transição deve ser brasado para conectar os tubos de 3/8 e 1/2 polegada. Siga o procedimento indicado acima na seção Conexão de cobre rígida de 1/2.

#### **Importante**

- Deve-se ressaltar que a inclusão de um filtro no corpo da conexão é feita como último recurso apenas para impedir a entrada de detritos que possam bloquear os orifícios da solenoide ou restringir a refrigeração do motor e dos componentes eletrônicos eletrizados. Ela não é substituta para um filtro secador de fluxo completo de tamanho correto. Um filtro secador precisa ser instalado em todos os casos. Caso seja descoberto que não há um secador de filtro instalado e o encaixe for trocado devido a uma substituição em campo do compressor, um secador de filtro precisa ser incluído na modificação da linha.
- Se for necessário remover o encaixe da carcaça por qualquer motivo, limpe o O-ring, o encaixe e as roscas da carcaça e aplique uma pequena quantidade de lubrificante de O-ring antes de remontar.

### **3.5 Especificações de torque da conexão externa**

**Tabela 3-1 Especificações de torque da conexão externa**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Porca do cabo de energia (exceto compressores TTS300/TGS230)	21	15	186
Corpo de refrigeração do motor, E-housing e posterior	25	18	221
Porca de compressão de refrigeração do motor, E-housing e posterior	11	8	97
Haste de aterramento, porca superior	10	7	89
Haste de aterramento, segunda porca	7	-	62
Presilha de flange de sucção	75	55	664
Presilha de flange de descarga	32	24	283
Presilha de flange do economizador	22	16	195
Válvula Schrader	15	11	133
Parafuso de montagem da base	20	15	177
Presilha da tampa	1.5	-	13
Presilha de montagem do compressor	14	10	124

## Capítulo 4: Componentes do compressor

<b>4.1 Identificação de componentes .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 Tampas do compressor .....</b>	<b>48</b>
4.2.1 Tampa de entrada da rede elétrica .....	48
4.2.2 Tampa superior .....	49
4.2.3 Tampa do lado de serviço .....	50
4.2.4 Tampa do capacitor .....	51
4.2.5 Especificações de torque da tampa do compressor .....	52
<b>4.3 Adaptador de refrigeração .....</b>	<b>53</b>
4.3.1 Remoção e instalação do adaptador de refrigeração .....	54
4.3.2 Especificações de torque do adaptador de refrigeração .....	54
<b>4.4 Módulo de interface do compressor .....</b>	<b>55</b>
4.4.1 Descrições de conexões do módulo de interface do compressor .....	55
4.4.2 Verificação do módulo de interface do compressor .....	57
4.4.3 Remoção e instalação do módulo de interface do compressor (CIM) .....	58
<b>4.5 Cabo de interface do compressor .....</b>	<b>58</b>
4.5.1 Verificação do cabo de interface do compressor .....	59
4.5.2 Remoção e instalação do cabo de interface do compressor .....	59
<b>4.6 Chicote de cabos do controlador do compressor .....</b>	<b>59</b>
4.6.1 Conexões de cabos do controlador do compressor .....	60
4.6.2 Remoção e instalação do chicote de cabos do controlador do compressor .....	60
4.6.3 Especificações de torque do chicote de cabos do controlador do compressor .....	63
<b>4.7 Solenoides e bobinas .....</b>	<b>63</b>
4.7.1 Conexões de solenoide e bobina .....	63
4.7.2 Chicote de bobina da solenoide .....	64
4.7.3 Verificação da solenoide .....	64
4.7.4 Remoção de instalação de solenoide e bobina .....	66
<b>4.8 Tubo interestágio (apenas TTH/TGH) .....</b>	<b>68</b>
4.8.1 Remoção e instalação do tubo interestágio .....	68
4.8.2 Especificações de torque do tubo interestágio .....	69
<b>4.9 Tampa da extremidade da carcaça do compressor .....</b>	<b>69</b>
4.9.1 Remoção e instalação da tampa da extremidade da carcaça do compressor .....	70
<b>4.10 IGV .....</b>	<b>71</b>
4.10.1 Conexões da IGV .....	71
4.10.2 Verificação da IGV .....	72
4.10.3 Remoção e instalação da carcaça da IGV .....	74
4.10.4 Especificações de torque da IGV .....	83
<b>4.11 Suporte da placa de rede elétrica .....</b>	<b>84</b>
4.11.1 Remoção e instalação do suporte da placa de rede elétrica .....	84
<b>4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica .....</b>	<b>86</b>
4.12.1 Verificação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica .....	87
4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica .....	89
<b>4.13 Substituição do fusível do bloco de terminal .....</b>	<b>93</b>
4.13.1 Verificação do fusível do bloco de terminal .....	93
4.13.2 Remoção e instalação de fusível do bloco de terminal .....	93
<b>4.14 Soft Start .....</b>	<b>94</b>
4.14.1 Conexões do Soft Start .....	95
4.14.2 Verificação do Soft Start .....	96
4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start .....	98
<b>4.15 Barramento CC do SCR - TTS300/TGS230 .....</b>	<b>100</b>
4.15.1 Remoção e instalação do barramento CC do SCR .....	100
<b>4.16 Cabo do terminal do SCR do Soft Start .....</b>	<b>102</b>
4.16.1 Conexões do cabo do terminal do SCR do Soft Start .....	102
4.16.2 Remoção e instalação do cabo do terminal do SCR do Soft Start .....	102
<b>4.17 Chicote CA/CC do Soft Start .....</b>	<b>104</b>
4.17.1 Conexões do chicote CA/CC do Soft Start .....	104
4.17.2 Remoção e instalação do chicote CA/CC do Soft Start .....	105

<b>4.18 Retificador controlado por silicone .....</b>	<b>110</b>
4.18.1 Conexões do SCR.....	110
4.18.2 Verificação do SCR.....	111
4.18.3 Remoção e instalação do SCR.....	117
<b>4.19 Capacitores de amortecimento.....</b>	<b>128</b>
<b>4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC.....</b>	<b>128</b>
4.20.1 Conexões do barramento CC do capacitor CC.....	129
4.20.2 Verificação de tensão do barramento CC.....	129
4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC.....	130
4.20.4 Remoção geral do conjunto de barramento do capacitor CC.....	130
4.20.5 Etapas de instalação geral do conjunto do barramento de capacitores CC.....	135
4.20.6 Especificações de torque do conjunto do barramento de capacitores CC.....	135
<b>4.21 Inversor .....</b>	<b>136</b>
4.21.1 Conexões do inversor.....	137
4.21.2 Verificação do inversor.....	137
4.21.3 Chicote de cabo do inversor.....	138
4.21.4 Remoção e instalação do chicote de cabo do inversor.....	138
4.21.5 Instalação do chicote de cabo do inversor.....	139
4.21.6 Remoção e instalação do inversor.....	140
4.21.7 Substituição da placa do inversor.....	159
4.21.8 Especificações de torque do inversor.....	162
<b>4.22 Componentes do motor.....</b>	<b>163</b>
4.22.1 Função .....	163
4.22.2 Proteção do motor .....	163
4.22.3 Conexões do motor .....	163
4.22.4 Verificação do motor .....	164
4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor.....	165
<b>4.23 Conversor CC-CC de alta tensão .....</b>	<b>173</b>
4.23.1 Função do conversor CC-CC .....	173
4.23.2 Verificação do conversor CC-CC .....	173
4.23.3 Chicote de cabo de alimentação CC-CC .....	174
4.23.4 Remoção e instalação do chicote CC-CC.....	175
<b>4.24 Placa-mãe.....</b>	<b>179</b>
4.24.1 Função da placa-mãe .....	179
4.24.2 Conexões e pontos de teste da placa-mãe .....	180
4.24.3 Remoção e instalação da placa-mãe .....	183
<b>4.25 Serial Driver .....</b>	<b>184</b>
4.25.1 Função do Serial Driver.....	184
4.25.2 Conexões do Serial Driver.....	185
4.25.3 Verificação do Serial Driver.....	185
4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver.....	185
<b>4.26 BMCC .....</b>	<b>186</b>
4.26.1 Conexões do BMCC.....	187
4.26.2 Verificação do BMCC.....	187
4.26.3 Bateria e verificação do BMCC .....	187
4.26.4 Remoção e instalação do BMCC.....	189
<b>4.27 Amplificador de modulação de largura de pulso (PWM) do mancal.....</b>	<b>190</b>
4.27.1 Função do PWM .....	190
4.27.2 Conexões do PWM .....	191
4.27.3 Verificação do PWM .....	192
4.27.4 Remoção e instalação do PWM .....	193
<b>4.28 Mancais magnéticos .....</b>	<b>195</b>
4.28.1 Função dos mancais magnéticos.....	195
4.28.2 Conexões dos mancais magnéticos.....	195
4.28.3 Verificação do mancal .....	195
4.28.4 Remoção e instalação do condutor de potência do mancal .....	198
<b>4.29 Sensores de mancal.....</b>	<b>200</b>
4.29.1 Função do sensor de mancal.....	200
4.29.2 Conexão do sensor de mancal.....	200
4.29.3 Verificação do sensor de mancal.....	201
4.29.4 Remoção e instalação do cabo do sensor do mancal .....	201

---

4.29.5	Remoção e instalação do sensor do mancal.....	201
<b>4.30</b>	<b>Sensor de temperatura da cavidade.....</b>	<b>203</b>
4.30.1	Função do sensor de temperatura da cavidade.....	203
4.30.2	Conexões do sensor de temperatura da cavidade.....	204
4.30.3	Verificação do sensor de temperatura da cavidade.....	204
4.30.4	Remoção e instalação do sensor de temperatura da cavidade.....	204
<b>4.31</b>	<b>Sensor de pressão/temperatura .....</b>	<b>206</b>
4.31.1	Função do sensor de pressão/temperatura.....	206
4.31.2	Conexões do sensor de pressão/temperatura.....	206
4.31.3	Verificação do sensor de pressão/temperatura.....	207
4.31.4	Remoção e instalação do sensor de pressão/temperatura.....	208

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Capítulo 4.0 Componentes do compressor

Esta seção informa os locais e as descrições funcionais de componentes do compressor, métodos de verificação e resolução de problemas, identificação de conexão de cabos e etapas necessárias para a substituição de um componente.

### 4.1 Identificação de componentes

Esta seção identifica as principais partes do compressor.

Figura 4-1 Identificação de componentes do compressor (com tampas)

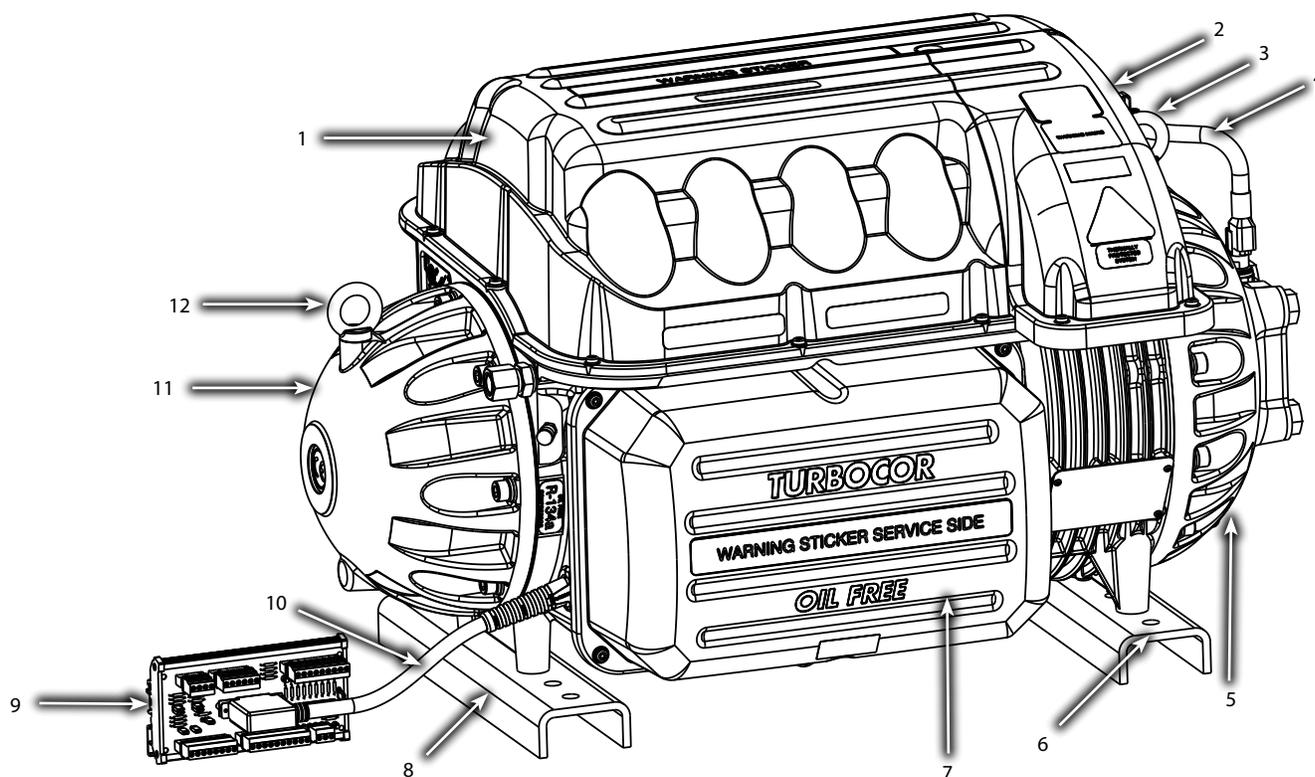


Tabela 4-1 Componentes do compressor (com tampas)

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Tampa superior	7	Tampa do lado de serviço
2	Tampa de entrada da rede elétrica	8	Base de suporte traseira
3	Alça de elevação (frontal)	9	Placa E/S do compressor
4	Chicote de cabo (sensor)	10	Cabo da placa E/S do compressor
5	Carcaça da IGV	11	Tampa de extremidade
6	Base de suporte frontal	12	Âncora de elevação (traseira)

Figura 4-2 Identificação de componentes do compressor - Lado de serviço (exceto compressores TTH)

TT300 ilustrado

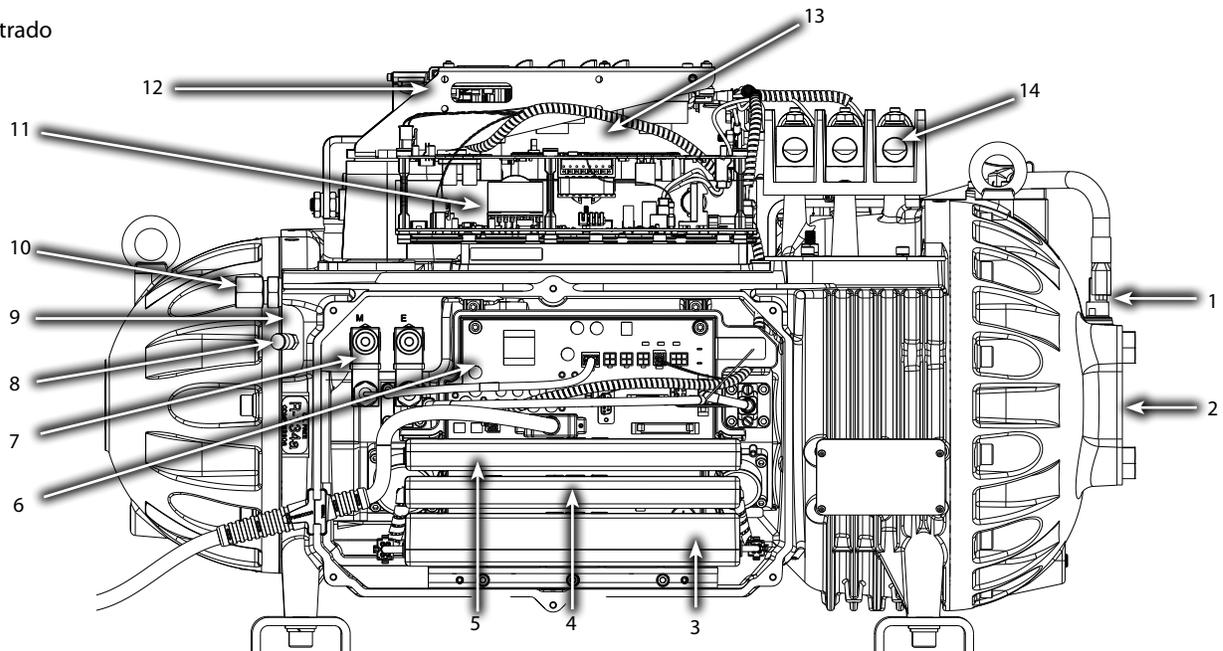
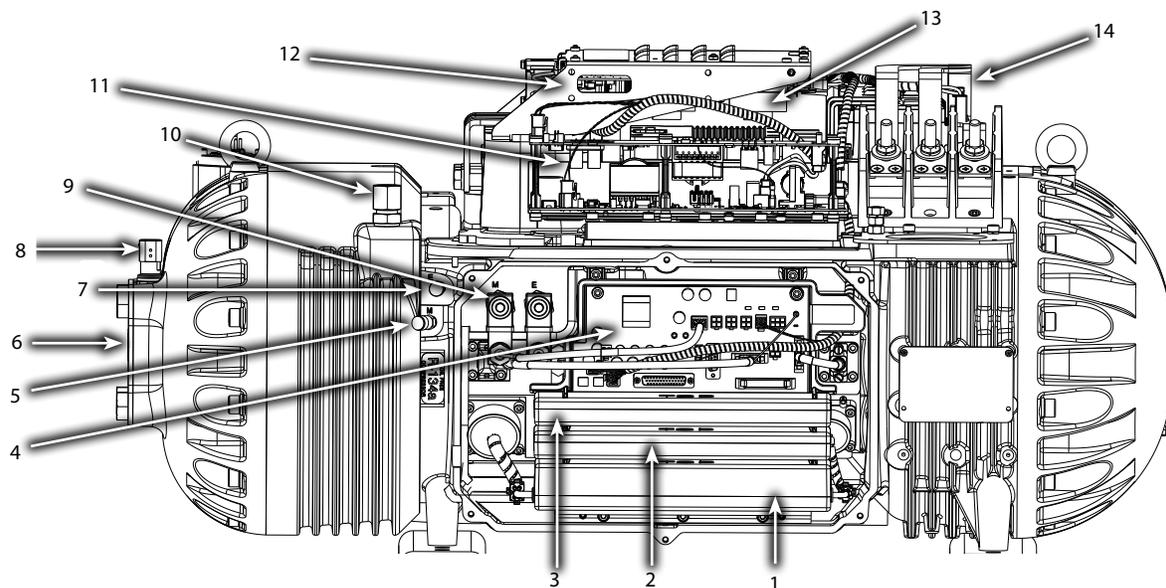


Tabela 4-2 Componentes do compressor - Lado de serviço (exceto compressores TTH)

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Sensor de pressão/temperatura de sucção	8	Porta de acesso #1 de refrigeração do motor (TTS300/TGS230) e refrigeração de componentes eletrônicos eletrizados (TTS350/TTS400/TTS500/TTS700/TTH375/TGS310/TGS390/TGS520/TGH375) ( <b>OBS.:</b> TTS300/TGS230 têm apenas uma porta de acesso)
2	Porta de sucção da IGV	9	Porta de acesso #2 de refrigeração do motor (não disponível nos compressores TTS300/TGS230) <b>NÃO ILUSTRADA</b>
3	Amplificador PWM	10	Conexão de refrigeração do motor
4	BMCC	11	Conversor CC-CC
5	Serial Driver	12	Soft Start
6	Placa-mãe	13	Inversor
7	Solenoides de refrigeração do motor	14	Fusíveis de ação rápida (apenas TTS300/TGS230)

**Figura 4-3 Identificação de componentes do compressor - Lado de serviço (apenas TTH)**



**Tabela 4-3 Componentes do compressor - Lado de serviço (apenas TTH)**

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Sensor de pressão/temperatura de sucção	8	Porta de acesso de refrigeração de componentes eletrônicos eletrizados
2	Porta de sucção da IGV	9	Conexão de refrigeração do motor
3	Amplificador PWM	10	Conversor CC-CC
4	BMCC	11	Placa de Soft Start
5	Serial Driver	12	Inversor
6	Placa-mãe	13	Barramentos de rede elétrica CA
7	Portas de acesso de refrigeração do motor		

Figura 4-4 Identificação de componentes do compressor - Lado do capacitor (exceto TTH/TGH)

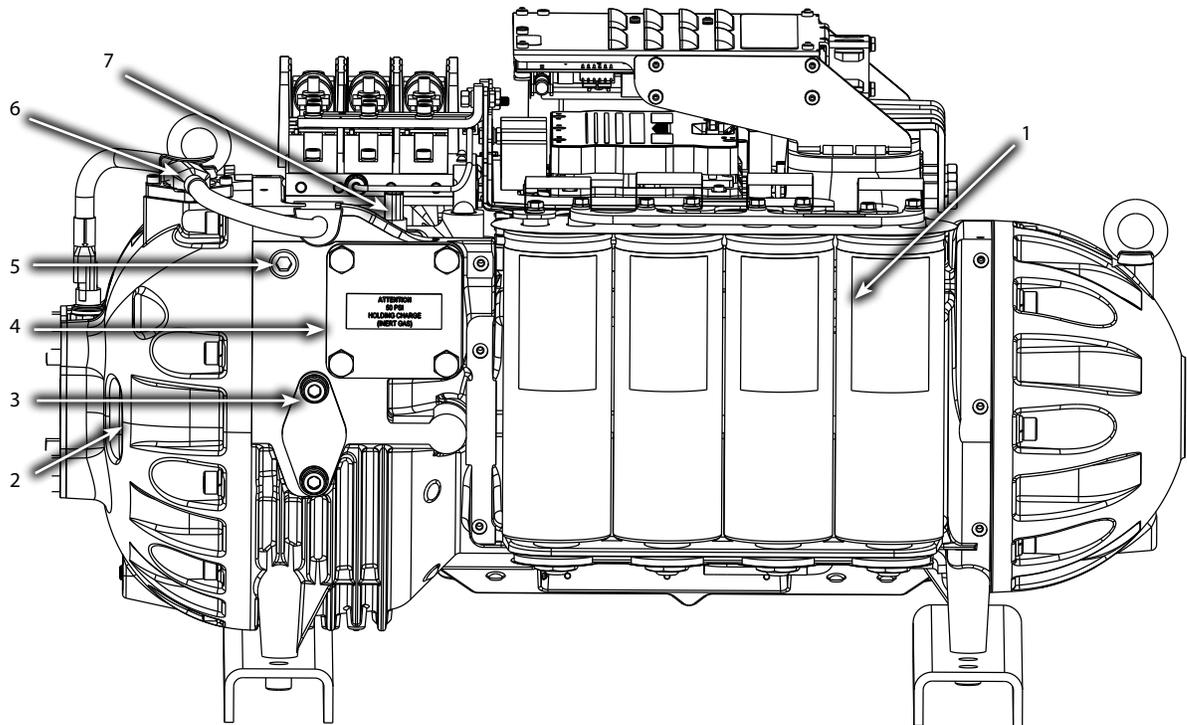
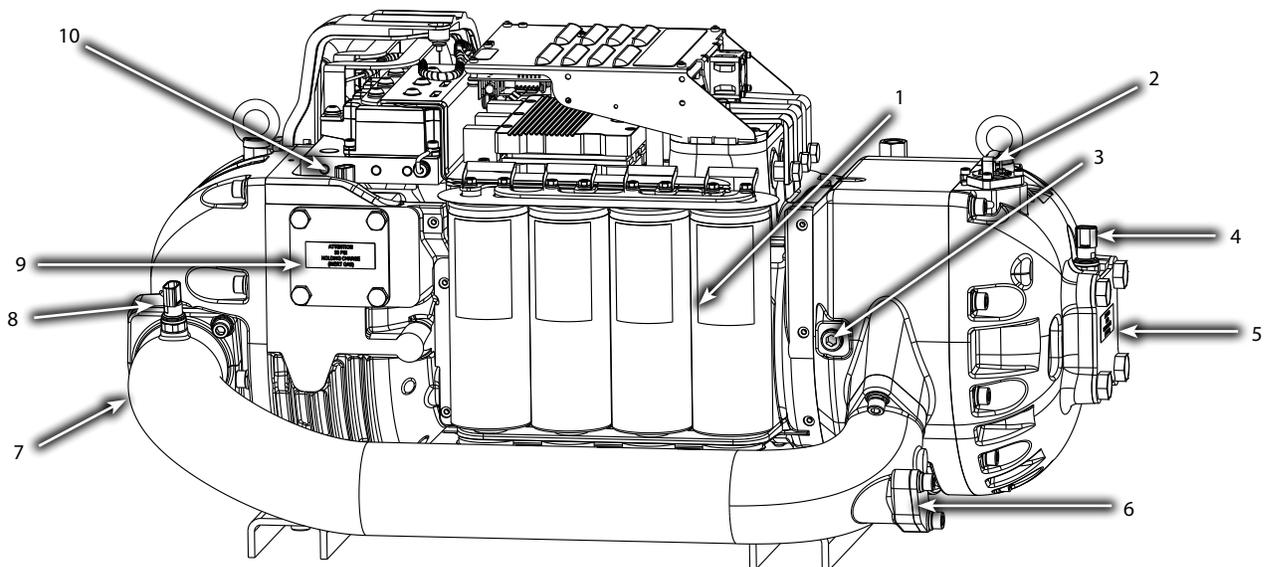


Tabela 4-4 Componentes do compressor - Lado do capacitor (exceto TTH/TGH)

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Capacitores	5	Porta opcional de regulação de pressão
2	Indicador de posição da IGV	6	Condutor do motor da IGV
3	Porta do economizador	7	Sensor de temperatura/pressão de descarga
4	Conexão de descarga		

**Figura 4-5 Identificação de componentes do compressor - Lado do capacitor (apenas TTH/TGH)**



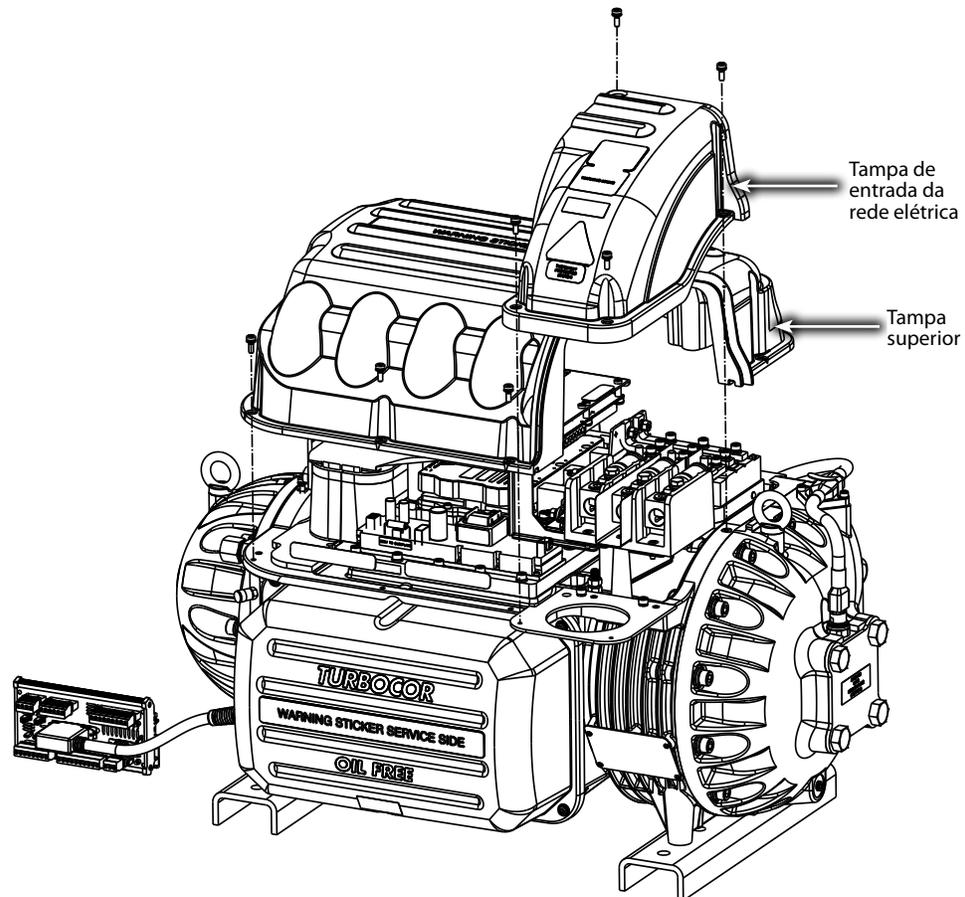
**Tabela 4-5 Componentes do compressor - Lado do capacitor (apenas TTH)**

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Capacitores	6	Porta do economizador
2	Condutor do motor da IGV	7	Tubo interestágio
3	Porta opcional de regulagem de pressão	8	Sensor de temperatura/pressão interestágio
4	Sensor de pressão/temperatura de sucção	9	Conexão de descarga
5	Porta de sucção	10	Sensor de temperatura/pressão interestágio

## 4.2 Tampas do compressor

As tampas do compressor fornecem proteção aos componentes internos, além de proteção para qualquer pessoa que possa estar próxima ao compressor enquanto a energia da rede elétrica estiver aplicada e enquanto os capacitores contiverem uma carga elétrica perigosa.

Figura 4-6 Remoção das tampas superiores



### ... ATENÇÃO ...

Deve-se tomar cuidado na remoção e instalação das tampas de forma a evitar que as presilhas caiam no compartimento de componentes eletrônicos. Deixar as presilhas das tampas caírem pode causar um curto-circuito, fazer com que componentes energizados explodam e causar danos aos componentes eletrônicos eletrizados do compressor. Após posicionar adequadamente as tampas, instale com cuidado as presilhas para minimizar o risco de que caiam nas áreas de componentes eletrônicos eletrizados.

### 4.2.1 Tampa de entrada da rede elétrica

#### 4.2.1.1 Remoção e instalação da tampa de entrada da rede elétrica

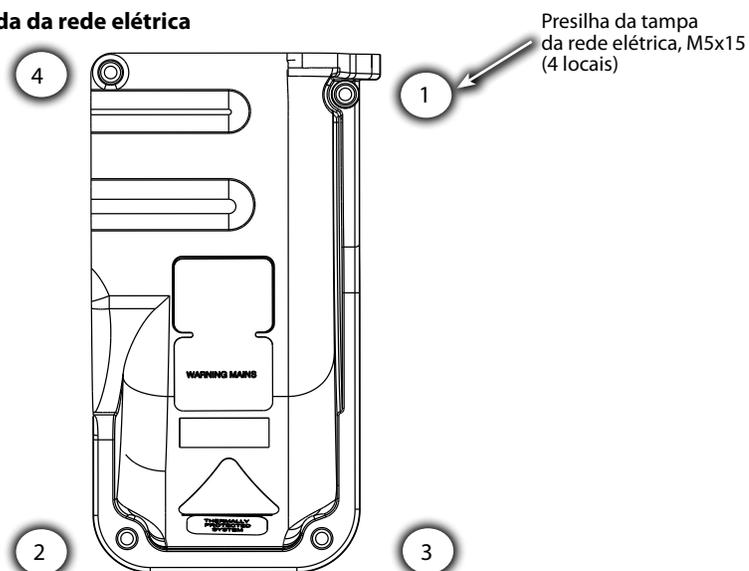
##### Remoção da tampa de entrada da rede elétrica

1. Retire as presilhas M5x15 que fixam a tampa de entrada da rede elétrica e retire a tampa.

##### Instalação da tampa de entrada da rede elétrica

1. Certifique-se de que não permaneça nenhum resíduo nas superfícies de contato da tampa de entrada de rede elétrica e tampa superior.
2. Coloque a tampa de entrada da rede elétrica e fixe-a com as presilhas M5x15. Aperte de acordo com a sequência mostrada em "Figura 4-7 Sequência de torque da tampa de entrada da rede elétrica" na página 49.

Figura 4-7 Sequência de torque da tampa de entrada da rede elétrica



3. Siga a sequência duas vezes. Na primeira vez, aperte as presilhas apenas até a metade, para permitir o ajuste. Aperte a presilha nº 4 apenas uma vez e tome cuidado para não apertá-la demais. Aplique um torque de 13 pol.lb. na segunda passada.

## 4.2.2 Tampa superior

### 4.2.2.1 Remoção de instalação da tampa superior

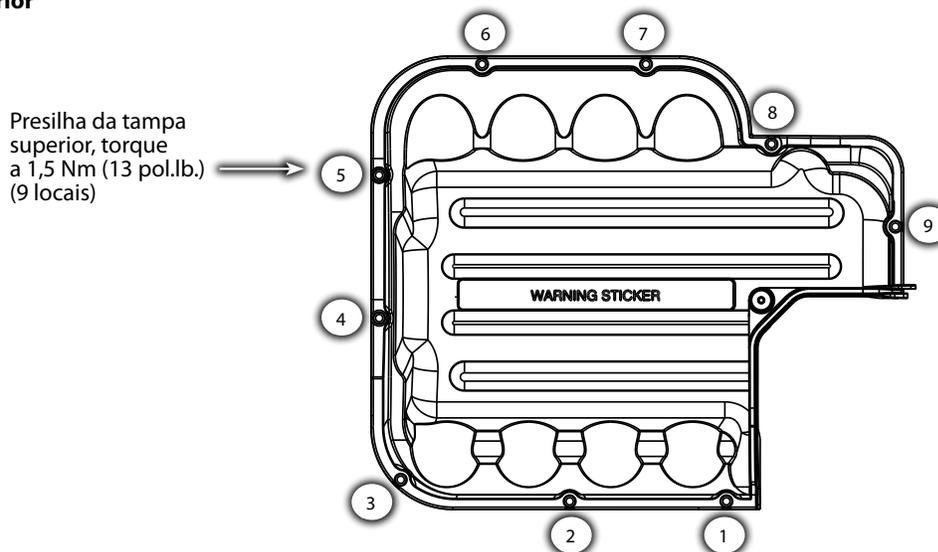
#### Remoção da tampa superior

1. Retire a tampa de entrada da rede elétrica soltando as presilhas M5x15 e retire a tampa.
2. Retire as presilhas M5x15 que fixam a tampa superior e retire a tampa.

#### Instalação da tampa superior

1. Certifique-se de que não permaneça nenhum resíduo nas superfícies de contato da tampa superior e dos lados de moldagem.
2. Coloque a tampa superior e fixe-a com as presilhas M5x15 de acordo com a sequência mostrada em "Figura 4-8 Tampa superior". Siga a sequência duas vezes. Na primeira vez, aperte as presilhas apenas até a metade, para permitir ajustes. Aplique um torque de 13 pol.lb. na segunda passada.

Figura 4-8 Tampa superior

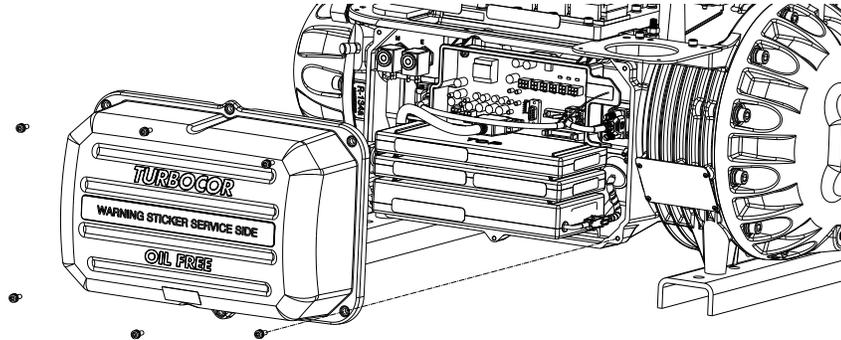


3. Certifique-se de que não permaneça nenhum resíduo nas superfícies de contato da tampa de entrada da rede elétrica e dos lados de moldagem.
4. Coloque a nova tampa de entrada da rede elétrica e fixe-a com as presilhas M5x15. Aperte de acordo com a sequência mostrada em "Figura 4-7 Sequência de torque da tampa de entrada da rede elétrica".
5. Siga a sequência duas vezes. Na primeira vez, aperte os parafusos apenas até a metade, para permitir o ajuste. Aplique um torque de 13 pol.lb. na segunda passada. Aperte a presilha nº 4 apenas uma vez e tome cuidado para não apertá-la demais.

#### 4.2.3 Tampa do lado de serviço

A tampa do lado de serviço fornece proteção para a placa-mãe, o Serial Driver, BMCC, PWM, condutores e cabeamento.

Figura 4-9 Tampa do lado de serviço



##### 4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço

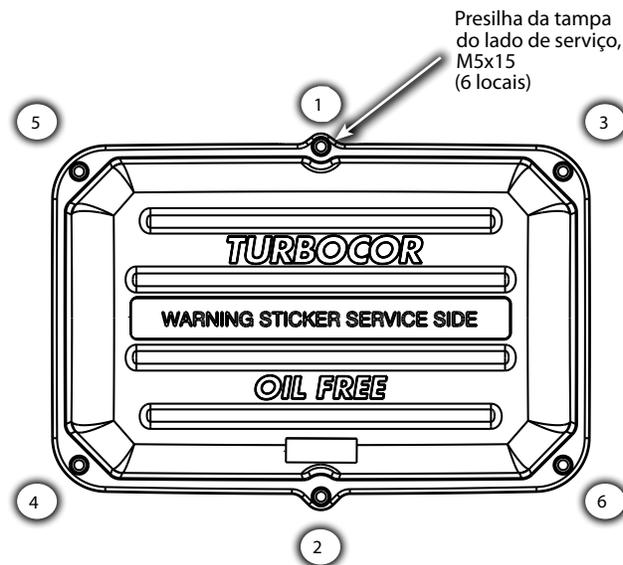
###### Remoção da tampa do lado de serviço

1. Retire as presilhas M5x15 que fixam a tampa do lado de serviço e retire a tampa.

###### Instalação da tampa do lado de serviço

1. Certifique-se de que não permaneça nenhum resíduo nas superfícies de contato da tampa do lado de serviço e nas laterais da carcaça do compressor.
2. Coloque a tampa do lado de serviço e fixe-a com as presilhas M5x15 de acordo com a sequência mostrada em "Figura 4-10 Tampa do lado de serviço".
3. Siga a sequência duas vezes. Na primeira vez, aperte as presilhas apenas até a metade, para permitir o ajuste. Aplique um torque de 13 pol.lb. na segunda passada.

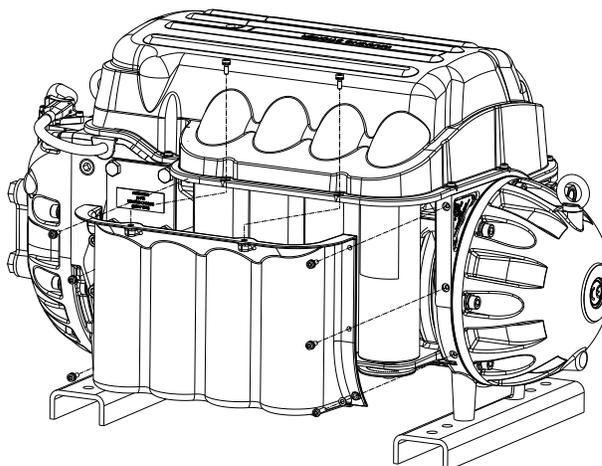
Figura 4-10 Tampa do lado de serviço



## 4.2.4 Tampa do capacitor

A tampa do capacitor fornece proteção aos capacitores.

Figura 4-11 Tampa do capacitor



### 4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor

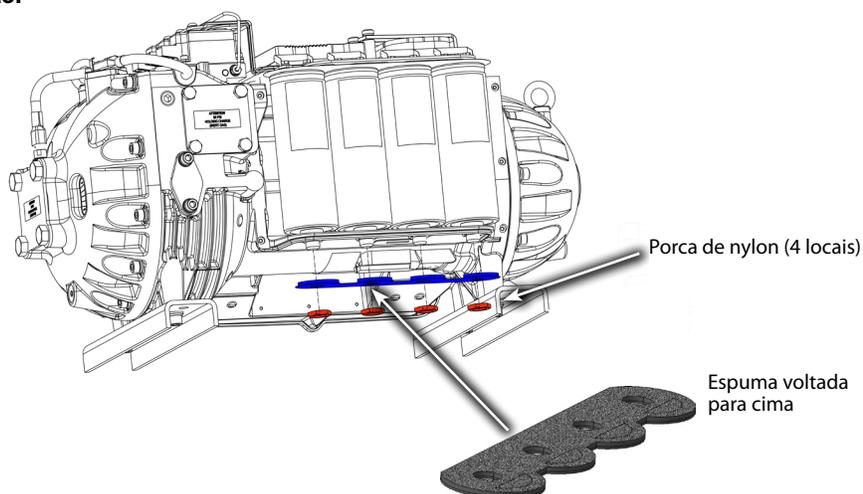
#### Remoção da tampa do capacitor

1. Retire as presilhas M5x15 que fixam a tampa superior e a tampa do capacitor uma à outra.
2. Retire as presilhas que fixam a tampa do capacitor. Retire a tampa.
3. Retire as porcas de nylon sob o conjunto do capacitor; em seguida, retire a membrana de alívio do capacitor.

#### Instalação da tampa do capacitor

1. Instale a membrana de alívio do capacitor com o lado da espuma para cima. Consulte "Figura 4-12 Porcas de nylon do capacitor" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
2. Instale as porcas de nylon na base do conjunto do capacitor CC, sob a carcaça do compressor principal, e aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).

Figura 4-12 Porcas de nylon do capacitor



3. Coloque a tampa do capacitor e fixe-a com as presilhas M5x15 da tampa superior.
4. Coloque a tampa do capacitor no compressor e fixe-a de maneira frouxa com as presilhas M5x15. A parte inferior da tampa deve ficar apoiada logo acima da membrana de alívio. Consulte "Figura 4-13 Posição da membrana de alívio". Além disso, a tampa deve se alinhar e se assentar nos furos rebaixados da carcaça do compressor. Consulte "Figura 4-14 Furos rebaixados".

Figura 4-13 Posição da membrana de alívio

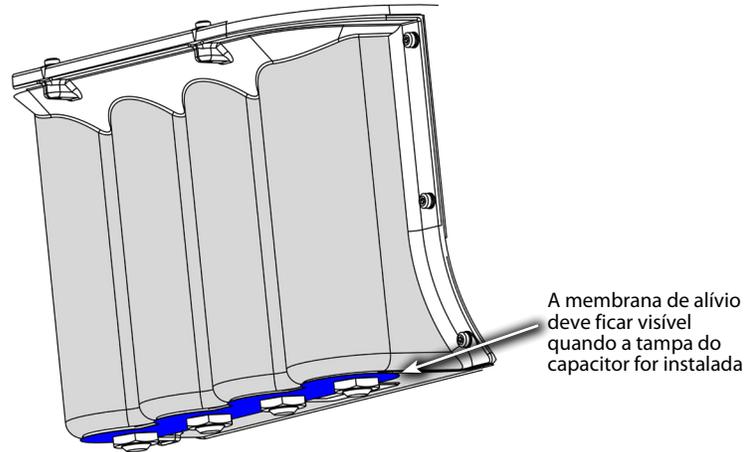
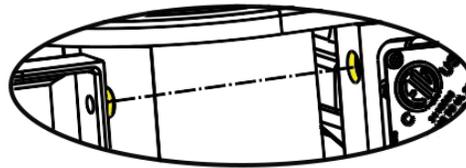
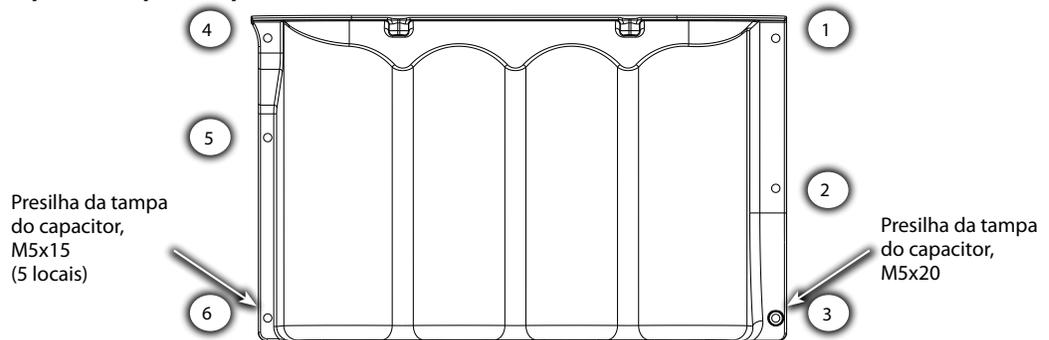


Figura 4-14 Furos rebaixados



- Coloque a presilha longa M5x20 e a arruela plana na posição número três (3) mostrada em "Figura 4-15 Sequência de torque da tampa do capacitor". Use as presilhas M5x15 restantes para fixar a tampa. Aperte todas as presilhas de acordo com a sequência em "Figura 4-15 Sequência de torque da tampa do capacitor". Aplique um torque de 13 pol.lb. na segunda passada.

Figura 4-15 Sequência de torque da tampa do capacitor



#### 4.2.5 Especificações de torque da tampa do compressor

Tabela 4-6 Especificações de torque da tampa do compressor

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13
Presilha da tampa, M5x20 (#3 na tampa do capacitor)	1.5	-	13

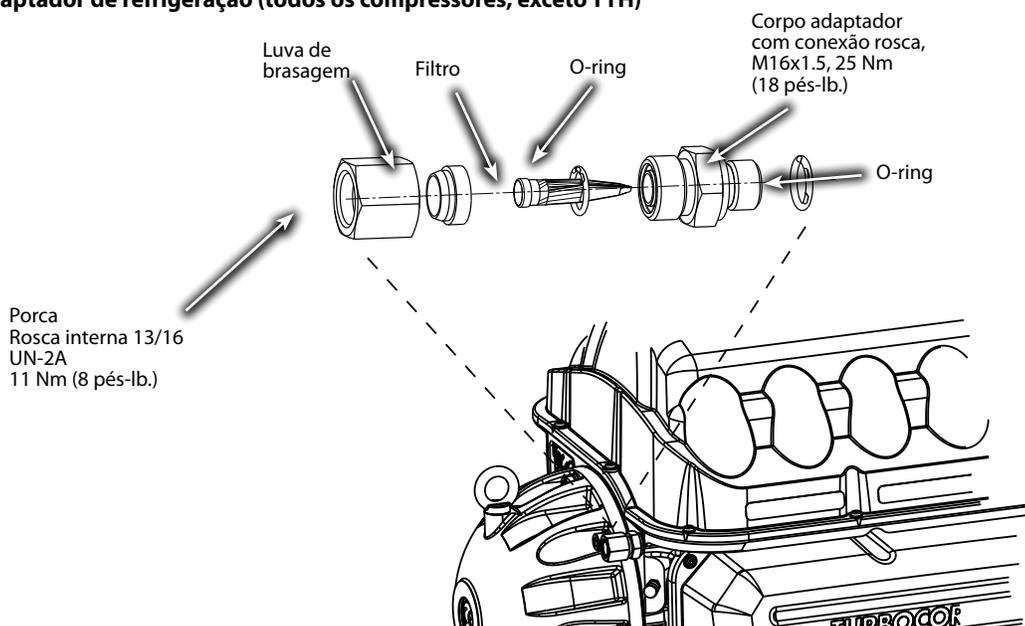
### 4.3 Adaptador de refrigeração

Para fornecer refrigeração ao motor e aos componentes eletrônicos, uma linha de alimentação de líquido é conectada ao compressor por meio do adaptador de refrigeração. Esse adaptador contém um filtro para coletar detritos que possam estar presentes.

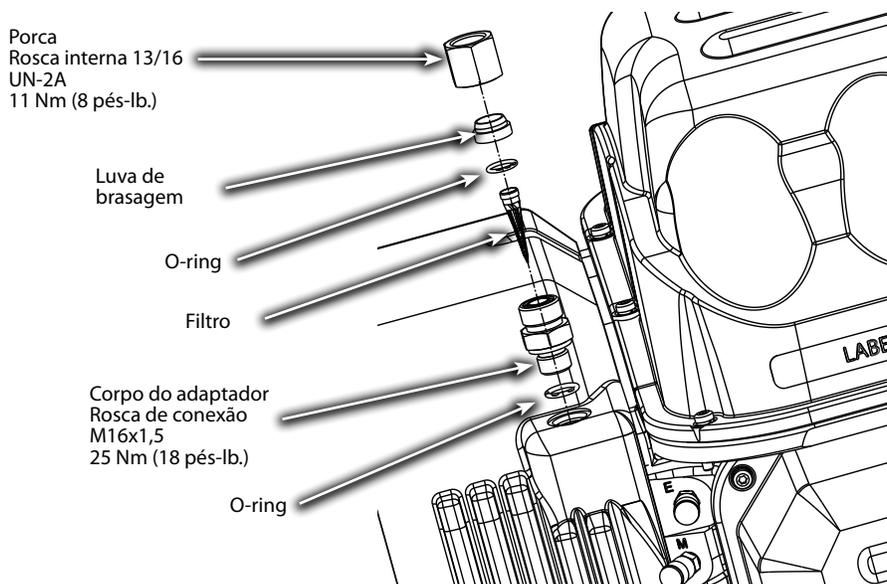
**... ATENÇÃO ...**

Deve ser usado um filtro/secador em conjunto com o adaptador de refrigeração; a peneira não é um substituto. A peneira é usada como reforço para evitar danos aos orifícios da solenoide caso algum detrito passe pelo filtro/secador.

**Figura 4-16 Adaptador de refrigeração (todos os compressores, exceto TTH)**



**Figura 4-17 Adaptador de refrigeração (apenas compressores TTH/TGH)**



### 4.3.1 Remoção e instalação do adaptador de refrigeração

#### Remoção do adaptador de refrigeração

1. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
2. Segure o corpo do adaptador com uma chave de porca de expansão de 15/16" enquanto afrouxa a porca de conexão com outra chave de porca de expansão 15/16".
3. Retire a linha do corpo do adaptador.
4. Retire o corpo do adaptador com uma chave de porca de expansão de 15/16".
5. Retire o O-ring da carcaça do compressor se ele não sair com o corpo do adaptador.

#### Instalação do adaptador de refrigeração

1. Verifique se as roscas da carcaça do compressor estão limpas e sem detritos (não use gás comprimido para limpar as roscas, pois isso pode soprar os detritos para dentro do compressor).
2. Limpe e lubrifique o O-ring. Instale sobre o corpo do adaptador de refrigeração.
3. Insira o corpo do adaptador de refrigeração no compressor e aperte à mão.
4. Aplique torque no corpo do adaptador de refrigeração para fixar na carcaça do compressor a 25 Nm (18 pés-lb).
5. Instale a tela dentro do adaptador de refrigeração.
6. Instale a luva de brasagem e a porca, sem o O-ring. Aperte a porca firmemente à mão no adaptador de refrigeração. Isso permitirá a medição e encaixe da linha de líquido. Quando a medição e o encaixe da linha de líquido tiverem sido concluídos, desaparafuse a porca do corpo do adaptador de refrigeração e conclua a brasagem da linha de líquido na luva de brasagem.
7. Depois que o conjunto do adaptador de refrigeração tiver esfriado, instale o O-ring no adaptador de refrigeração e aperte a porca à mão. Aplique torque na porca a 11 Nm (8 pés-lb.).
8. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.

#### OBSERVAÇÃO

Pode ser necessário colocar um ímã nas solenoides de refrigeração do motor caso a evacuação não possa ser realizada diretamente para a linha de líquido.

9. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.3.2 Especificações de torque do adaptador de refrigeração

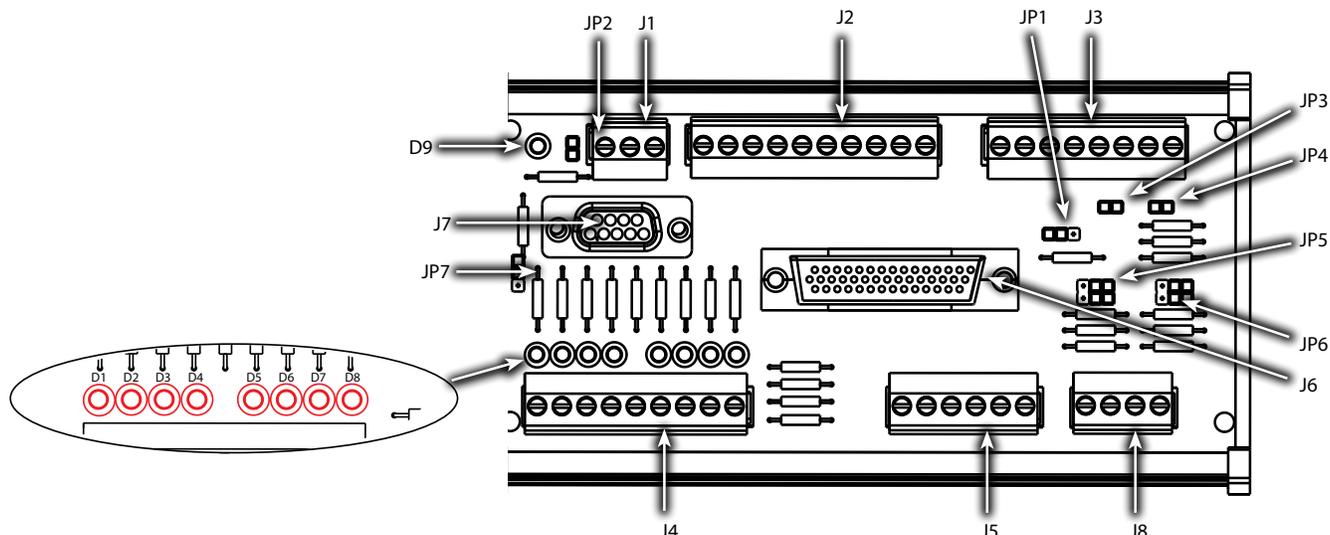
Tabela 4-7 Especificações de torque do adaptador de refrigeração

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Conexão do corpo do adaptador	25	18	221
Porca	11	8	97

#### 4.4 Módulo de interface do compressor

O módulo de interface do compressor (CIM), também chamado de placa de E/S do compressor, permite que o usuário controle o compressor, além de permitir que o compressor retorne informações de status e sensor para o usuário. Consulte "Figura 4-18 Portas e jumpers do módulo de interface do compressor" para saber os locais de conexões da placa E/S.

**Figura 4-18** Portas e jumpers do módulo de interface do compressor



**Tabela 4-8** Portas e jumpers do CIM

Nº	Componente	Nº	Componente
J1	Porta de comunicação RS-485	JP1	Tensão de saída analógica
J2	Entrada/Saída	JP2	Terminal MODBUS
J3	Entrada/Saída	JP3	Entrada
J4	Controle EXV1 e EXV2	JP4	Saída
J5	Entrada de nível de líquido	JP5	LIQ LEV1
J6	Conexão de cabo E/S RS232	JP6	LIQ LEV2
J7	Porta de comunicação externa RS232	JP7	J7 Energia
J8	Entradas de sensor externo		

##### 4.4.1 Descrições de conexões do módulo de interface do compressor

###### J1 – Porta de comunicação externa RS-485

- Jumper JP2 necessário no fim da linha Modbus

###### J2 – Entrada/Saída

- DEMAND – Pino 1 e 2 – Entrada analógica para acionar o compressor (0-10V)
- I/LOCK – Pino 3 e 4 – Interruptor de segurança de interbloqueio: precisa fazer parte de um circuito fechado para iniciar o compressor
- STATUS – Pino 5 e 6 – Saída; circuito fechado: compressor em operação normal; circuito aberto: compressor em condição de alarme.
- SPEED – Pino 7 e 8 – Saída de velocidade do motor do compressor (0-5V = 10.000 RPM/volt)

#### OBSERVAÇÃO

Não mais disponível para compressores que rodem versões de firmware do BMCC CC3.0 e mais recentes.

- LIQT – Pino 9 e 10 – Entrada de sensor de temperatura de líquido
- Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para ver especificações de termistor

### **J3 – Entrada/Saída**

- RUN – Pino 1 e 2 – Saída do indicador de operação do compressor. Normalmente aberta, fecha quando as RPM atingem as RPM especificadas definidas no BMCC
- ANALOG – Pino 3 e 4 – Saída dependente da configuração do BMCC. 0-5V ou 0-10V definido pelo jumper JP1
- ENTRY – Pino 5 e 6 – Entrada do sensor de temperatura do fluido refrigerado de entrada
  - Use o jumper ENTRY quando não houver nenhum sensor conectado
  - Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para ver especificações de termistor
- LEAVE – Pino 7 e 8 – Entrada do sensor de temperatura do fluido refrigerado de saída
  - Use o jumper LEAVE quando não houver nenhum sensor conectado
  - Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para ver especificações de termistor

### **J4 – Controle EXV 1 e EXV 2 – Saída de 15V**

- EXV1 – Pino 6 a 9
- EXV2 – Pino 1 a 4

### **J5 – Entrada do nível de líquido**

- LIQ LEV 1 – Pino 4 a 6 – Sensor do nível de líquido acionando a válvula de expansão eletrônica 1 (EXV1)
- LIQ LEV 2 – Pino 1 a 3 – Sensor do nível de líquido acionando a válvula de expansão eletrônica 2 (EXV2)
- Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para obter mais informações
- Jumpers JP5 (LIQ LEV 1) e JP6 (LIQ LEV 2)
  - Para uso com um sensor de nível do tipo tensão (com alimentação de 15V e sinal de 0-5V)
    - » Instale os jumpers entre os pinos LVL 2a e 3a e os pinos 2b e 3b
    - » Conecte as guias do sensor aos terminais “+”, “S” e “-” na placa E/S do compressor (consulte a documentação do fornecedor para ver a identificação das guias do sensor)
  - Para uso com um sensor flutuante do tipo resistivo
    - » Instale os jumpers entre os pinos LVL 1a e 2a e os pinos 1b e 2
    - » Conecte as guias do sensor aos terminais “-” e “S” na placa E/S do compressor
  - Ao usar o controle de superaquecimento (sem sensor conectado)
    - » Instale os jumpers entre os pinos LVL 2a e 3a e os pinos 2b e 3b

### **J6 – Conexão de cabo E/S RS-232**

- Porta de comunicação com a placa-mãe

### **J7 – Porta de comunicação externa RS-232**

- Use o jumper JP7 apenas para fornecer energia ao conector de 9 pinos

### **J8 – Entradas de sensor externo**

- T sobressalente: Entrada de sensor de temperatura externo
  - Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para ver especificações de termistor
- P sobressalente: Entrada de sensor de pressão externo
  - Consulte o [Manual de Aplicações e Instalação](#) para ver especificações de sensor
  - Consulte o [Manual de Programação do OEM](#) para ver o que isso significa em termos de software

### **D1 a D8 – Indicadores LED EXV**

- Vermelho: 2 conjuntos de 4 LEDs para EXV 1 e EXV 2

#### D9 – LED de alimentação

- Verde: ACESO: o compressor está ligado (ou seja, a placa E/S do compressor e o BMCC estão devidamente conectados à placa-mãe)

#### 4.4.2 Verificação do módulo de interface do compressor

##### 4.4.2.1 Determinar se o módulo de interface do compressor está dissipando energia

1. Identifique se o diodo emissor de luz (LED) verde D9 está aceso.
2. Retire a tampa lateral de serviço.
3. Meça as tensões de ponto de teste +5V e +15V da placa-mãe.
4. Retire todas as conexões externas à placa E/S.
5. Meça as tensões de ponto de teste +5V e +15V da placa-mãe.
6. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
7. Desconecte o cabo de E/S do compressor do conector J6 no CIM.
8. Aplique energia ao compressor.
9. Meça as tensões de ponto de teste +5V e +15V da placa-mãe.
10. Se as tensões não se alteraram, isso quer dizer que a placa E/S não está dissipando energia.

##### 4.4.2.2 Verificação de comunicação do módulo de interface do compressor

1. Conecte o CIM a um computador.
2. Confirme a porta serial a ser usada pelo computador.
3. Abra o software SMT e selecione a ferramenta **Compressor Connection Manager**. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) para ver instruções de uso.
4. Clique em **Connect (Conectar)**.
  - Se o Compressor Connection Manager for capaz de se conectar ao compressor, o BMCC será capaz de se comunicar com a interface do usuário.
  - Se o sistema não for capaz de se conectar, verifique:
    - Se o LED verde D9 está aceso.
    - Se a conexão de cabo entre a placa-mãe (porta J7) e o CIM (porta J6) está devidamente presa.
    - Se a conexão de cabo entre o CIM (na porta J1, caso use comunicação RS485, ou na porta J7, caso use comunicação RS232) e o computador do usuário está devidamente presa.
    - Se o BMCC está devidamente conectado à placa-mãe.
5. Se todas as conexões estiverem devidamente presas e, mesmo assim, não for possível se conectar ao compressor com o SMT, confirme a porta serial do computador. Em seguida, use a função *Search* (Busca) no *Compressor Connection Manager* para determinar a taxa de transmissão correta e o endereço de escravo do compressor. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) para ver instruções de uso.
6. Se, ainda assim, não for possível se conectar ao compressor, verifique a placa-mãe e o BMCC.

##### 4.4.2.3 Verificação de interbloqueio

1. Certifique-se de que o cabo de interface do compressor esteja devidamente conectado à placa-mãe e ao CIM, e de que o BMCC esteja devidamente conectado à placa-mãe.
2. Retire o conector J2 da placa E/S.
3. Usando um multímetro configurado para tensão CC, meça a tensão entre I/LOCK+ e I/LOCK-.
  - A tensão deve ser de 2,2 - 3,7 VCC.
4. Instale o conector J2 no CIM.
5. Certifique-se de que o circuito conectado ao I/LOCK+ e I/LOCK- no CIM (porta J2) esteja fechado.
6. Meça a tensão no I/LOCK- para o ponto de aterramento comum.

- O valor medido no I/LOCK- deve ser de 0 VCC.
  - Se o valor medido não for 0 VCC, localize e remova a fonte da tensão.
- 7. Abra a ferramenta *Compressor Monitor* do SMT.
- 8. Com o circuito de interbloqueio do sistema ainda fechado, verificado se o *Compressor Interlock Status* informa "Closed" (Fechado).
  - Se o *Compressor Interlock Status* informar "Open" (Aberto), isso quer dizer que o circuito de interbloqueio está danificado e o BMCC precisa ser substituído.
- 9. Isole a energia do compressor.
- 10. Retire o conector J2 do CIM.
- 11. Usando um multímetro para medição de resistência. Coloque as sondas do medidor em I/LOCK+ e I/LOCK-.
  - A resistência deve ser de < 22,2kΩ; caso contrário, isso significa que o circuito de interbloqueio está danificado e o BMCC precisa ser substituído.
  - Consulte "5.5.3 Resolução de problemas de um interbloqueio aberto" na página 230 para obter mais detalhes.

#### 4.4.3 Remoção e instalação do módulo de interface do compressor (CIM)

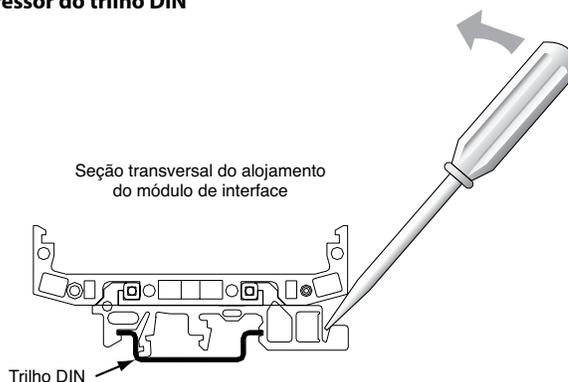
##### ... PERIGO ...

Certifique-se de que não haja nenhuma fonte de energia secundária conectada à placa E/S do compressor antes de desconectar o cabo E/S.

##### 4.4.3.1 Remoção do módulo de interface do compressor (CIM)

1. Isole a energia do compressor e espere até que o LED D9 se apague no CIM.
2. Retire todas as conexões externas do CIM.
3. Usando uma chave de fenda, faça um movimento de alavanca na direção da esquerda enquanto levanta o lado direito do CIM. Consulte "Figura 4-19 Remoção do módulo de interface do compressor do trilho DIN".
4. Repita o procedimento para o outro pé de montagem para desengatar o CIM do trilho DIN.

Figura 4-19 Remoção do módulo de interface do compressor do trilho DIN



##### 4.4.3.2 Instalação da placa E/S do compressor

1. Instale o pé esquerdo da placa sobressalente no trilho e pressione o lado direito da placa para baixo até que ela se engate no trilho.
2. Reconecte todas as conexões externas e fiações no CIM.
3. Retorne o compressor à operação normal.

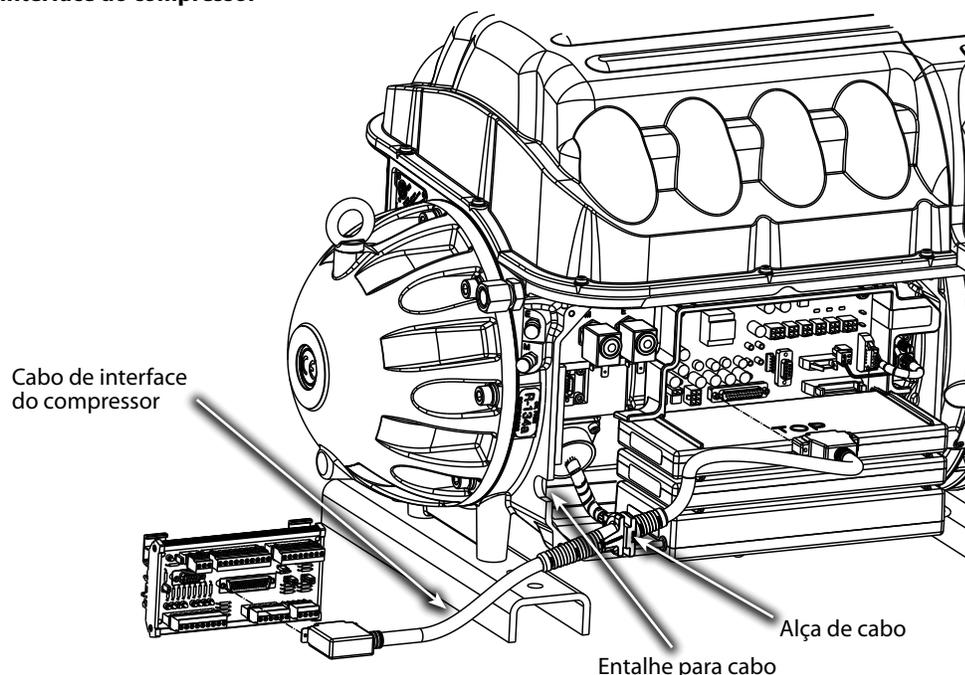
#### 4.5 Cabo de interface do compressor

O cabo de interface do compressor conecta o compressor ao CIM. Consulte "Figura 4-20 Cabo de interface do compressor" para ver um panorama geral da instalação do cabo.

##### OBSERVAÇÃO

O cabo do sensor do mancal traseiro foi retirado para fins de clareza.

**Figura 4-20 Cabo de interface do compressor**



#### 4.5.1 Verificação do cabo de interface do compressor

Caso exista algum problema de comunicação, verifique a integridade do conjunto de cabos. Isso pode ser realizado com um teste de continuidade em cada pino correspondente.

#### 4.5.2 Remoção e instalação do cabo de interface do compressor

##### 4.5.2.1 Remoção do cabo de interface do compressor

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Espere até que a luz verde (D9) no CIM se apague.
3. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Use uma chave de fenda chata para desengatar o parafuso do conector da placa-mãe.
5. Desengate o parafuso manual do conector do CIM.
6. Retire o cabo segurando cada conector (J6 no CIM e J7 na placa-mãe) e puxando para fora dos conectores da placa.

##### 4.5.2.2 Instalação do cabo de interface do compressor

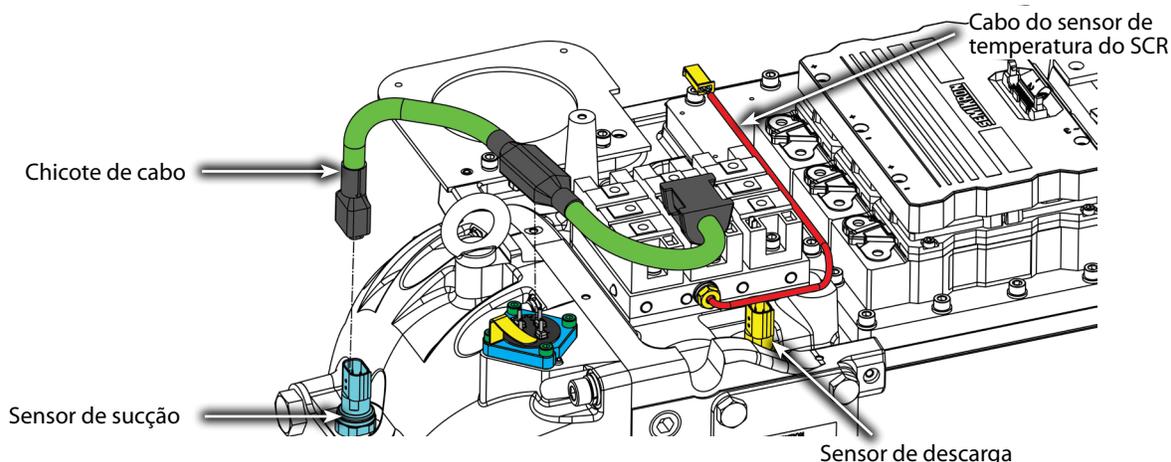
1. Instale o cabo no conector J6 no CIM e o conector J7 na placa-mãe.
2. Aperte os conectores para fixar o cabo.
3. Certifique-se de que o cabo seja passado adequadamente e de que a alça de cabo fique posicionada adequadamente dentro do entalhe na carcaça do compressor.
4. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3 Tampa do lado de serviço" na página 50.
5. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.6 Chicote de cabos do controlador do compressor

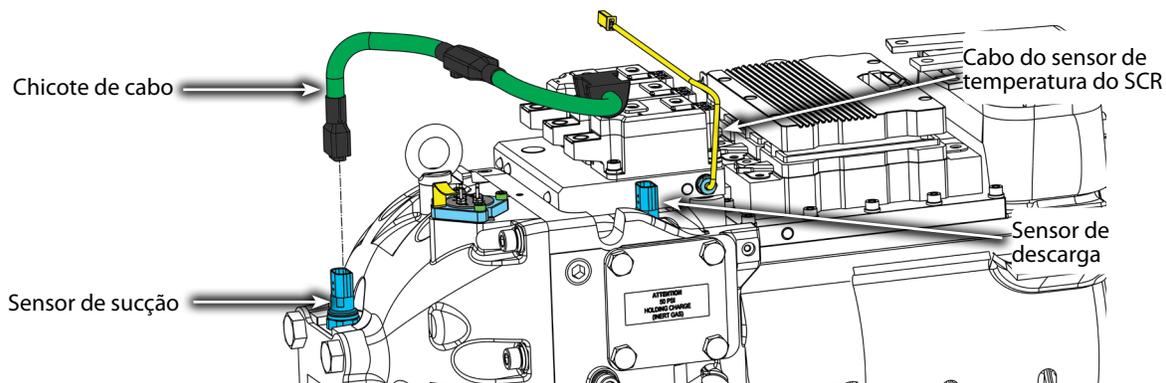
O chicote de cabos do controlador do compressor passa sinais dos sensores no compressor para a placa-mãe. As etapas a seguir fornecem detalhes de como substituir o chicote de cabos do controlador do compressor. Antes da remoção, anote o local da passagem do chicote, pois isso minimizará o tempo de instalação do novo chicote.



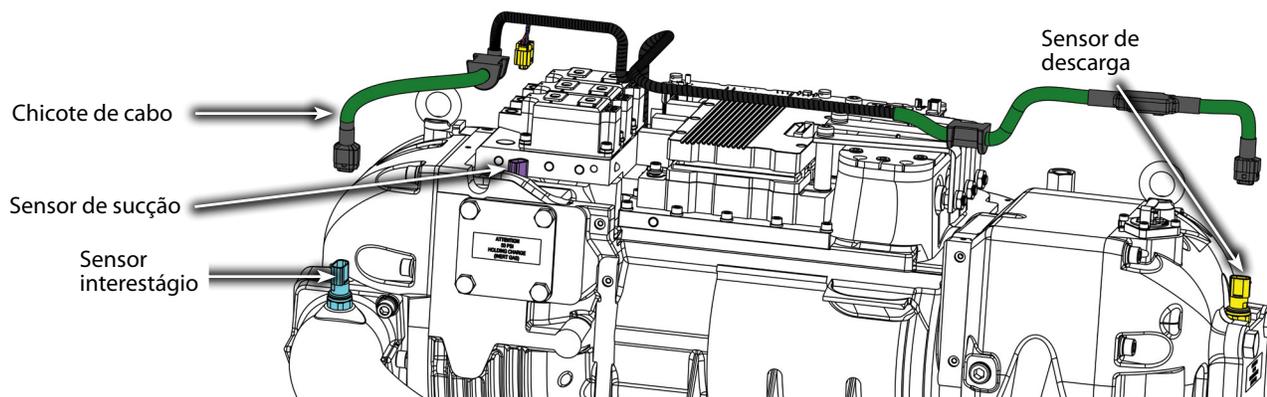
**Figura 4-23 Locais dos sensores de pressão/temperatura e temperatura SCR (TTS300/TGS230)**



**Figura 4-24 Locais dos sensores de pressão/temperatura e temperatura SCR (TT350 ilustrado)**

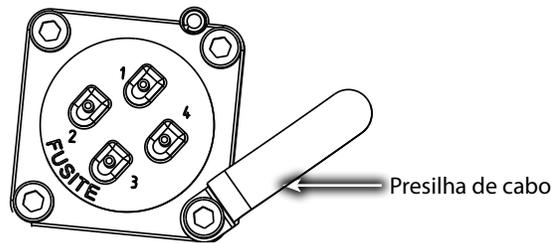


**Figura 4-25 Sensores de pressão/temperatura (apenas os modelos TTH/TGH)**



8. Desconecte o conector do sensor do manifolde SCR.
9. Afrouxe a presilha M5x16 que prende a braçadeira do conector IGV e gire a braçadeira para que saia do caminho. Consulte "Figura 4-26 Abraçadeira do conector da IGV".
10. Retire o conector do chicote do condutor da IGV.

**Figura 4-26 Abraçadeira do conector da IGV**

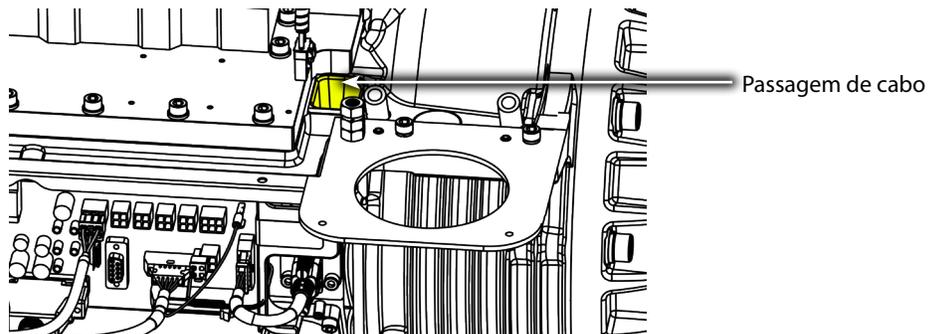


11. Retire o conjunto do barramento de capacitores CC. Consulte "4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC" na página 128.
12. Retire o chicote de cabo em etapas, de forma que a mesma rota possa ser seguida para a instalação.

**Instalação do chicote de cabos do controlador do compressor**

1. Passe o chicote de cabo pelo furo na carcaça do compressor principal no lado de serviço. Consulte "Figura 4-27 Passagem de cabos"

**Figura 4-27 Passagem de cabos**



2. Passe o chicote de cabos entre o conversor CC-CC e o inversor. Coloque o chicote sobre a placa inversora.
3. Dobre o chicote de cabo sob o bloco de terminais da rede elétrica e passe-o na direção do lado do capacitor do compressor.
4. Instale o chicote sobre o condutor da IGV.
5. Gire a braçadeira sobre o conector da IGV e aplique um torque de 25 Nm (18 pés-lb.) à presilha M5x16. Consulte "Figura 4-26 Abraçadeira do conector da IGV".
6. Conecte o conector do sensor do manifolde SCR (exceto compressores TTH). Consulte "Figura 4-23 Locais dos sensores de pressão/temperatura e temperatura SCR (TTS300/TGS230)" na página 61 e "Figura 4-25 Sensores de pressão/temperatura (apenas os modelos TTH/TGH)" para esta e para a próxima etapa.
7. Conecte os cabos que vão para os sensores de pressão de sucção e descarga.
8. Insira a alça de cabo de borracha moldada no entalhe da carcaça do compressor principal.
9. Conecte os quatro (4) conectores da placa-mãe (J17, J18, J19 e J21).
  - Conector de interface do Soft Start (J22)
  - Conectores do sensor de pressão/temperatura (J17, J18 e J19)
  - Conector de acionamento do motor IGV (J21)
10. Instale o conjunto do barramento de capacitores CC. Consulte "4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC" na página 128.
11. Instale as tampas do compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
12. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.6.3 Especificações de torque do chicote de cabos do controlador do compressor

Tabela 4-9 Especificações de torque do chicote de cabos do controlador do compressor

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do condutor da IGV, M5x16	25	18	221
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13
Presilha da tampa, M5x20	1.5	-	13

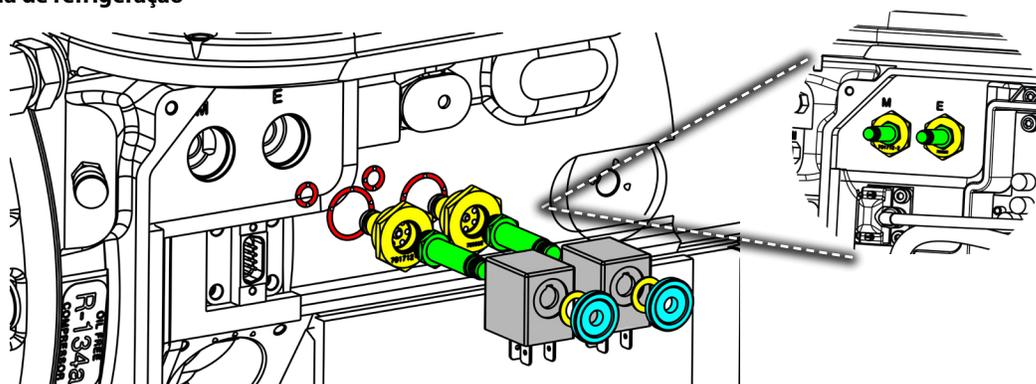
## 4.7 Solenoides e bobinas

As solenoides passam o refrigerante líquido de alta pressão para o motor de baixa pressão e/ou para o caminho de refrigeração dos componentes eletrônicos.

### 4.7.1 Conexões de solenoide e bobina

As solenoides são fixadas ao lado de serviço da carcaça do compressor na parte superior esquerda. Consulte "Figura 4-28 Corpos de válvula de refrigeração".

Figura 4-28 Corpos de válvula de refrigeração

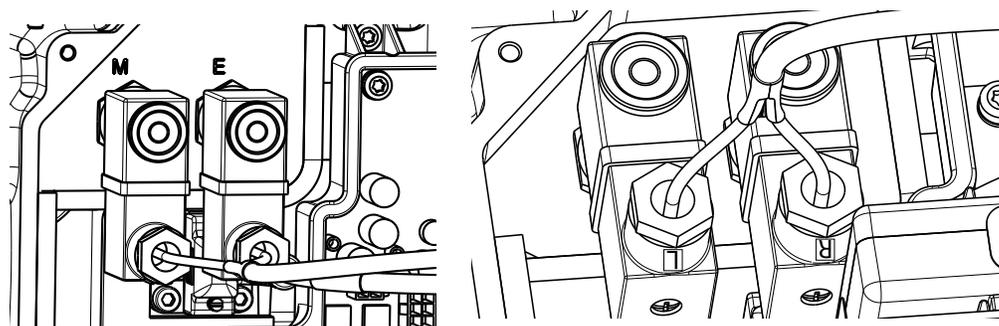


O tamanho do orifício da solenoide varia entre modelos de compressores. O tamanho pode ser identificado lendo-se o número gravado no corpo do orifício da solenoide. Para identificar a solenoide pelo modelo, consulte o [Guia de Seleção de Peças Sobressalentes](#).

As bobinas de atuador da solenoide são fixadas às solenoides por porcas apertadas à mão na parte traseira de cada atuador. Consulte "Figura 4-29 Bobinas de solenoide de refrigeração do compressor".

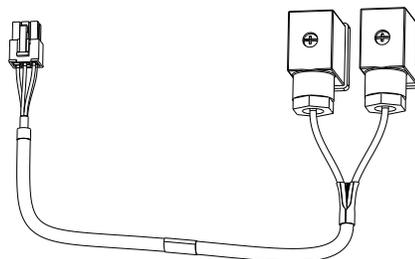
A energia é fornecida às bobinas por meio da placa-mãe, a partir do Serial Driver, e controlada por sinais do BMCC para o Serial Driver. O cabo é conectado ao J16 na placa-mãe. Consulte "Figura 4-31 Placa-mãe - Conector J16".

Figura 4-29 Bobinas de solenoide de refrigeração do compressor



## 4.7.2 Chicote de bobina da solenoide

Figura 4-30 Chicote de bobina da solenoide



### 4.7.2.1 Remoção e instalação do chicote de bobina da solenoide

Para ver detalhes, consulte "4.7.4.1 Remoção de solenoide e bobina" na página 66 e "4.7.4.2 Instalação de solenoide e atuador" na página 67.

## 4.7.3 Verificação da solenoide

### ... ATENÇÃO ...

Quando as bobinas do atuador forem retiradas das solenoides, elas precisam ser recolocadas no mesmo local. Uma instalação incorreta pode resultar em danos aos componentes do compressor.

### 4.7.3.1 Medição da resistência das bobinas de solenoide de refrigeração

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Desconecte o conector da bobina de solenoide de refrigeração do compressor (J16) da placa-mãe.
4. Configure o multímetro para medição de resistência.
5. Observe a especificação de tensão e potência indicada na lateral das bobinas de refrigeração do compressor e consulte "Tabela 4-10 Faixas de resistência da bobina de solenoide" para encontrar a resistência esperada para as bobinas esquerda e direita de refrigeração do compressor.
6. Para medir a resistência em toda a bobina esquerda de solenoide de refrigeração do compressor, coloque as sondas do medidor nos pinos 1 e 3 do conector do cabo. Consulte "Figura 4-32 Conector de cabo de bobina de solenoide de refrigeração do compressor" na página 65.
7. Para medir a resistência em toda a bobina direita de refrigeração do compressor, coloque as sondas do medidor nos pinos 5 e 6 do conector do cabo. Consulte "Figura 4-32 Conector de cabo de bobina de solenoide de refrigeração do compressor" na página 65.

Figura 4-31 Placa-mãe - Conector J16

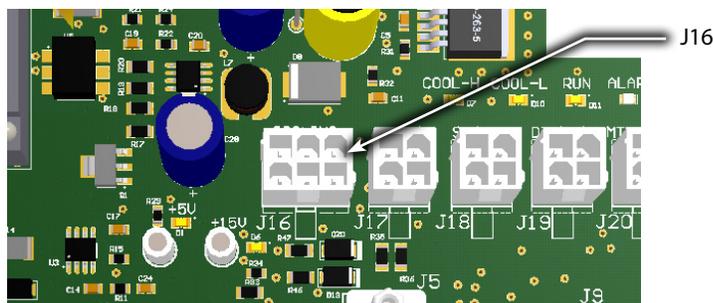
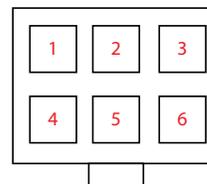


Tabela 4-10 Faixas de resistência da bobina de solenoide

Modelo	Tensão	Potência	resistência
TTS300 a partir de 142035030, TTS350, TTS500, TTS700, TTH375, TGS230, TGS310, TGS390, TGS520 e TGH375	24V	9,3W	56,25Ω – 68,75Ω
TTS300 antes do 142035030	24V	4,8W	108Ω – 132Ω

**Figura 4-32 Conector de cabo de bobina de solenoide de refrigeração do compressor**



#### 4.7.3.2 Tensão de saída para as bobinas de solenoide

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. O compressor precisa estar em operação e fazer uma chamada para permitir que as bobinas de solenoide de refrigeração dos LEDs liguem. O modo de Refrigeração (Cooling) do SMT indicará "inverter" (inversor), "motor" ou "motor and inverter" (motor e inversor) quando o software estiver enviando o sinal para as bobinas.
3. Para garantir que o Serial Driver esteja fornecendo energia às solenoides, procure os LEDs Cool-L e Cool-H na placa-mãe. Consulte "Figura 4-33 Placa-mãe - LEDs de refrigeração e pontos de teste +24V".
4. Para determinar se há 24 VCC presentes em uma das bobinas de solenoide, ou nas duas, use um multímetro para testar as partes traseiras dos pinos 1 e 3 e dos pinos 5 e 6 das bobinas de solenoide de refrigeração ENQUANTO elas estão energizadas. Consulte "Figura 4-32 Conector de cabo de bobina de solenoide de refrigeração do compressor".

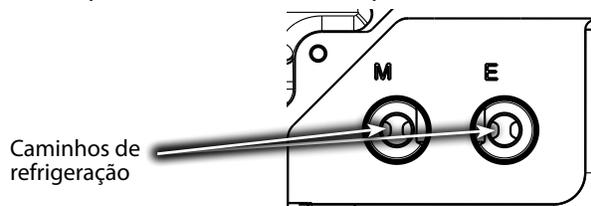
**Figura 4-33 Placa-mãe - LEDs de refrigeração e pontos de teste +24V**



#### 4.7.3.3 Inspeção de bloqueio no caminho de refrigeração

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire os atuadores, solenoides e orifícios.
4. Retire a conexão da linha de líquido do compressor e inspecione o filtro.
5. Certifique-se de que os caminhos de refrigeração estejam limpos, conforme mostrado em "Figura 4-34 Caminho de refrigeração da solenoide (TTS300/TGS230 ilustradas)".

**Figura 4-34 Caminho de refrigeração da solenoide (TTS300/TGS230 ilustradas)**



#### 4.7.4 Remoção de instalação de solenoide e bobina

##### OBSERVAÇÃO

Nos modelos TTS350, TTS400, TTS500, TTS700, TGS310, TGS390 e TGS520 atuais e determinados modelos TTS300, os corpos das válvulas solenoides podem ter diferentes tamanhos de orifício devido à configuração de refrigeração dividida. É importante não confundir esquerda e direita ao retirar e instalar os corpos dessas solenoides. Consulte "Figura 4-29 Bobinas de solenoide de refrigeração do compressor" na página 63.

##### ... ATENÇÃO ...

A remoção das solenoides do compressor liberará o refrigerante. O isolamento e recuperação do refrigerante precisam ser realizados por um técnico de serviço qualificado seguindo as normas do setor/ASHRAE.

##### 4.7.4.1 Remoção de solenoide e bobina

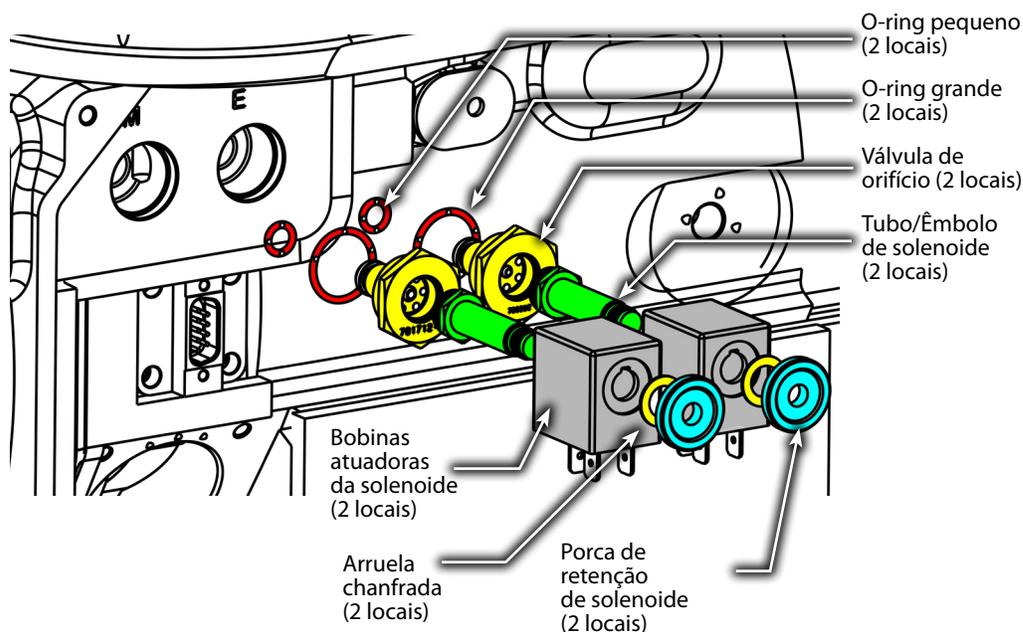
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.

##### OBSERVAÇÃO

Não há necessidade de recuperar o refrigerante se forem retiradas apenas bobinas de solenoide.

3. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Desconecte o conector J16 da bobina de solenoide placa-mãe. Consulte "Figura 4-31 Placa-mãe - Conector J16" na página 64.
5. Retire as porcas de retenção da solenoide e as arruelas chanfradas; em seguida, retire as bobinas de solenoide. Consulte "Figura 4-35 Remoção de componentes da solenoide" para esta e para as quatro (4) etapas seguintes.
6. Retire os êmbolos de solenoide/tubo usando um soquete sextavado com 13 mm de profundidade
7. Retire os O-rings do tubo/êmbolos da solenoide se os êmbolos forem reutilizados.
8. Retire as válvulas de orifício usando um soquete de 15/16".
9. Retire os dois (2) O-rings das válvulas de orifício se as válvulas forem reutilizadas.

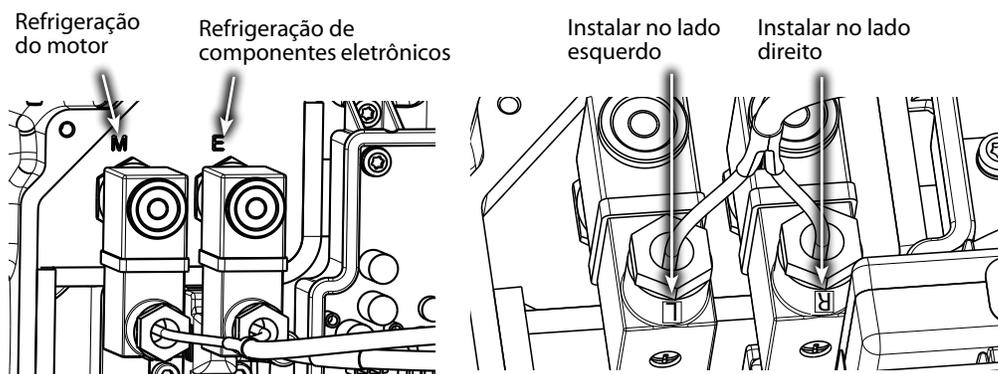
Figura 4-35 Remoção de componentes da solenoide



#### 4.7.4.2 Instalação de solenoide e atuador

1. Certifique-se de que todos os componentes e roscas estejam liberados, limpos e sem óleo.
2. Lubrifique os novos O-rings pequenos e grandes com lubrificante de O-ring, e instale-os na válvula de orifício.
3. Insira as válvulas de orifício na carcaça do compressor e conecte as primeiras roscas à mão.
4. Aperte as válvulas de orifício com um soquete de 15/16" e aplique torque de 7 Nm (62 pol.lb.).
5. Lubrifique os O-rings do tubo/êmbolos da solenoide com lubrificante de O-ring e instale-os no tubo/êmbolos da solenoide.
6. Insira o tubo/êmbolos da solenoide nas válvulas de orifício e conecte as primeiras roscas à mão.
7. Aperte o tubo/êmbolos de solenoide usando um soquete sextavado de 13 mm de profundidade e aplique um torque de 4 Nm (35 pol.lb.).
8. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
9. Instale as bobinas da solenoide em seu devido local. Para modelos de refrigeração dividida, as posições das bobinas são dedicadas. O lado direito pode ser identificado por um "R" afixado na bobina. O lado esquerdo pode ser identificado por um "L" afixado na bobina. Consulte "Figura 4-36 Posição da bobina no atuador da solenoide".

**Figura 4-36 Posição da bobina no atuador da solenoide**



10. Instale as arruelas chanfradas e as porcas de retenção da solenoide para fixar as bobinas do atuador da solenoide.

**... ATENÇÃO ...**

Aperte as porcas de retenção da solenoide apenas à mão. Não use alicate para instalar.

11. Reconecte as bobinas de solenoide ao J16 na placa-mãe.
12. Instale as tampas do compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
13. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.7.4.3 Especificações de torque da solenoide

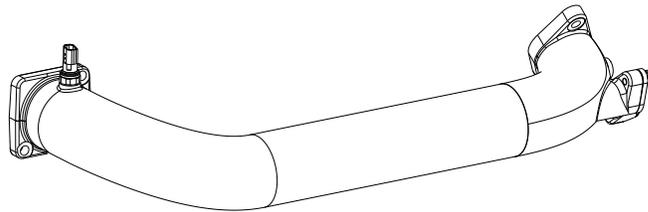
**Tabela 4-11 Especificações de torque da solenoide**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Tubo/Êmbolo de solenoide	4	-	35
Válvula do orifício	7	-	62
Parafuso da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.8 Tubo interestágio (apenas TTH/TGH)

O tubo interestágio pode ser retirado se estiver danificado ou se houver um vazamento de refrigerante entre as superfícies de encaixe.

Figura 4-37 Tubo interestágio



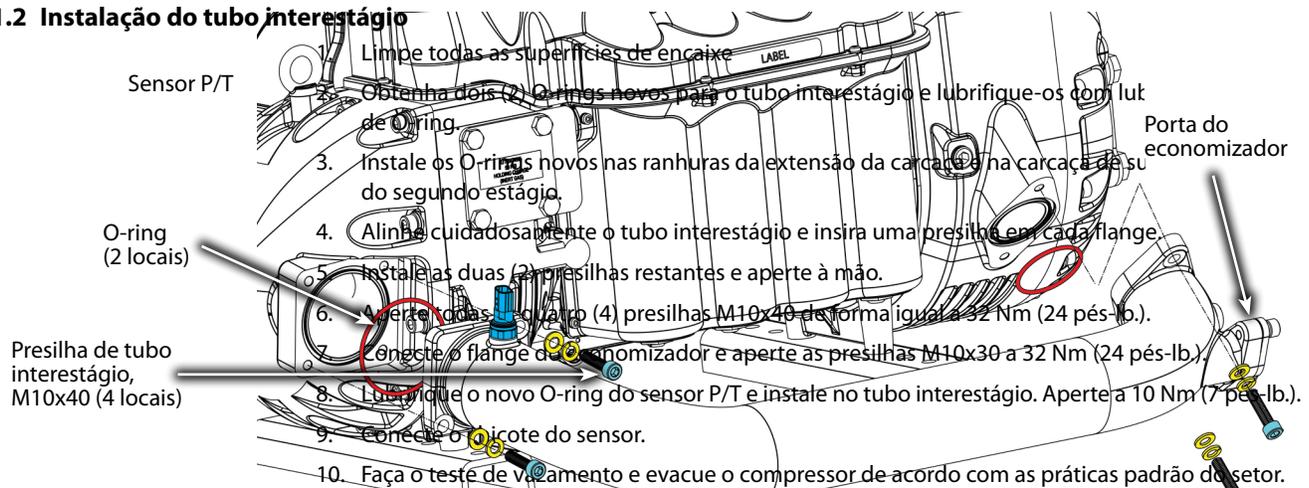
### 4.8.1 Remoção e instalação do tubo interestágio

#### 4.8.1.1 Remoção do tubo interestágio

1. Retire a energia do compressor.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Desconecte o chicote do sensor P/T interestágio.
4. Desconecte o tubo conectado à porta do economizador.
5. Retire as quatro (4) presilhas M10x40 (2 por lado) e retire o tubo interestágio.
6. Retire os O-rings dos flanges.

Figura 4-38 Remoção do tubo interestágio

#### 4.8.1.2 Instalação do tubo interestágio



#### OBSERVAÇÃO

Pode ser necessário colocar um ímã nas solenoides de refrigeração do motor caso a evacuação não possa ser realizada diretamente para a linha de líquido.

11. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.8.2 Especificações de torque do tubo interestágio

Tabela 4-12 Especificações de torque do tubo interestágio

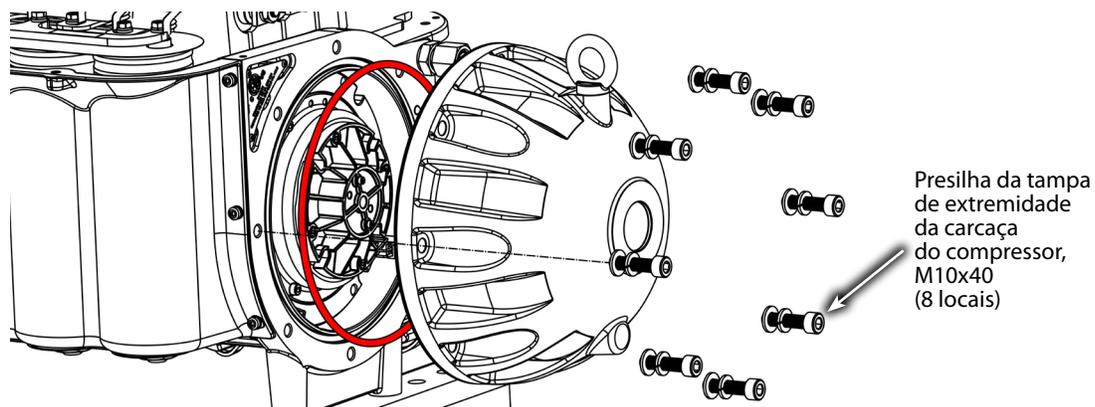
Descrição	Nm	Pés-lb.	Po-lb.
Presilha de tubo interestágio, M10x40	32	24	283
Presilha de flange do economizador, M10x30	32	24	283
Sensor P/T	10	7	89

## 4.9 Tampa da extremidade da carcaça do compressor

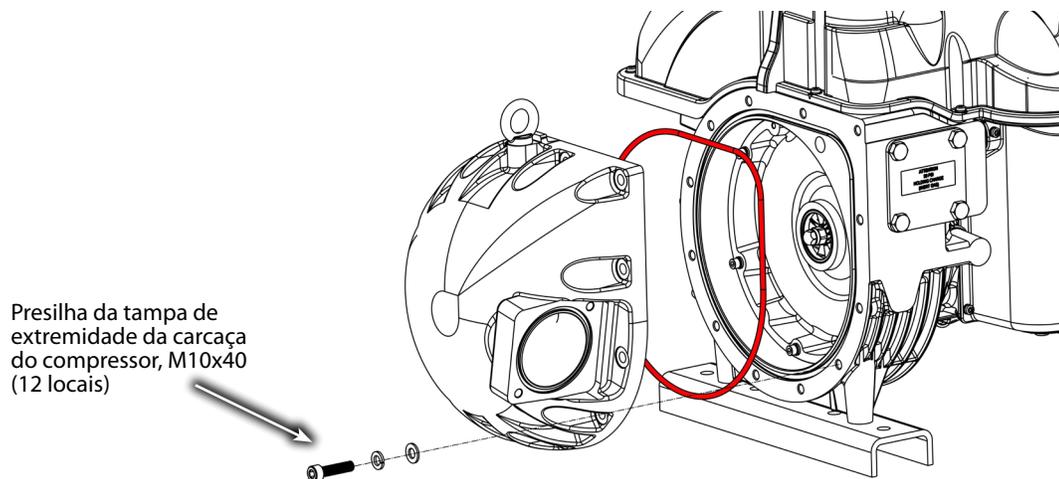
A tampa da extremidade da carcaça do compressor pode ser retirada se estiver danificada ou se houver um vazamento de refrigerante entre as superfícies de encaixe.

Não há componentes passíveis de manutenção no campo dentro da tampa da extremidade da carcaça do compressor. Após a montagem do compressor, sua função é evitar que o refrigerante escape. Além disso, ela contém um parafuso tipo olhal para permitir a instalação e remoção do compressor.

**Figura 4-39 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressores TT e TG ilustrados)**



**Figura 4-40 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressor TTH ilustrado)**



## 4.9.1 Remoção e instalação da tampa da extremidade da carcaça do compressor

### 4.9.1.1 Remoção da tampa da extremidade da carcaça do compressor

1. Retire a energia do compressor.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire o tubo interestágio (apenas compressores TTH/TGH). Consulte "4.8.1 Remoção e instalação do tubo interestágio" na página 68.
4. Retire as presilhas M10x40 que fixam a tampa da extremidade da carcaça do compressor na carcaça do compressor.
5. Retire e descarte o O-ring.

### 4.9.1.2 Instalação da tampa da extremidade da carcaça do compressor

1. Certifique-se de que todos os componentes e roscas estejam liberados, limpos e sem óleo.
2. Limpe, lubrifique e instale o O-ring na ranhura na carcaça do compressor.
3. Alinhe cuidadosamente a tampa da extremidade da carcaça do compressor e instale de maneira frouxa várias das presilhas M10x40 para prender a tampa da extremidade no lugar. Consulte "Figura 4-39 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressores TT e TG ilustrados)" e "Figura 4-40 Tampa da extremidade da carcaça do compressor (compressor TTH ilustrado)".
4. Instale as presilhas restantes e aperte-as em um padrão em cruz a 32 Nm (24 pés-lb.).
5. Instale o tubo interestágio (apenas compressores TTH/TGH). Consulte "4.8.1 Remoção e instalação do tubo interestágio" na página 68.
6. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
7. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.9.1.3 Especificações de torque da tampa da extremidade da carcaça do compressor

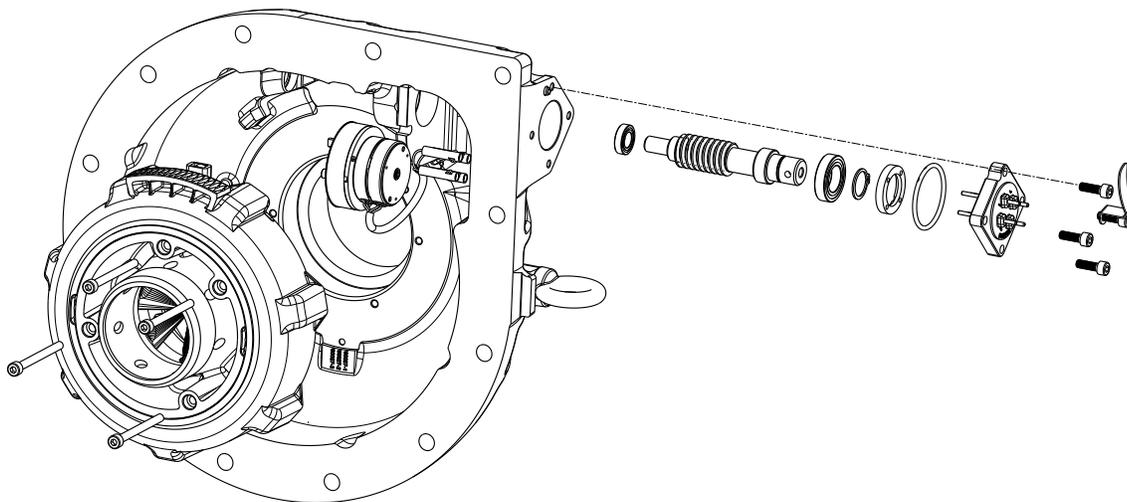
Tabela 4-13 Especificações de torque da tampa da extremidade da carcaça do compressor

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha da tampa de extremidade da carcaça do compressor, M10x40	32	24	283
Presilha de tubo interestágio, M10x40	32	24	283
Presilha de flange do economizador, M10x30	32	24	283

## 4.10 IGV

O conjunto da IGV consiste em palhetas móveis e um motor. O conjunto da IGV é um dispositivo de orientação de ângulo variável que é usado para controlar a capacidade em condições de baixa carga. A posição da IGV pode variar entre aproximadamente 0% (fechada/perpendicular ao fluxo) e 100% (aberta/paralela ao fluxo). O ângulo da palheta é determinado pelo BMCC e controlado pelo Serial Driver. O Serial Driver, por sua vez, usa +15 VCC para controlar o motor em estágios da IGV.

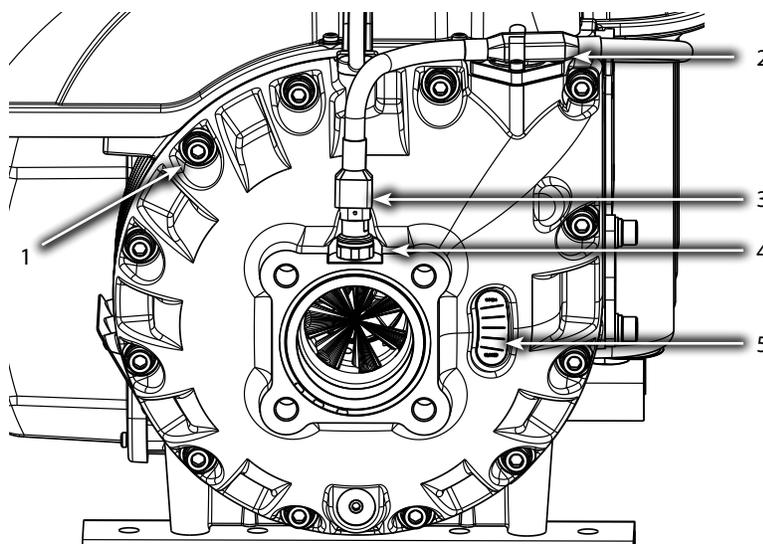
**Figura 4-41 Conjunto da IGV**



### 4.10.1 Conexões da IGV

Consulte "Figura 4-42 Conexões da IGV" para ver o local das conexões da IGV.

**Figura 4-42 Conexões da IGV**



**Tabela 4-14 Componentes da IGV**

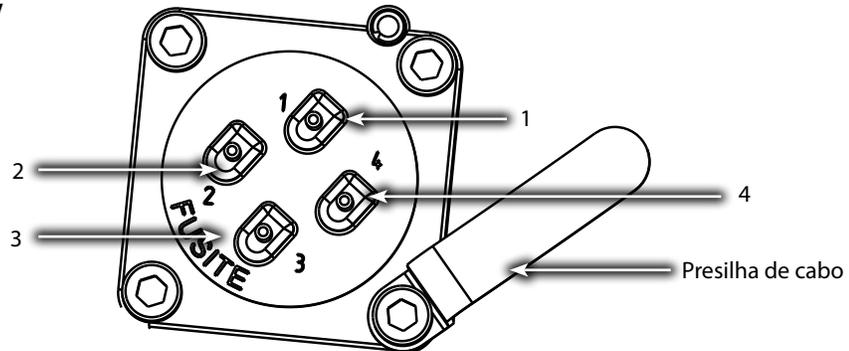
Nº	Componente
1	O conjunto da IGV é parafusado na carcaça do compressor.
2	O cabo do controlador do compressor é fixado no condutor do motor da IGV pela presilha de cabo.
3	O cabo do controlador do compressor segue para o sensor de pressão/temperatura de sucção.
4	O sensor de pressão/temperatura de sucção é conectado à carcaça da IGV.
5	Indicador de posição da IGV.

## 4.10.2 Verificação da IGV

### 4.10.2.1 Verificação do motor em estágios da IGV

1. Retire a energia do compressor.
2. Desconecte o cabo do motor da IGV do sensor de pressão/temperatura de sucção e do condutor de energia do motor da IGV. Consulte "Figura 4-43 Condutor do motor da IGV" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
3. Meça a resistência entre os terminais 1 e 2 e entre 3 e 4 do condutor do motor da IGV. O valor medido deve ficar entre  $46\Omega$  e  $59\Omega$ .
4. Meça a resistência entre os terminais do condutor do motor da IGV e a carcaça da IGV. O valor medido deve ser aberto ou infinito.

Figura 4-43 Condutor do motor da IGV



### 4.10.2.2 Verificação da operação da IGV

Algumas das etapas contidas nesta seção exigem o uso da Service Monitor Tool (SMT). Consulte o [Manual da Service Monitor Tool](#) para saber o uso adequado da SMT.

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Abra a SMT instalada no seu computador e conecte-se ao compressor. Consulte "Figura 4-44 Ícone da SMT".

Figura 4-44 Ícone da SMT



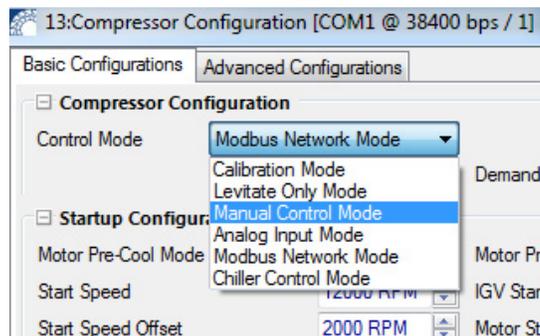
3. Abra a ferramenta **Compressor Configuration** (Configuração do Compressor). Consulte "Figura 4-45 Ferramenta Compressor Configuration (Configuração do Compressor)".

Figura 4-45 Ferramenta Compressor Configuration (Configuração do Compressor)



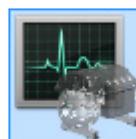
- Coloque o *Compressor Control Mode* (Modo de controle do compressor) em **Manual Control (Controle manual)** selecionando **Manual Control** na lista suspensa *Compressor Control Mode*. Consulte "Figura 4-46 Modo de controle".

Figura 4-46 Modo de controle



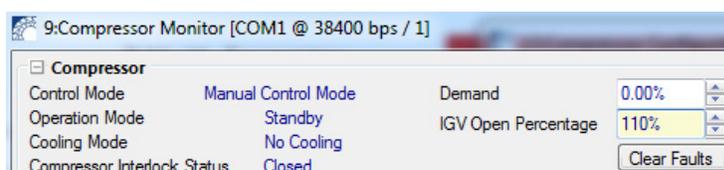
- Abra a ferramenta **Compressor Monitor (Monitor do compressor)**. Consulte "Figura 4-47 Ferramenta Compressor Monitor".

Figura 4-47 Ferramenta Compressor Monitor



- Na caixa de parâmetro *IGV Open Percentage* (Percentual de abertura da IGV), **coloque 110%**. Consulte "Figura 4-48 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 100%".

Figura 4-48 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 100%



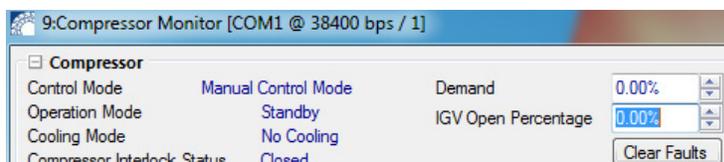
- Na placa-mãe, há quatro (4) LEDs que devem se acender quando o motor da IGV estiver acionado. Consulte "Figura 4-50 LEDs Cool da placa-mãe" na página 74.
  - Verifique se todos os quatro (4) estão piscando (D13, D14, D15 e D16) e se o indicador de posição da IGV se movimenta na direção de aberta (open). Consulte "Figura 4-42 Conexões da IGV" na página 71 para saber o local do indicador de posição da IGV.

### OBSERVAÇÃO

Os LEDs não permanecerão acesos quando a posição solicitada for alcançada.

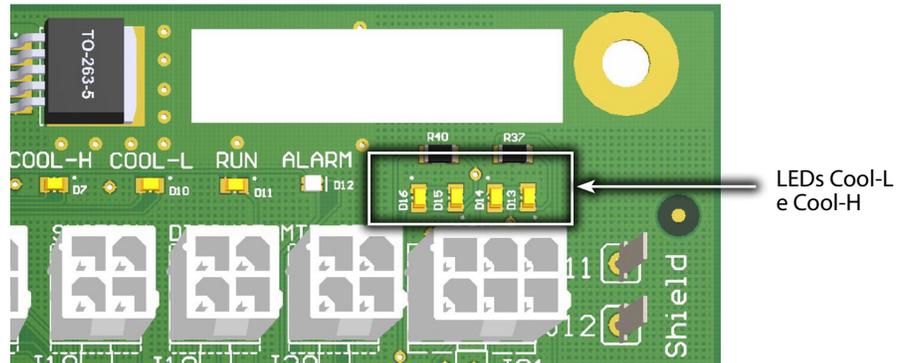
- Na caixa de parâmetro *IGV Open Percentage* (Percentual de abertura da IGV), **coloque 0%**. Consulte "Figura 4-49 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 0%".

Figura 4-49 IGV Open Percentage (Percentual de abertura da IGV) - 0%



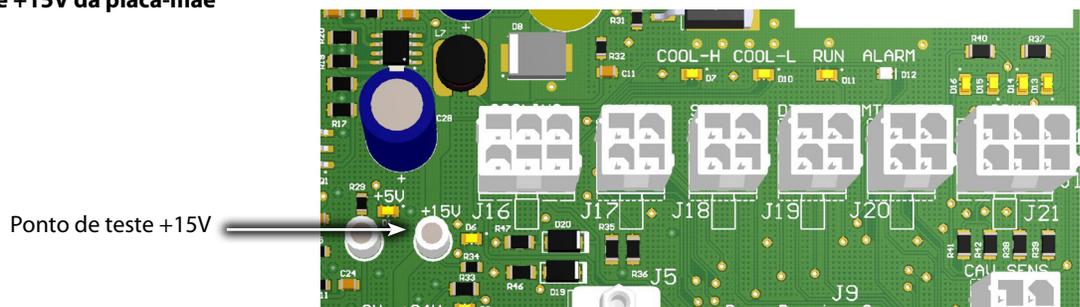
- Verifique se todos os quatro (4) LEDs estão piscando. Consulte "Figura 4-50 LEDs Cool da placa-mãe".

Figura 4-50 LEDs Cool da placa-mãe



- Verifique se o indicador de posição da IGV se movimentação na direção de fechada (closed).
- Meça o ponto de teste +15V na placa-mãe para verificar se a tensão está sendo fornecida ao Serial Driver da IGV. Consulte "Figura 4-51 Ponto de teste +15V da placa-mãe".

Figura 4-51 Ponto de teste +15V da placa-mãe



### 4.10.3 Remoção e instalação da carcaça da IGV

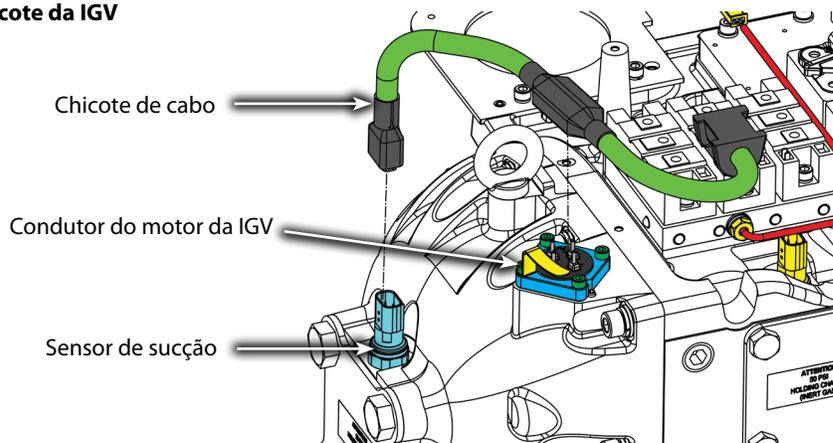
**...ATENÇÃO...**

A remoção dos parafusos de montagem da IGV liberará o refrigerante. O isolamento e recuperação do refrigerante precisam ser realizados por um técnico de serviço qualificado seguindo as normas do setor/ASHRAE.

#### 4.10.3.1 Remoção do conjunto da carcaça da IGV

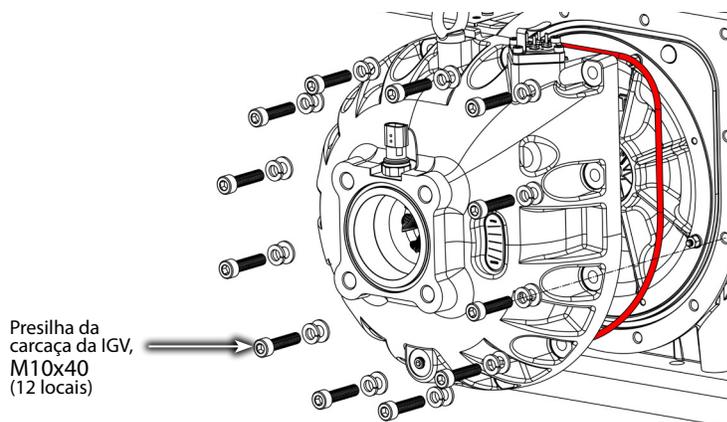
- Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
- Retire a braçadeira que fixa o conector da IGV. Consulte "Figura 4-52 Remoção do chicote da IGV" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
- Desconecte o cabo do motor da IGV e o conector do sensor de sucção.

Figura 4-52 Remoção do chicote da IGV



4. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
5. Retire as 12 presilhas M10x40 que prendem o conjunto da carcaça da IGV a carcaça do compressor e puxe a carcaça para longe do compressor. Consulte "Figura 4-53 Remoção da carcaça da IGV".

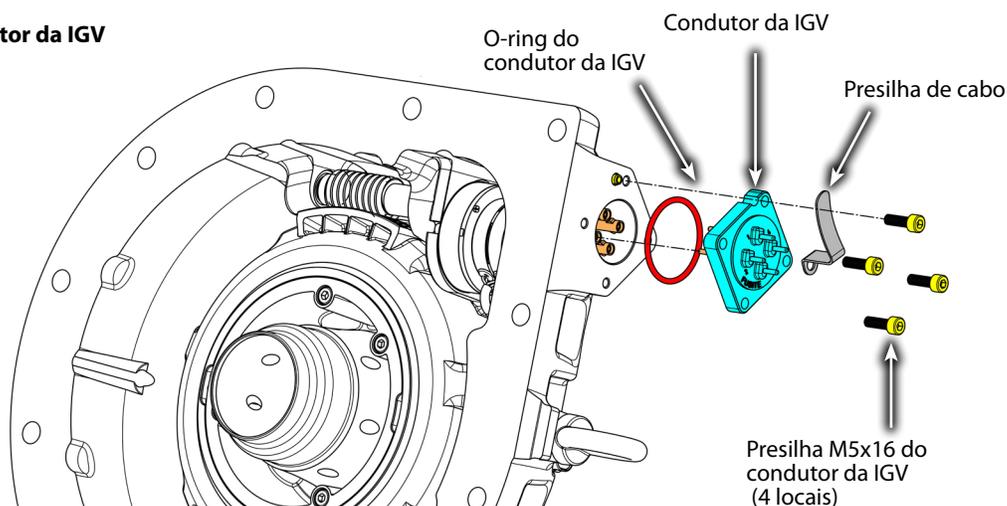
**Figura 4-53 Remoção da carcaça da IGV**



#### 4.10.3.2 Remoção do conjunto da IGV

1. Retire o conjunto da carcaça da IGV.
2. Retire as quatro (4) presilhas M5x16 e separe o condutor de quatro pinos da carcaça da IGV. Consulte "Figura 4-54 Remoção do condutor da IGV".

**Figura 4-54 Remoção do condutor da IGV**



3. Desconecte os quatro (4) fios do condutor da quatro pinos. Observe e registre a posição das cores dos fios de acordo com os pinos correspondentes. Esperado: 1 = Vermelho, 2 = Cinza, 3 = Amarelo e 4 = Preto. Consulte "Tabela 4-15 Ordem de fiação do condutor da IGV".

#### OBSERVAÇÃO

As cores associadas a cada pino podem variar; portanto, certifique-se de identificá-los no respectivo compressor.

**Tabela 4-15 Ordem de fiação do condutor da IGV**

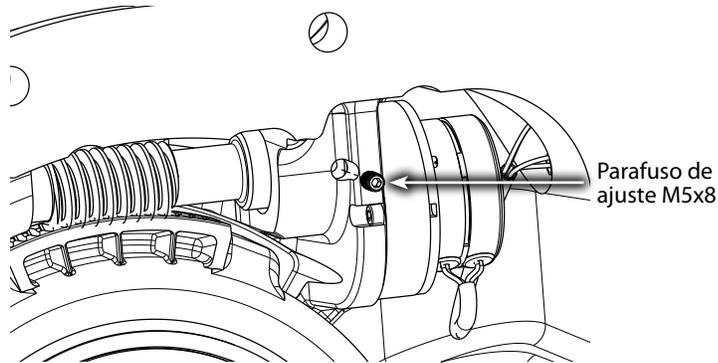
Cor	Nº do pino
Vermelho	1
Cinza	2
Amarelo	3
Preto	4

4. Usando um acionador de motor em estágios, gire o eixo helicoidal e o conjunto de acionador das palhetas para posicionar o eixo do motor de forma que o parafuso de ajuste e bloqueio fique alinhado com o furo mostrado em "Figura 4-55 Remoção do parafuso de ajuste". Use alicate de ponta de agulha ou uma ferramenta semelhante para girar a engrenagem helicoidal se não houver um acionador de motor em estágios disponível.
5. Retire completamente o parafuso de ajuste usando uma broca sextavada de 2,5 mm para soltar o motor da engrenagem helicoidal.

**Figura 4-55 Remoção do parafuso de ajuste**

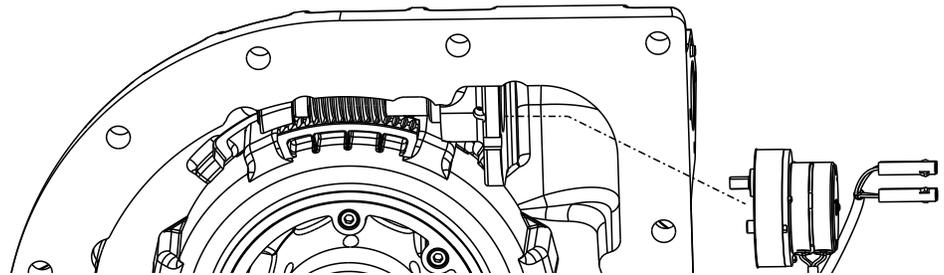
**OBSERVAÇÃO**

Pode ser difícil soltar o parafuso de ajuste, pois haverá trava-rosca aplicado. Para uma conexão adequada no parafuso de ajuste, não use uma chave sextavada de ponta esférica.



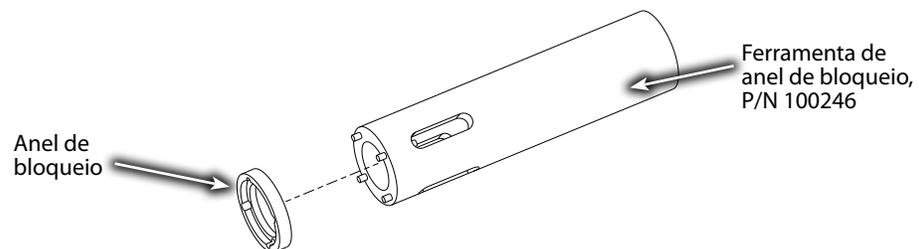
6. Retire o conjunto do motor da IGV puxando-o para fora do eixo helicoidal. Consulte "Figura 4-56 Remoção do conjunto do motor da IGV". Apoie a parte inferior do motor da IGV para evitar danos ao eixo do motor. Uma leve batida no parafuso de localização do motor com um martelo pode ajudar a soltar o eixo do motor da engrenagem helicoidal.

**Figura 4-56 Remoção do conjunto do motor da IGV**



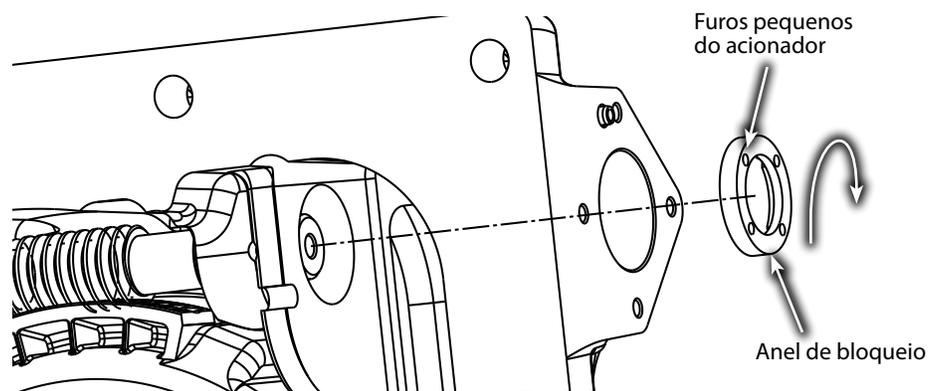
7. Deslize a ferramenta do anel de bloqueio (P/N 100246) para dentro da carcaça e sobre o eixo helicoidal. Certifique-se de que os pinos de acionamento estejam conectados no anel de bloqueio. Consulte "Figura 4-57 Ferramenta de anel de bloqueio".

**Figura 4-57 Ferramenta de anel de bloqueio**



- Gire o anel de bloqueio no sentido horário para remover. Consulte "Figura 4-58 Remoção do anel de bloqueio".

**Figura 4-58 Remoção do anel de bloqueio**

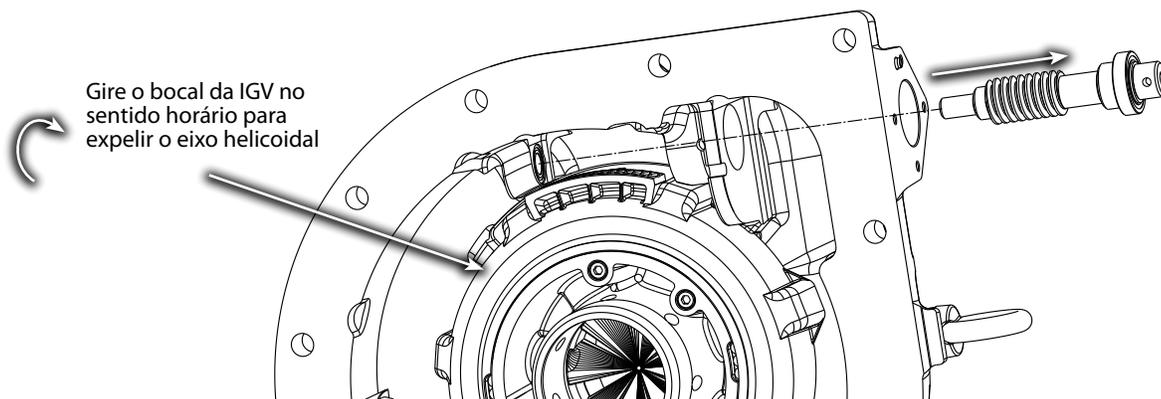


**OBSERVAÇÃO**

O anel de bloqueio contém uma rosca canhota. Para retirá-la, gire no sentido horário, visualizando pela extremidade do motor.

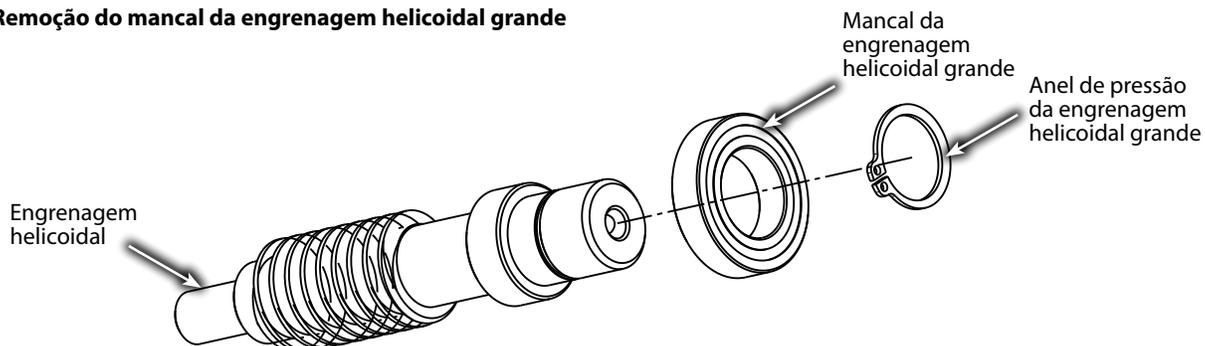
- Retire a engrenagem helicoidal girando o bocal da IGV no sentido horário à mão, ou gire o eixo helicoidal à mão. Consulte "Figura 4-59 Remoção do eixo helicoidal".

**Figura 4-59 Remoção do eixo helicoidal**



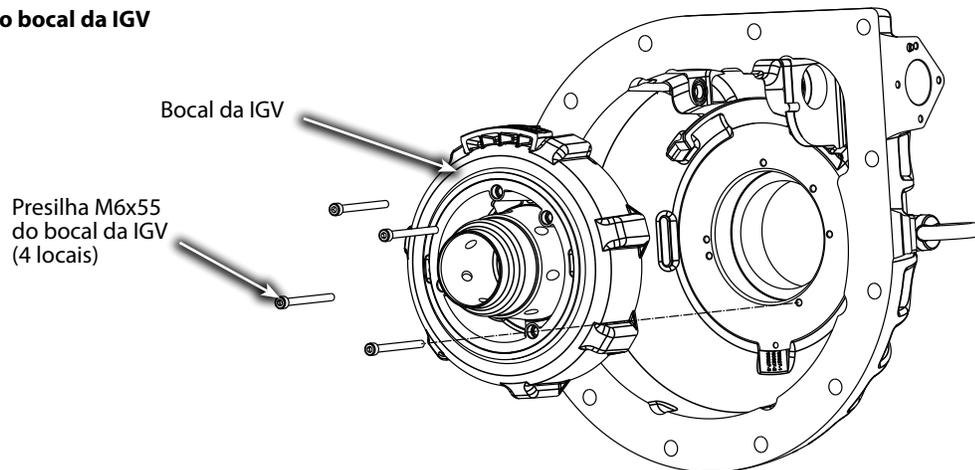
- Retire o anel de pressão do eixo de engrenagem helicoidal. Consulte "Figura 4-60 Remoção do mancal da engrenagem helicoidal grande" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
- Retire o mancal superior (grande) da engrenagem helicoidal.

**Figura 4-60 Remoção do mancal da engrenagem helicoidal grande**



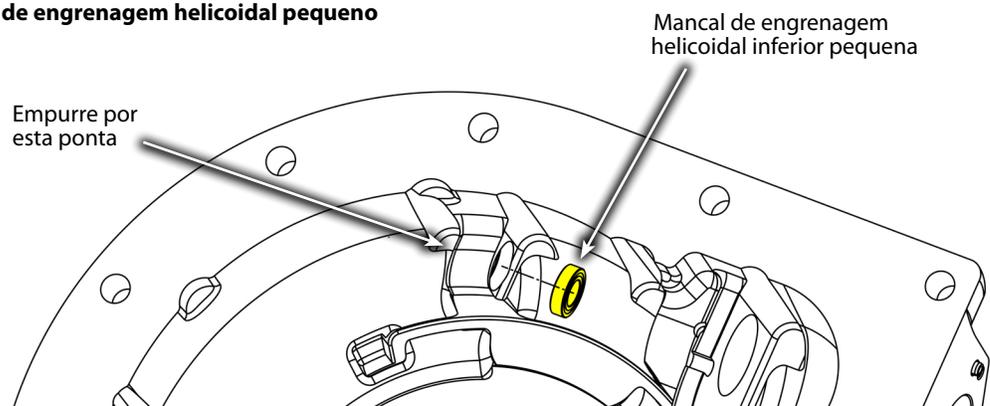
- Retire as quatro (4) presilhas M6x55 que fixam o conjunto do bocal da IGV e levante todo o conjunto para fora da carcaça da IGV. Consulte "Figura 4-61 Remoção do bocal da IGV".

Figura 4-61 Remoção do bocal da IGV



13. Inspeção o conjunto da carcaça da IGV para ver se há resíduos/contaminação ou objetos estranhos.
14. Retire o mancal de engrenagem helicoidal inferior pequeno da carcaça. Realize essa etapa empurrando o mancal para fora da porta abaixo do mancal. Consulte "Figura 4-62 Remoção do mancal de engrenagem helicoidal pequeno".

Figura 4-62 Remoção do mancal de engrenagem helicoidal pequeno



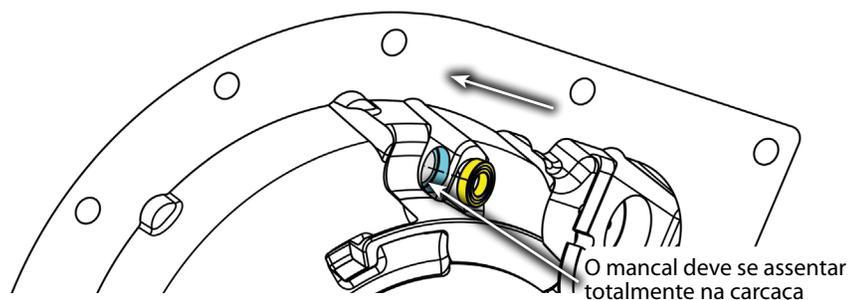
#### 4.10.3.3 Instalação do conjunto da IGV

**⚠...ATENÇÃO...**

O encaixe dos componentes incorretos da IGV para o modelo específico do compressor resultará em dano físico ao compressor.

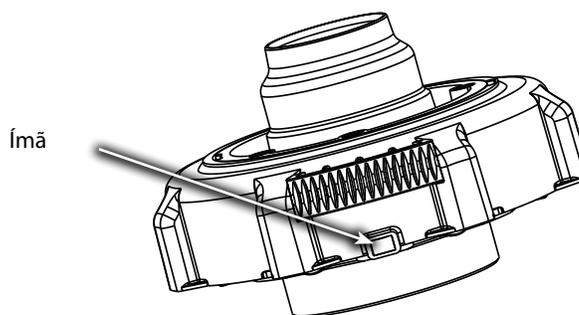
1. Certifique-se de que todos os componentes e roscas estejam liberados, limpos e sem óleo.
2. Instale o mancal de engrenagem helicoidal inferior (pequeno) na carcaça. Isso pode exigir uma batida muito leve com um martelo. Certifique-se de que o mancal da engrenagem helicoidal inferior fique totalmente assentado na carcaça. Consulte "Figura 4-63 Instalação do mancal de engrenagem helicoidal pequeno"

Figura 4-63 Instalação do mancal de engrenagem helicoidal pequeno



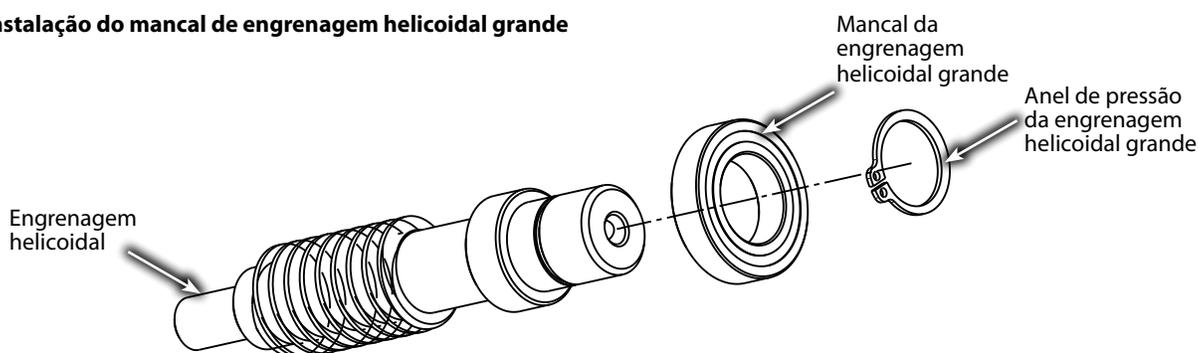
3. Certifique-se de que o ímã indicador de posição da IGV esteja no lugar, no conjunto do bocal da IGV. Consulte "Figura 4-64 Ímã indicador de posição da IGV".

**Figura 4-64 Ímã indicador de posição da IGV**



4. Coloque o conjunto do bocal da IGV dentro da carcaça da IGV, orientando as roscas do bocal da IGV diretamente abaixo do suporte do motor da IGV.
5. Adicione uma (1) gota de trava-rosca (Loctite 243 azul ou equivalente) às roscas da presilha do bocal da IGV e instale. Aplique um torque de 5 Nm (44 pol.lb.).
6. Gire o anel externo do conjunto do acionador e certifique-se de que as palhetas-guias se movimentem livremente. O conjunto precisa girar abrangendo as palhetas abertas (perpendicular ao fluxo de gás) e totalmente fechadas.
7. Encaixe o mancal superior (grande) na engrenagem helicoidal e instale o anel de pressão. Consulte "Figura 4-65 Instalação do mancal de engrenagem helicoidal grande".

**Figura 4-65 Instalação do mancal de engrenagem helicoidal grande**



8. Instale a engrenagem helicoidal na carcaça "rosqueando" a engrenagem helicoidal ao longo da engrenagem do bocal da IGV. Posicione o eixo da engrenagem helicoidal dentro do mancal inferior (pequeno).
9. Coloque o anel de bloqueio roscado nos quatro (4) pinos da ferramenta do anel e instale dentro da carcaça.

**OBSERVAÇÃO**

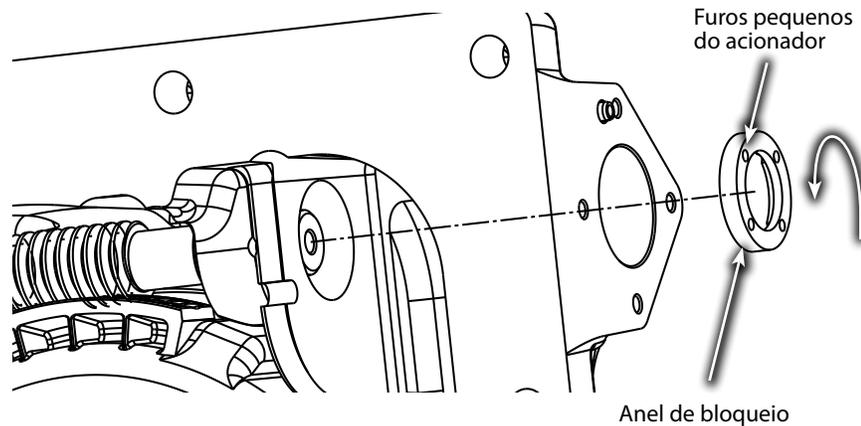
Certifique-se de que o lado plano do anel fique em contato com a ferramenta.

10. Gire o anel de bloqueio no sentido anti-horário e aperte com 5 Nm (44 pol.lb.).

**OBSERVAÇÃO**

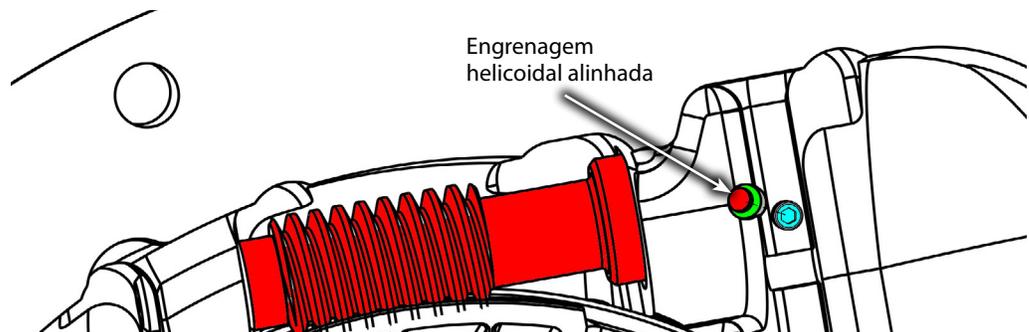
O anel de bloqueio é uma rosca canhota. Gire no sentido anti-horário, visualizando pela extremidade do motor, para apertar (não use trava-rosca no anel).

Figura 4-66 Instalação do anel de bloqueio



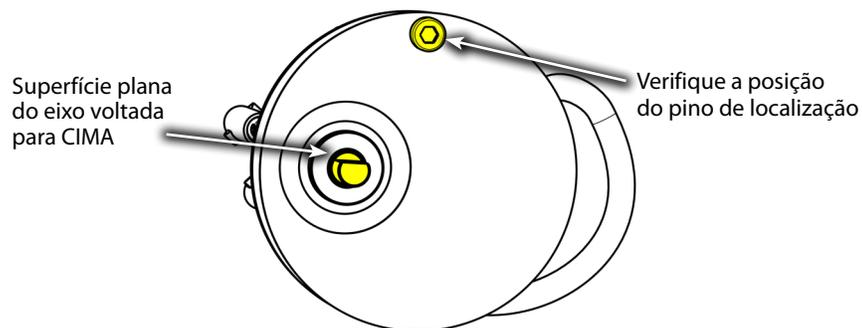
11. Gire a engrenagem helicoidal à mão até que o parafuso de ajuste na engrenagem helicoidal fique visível pelo furo de acesso no molde. Verifique se a engrenagem helicoidal gira livremente. Não instale o parafuso de ajuste nesse momento. Consulte "Figura 4-67 Alinhamento da engrenagem helicoidal da IGV".

Figura 4-67 Alinhamento da engrenagem helicoidal da IGV



12. Insira os fios do motor da IGV pelo furo do condutor.
13. Verifique a posição da superfície plana do eixo em relação ao pino localizador. A superfície plana deve ficar voltada para cima, pronta para ser inserida na engrenagem helicoidal. Consulte "Figura 4-68 Posição do eixo".

Figura 4-68 Posição do eixo

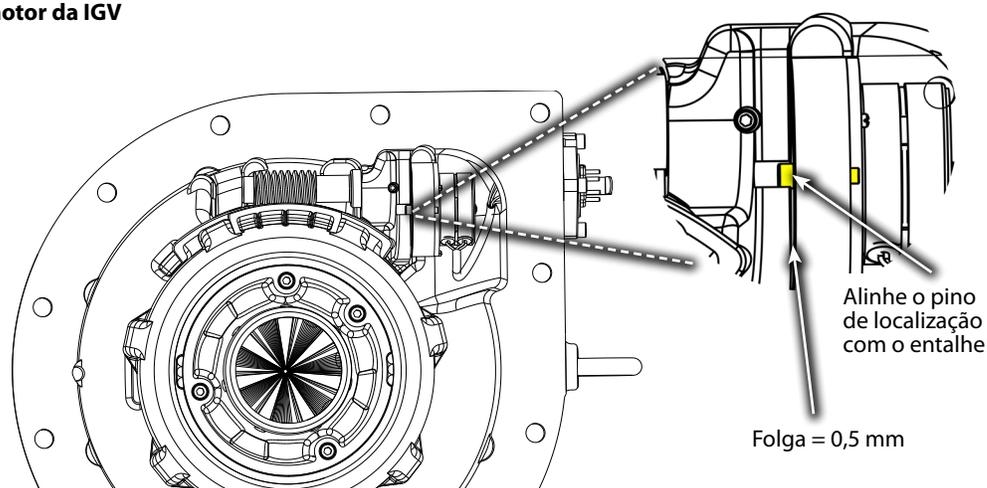


14. Instale o motor na carcaça e alinhe a superfície plana do eixo do motor com o adaptador da engrenagem helicoidal.
15. Certifique-se de que o pino localizador do motor fique alinhado com o entalhe no flange da carcaça. Consulte "Figura 4-69 Alinhamento do motor da IGV".

**▲...ATENÇÃO...**

Verifique se a fiação não está em contato com a carcaça e as bordas do motor.

**Figura 4-69 Alinhamento do motor da IGV**



16. Coloque uma (1) gota de trava-rosca (Loctite 243 azul ou equivalente) nas roscas do parafuso de ajuste pequeno. Ao empurrar para dentro, na parte traseira do motor, fixe a engrenagem helicoidal à superfície plana do eixo do motor usando uma broca sextavada de 2,5 mm. Balance o motor para trás e para frente enquanto aperta, para garantir uma conexão completa e correta do parafuso. Aperte o parafuso de ajuste a 5 Nm (44 pol.lb.). Consulte "Figura 4-67 Alinhamento da engrenagem helicoidal da IGV" na página 80.
17. Limpe, lubrifique e instale o O-ring no condutor antes de conectar os fios.
18. Insira os fios do motor nos pinos do condutor de acordo com "Tabela 4-16 Referência de pinos para fios do condutor da IGV". Consulte também as suas anotações da remoção.

**OBSERVAÇÃO**

As cores associadas a cada pino podem variar; portanto, certifique-se de consultar as anotações feitas durante a remoção.

**Tabela 4-16 Referência de pinos para fios do condutor da IGV**

Cor	Todos, exceto TT300N Número do pino
Vermelho	1
Cinza	2
Amarelo	3
Preto	4

19. Posicione os fios conforme mostrado em "Figura 4-70 Posição dos fios do motor" e "Figura 4-71 Fios do motor da IGV conectados".

**Figura 4-70 Posição dos fios do motor**

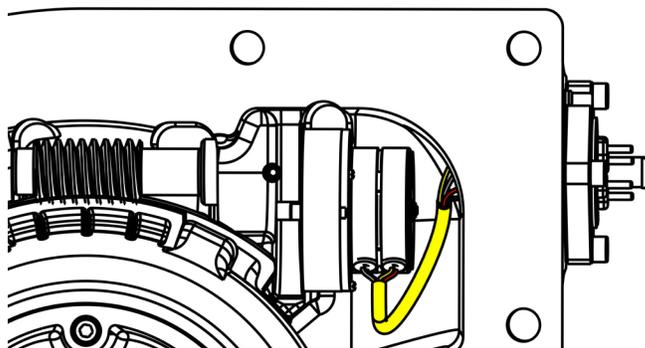
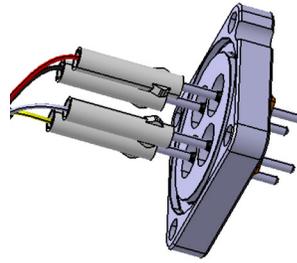
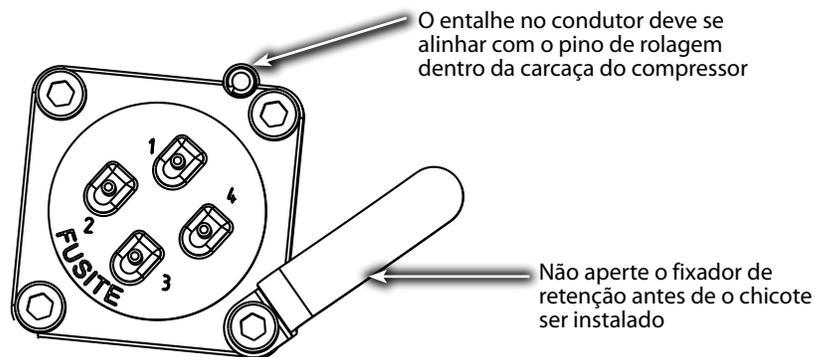


Figura 4-71 Fios do motor da IGV conectados



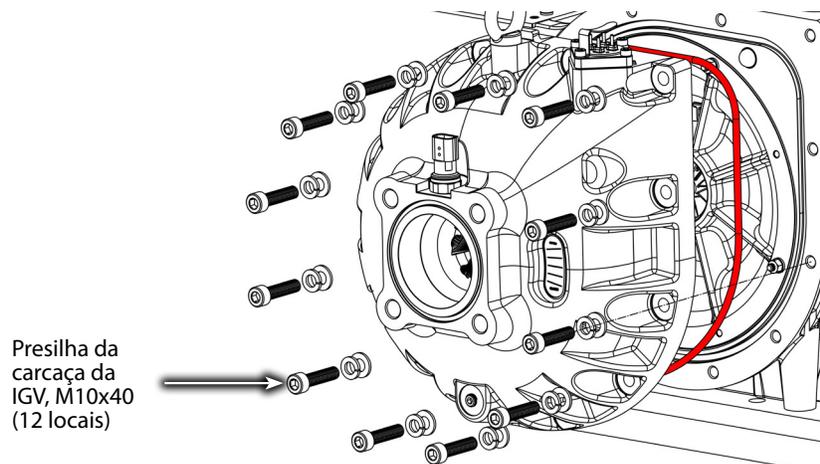
20. Instale o condutor usando as quatro (4) presilhas M5x16, e instale o fixador de retenção do cabo do motor da IGV sob uma das presilhas. Aperte apenas três (3) das presilhas com 5 Nm (44 pol.lb.) enquanto deixa a quarta presilha com o fixador de retenção ligeiramente solta. Consulte "Figura 4-72 Orientação do condutor".

Figura 4-72 Orientação do condutor



21. Teste a operação do motor com um acionador de motor em estágios, caso disponível. A operação da IGV também pode ser testada com uso do SMT acionando a IGV manualmente (depois que a IGV tiver sido montada no compressor).
22. Limpe as superfícies de encaixe do compressor e da IGV.
23. Limpe, lubrifique e instale o O-ring da carcaça da IGV.
24. Reinstale a IGV no compressor e aperte as presilhas à mão.
25. Aperte as presilhas em um padrão em cruz a 22 Nm (16 pés-lb.).

Figura 4-73 Instalação da carcaça da IGV



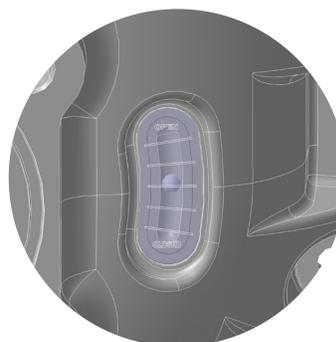
26. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.

27. Conecte o condutor e o chicote do sensor de temperatura e pressão de sucção.
28. Aperte a presilha restante do condutor (a que fixa o fixador de retenção do chicote do motor) a 5 Nm (44 pol.lb.).
29. Retorne o compressor à operação normal.
30. Faça uma operação de teste do compressor para verificar a operação e a movimentação adequadas do conjunto da IGV. Consulte "Figura 4-74 Indicador de posição da IGV" para verificar a posição da IGV.

#### OBSERVAÇÃO

Todos os conjuntos de IGV ficam totalmente abertos quando o indicador de posição está na posição superior.

**Figura 4-74 Indicador de posição da IGV**



#### 4.10.4 Especificações de torque da IGV

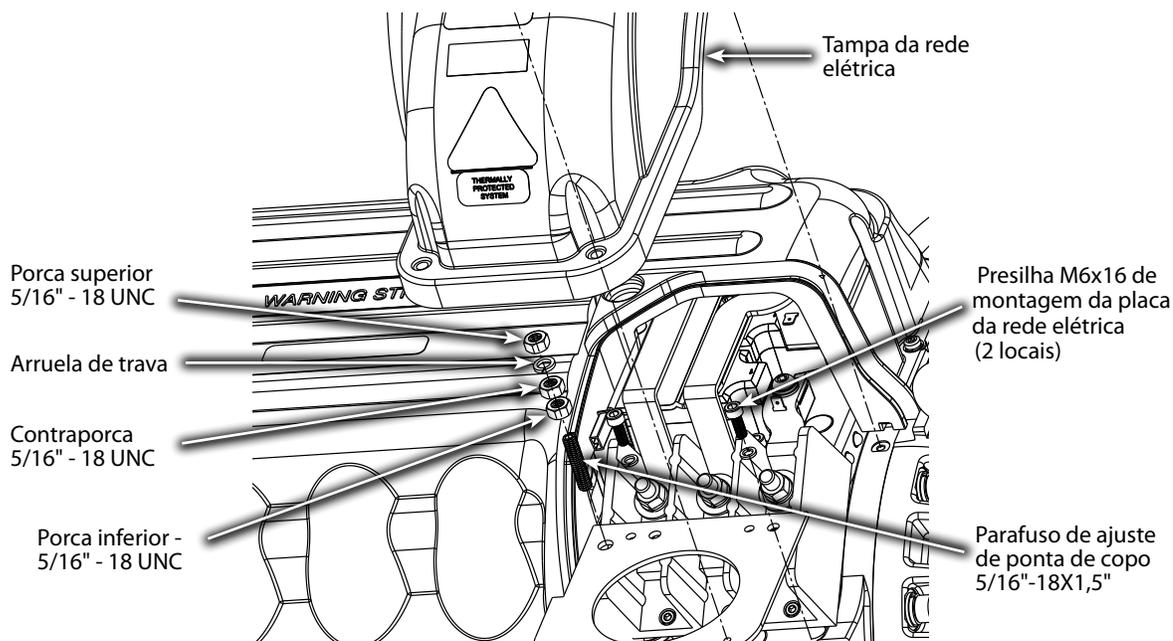
**Tabela 4-17 Especificações de torque da IGV**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha da carcaça da IGV, M10x40	22	16	195
Presilha do condutor da IGV, M5x16	5	-	44
Parafuso de ajuste do motor da IGV, M5x8	5	-	44
Presilha do bocal da IGV, M6x55	5	-	44
Anel de bloqueio	5	-	44

## 4.11 Suporte da placa de rede elétrica

A placa de rede elétrica é usada para prender os cabos da rede elétrica. A placa de rede elétrica é idêntica para todas as versões dos compressores. Contudo, a haste de aterramento nos compressores TTS300/TGS230 fica localizada diretamente atrás da placa de rede elétrica, ao passo que a haste de aterramento de todos os outros modelos de compressor passa pela placa de rede elétrica e entra na carcaça do compressor. As ilustrações desta seção são do TTS350, e todas etapas de remoção e instalação dos diversos compressores TTS/TTH/TGS/TGH são iguais.

**Figura 4-75 Suporte da placa de rede elétrica (TTS350 ilustrado)**



### 4.11.1 Remoção e instalação do suporte da placa de rede elétrica

#### 4.11.1.1 Remoção do suporte da placa de rede elétrica

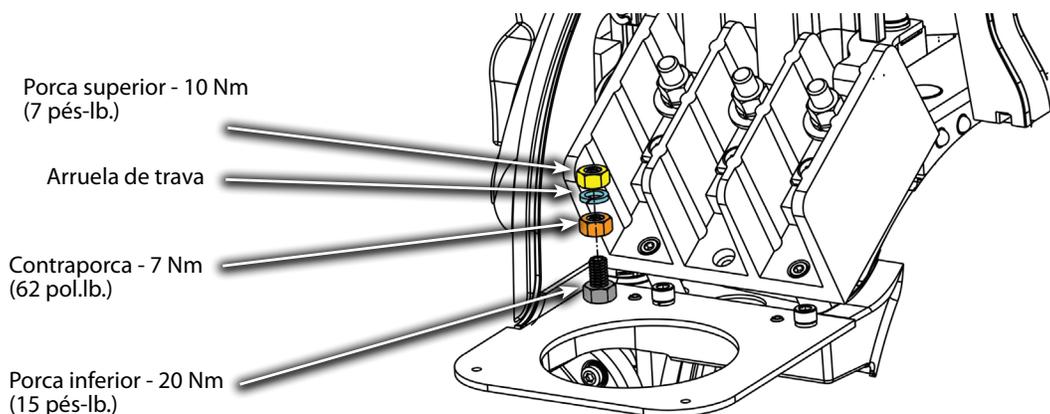
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte os cabos de entrada da rede elétrica do bloco de terminal.
3. Desconecte o cabo de aterramento de entrada da rede elétrica e o fio-terra do Soft Start da haste de aterramento.
4. Retire a presilha de cabo que fixa o cabo de entrada da rede elétrica à placa de rede elétrica.
5. Retire as duas (2) presilhas M6x16 que fixam a placa de rede elétrica. Consulte "Figura 4-75 Suporte da placa de rede elétrica (TTS350 ilustrado)" na página 84.
6. Retire a placa de rede elétrica.

#### 4.11.1.2 Instalação do suporte da placa de rede elétrica

1. Instale a placa da rede elétrica usando as presilhas M6x16 e aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).
2. Instale a presilha de cabo.

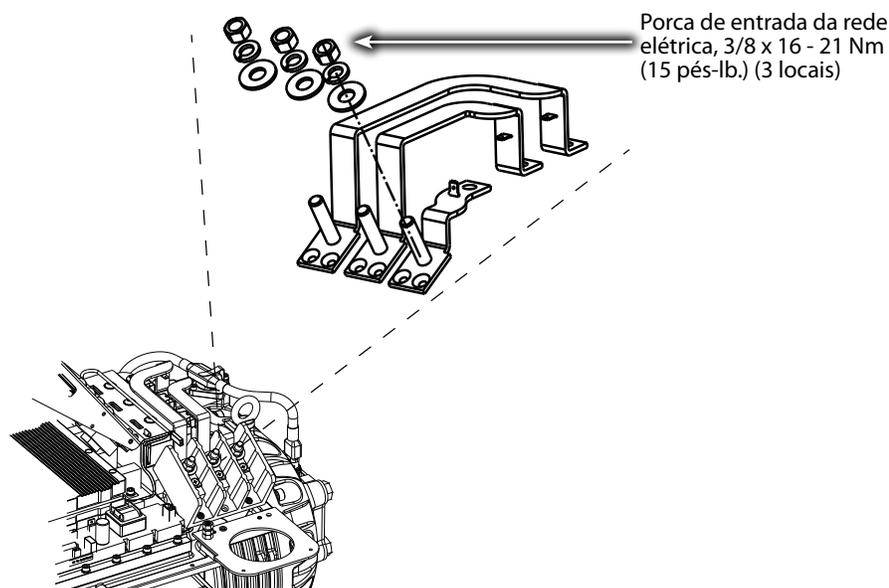
3. Instale o fio-terra do Soft Start em cima da porca inferior e aperte a contraporca a 7 Nm (62 pol. lb). Instale o cabo de aterramento da rede elétrica em cima da contraporca e aperte a porca superior a 10 Nm (7 pés-lb.) Consulte "Figura 4-76 Porcas da haste de aterramento".

**Figura 4-76 Porcas da haste de aterramento**



4. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.) para os compressores TTS300/TGS230, e aperte todos os outros a 21 Nm (15 pés-lb.).

**Figura 4-77 Instalação da porca de entrada da rede elétrica (TT350 ilustrado)**



#### **OBSERVAÇÃO**

Os compressores das séries TTS300/TGS230 não utilizam alças de cabo. Por causa disso, as especificações de torque variam dependendo do tipo de cabeamento. Recomenda-se falar com o fabricante do cabeamento usado para saber a especificação de torque adequada.

5. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
6. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.11.1.3 Especificações de torque da placa de rede elétrica

Tabela 4-18 Especificações de torque da placa de rede elétrica

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Parafuso de montagem da placa da rede elétrica, M6x16	7	-	62
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13
Porca superior, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
Contraporca, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
Porca inferior, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TT300/TG230)	21	15	186

### 4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica

O bloco de terminal é o local no qual o compressor recebe a tensão CA trifásica, mesmo quando não está em operação. Todos os compressores precisam estar equipados com fusíveis de ação rápida classe T para proteger o inversor de estado sólido. O controle Danfoss Turbocor NÃO mede diretamente valores de potência trifásica. Todas as informações de tensão trifásica exibidas no SMT são calculadas a partir da tensão do barramento CC e da potência do motor conforme medida pelo inversor. A tensão de entrada varia entre 380-575 VCA a uma frequência de 50/60Hz.

Há duas (2) variantes diferentes dos blocos de terminal; um estilo para a série TTS300/TGS230, e outro para todas as outras séries TTS/TGS/TTH/TGH.

Consulte "Figura 4-78 Bloco de terminal de entrada TTS300/TGS230" e "Figura 4-79 Bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)" para encontrar o bloco de terminal de entrada de tensão CA e os barramentos.

Figura 4-78 Bloco de terminal de entrada TTS300/TGS230

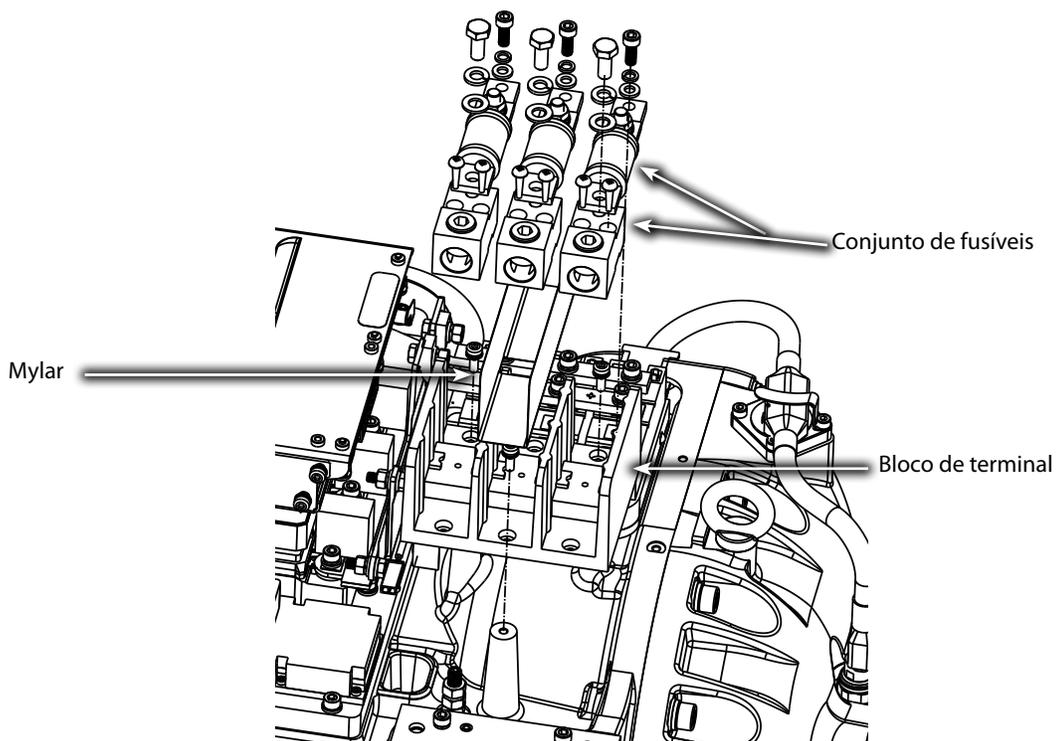
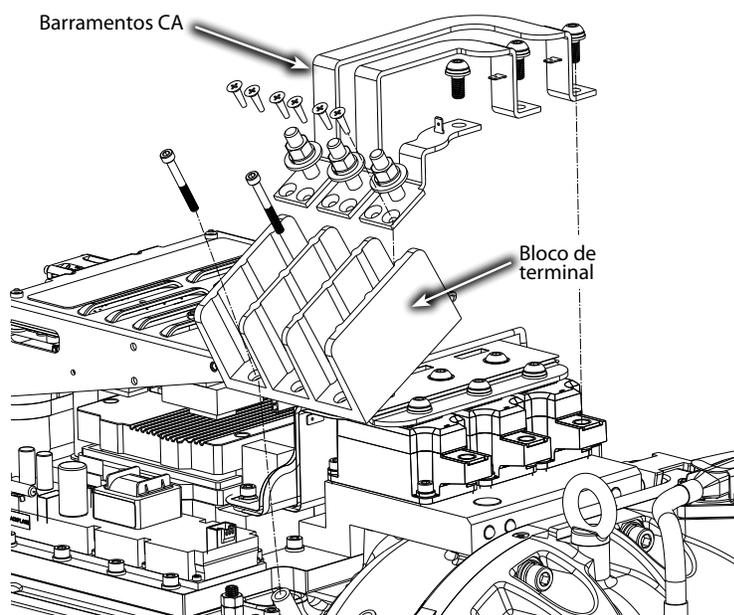


Figura 4-79 Bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)



#### 4.12.1 Verificação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica

##### 4.12.1.1 Verificação de entrada CA trifásica

O compressor precisa de uma fonte de alimentação trifásica com componentes aprovados pela UL ou pela CE em um circuito com proteção em conformidade com o código.

**... PERIGO ...**

- Esse equipamento contém tensões perigosas que podem causar lesões ou morte. Tenha cuidado extremo ao trabalhar em circuitos energizados.
- Use sempre óculos de segurança ao trabalhar nas proximidades de componentes energizados com alta tensão. Componentes defeituosos podem explodir, causando graves lesões nos olhos.

##### 4.12.1.2 Conexão do cabo de entrada CA

1. Retire a energia do compressor.
2. Certifique-se de que os cabos CA estejam fixados firmemente ao bloco de terminal de entrada.
3. Se os cabos não puderem ser fixados firmemente ao terminal de entrada, isso quer dizer que o bloco de terminal está danificado e precisa ser substituído.

##### 4.12.1.3 Verificação da entrada CA trifásica

1. Ligue a energia de entrada CA.
2. Configure o multímetro para medições de tensão CA.
3. Coloque a sonda do medidor em uma das fases dos terminais de entrada CA e a outra em outra fase dos terminais de entrada CA, conforme mostrado em "Figura 4-80 Medição da tensão de entrada CA trifásica nos terminais de entrada CA (apenas TTS300/TGS230)" e "Figura 4-81 Medição da tensão de entrada CA trifásica em terminais de entrada CA (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)". Repita para todos os terminais de entrada CA. Repita no lado de carga dos fusíveis (apenas TT300/TG230).

Figura 4-80 Medição da tensão de entrada CA trifásica nos terminais de entrada CA (apenas TTS300/TGS230)

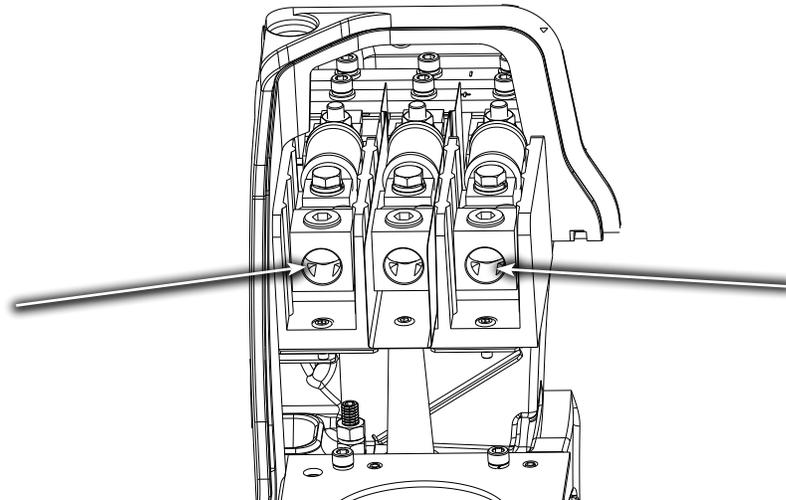
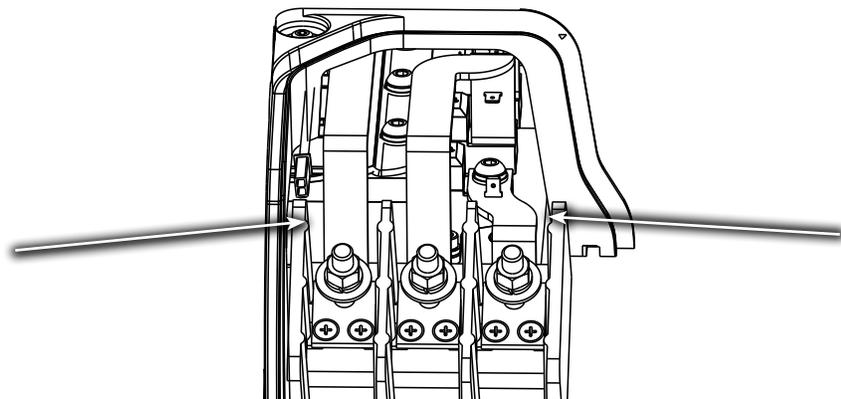


Figura 4-81 Medição da tensão de entrada CA trifásica em terminais de entrada CA (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)



4. Verifique se o medidor mostra a medição CA esperada dentro da faixa indicada em "Tabela 4-19 Faixa de tensão CA esperada". A faixa de tensão de entrada CA aceitável é de +/-10% da tensão de entrada CA indicada na placa de identificação.
5. Se o medidor não mostrar nenhuma leitura, é possível que não haja energia vindo da fonte CA. Certifique-se de que a fonte CA esteja ligada e tente novamente. Se não houver energia no lado de carga dos fusíveis (apenas TTS300/TGS230), isole a energia e verifique os fusíveis.
6. Se os valores medidos corresponderem aos valores especificados para todas as fases, isso indica que a tensão de entrada CA está ok.

Tabela 4-19 Faixa de tensão CA esperada

Entrada CA	
Tensão indicada na placa de identificação	Faixa de tensão aceitável
575 VCA	518 a 632 VCA
460 VCA	414 a 506 VCA
400 VCA	360 a 440 VCA
380 VCA	342 a 418 VCA

## 4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica

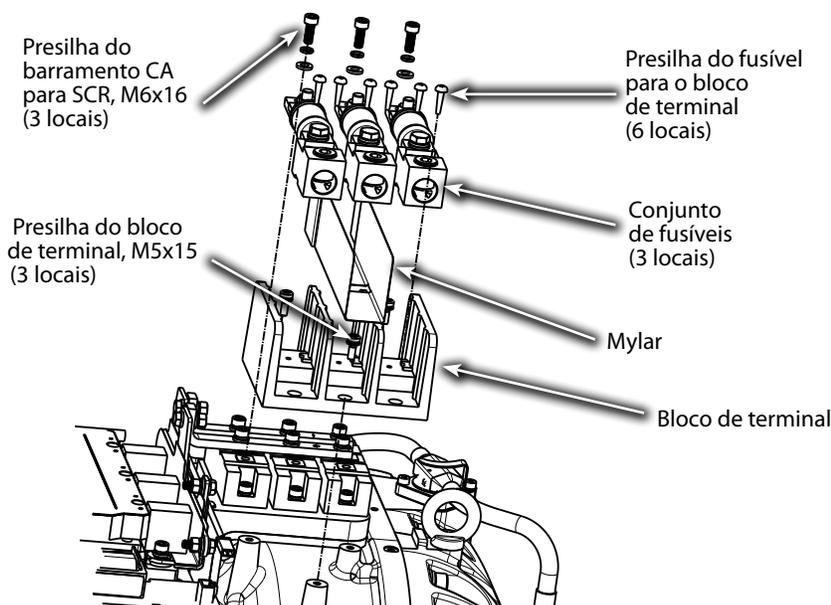
### 4.12.2.1 Remoção geral do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte os cabos de entrada da rede elétrica do bloco de terminal.
3. Para compressores TT300/TG230, siga para a Seção "4.12.2.2 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica específica para TTS300/TGS230" na página 89; para todos os outros, siga para a Seção "4.12.2.3 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)" na página 89.

### 4.12.2.2 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica específica para TTS300/TGS230

1. Retire as três (3) presilhas M6x16 que conectam os fusíveis de ação rápida aos SCRs. Consulte "Figura 4-82 Remoção do bloco de terminal TTS300/TGS230" para esta e para as quatro (4) etapas seguintes.
2. Retire as seis (6) presilhas que fixam os fusíveis ao adaptador do bloco terminal.
3. Retire os fusíveis.
4. Retire o Mylar isolante.
5. Retire as presilhas de bloco de terminal que fixam o bloco de terminal a carcaça do compressor, e retire o bloco de terminal.

**Figura 4-82 Remoção do bloco de terminal TTS300/TGS230**



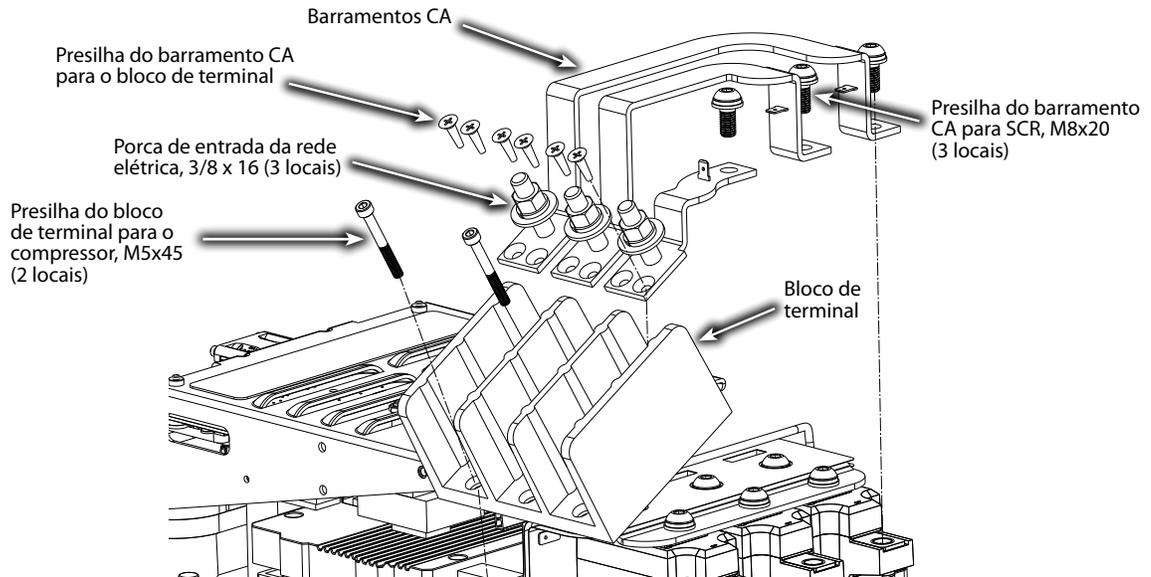
6. Siga para a Seção "4.12.2.4 Instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica TT300/TG230".

### 4.12.2.3 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)

1. Desconecte os conectores do chicote do cabo do Soft Start dos barramentos.
2. Retire as presilhas que fixam os barramentos CA aos SCRs. Consulte "Figura 4-83 Remoção do bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)" para esta e para as próximas três (3) etapas.
3. Retire as presilhas que fixam os três (3) barramentos CA ao bloco de terminal.
4. Retire os barramentos CA.
5. Retire as presilhas que fixam o bloco de terminal ao lado moldado e retire o bloco de terminal.

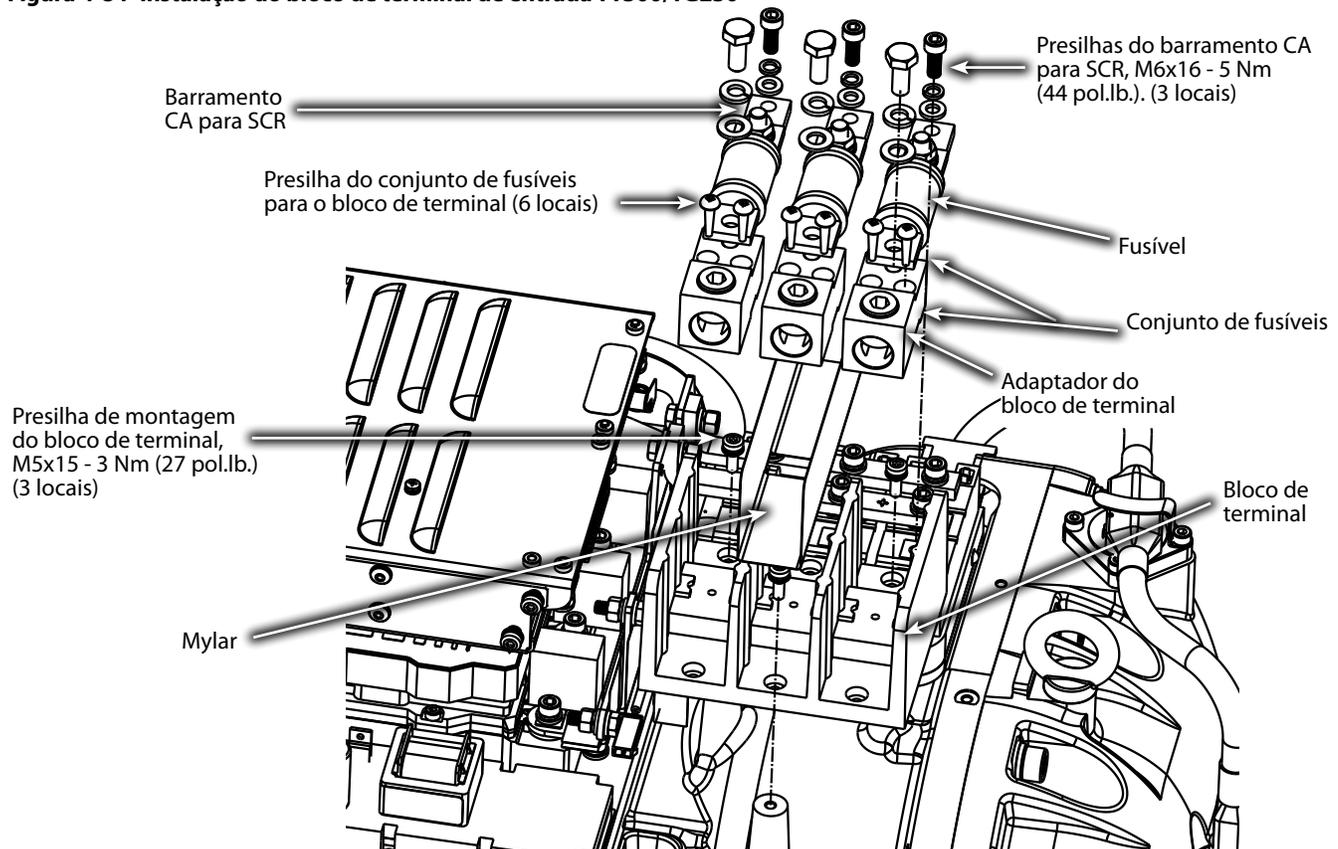
6. Siga para a Seção "4.12.2.5 Instalação do bloco de terminal de entrada principal trifásica (todos os modelos TTH/TGH/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)" na página 91.

**Figura 4-83 Remoção do bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)**



#### 4.12.2.4 Instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica TT300/TG230

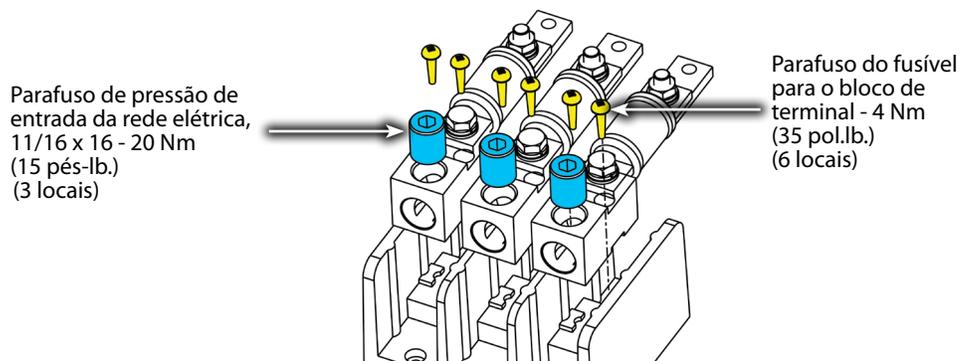
**Figura 4-84 Instalação do bloco de terminal de entrada TT300/TG230**



1. Coloque o bloco de terminal sobre a carcaça do compressor, fixe com as duas presilhas M5x15 e aperte a 3 Nm (27 pol.lb.).

2. Coloque o isolador de Mylar na seção central do bloco de terminal.
3. Fixe os três (3) conjuntos de fusíveis (lado do barramento) aos SCRs usando as presilhas M6x16. Neste momento, aperte apenas à mão.
4. Instale os três (3) conjuntos de fusíveis no bloco terminal com as seis (6) presilhas e aperte a 4 Nm (35 pol.lb.).
5. Aperte a presilha M6x16 do lado do barramento dos três (3) conjuntos de fusíveis nos SCRs a 4 Nm (35 pol.lb.).
6. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.). Consulte "Figura 4-85 Bloco de terminal TT300/TG230 - Parafusos de pressão de entrada".

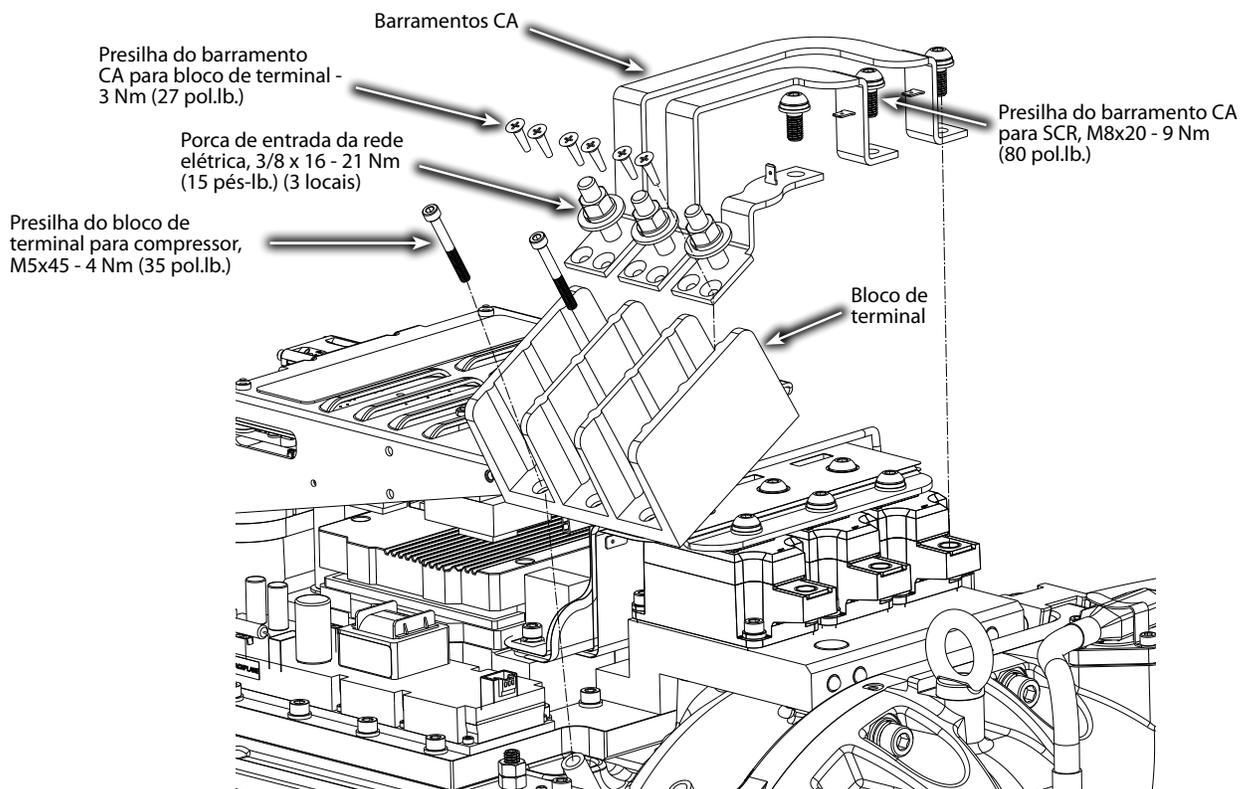
**Figura 4-85 Bloco de terminal TT300/TG230 - Parafusos de pressão de entrada**



7. Siga para a Seção "4.12.2.6 Instalação geral do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica".

#### 4.12.2.5 Instalação do bloco de terminal de entrada principal trifásica (todos os modelos TTH/TGH/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)

**Figura 4-86 Instalação do bloco de terminal de entrada (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)**



1. Coloque o bloco de terminal sobre a carcaça do compressor, fixe com as duas presilhas M5x45 e aperte a 4 Nm (35 pol.lb.).

2. Coloque os três (3) barramentos CA no bloco de terminal e fixe-os com seis (6) presilhas de bloco de terminal. Aperte as presilhas a 4 Nm (35 pol.lb.).
3. Instale as presilhas M8x20 que fixam os três (3) barramentos CA aos SCRs. Aperte as presilhas a 9 Nm (80 pol.lb.).
4. Reconecte os três (3) terminais do chicote do cabo do Soft Start aos barramentos CA.
5. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 21 Nm (15 pés-lb.).
6. Siga para a Seção "4.12.2.6 Instalação geral do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica".

#### 4.12.2.6 Instalação geral do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica

1. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
2. Retorne o compressor à operação normal

#### 4.12.2.7 Especificações de torque do bloco de terminal

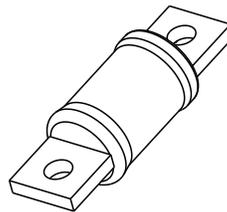
**Tabela 4-20 Especificações de torque do bloco de terminal**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do barramento CA para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Presilha de montagem do bloco de terminal TTS300/TGS230, M5x15	3	-	27
Presilha do conjunto de fusíveis para bloco de terminal TTS300/TGS230	4	-	35
Presilha do barramento CA para bloco de terminal (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do bloco de terminal para compressor, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Parafuso de pressão de entrada da rede elétrica, 11/16" - 16 UNC (apenas compressores TTS300/TGS230)	20	15	177
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TTS300/TGS230)	21	15	186
Porca superior, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
Contraporca, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
Porca inferior, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.13 Substituição do fusível do bloco de terminal

Os compressores TTS300/TGS230 têm fusíveis de ação rápida classe T instalados no bloco de terminal.

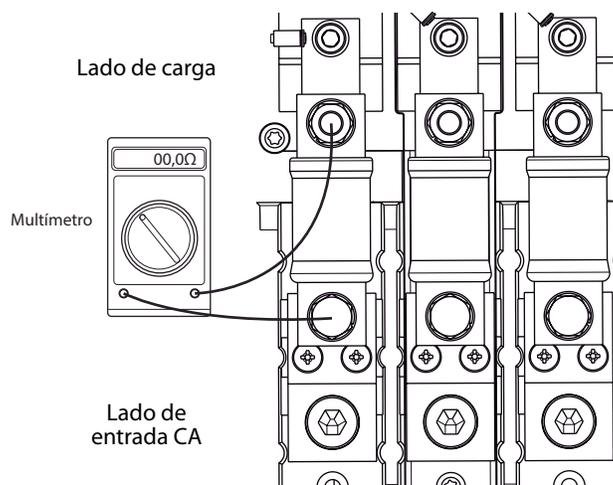
Figura 4-87 Fusível do bloco de terminal



### 4.13.1 Verificação do fusível do bloco de terminal

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Configure o multímetro para medição de resistência.
3. Coloque uma (1) sonda do medidor no lado de entrada do fusível, e a outra sonda no lado de carga. Consulte "Figura 4-88 Teste de fusível do bloco de terminal". A resistência não deve ser superior a  $2\Omega$ .

Figura 4-88 Teste de fusível do bloco de terminal



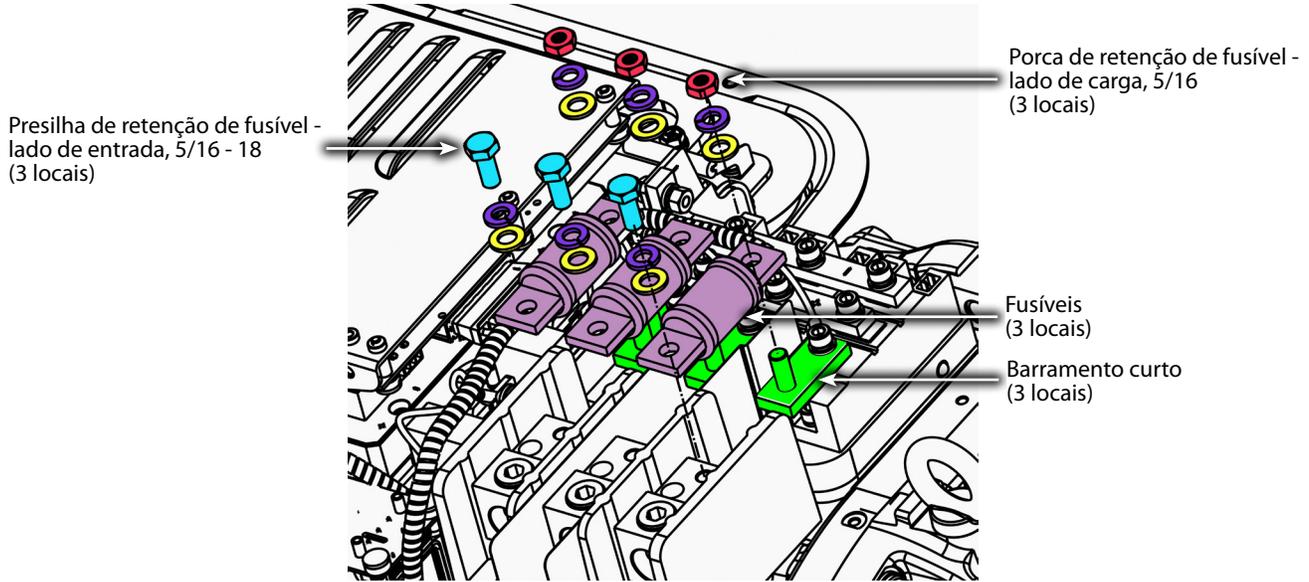
4. Prossigam para os dois (2) fusíveis restantes.
5. Substitua todos os fusíveis que estiverem com leitura aberta ou tenham uma resistência superior a  $2\Omega$ .

### 4.13.2 Remoção e instalação de fusível do bloco de terminal

#### 4.13.2.1 Remoção de fusível do bloco de terminal

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a presilha 5/16 - 18 no lado de linha do fusível.
3. Retire a porca 5/16 - 18 no lado de carga do fusível.
4. Retire o fusível.

**Figura 4-89 Remoção de fusível do bloco de terminal**



#### 4.13.2.2 Instalação de fusível do bloco de terminal

1. Coloque o fusível no bloco de terminal e sobre as roscas no barramento curto.
2. Instale a porca 5/16 - 18 no lado de carga do fusível e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.).
3. Instale a presilha 5/16 - 18 no lado de entrada do fusível e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.).
4. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
5. Retorne o compressor à operação normal.

**Tabela 4-21 Especificações de torque de fusível do bloco de terminal**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de retenção de fusível TTS300/TGS230, 5/16 - 18	20	15	177
Porca de retenção de fusível TTS300/TGS230, 5/16 - 18	20	15	177
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

#### 4.14 Soft Start

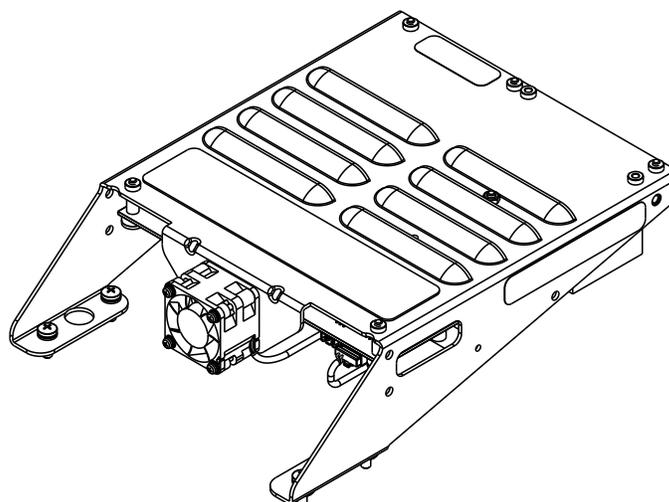
O Soft Start limita a corrente de in-rush quando se aplica energia ao compressor, aumentando progressivamente o ângulo de condução da tensão pelos SCRs para carregar os capacitores CC. Ele usa uma entrada de tensão trifásica a 50/60Hz, entre 380-575 VCA, e um sinal de tensão CC da saída do SCR para gerar pulsos de saída de 0-12 VCC para os terminais do SCR para o sinal de controle de corrente de in-rush.

Além de monitorar o barramento CC de AT, o Soft Start contém o fusível que protege os componentes eletrônicos do lado de alta potência do lado de serviço e transmite CC de AT para o conversor CC-CC.

A tensão CA principal é transmitida através de fusíveis de ação rápida para dois (2) transformadores integrados que reduzem a tensão primária para uma secundária de 15 VCA. Um dos transformadores alimenta o próprio Soft Start. O segundo alimenta o conversor CC-CC após os níveis de tensão do barramento CC atingirem o nível mínimo. Ambos os transformadores transmitem tensão secundária por meio de nanofusíveis separados.

Todas as tensões CC do Soft Start são em relação ao barramento CC positivo, não ao terra do compressor. Consulte "Figura 4-91 Conexões do Soft Start" na página 95 e "Tabela 4-22 Identificação da conexão do Soft Start" na página 95 para saber os locais e identificações dos conectores de Soft Start.

Figura 4-90 Soft Start



#### 4.14.1 Conexões do Soft Start

Figura 4-91 Conexões do Soft Start

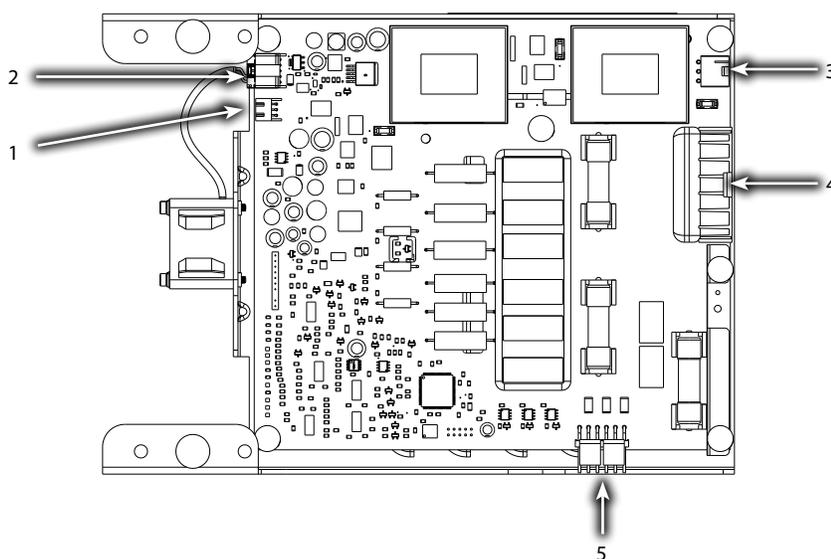


Tabela 4-22 Identificação da conexão do Soft Start

Nº	Componente
1	J9: Conector do sensor de temperatura do Soft Start
2	J5: Conector do controle termostático do ventilador
3	J7: Conector do sinal de ativação CC-CC
4	J1: Conector CA/CC de alta tensão
5	J8: Conector do sinal de terminal SCR

## 4.14.2 Verificação do Soft Start

### 4.14.2.1 Verificação das tensões do Soft Start

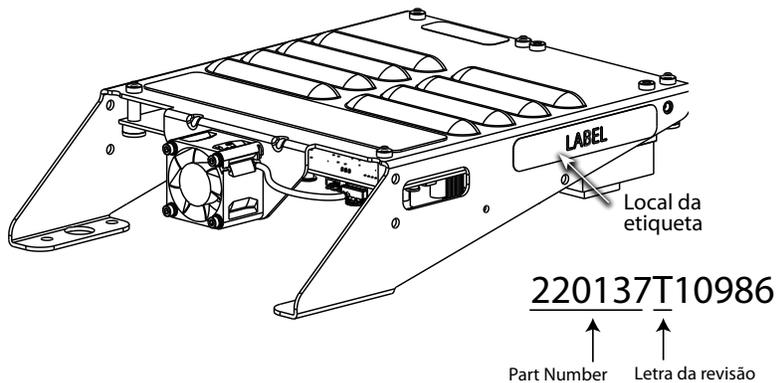
1. Antes de verificar as tensões do Soft Start, certifique-se de que a tensão CA principal trifásica esteja presente nos terminais de entrada da rede elétrica.
2. Usando o chicote de teste do barramento CC (consulte "1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC" na página 21) com energia aplicada ao compressor, verifique se a tensão do barramento CC esperada está presente para a aplicação. Consulte "Tabela 1-3 Tensão esperada do barramento CC" na página 24.
  - A ausência de tensão CC pode indicar que o Soft Start não está controlando os SCRs.
3. Usando o chicote de teste do barramento CC com energia aplicada ao compressor, verifique se os 15 VCA para o conversor CC-CC estão presentes. A saída pode variar de 12 – 25 VCA, dependendo da tensão de entrada primária.
  - A ausência dos 15 VCA pode indicar um fusível F2 ou F5 aberto
  - Se a alimentação de 15 VCA não estiver presente na inicialização, o conversor CC-CC não funcionará

### 4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start

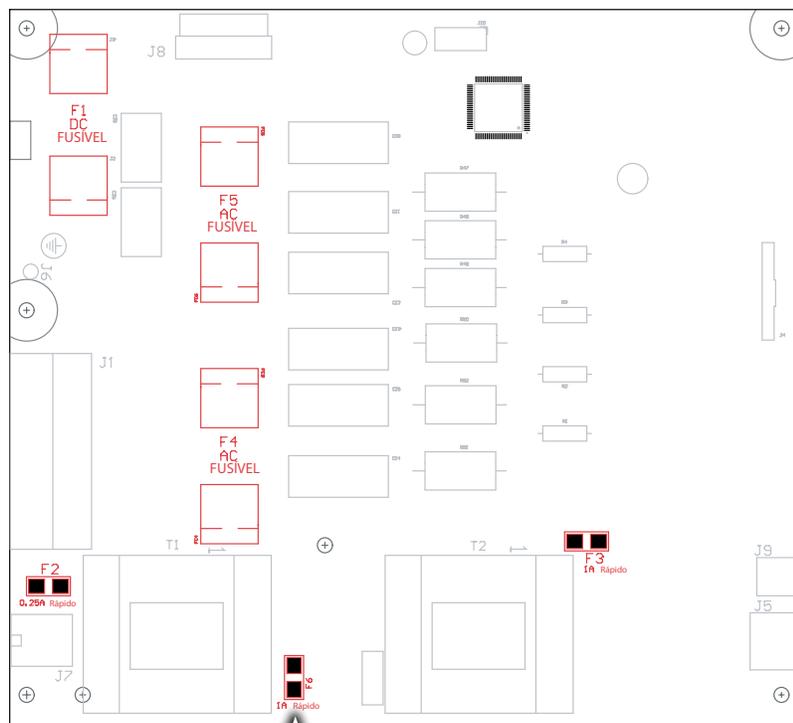
As instruções desta seção abrangem os Soft Starts das revisões "S" e "T".

Os números de peça e revisões do Soft Start são identificados por uma etiqueta na lateral do suporte de montagem do Soft Start. A revisão do Soft Start vem imediatamente após o número da peça com 6 dígitos. Consulte "Figura 4-92 Local da etiqueta do Soft Start" para obter detalhes sobre a localização da etiqueta e do indicador de revisão.

**Figura 4-92 Local da etiqueta do Soft Start**



**Figura 4-93 Locais dos fusíveis do Soft Start**



Não presente na Revisão "S" e anteriores de Soft Starters

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3.1 Remoção do Soft Start" na página 98.
3. Gire o Soft Start para acessar os fusíveis. Consulte "Figura 4-93 Locais dos fusíveis do Soft Start" para obter detalhes sobre os locais dos fusíveis. Consulte "Tabela 4-23 Detalhes dos fusíveis do Soft Start" na página 98 para ver detalhes dos fusíveis.
4. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nas extremidades do fusível F1. A leitura deve ser inferior a 1Ω.
  - Um fusível F1 aberto pode indicar um problema com o CC-CC
5. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nas extremidades do nanofusível F2. A leitura deve ser inferior a 1Ω.
  - Um fusível F2 aberto pode indicar um problema com o CC-CC
6. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nas extremidades do nanofusível F3. A leitura deve ser inferior a 1Ω.
  - Um fusível F3 aberto pode indicar um problema na placa de circuitos do Soft Start
7. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nas extremidades do nanofusível F6. A leitura deve ser inferior a 1Ω.
  - Um fusível F6 aberto pode indicar um problema na placa de circuitos do Soft Start.
8. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nas extremidades dos fusíveis de ação rápida F4 ou F5. A leitura deve ficar em torno de 30-38Ω para qualquer um dos fusíveis.
  - Um fusível F4 ou F5 aberto pode indicar um problema nos transformadores, placa de circuitos ou ventilador do Soft Start.

**Tabela 4-23 Detalhes dos fusíveis do Soft Start**

Fusível	Corrente	Resistência ( $\Omega$ )	Circuito	Classe	Comentários
F1	2A	Menos de 1 $\Omega$	CC AT para CC		Ação rápida
F2	0,25A	Menos de 1 $\Omega$	Secundário do transformador - 15V CA para CC-CC		Ação rápida, nano
F3	1A	Menos de 1 $\Omega$	Secundário do transformador - placa Soft Start		Ação rápida, nano
F4	0,25A	30-38 $\Omega$	CC AT para CC	Classe CC	Queima lenta
F5	0,25A	30-38 $\Omega$	CC AT para CC	Classe CC	Queima lenta
F6	1A	Menos de 1 $\Omega$	Secundário do transformador - placa Soft Start		Ação rápida, nano

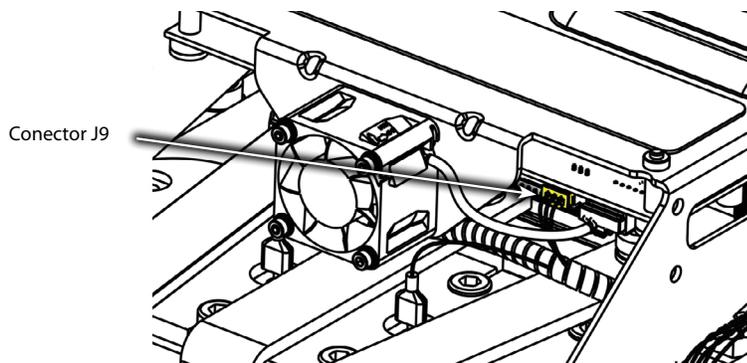
9. Realize o procedimento de resolução de problemas para determinar a causa do fusível queimado; se necessário, substitua todos os fusíveis que estiverem defeituosos. Alguns dos fusíveis podem exigir o uso de alicate bico-de-agulha ou fórceps para sua substituição.
10. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3.2 Instalação do Soft Start" na página 99.
11. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
12. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start

#### 4.14.3.1 Remoção do Soft Start

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o chicote de temperatura do Soft Start. Consulte "Figura 4-94 Conector J9 do Soft Start".

**Figura 4-94 Conector J9 do Soft Start**

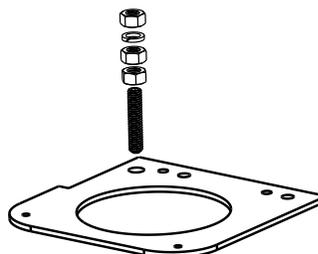


#### OBSERVAÇÃO

A haste de aterramento dos compressores TTS300/TGS230 fica diretamente dentro da carcaça do compressor e não passa através da placa de rede elétrica. As especificações de torque são as mesmas para todos os compressores TTS/TGS/TTH/TGH.

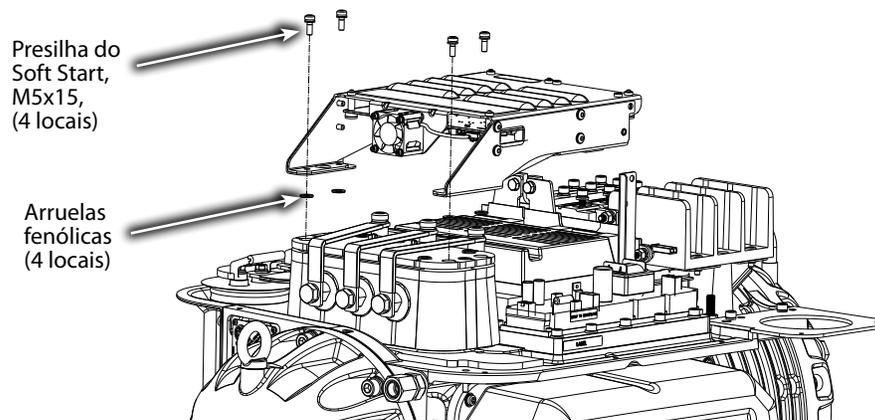
3. Desconecte o fio-terra do Soft Start retirando as porcas e o fio-terra de entrada da rede elétrica da haste de aterramento na carcaça do compressor no ponto de conexão trifásica. Consulte "Figura 4-95 Local do terra".

**Figura 4-95 Local do terra**



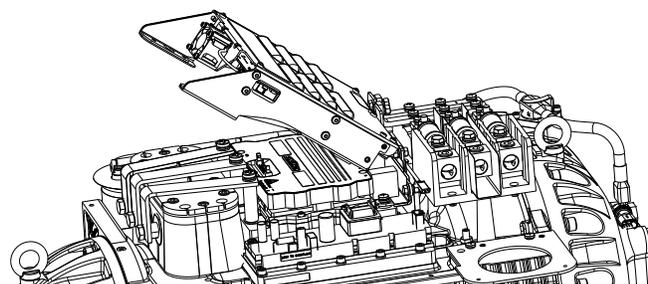
4. Retire as presilhas M5x15 que fixam o suporte de montagem do Soft Start ao compressor. Consulte "Figura 4-96 Presilhas de montagem do Soft Start".
5. Em caso de substituição por um novo Soft Start, retire as quatro (4) arruelas fenólicas.

**Figura 4-96 Presilhas de montagem do Soft Start**



6. Levante o Soft Start e vire-o, colocando-o a placa voltada para cima nos barramentos CA. Consulte "Figura 4-97 Elevação do Soft Start".

**Figura 4-97 Elevação do Soft Start**

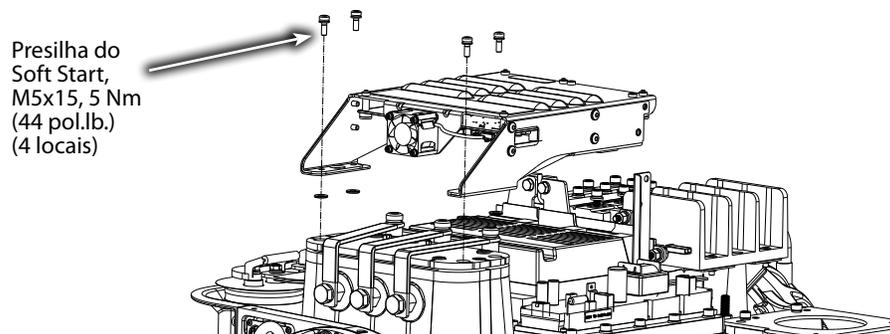


7. Desconecte os conectores de cabo da placa do Soft Start. Consulte "Figura 4-91 Conexões do Soft Start".
8. Retire o conjunto do Soft Start e coloque-o em um local seguro.

#### 4.14.3.2 Instalação do Soft Start

1. Coloque o Soft Start sobre os barramentos CA e vire-o, deixando-o com a placa voltada para cima e o ventilador voltado para a IGV.
2. Prenda os conectores de cabo ao Soft Start.
3. Em caso de instalação de um novo Soft Start, retire o papel que cobre as quatro (4) arruelas fenólicas e coloque-as, com o lado do adesivo voltado para baixo, sobre o compressor. Consulte "Figura 4-98 Instalação das arruelas".

**Figura 4-98 Instalação das arruelas**



4. Coloque o Soft Start na posição de montagem, aperte as presilhas M5x15 à mão.
5. Aperte as presilhas M5X15 do Soft Start a 5 Nm (44 pol.lb.).
6. Conecte o fio-terra do Soft Start e o fio-terra da entrada da rede elétrica à haste de aterramento na carcaça do compressor e instale a arruela de pressão e a porca; em seguida, aperte a porca superior a 14 Nm (10 pés-lb.).
7. Conecte o cabo do sensor de temperatura ao Soft Start.
8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.14.3.3 Especificações de torque do Soft Start

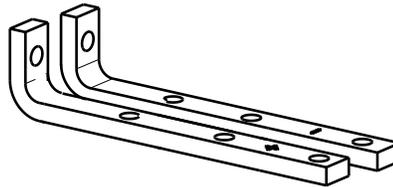
Tabela 4-24 Especificações de torque do Soft Start

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do Soft Start, M5X15	5	-	44
Porca superior, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
Contraporca, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
Porca inferior, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
Presilha da tampa, M5x15	-	-	13

#### 4.15 Barramento CC do SCR - TTS300/TGS230

Os barramentos CC do SCR transmitem a tensão CC da saída dos SCRs para o conjunto do barramento do capacitor CC. Esse procedimento não mostra a remoção do Soft Start, já que ela não é necessária. Contudo, caso se deseje um espaço extra, o Soft Start pode ser retirado para fornecer um melhor acesso às presilhas que fixam os barramentos CC do SCR ao conjunto do barramento de capacitores CC.

Figura 4-99 Barramentos CC do SCR

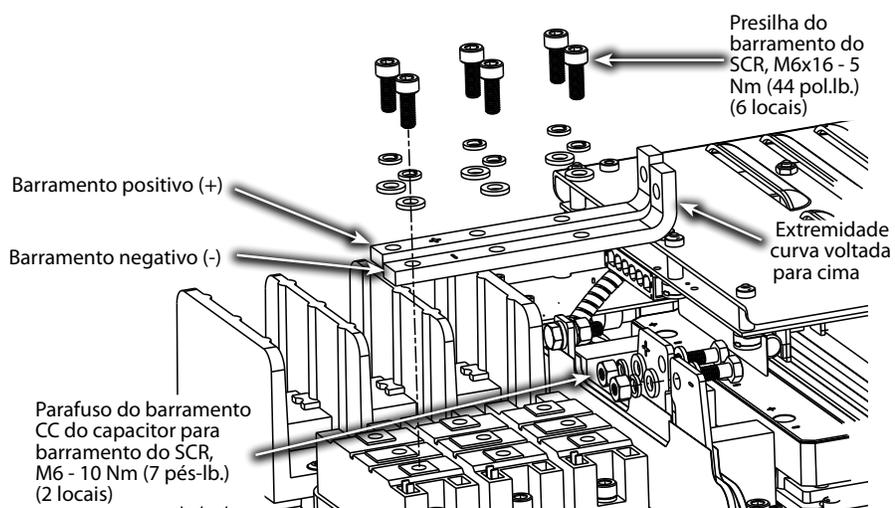


##### 4.15.1 Remoção e instalação do barramento CC do SCR

###### 4.15.1.1 Remoção do barramento CC do SCR - TTS300/TGS230

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Usando uma chave/soquete de 10 mm, retire os parafusos que fixam os barramentos CC do SCR (+) e (-) aos barramentos de capacitor CC. Consulte "Figura 4-100 Remoção do barramento CC do SCR - TTS300/TGS230" na página 101 para esta e para as próximas duas (2) etapas.
3. Retire as seis (6) presilhas M6x16 que fixam os barramentos CC do SCR (+) e (-) aos SCRs.
4. Retire os barramentos CC do SCR.

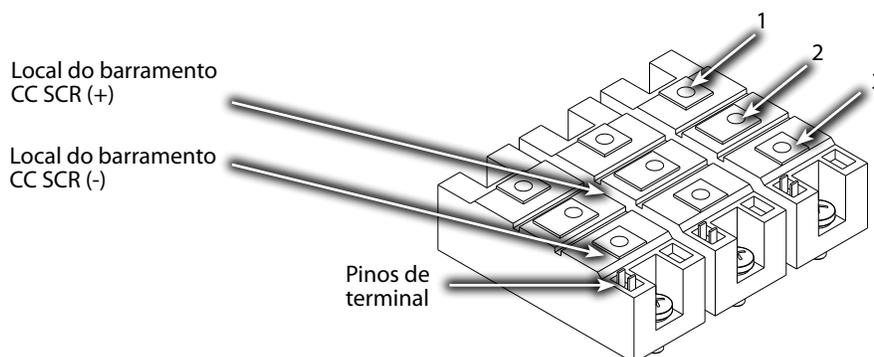
**Figura 4-100 Remoção do barramento CC do SCR - TTS300/TGS230**



#### 4.15.1.2 Instalação do barramento CC do SCR - TTS300/TGS230

1. Coloque o barramento negativo nos SCR. O barramento negativo deve ficar ao lado dos pinos do terminal SCR (alinhado aos furos identificados como #3 nos SCR). Consulte "Figura 4-101 Alinhamento do barramento CC do SCR ao SCR" para saber sobre isso e a etapa seguinte.

**Figura 4-101 Alinhamento do barramento CC do SCR ao SCR**



2. Instale o barramento positivo ao lado do barramento negativo (alinhado com os furos identificados como #2 nos diodos).
3. A seção curva do barramento deve ser instalada voltada para cima.
4. Insira e aperte à mão as seis (6) presilhas M6x16 do barramento CC do SCR.
5. Insira e aperte à mão os dois (2) parafusos M6x20 do barramento e as porcas M6 para fixar os barramentos CC do SCR ao barramento CC do capacitor.
6. Aperte as seis (6) presilhas M6x16 do barramento CC do SCR a 5 Nm (44 pol.lb.).
7. Segure os dois (2) parafusos M6x20 do barramento com uma chave e aperte as porcas M6 a 10 Nm (7 pés-lb.).
8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.15.1.3 Especificações de torque do barramento CC do SCR

Tabela 4-25 Especificações de torque do barramento CC do SCR

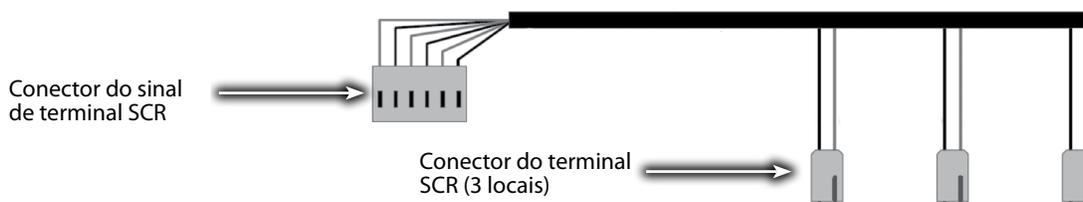
Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do barramento CC do SCR, M6x16	5	-	44
Porca do barramento do capacitor CC para barramento do SCR, M6	10	7	89
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.16 Cabo do terminal do SCR do Soft Start

As etapas a seguir fornecem informações para a substituição do cabo de terminal do SCR do Soft Start. Antes da remoção, anote o local da passagem do chicote, pois isso minimizará o tempo de instalação do novo chicote.

### 4.16.1 Conexões do cabo do terminal do SCR do Soft Start

Figura 4-102 Cabo do terminal do SCR do Soft Start

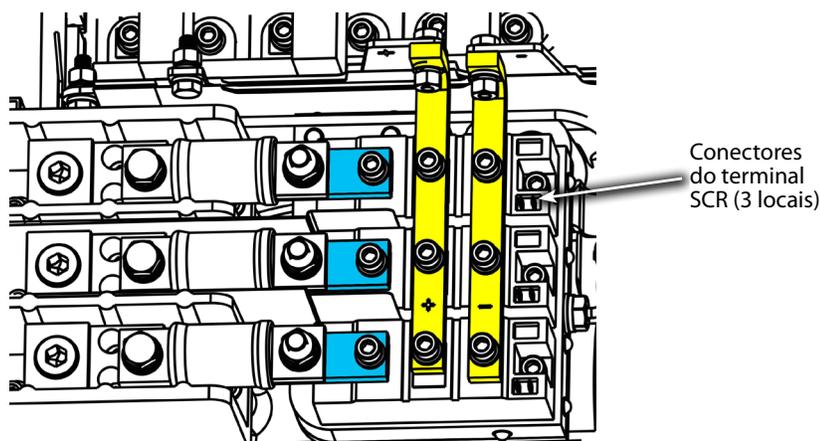


### 4.16.2 Remoção e instalação do cabo do terminal do SCR do Soft Start

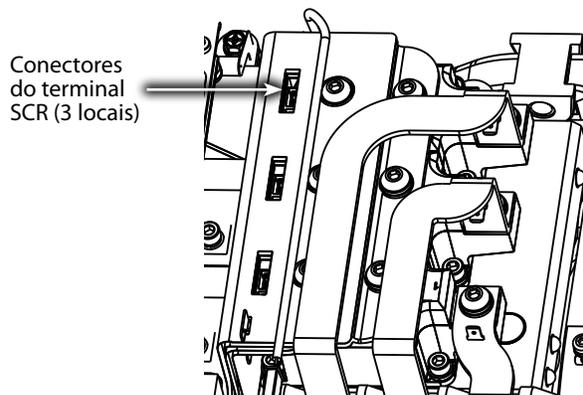
#### 4.16.2.1 Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire os seis (6) conectores do cabo do SCR do Soft Start que se conectam nos SCRs. Isso pode exigir o uso de um alicate bico-de-agulha. Consulte "Figura 4-103 Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (TTS300/TGS230)" e "Figura 4-104 Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)" para ver o modelo do compressor em questão.

Figura 4-103 Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (TTS300/TGS230)

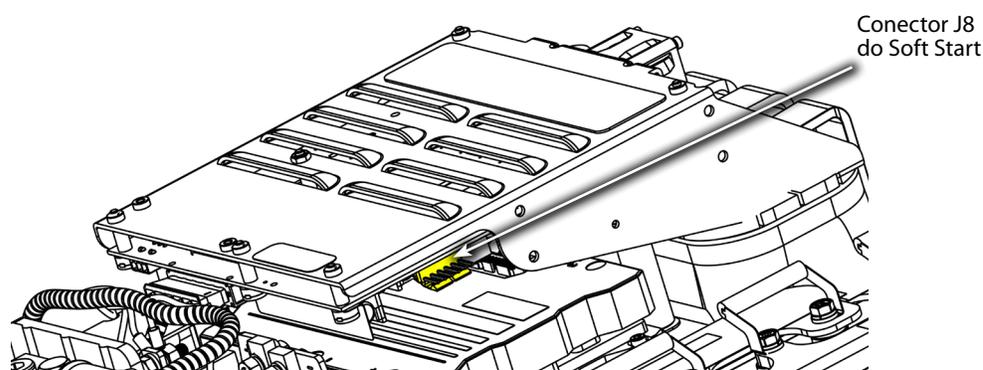


**Figura 4-104 Remoção do cabo do terminal do SCR do Soft Start no SCR (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)**



3. Retire o conector J8 do Soft Start. Consulte "Figura 4-105 Conector J8 do Soft Start".

**Figura 4-105 Conector J8 do Soft Start**



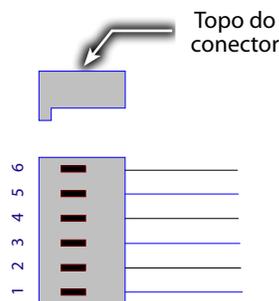
#### 4.16.2.2 Instalação do cabo do terminal do SCR do Soft Start

1. Conecte o conector J8 ao Soft Start. Certifique-se de alinhar os pinos adequadamente, de forma a não dobrá-los ou desalinhar o plugue. A parte plana do conector fica no topo. Consulte "Figura 4-105 Conector J8 do Soft Start" e "Figura 4-106 Topo do conector J8 do Soft Start".

#### OBSERVAÇÃO

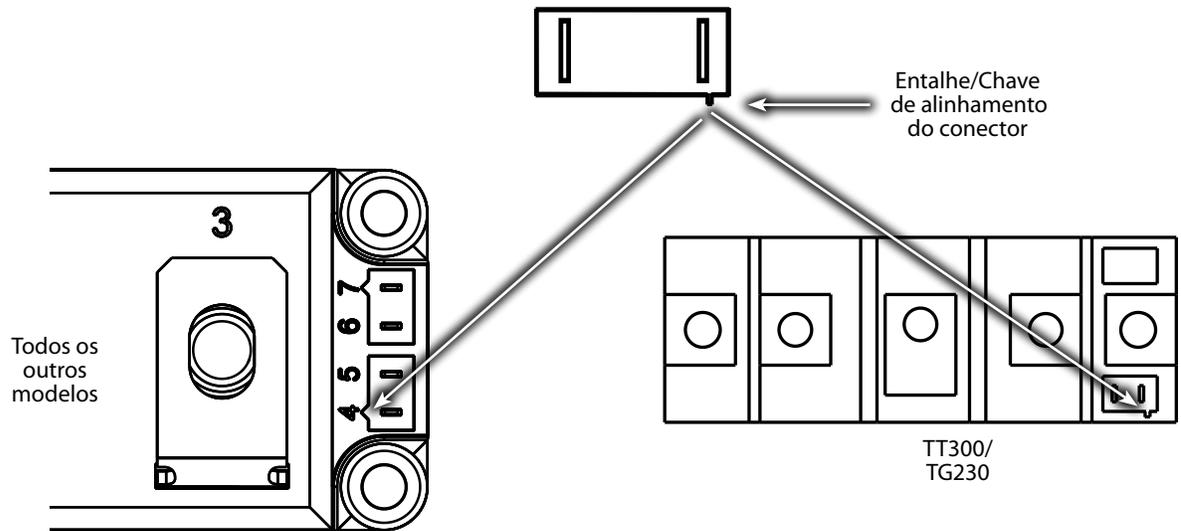
A orientação esperada do Soft Start nesse ponto é invertida em relação à sua posição operacional normal. Quando o Soft Start se inverte, a parte plana (topo) do conector fica voltada para baixo.

**Figura 4-106 Topo do conector J8 do Soft Start**



2. Depois que o chicote de cabo tiver sido instalado no J8 na orientação correta, o cabo deve ser passado na direção dos SCRs.
3. Conecte cada cabo espiralado em seu SCR respectivo, certificando-se de alinhar a "chave" no conector do cabo à "chave" no próprio SCR. Isso pode exigir o uso de um fórceps pequeno ou alicate bico-de-agulha. Consulte "Figura 4-107 Alinhamento do conector do terminal do SCR".

Figura 4-107 Alinhamento do conector do terminal do SCR



4. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
5. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.17 Chicote CA/CC do Soft Start

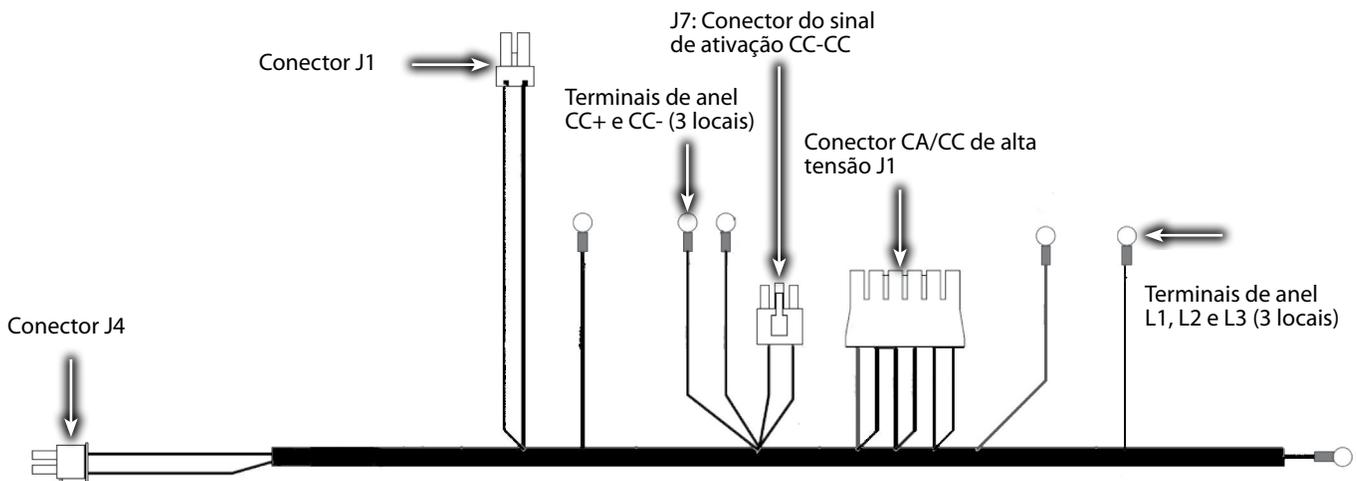
O chicote de cabo CA/CC do Soft Start fornece as fases da tensão CA da rede elétrica e a tensão do barramento CC ao Soft Start e transmite o barramento CC e os 15 VCA ao CC-CC. As etapas a seguir fornecem informações para a substituição do chicote CA/CC do Soft Start. Antes da remoção, anote o local da passagem do chicote, pois isso minimizará o tempo de instalação do novo chicote.

#### OBSERVAÇÃO

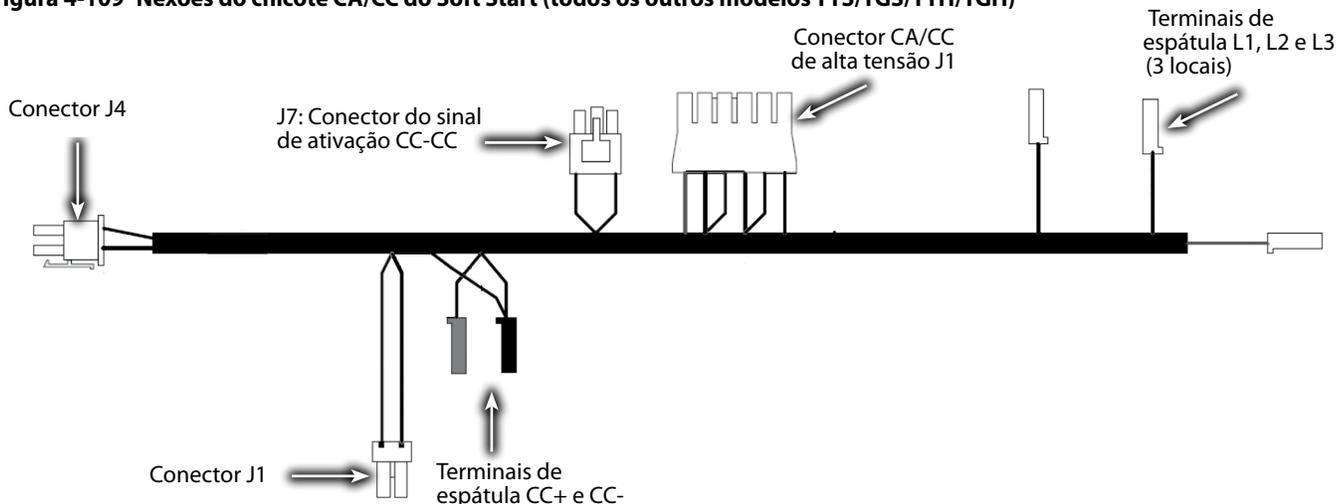
Há dois estilos diferentes de chicotes CA/CC do Soft Start. A diferença é que um inclui os fios para o sinal de acionamento (15 VCA) e o outro não inclui. O novo CC-CC de estrutura aberta não precisa desse sinal, e, se esse CC-CC for instalado de fábrica e o chicote CA/CC original não tiver sido trocado, os fios de sinal não estarão presentes.

##### 4.17.1 Conexões do chicote CA/CC do Soft Start

Figura 4-108 Conexões do chicote CA/CC do Soft Start (TTS300/TGS230)



**Figura 4-109 Nexões do chicote CA/CC do Soft Start (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)**

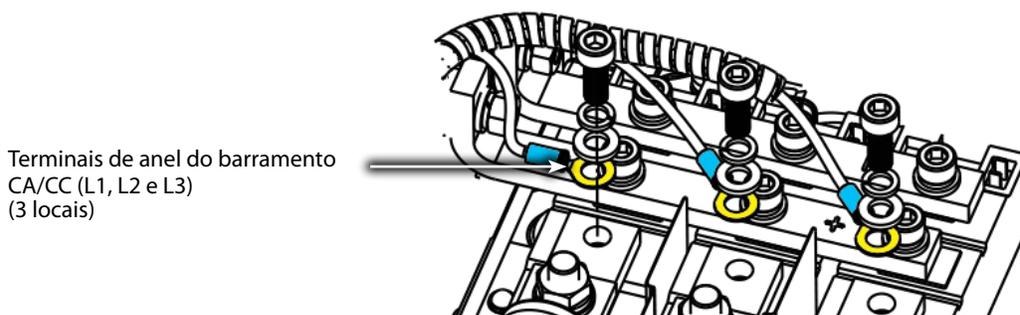


#### 4.17.2 Remoção e instalação do chicote CA/CC do Soft Start

##### 4.17.2.1 Remoção do chicote CA/CC do Soft Start - TTS300/TGS230

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte os três (3) terminais de anel rotulados como L1, L2 e L3 dos barramentos CA. Consulte "Figura 4-110 Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (TTS300/TGS230)".

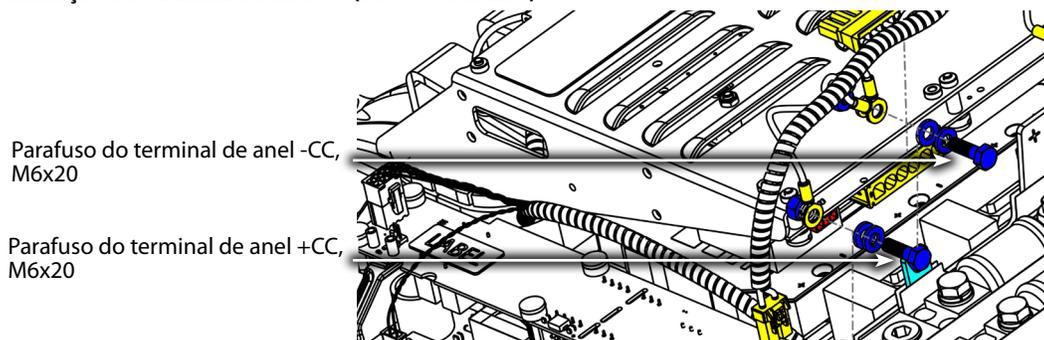
**Figura 4-110 Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (TTS300/TGS230)**



Terminais de anel do barramento CA/CC (L1, L2 e L3) (3 locais)

3. Desconecte os dois (2) terminais de anel -CC do barramento -CC retirando a ferragem de conexão. Consulte "Figura 4-111 Remoção do terminal de anel CC (TTS300/TGS230)" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
4. Desconecte o terminal de anel +CC do barramento +CC retirando a ferragem de conexão.

**Figura 4-111 Remoção do terminal de anel CC (TTS300/TGS230)**



Parafuso do terminal de anel -CC, M6x20

Parafuso do terminal de anel +CC, M6x20

5. Retire as conexões CC-CC – Se o CC-CC for do tipo enclausurado, retire os conectores J1 e J4. Se o CC-CC for do estilo estrutura aberta, apenas o J1 precisará ser retirado. Consulte "Figura 4-112 Conexões CC-CC (estrutura aberta)" e "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)".

Figura 4-112 Conexões CC-CC (estrutura aberta)

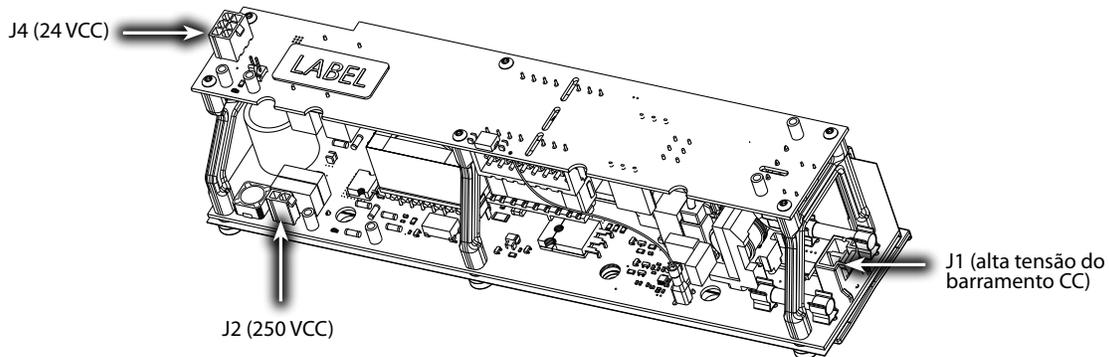
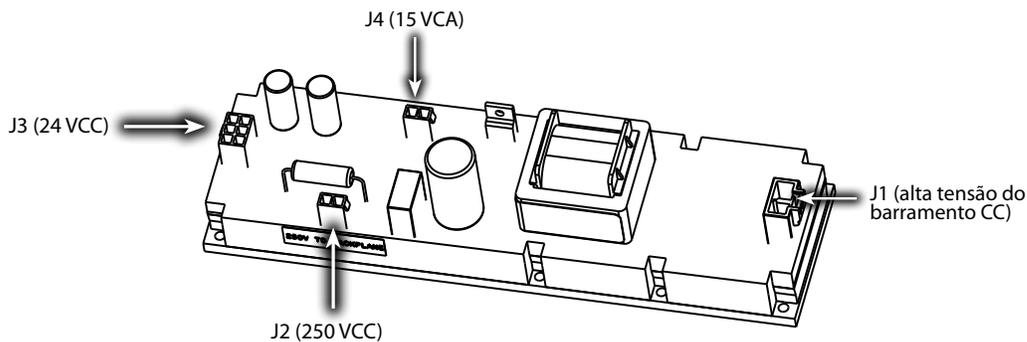


Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)



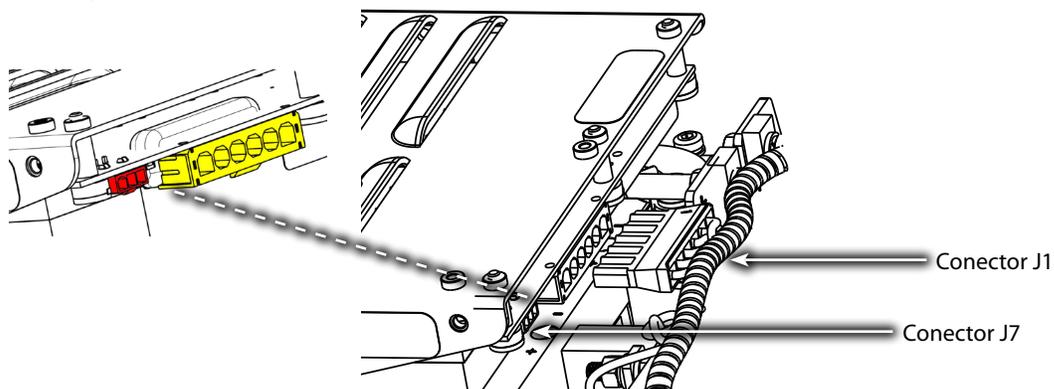
- Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, retire o conector J7 do Soft Start. Consulte "Figura 4-114 Remoção de J1 e J7 do Soft Start" para esta e para a etapa seguinte.

**OBSERVAÇÃO**

Compressores TT/TG que utilizam o design de CC-CC de estrutura aberta não utilizam o J7 do Soft Start: Conector do sinal de ativação.

- Retire o conector J1: alta tensão de barramento CC no Soft Start.

Figura 4-114 Remoção de J1 e J7 do Soft Start



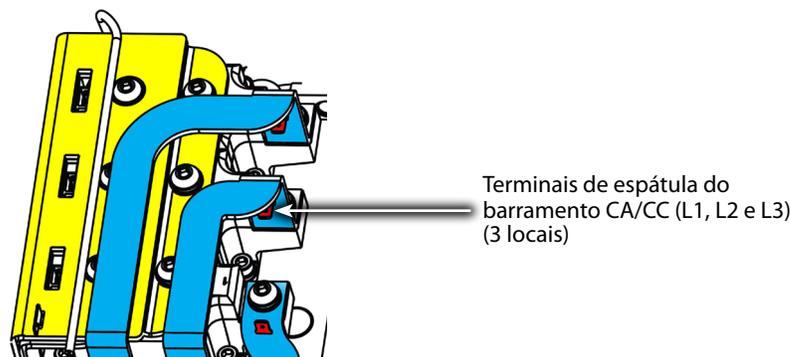
- Retire o chicote.

**4.17.2.2 Remoção do chicote CA/CC do Soft Start (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)**

- Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.

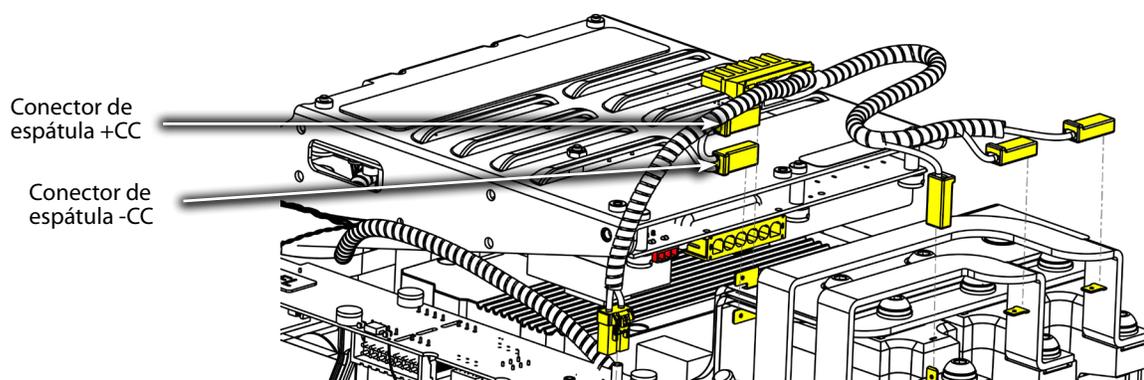
- Desconecte os três (3) terminais de espátula rotulados como L1, L2 e L3 dos barramentos CA. Consulte "Figura 4-115 Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)".

**Figura 4-115 Remoção dos terminais L1, L2 e L3 (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)**



- Desconecte os terminais de encaixe -CC e +CC do barramento CC. Consulte "Figura 4-116 Remoção do conector de encaixe CC (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)".

**Figura 4-116 Remoção do conector de encaixe CC (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)**



- Retire as conexões CC-CC – Se o CC-CC for do tipo enclausurado, retire os conectores J1 e J4. Se o CC-CC for do estilo estrutura aberta, apenas o J1 precisará ser retirado. Consulte "Figura 4-112 Conexões CC-CC (estrutura aberta)" e "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)" na página 106.
- Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, retire o conector J7 do Soft Start. Consulte "Figura 4-114 Remoção de J1 e J7 do Soft Start" na página 106 para esta e para a etapa seguinte.

#### OBSERVAÇÃO

Compressores que utilizam o design de CC-CC de estrutura aberta não utilizam o J7: Conector do sinal de ativação.

- Retire o conector J1: CA/CC de alta tensão no Soft Start.
- Retire o chicote.

#### 4.17.2.3 Instalação do chicote CA/CC do Soft Start - TTS300/TGS230

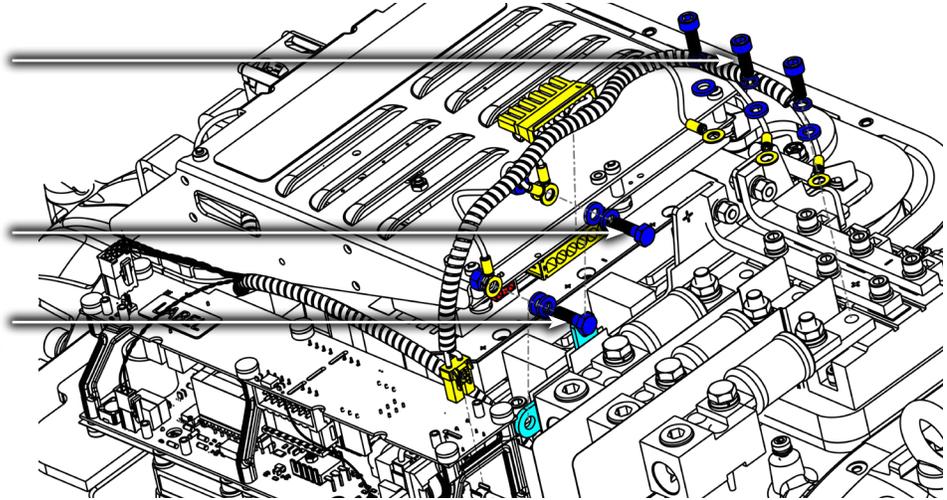
- Coloque o chicote de fiação em cima do compressor. Consulte "Figura 4-117 Posição do chicote CA/CC do Soft Start (TTS300/TGS230)" na página 108 para esta e para as próximas cinco (5) etapas.

**Figura 4-117 Posição do chicote CA/CC do Soft Start (TTS300/TGS230)**

Presilha do barramento CA para SCR, M5x16 - 5 Nm (44 pol.lb.) (3 locais)

Parafuso do terminal de anel -CC, M6x20 - 10 Nm (89 pol.lb.) (3 locais)

Parafuso do terminal de anel +CC, M6x20 - 10 Nm (89 pol.lb.) (3 locais)

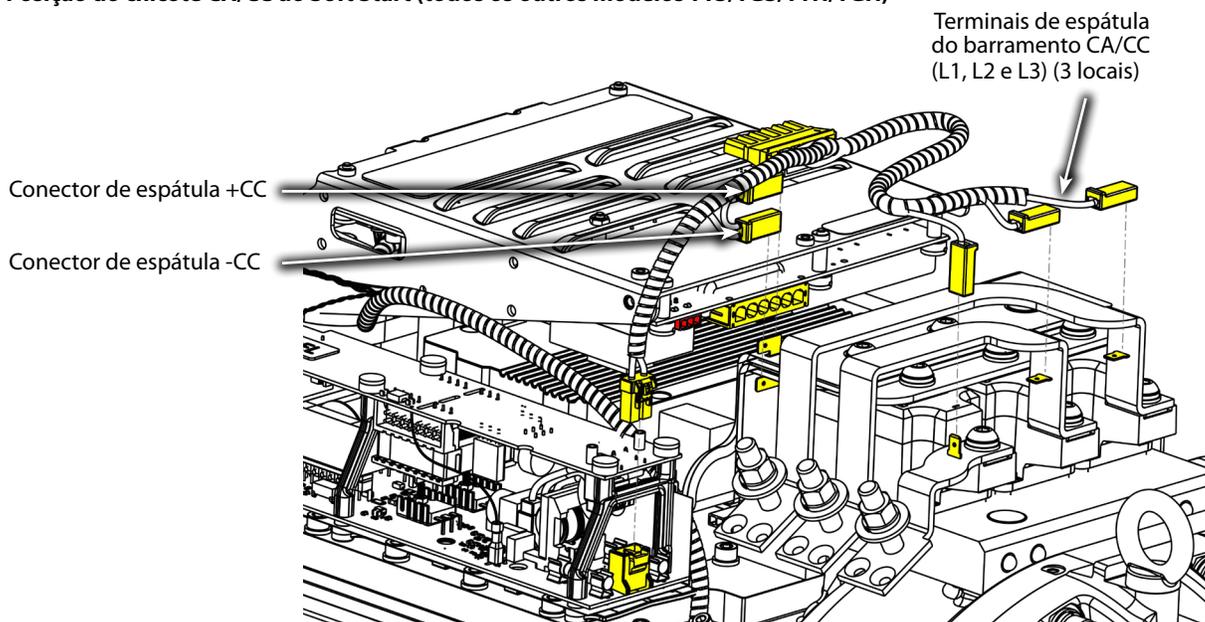


2. Instale o conector "J1: alta tensão de barramento CC" do Soft Start.
3. Conecte o terminal de anel +CC no barramento +CC com a ferragem de conexão.
4. Conecte os dois(2) terminais de anel -CC no barramento -CC com a ferragem de conexão. Aperte as presilhas a 10 Nm (89 pol.lb.).
5. Conecte os três (3) terminais de anel rotulados como L1, L2 e L3 nos barramentos CA. Aperte as presilhas M6X16 a 5 Nm (44 pol.lb.).
6. Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, instale o conector J7 do Soft Start.
7. Instale o conector CC-CC J1 no conversor CC-CC. Consulte "Figura 4-112 Conexões CC-CC (estrutura aberta)" na página 106 se esse compressor contiver o conversor CC-CC de estrutura aberta, ou "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)" na página 106 se for um conversor CC-CC enclausurado.
8. Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, instale o conector J4 no conversor CC-CC. Consulte "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)" na página 106.
9. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
10. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.17.2.4 Instalação do chicote CA/CC do Soft Start - (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)

1. Coloque o chicote de fiação em cima do compressor. Consulte "Figura 4-118 Posição do chicote CA/CC do Soft Start (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)" para esta e para as próximas cinco (5) etapas.

**Figura 4-118 Posição do chicote CA/CC do Soft Start (todos os outros modelos TTS/TGS/TTH/TGH)**



2. Instale o conector "J1: alta tensão de barramento CC" do Soft Start.
3. Conecte o terminal de espátula +CC no barramento +CC.
4. Conecte o terminal de espátula -CC no barramento -CC.
5. Conecte os três (3) terminais de espátula rotulados como L1, L2 e L3 nos barramentos CA.
6. Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, instale o conector J7 do Soft Start.
7. Se o conversor CC-CC for do tipo enclausurado, instale o conector J4 do conversor CC-CC. Consulte "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)" na página 106.
8. Instale o conector CC-CC J1 no conversor CC-CC. Consulte "Figura 4-112 Conexões CC-CC (estrutura aberta)" na página 106 se esse compressor contiver o conversor CC-CC de estrutura aberta, ou "Figura 4-113 Conectores CC-CC (enclausurado)" na página 106 se for um conversor CC-CC enclausurado.
9. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
10. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.17.2.5 Especificações de torque do chicote CA/CC do Soft Start

**Tabela 4-26 Especificações de torque do chicote CA/CC do Soft Start**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do barramento CA para SCR, M5x16	5	-	44
Parafuso/Porca do Soft Start CC+ e CC- para barramento CC (apenas TTS300/TGS230)	10	7	89
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

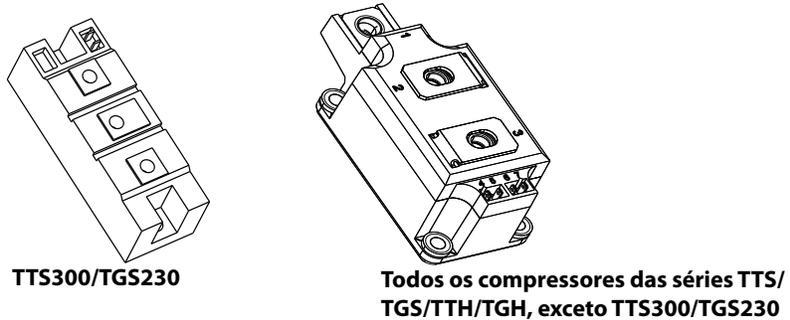
#### 4.18 Retificador controlado por silicônio

A tensão de entrada CA é conectada aos SCRs pelos barramentos de entrada da rede elétrica. Os SCRs são usados para converter a tensão CA em tensão CC. Os SCRs mantêm o barramento CC de alta tensão necessário para fornecer energia ao inversor, para que este opere o motor do compressor.

Usando tanto a tensão de entrada CA quanto a saída de tensão CC dos SCRs, a placa Soft Start gera o sinal de terminal e envia pulsos de 0-12 VCC aos SCRs para controlar a corrente de partida quando a energia for aplicada inicialmente ao compressor. Isso é usado na inicialização do compressor, enquanto os capacitores CC estão carregando.

A saída de tensão do barramento CC dos SCRs é de aproximadamente 1,35 vez a da tensão de entrada CA (460-900 VCC).

**Figura 4-119 Exemplos de SCR**



#### 4.18.1 Conexões do SCR

Consulte "Figura 4-120 Conexões do SCR - TTS300/TGS230" e "Figura 4-121 Conexões do SCR - Todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" para encontrar as seguintes conexões aos SCRs:

- Entrada CA para o SCR
- Cabos de conexão do SCR para o Soft Start
- SCR para barramento CC

**Figura 4-120 Conexões do SCR - TTS300/TGS230**

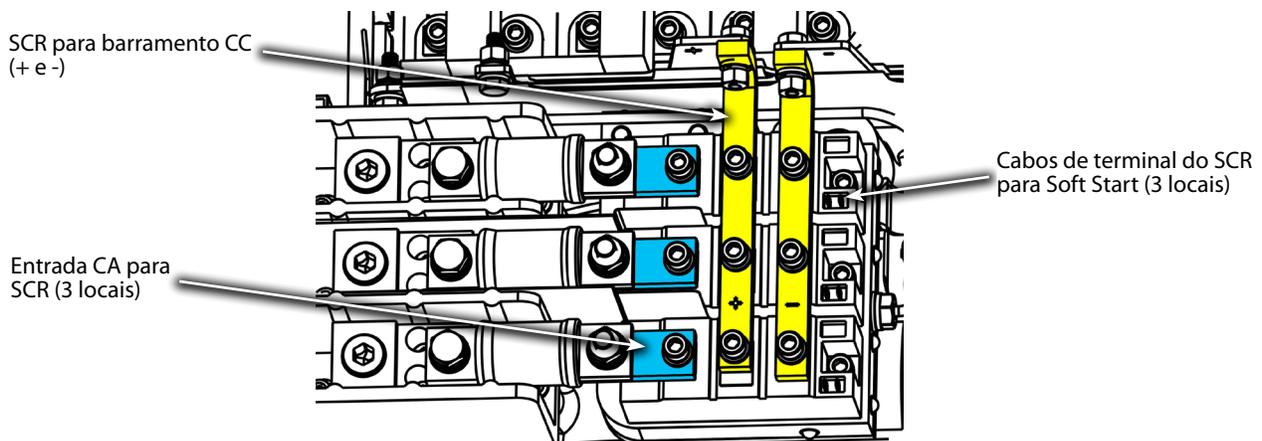
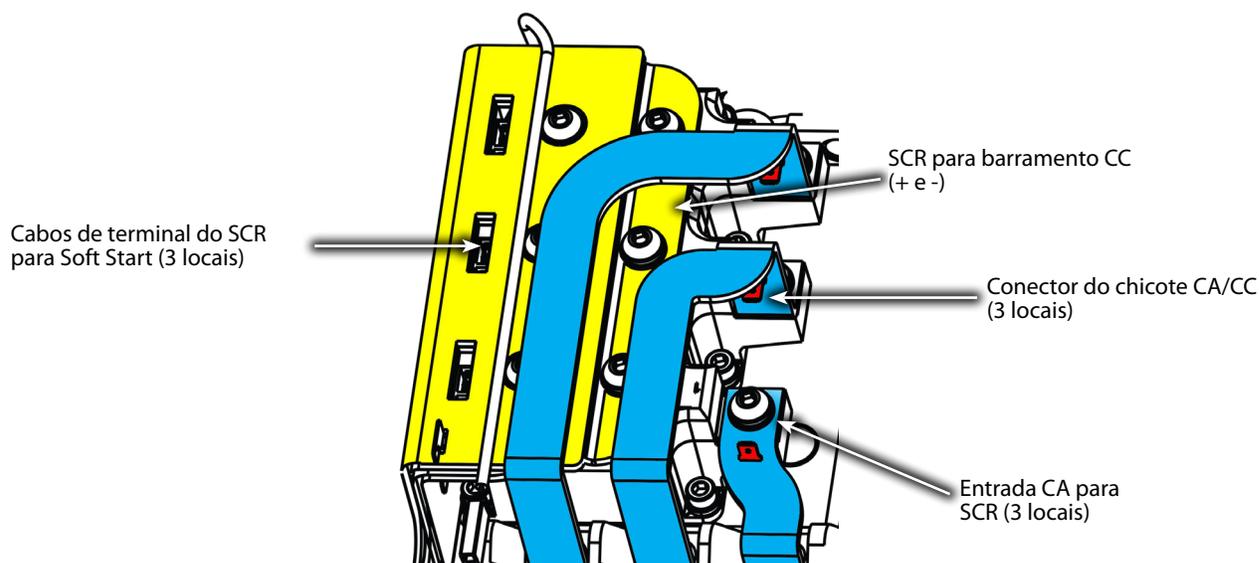


Figura 4-121 Conexões do SCR - Todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH



#### 4.18.2 Verificação do SCR

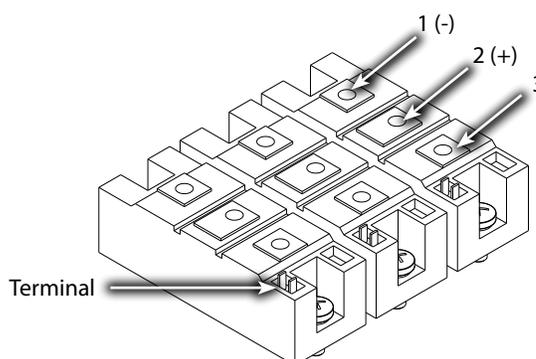
##### OBSERVAÇÃO

Um módulo SCR defeituoso pode fazer com que a corrente de entrada do barramento CC e da rede elétrica fique desbalanceada. Isso pode forçar o inversor e o estator. Caso se descubra que um módulo SCR está defeituoso, o inversor e o estator também precisam ser verificados.

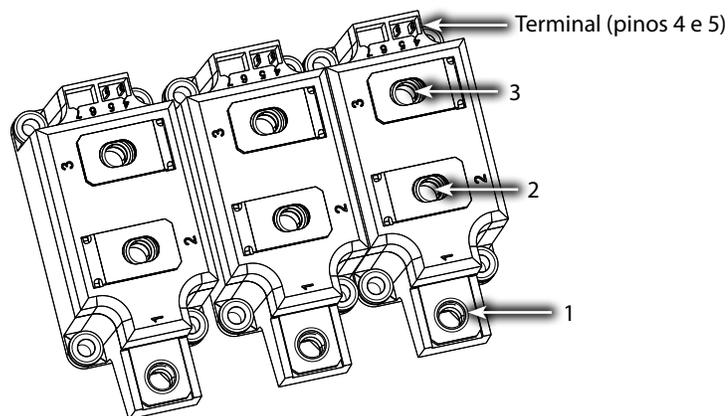
##### 4.18.2.1 Verificação dos diodos - TTS300/TGS230

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire os barramentos CC dos SCR. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
3. Usando um multímetro configurado para medições de diodo, coloque a guia (-) preta no terminal 1 do SCR e a guia (+) vermelha no terminal 3. O valor medido deve ficar entre 0,3V e 0,45V. "Figura 4-122 Terminais SCR - TTS300/TGS230" "Figura 4-122 Terminais SCR - TTS300/TGS230" e "Figura 4-123 Terminais SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230" para saber os locais dos terminais.
4. Realize esse teste para cada SCR.
5. Instale os barramentos CC nos SCR. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
6. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
7. Retorne o compressor à operação normal.

Figura 4-122 Terminais SCR - TTS300/TGS230



**Figura 4-123 Terminais SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



8. Todos os outros terminais devem ter uma leitura de infinito ou aberta em ambas as direções (polaridade). Consulte "Tabela 4-27 Valores de diodo do SCR".

#### 4.18.2.2 Verificação de diodos - Todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os terminais de entrada da rede elétrica CA e barramentos. Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
4. Retire o conjunto de capacitores. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
5. Usando um multímetro configurado para medições de diodo, coloque a guia (-) preta no terminal 1 do SCR e a guia (+) vermelha no terminal 3. O valor medido deve ficar entre 0,3V e 0,45V. "Figura 4-122 Terminais SCR - TTS300/TGS230" "Figura 4-122 Terminais SCR - TTS300/TGS230" e "Figura 4-123 Terminais SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230" para saber os locais dos terminais.
6. Instale o conjunto de capacitores e barramento CC e verifique se o cabo do sensor de temperatura SCR não está pressionado. Consulte "4.20.4.4 Instalação do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 135.
7. Instale o bloco de terminal e os barramentos CA. Consulte "4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 86.
8. Conecte os fios CA do Soft Start aos barramentos CA.
9. Instale o Soft Start. Consulte "4.14 Soft Start" na página 94.
10. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
11. Retorne o compressor à operação normal.

**Tabela 4-27 Valores de diodo do SCR**

Guia positiva (+)	Guia negativa (-)	Resultado esperado
1	2	Infinito ou aberto
1	3	Infinito ou aberto
2	1	Infinito ou aberto
3	1	0,3V e 0,45V

#### 4.18.2.3 Verificação de terminais

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa superior. Consulte "4.2.2.1 Remoção de instalação da tampa superior" na página 49.

3. Usando um alicate bico-de-agulha, retire cuidadosamente o terminal do chicote de cabos de SCR dos SCRs. Consulte "Figura 4-120 Conexões do SCR - TTS300/TGS230" e "Figura 4-121 Conexões do SCR - Todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".
4. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nos dois (2) terminais. O valor deve ficar entre 1Ω e 25Ω.
5. Inverta as guias. O valor medido deve ser o mesmo.

### OBSERVAÇÃO

Esses valores podem variar dependendo do medidor usado. É importante que os valores sejam consistentes entre SCRs.

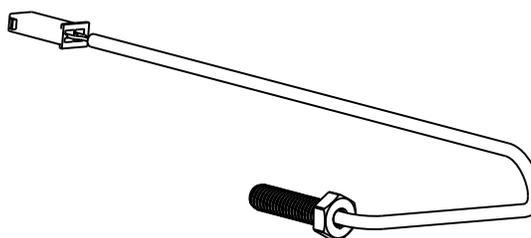
**Tabela 4-28 Faixas de resistência do terminal de SCR**

Modelo do SCR	Faixa
Todos os modelos	1 - 25Ω

#### 4.18.2.4 Sensor de temperatura do SCR

Esta seção se aplica apenas aos compressores TT/TG. Os compressores TTH não utilizam uma temperatura SCR.

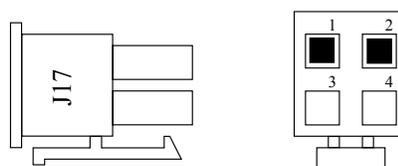
**Figura 4-124 Conjunto de sensor de temperatura de SCR**



#### 4.18.2.5 Verificação de sensor de temperatura de SCR

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Desconecte o plugue do cabo do sensor de temperatura de SCR (INTER - J17) da placa-mãe.

**Figura 4-125 Conector J17**



4. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias nos terminais 1 e 2 do plugue do cabo. Consulte "Figura 4-125 Conector J17". O valor deve corresponder a um termistor NTC 10KΩ @ 70°F (21 °C).

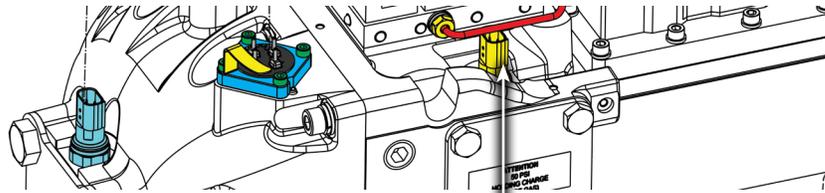
#### 4.18.2.6 Remoção geral do sensor de temperatura de SCR

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Siga para a Seção "4.18.2.7 Remoção do sensor de temperatura de SCR - TTS300/TGS230" para os compressores TT300/TG230, e, para todos os outros compressores TT/TG, siga para a Seção "4.18.2.8 Remoção do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TT/TG" na página 114.

#### 4.18.2.7 Remoção do sensor de temperatura de SCR - TTS300/TGS230

1. Caso desejado, retire o conector do sensor de pressão/temperatura de descarga. Consulte "4.31.4 Remoção e instalação do sensor de pressão/temperatura" na página 208.

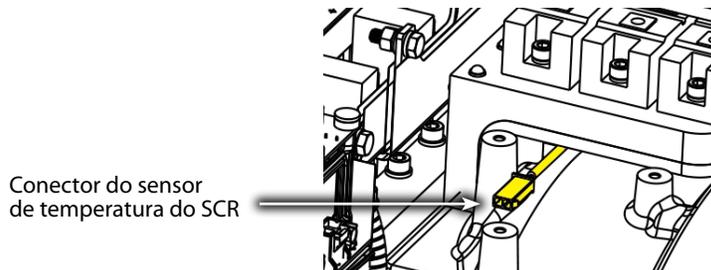
**Figura 4-126 Remoção do conector do sensor de pressão/temperatura de descarga - TTS300/TGS230**



Sensor P/T de descarga

2. Retire o bloco de terminal. Consulte "4.12.2.2 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica específica para TTS300/TGS230" na página 89.
3. Desconecte o sensor de temperatura de SCR do chicote do controlador do compressor e puxe delicadamente o cabo do sensor sob o manifold de refrigeração SCR pelo lado de descarga do compressor. Consulte "Figura 4-127 Conector do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230".

**Figura 4-127 Conector do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230**



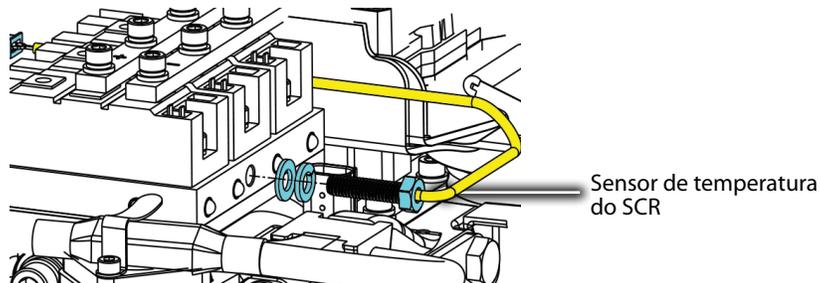
Conector do sensor de temperatura do SCR

4. Retire o sensor de temperatura de SCR do manifold de refrigeração de SCR. Consulte "Figura 4-128 Remoção do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230".

**⚠ •• ATENÇÃO ••**

Tome cuidado para não danificar o fio que sai do sensor de temperatura do SCR durante a remoção.

**Figura 4-128 Remoção do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230**

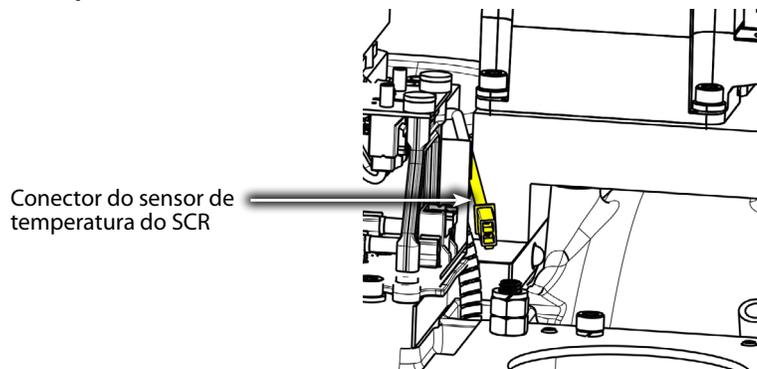


Sensor de temperatura do SCR

**4.18.2.8 Remoção do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TT/TG**

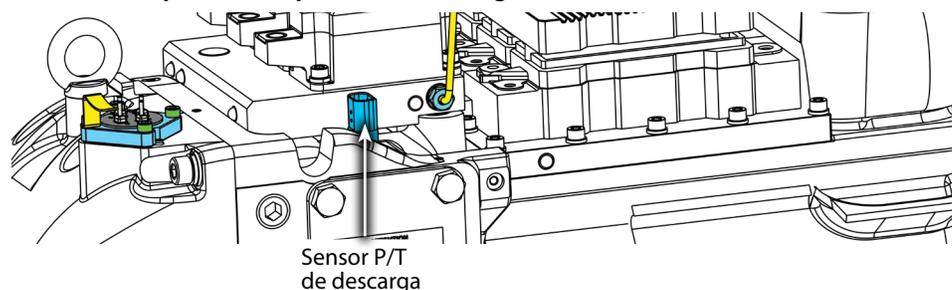
1. Desconecte os fios CA do Soft Start dos barramentos CA.
2. Retire o bloco de terminal e os barramentos CA em conjunto. Consulte "4.12.2.3 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica (todos os modelos TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230)" na página 89.
3. Retire o conjunto de capacitores e barramento CC. Consulte "4.20.4.2 Remoção do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 132.
4. Retire o cabo do sensor de temperatura de SCR de baixo do conjunto do barramento CC pelo lado de descarga do compressor. Consulte "Figura 4-129 Conector do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TTS/TGS".

**Figura 4-129 Conector do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TTS/TGS**



5. Caso desejado, retire o conector do sensor de pressão/temperatura de descarga.

**Figura 4-130 Remoção do conector do sensor de pressão/temperatura de descarga - todos os outros modelos TTS/TGS**



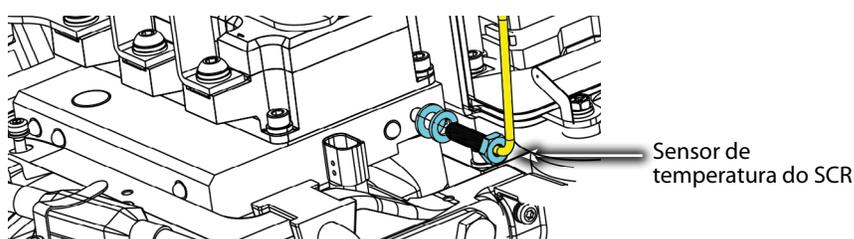
6. Retire o sensor de temperatura de SCR do manifolde de refrigeração de SCR. Consulte "Figura 4-131 Remoção do sensor de temperatura de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS".

**⚠ ... ATENÇÃO ...**

Tome cuidado para não danificar o fio que sai do sensor de temperatura do SCR durante a remoção.

7. Siga para "4.18.2.10 Instalação do sensor de temperatura de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS".

**Figura 4-131 Remoção do sensor de temperatura de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS**



**4.18.2.9 Instalação do sensor de temperatura de SCR - TTS300/TGS230**

1. Rosqueie cuidadosamente o sensor de temperatura de SCR no manifolde de refrigeração de SCR e aperte a 6 Nm (53 pol.lbs.).

**⚠ ... ATENÇÃO ...**

Tome cuidado para não danificar o fio que sai do sensor de temperatura do SCR ao apertar.

2. Conecte o sensor de temperatura de SCR no chicote do controlador do compressor e deslize cuidadosamente o cabo do sensor sob o manifolde de refrigeração SCR pelo lado de descarga do compressor. Consulte "Figura 4-127 Conector do sensor de temperatura de SCR TTS300/TGS230".
3. Instale o bloco de terminal. Consulte "4.12.2.2 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica específica para TTS300/TGS230" na página 89.

4. Conecte o conector do sensor de pressão/temperatura de descarga, caso tenha sido retirado.
5. Siga para "4.18.2.11 Instalação geral do sensor de temperatura de SCR".

#### 4.18.2.10 Instalação do sensor de temperatura de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS

1. Rosqueie cuidadosamente o sensor de temperatura de SCR no manifolde de refrigeração de SCR e aperte a 6 Nm (53 pol.lbs.).

**⚠ ... ATENÇÃO ...**

Tome cuidado para não danificar o fio que sai do sensor de temperatura do SCR ao apertar.

2. Conecte o conector do sensor de pressão/temperatura de descarga, caso tenha sido retirado.
3. Instale o cabo do sensor de temperatura de SCR no mesmo local. Ele deve ficar no topo do manifolde de refrigeração de SCR e ao lado do inversor. Consulte "Figura 4-129 Conector do sensor de temperatura de SCR - todos os outros modelos TTS/TGS" na página 115.
4. Instale o conjunto de capacitores e barramento CC e verifique se o cabo do sensor de temperatura SCR não está pressionado. Consulte "4.20.4.4 Instalação do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 135.
5. Instale o bloco de terminal e os barramentos CA. Consulte "4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 86.
6. Conecte os fios CA do Soft Start aos barramentos CA.
7. Siga para "4.18.2.11 Instalação geral do sensor de temperatura de SCR".

#### 4.18.2.11 Instalação geral do sensor de temperatura de SCR

1. Instale o Soft Start. Consulte "4.14 Soft Start" na página 94.
2. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
3. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.18.2.12 Especificações de torque do sensor de temperatura de SCR

**Tabela 4-29 Especificações de torque do sensor de temperatura de SCR**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do barramento CA para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Presilha do fusível para bloco de terminal TTS300/TGS230	4	-	35
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Porca superior, 5/16" - 18 UNC	10	7	89
Contraporca, 5/16" - 18 UNC	7	-	62
Porca inferior, 5/16" - 18 UNC	20	15	177
Presilha da tampa, M5x15	-	-	13
Sensor de refrigeração do SCR (exceto compressores TTH)	6	-	53
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16	7	-	62
Porcas de nylon do capacitor	7	-	62
Presilha de montagem do bloco de terminal, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do barramento CC do capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TTS300/TGS230)	21	15	186

### 4.18.3 Remoção e instalação do SCR

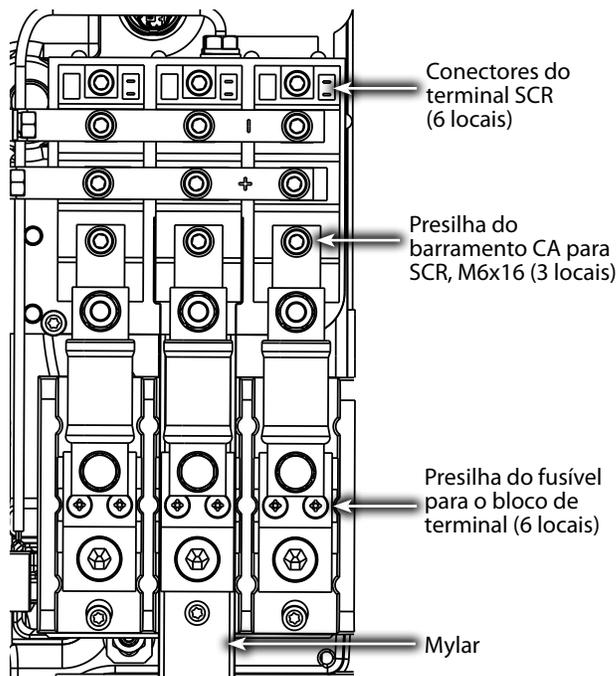
#### 4.18.3.1 Remoção geral do SCR

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire os cabos de entrada da rede elétrica do bloco de terminal.
3. Siga para a Seção "4.18.3.2 Remoção do SCR - TTS300/TGS230" para os compressores TT300/TG230, e, para todos os outros compressores TT/TG, siga para a Seção "4.18.3.3 Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 118.

#### 4.18.3.2 Remoção do SCR - TTS300/TGS230

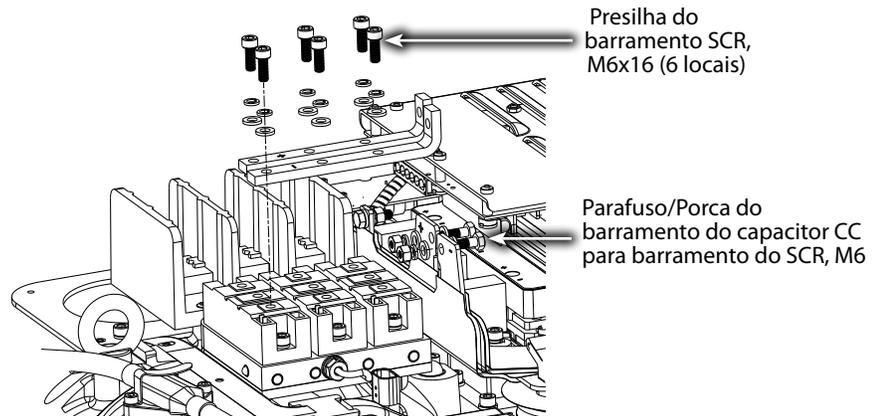
1. Desconecte os dois (2) conectores da porta de SCR de cada retificador. Consulte "Figura 4-132 Conjuntos de bloco de fusíveis - TTS300/TGS230" para esta e para as quatro (4) etapas seguintes.
2. Retire as três (3) presilhas que conectam os fusíveis de ação rápida aos SCRs.
3. Retire as seis (6) presilhas que fixam os fusíveis ao adaptador do bloco terminal.
4. Retire os fusíveis.
5. Retire o Mylar isolante.

**Figura 4-132 Conjuntos de bloco de fusíveis - TTS300/TGS230**



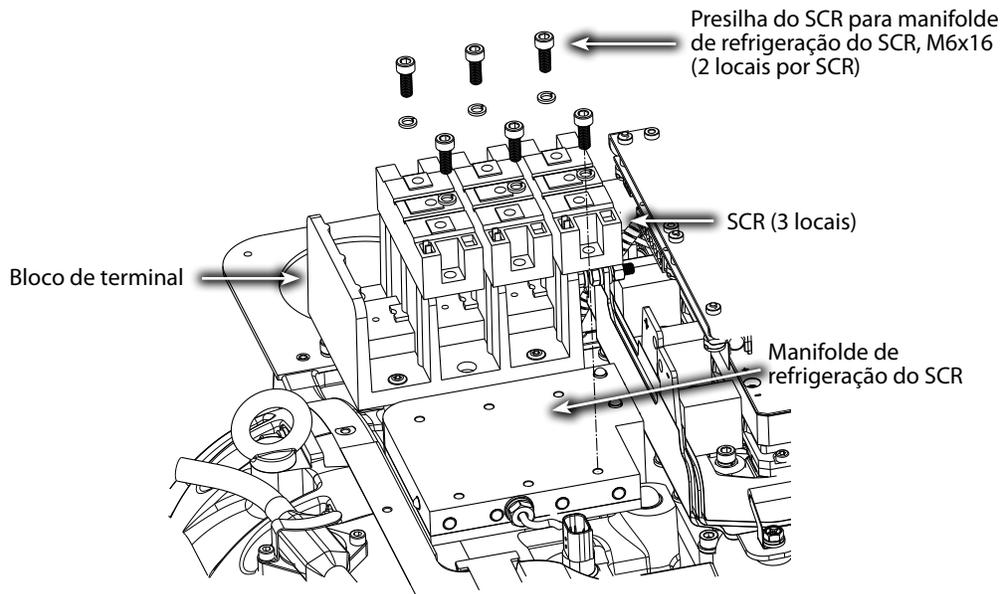
6. Usando uma chave/soquete de 10 mm, retire os parafusos que fixam os barramentos SCR (+) e (-) aos barramentos CC. Consulte "Figura 4-133 Remoção do barramento CC - TTS300/TGS230" e "Figura 4-134 Remoção do SCR - TTS300/TGS230" para esta e para as próximas duas (2) etapas.
7. Retire as seis (6) presilhas M6x16 que fixam os barramentos SCR (+) e (-) aos SCRs.
8. Retire os barramentos CC.

**Figura 4-133 Remoção do barramento CC - TTS300/TGS230**



9. Retire as duas (2) presilhas M6x16 que fixam cada SCR ao manifolde de refrigeração do SCR e retire o SCR. "Figura 4-134 Remoção do SCR - TTS300/TGS230" para esta etapa e para a etapa seguinte.
10. Retire os SCRs do manifolde de refrigeração de SCR. Consulte "Figura 4-134 Remoção do SCR - TTS300/TGS230".

**Figura 4-134 Remoção do SCR - TTS300/TGS230**

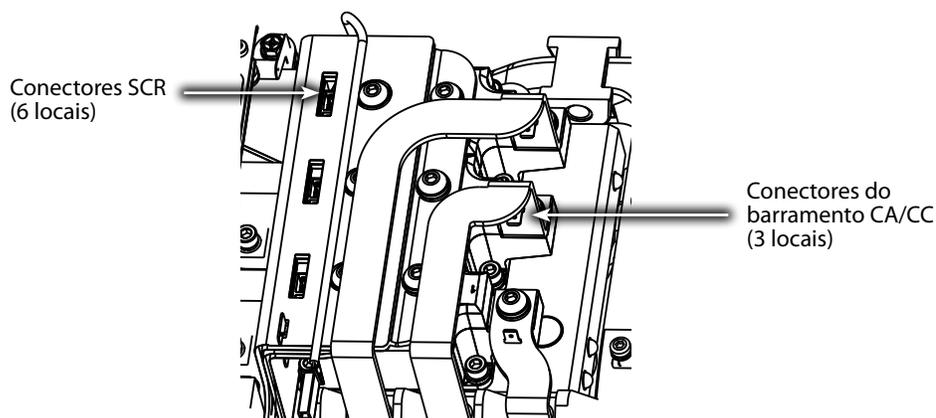


11. Siga para a Seção "4.18.3.4 Instalação do SCR - TTS300/TGS230".

#### **4.18.3.3 Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

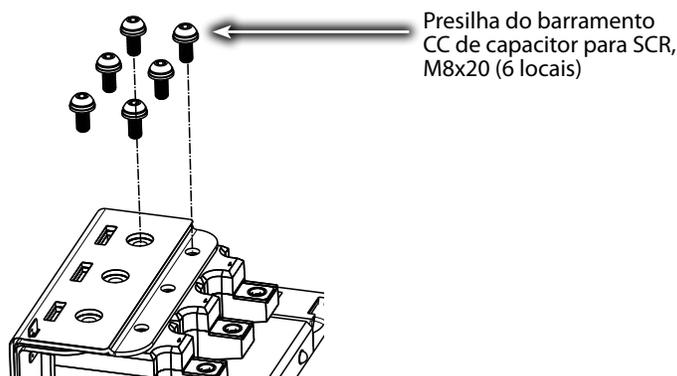
1. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
2. Retire os cabos do terminal de SCR dos SCRs. Consulte "Figura 4-135 Conexões do cabo de terminal SCR e chicote CA/CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 119.

**Figura 4-135 Conexões do cabo de terminal SCR e chicote CA/CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



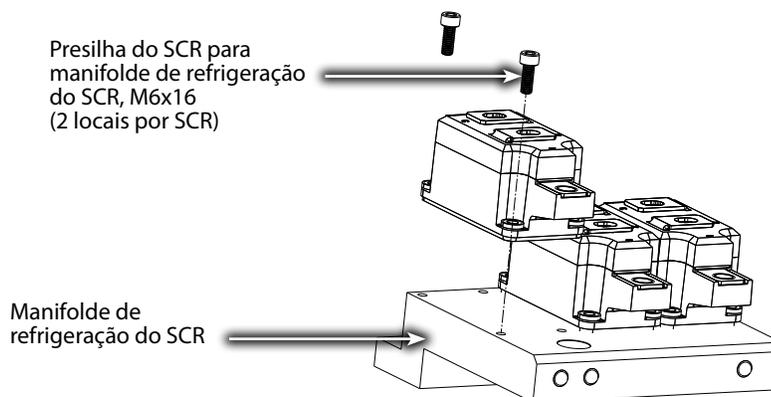
3. Retire os terminais de entrada da rede elétrica CA e barramentos. Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
4. Retire os capacitores de amortecimento do inversor. Consulte "4.19 Capacitores de amortecimento" na página 128.
5. Retire as seis (6) presilhas M8x20 do barramento CC dos SCRs. "Figura 4-136 Remoção da presilha do barramento SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

**Figura 4-136 Remoção da presilha do barramento SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



6. Retire o conjunto de capacitores. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
7. Retire as 12 presilhas M6x16 que fixam os SCRs ao manifolde de refrigeração do SCR. Consulte "Figura 4-137 Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

**Figura 4-137 Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

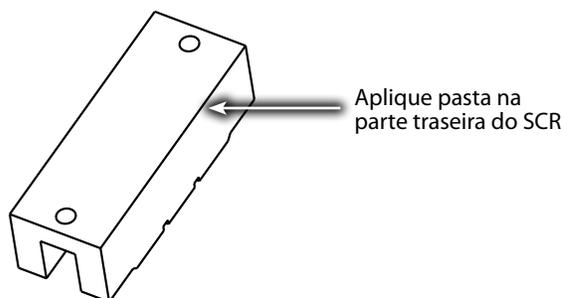


8. Siga para a Seção "4.18.3.5 Instalação do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

#### 4.18.3.4 Instalação do SCR - TTS300/TGS230

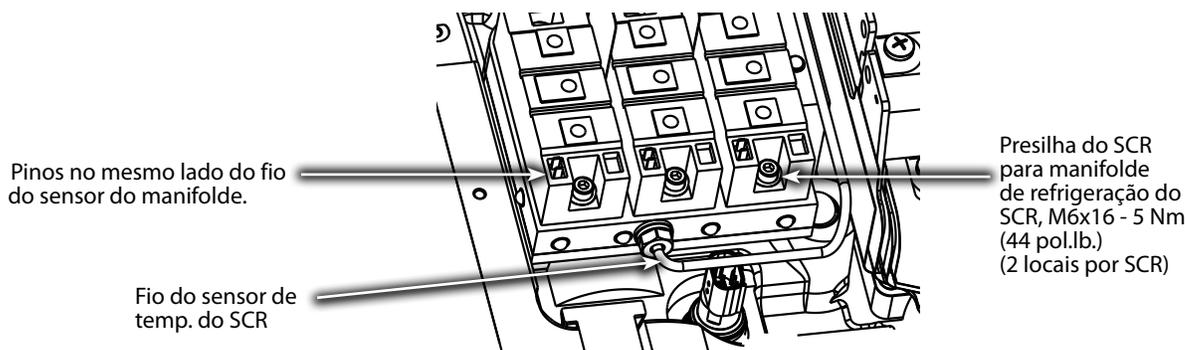
1. Certifique-se de que não haja nenhum resíduo na superfície de contato do manifolde de refrigeração do SCR.
2. Se os SCRs forem ser reutilizados, inspecione-os para garantir que haja pasta térmica suficiente na superfície de contato. Se for necessária pasta térmica adicional, pegue um SCR e espalhe uma fina camada uniforme de pasta dissipadora de calor de silicone Dow Corning (ou equivalente) sobre toda a parte inferior da superfície de cada SCR. Consulte "Figura 4-138 Aplicação de pasta dissipadora de calor no SCR - TTS300/TGS230".

**Figura 4-138 Aplicação de pasta dissipadora de calor no SCR - TTS300/TGS230**



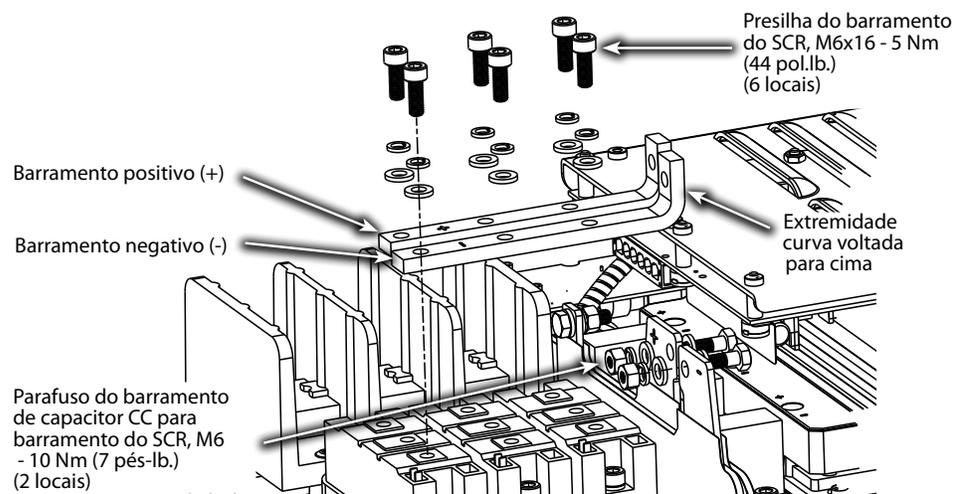
3. Instale os SCRs no manifolde de refrigeração do SCR. Os pinos do SCR devem ficar do mesmo lado do fio do sensor do manifolde. Consulte "Figura 4-139 Orientação do SCR - TTS300/TGS230" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
4. Insira e aperte à mão as seis (6) presilhas M6x16 de SCR para manifolde de refrigeração de SCR.

**Figura 4-139 Orientação do SCR - TTS300/TGS230**

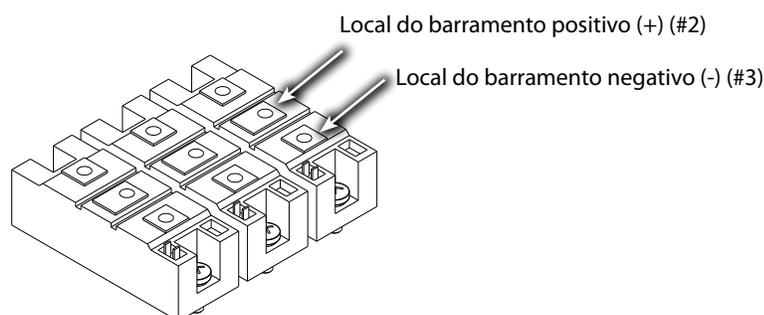


5. Coloque o barramento negativo nos SCRs. O barramento negativo deve ficar ao lado dos pinos do SCR (alinhado aos furos identificados como #3 nos SCRs). Consulte "Figura 4-140 Instalação do barramento - TTS300/TGS230" e "Figura 4-141 Locais dos barramentos - TTS300/TGS230".
6. Instale o barramento positivo ao lado do barramento negativo (alinhado com os furos identificados como #2 nos diodos). Consulte "Figura 4-140 Instalação do barramento - TTS300/TGS230" e "Figura 4-141 Locais dos barramentos - TTS300/TGS230".
7. A seção curva do barramento deve ser instalada voltada para cima. Consulte "Figura 4-140 Instalação do barramento - TTS300/TGS230".
8. Insira e aperte à mão as seis (6) presilhas M6x16 do barramento. Consulte "4.15.1 Remoção e instalação do barramento CC do SCR" na página 100 para saber sobre isso e a etapa seguinte.
9. Insira e aperte à mão os dois (2) parafusos M6x20 do barramento e as porcas M6 para fixar os barramentos SCR ao barramento CC do capacitor.

**Figura 4-140 Instalação do barramento - TTS300/TGS230**



**Figura 4-141 Locais dos barramentos - TTS300/TGS230**

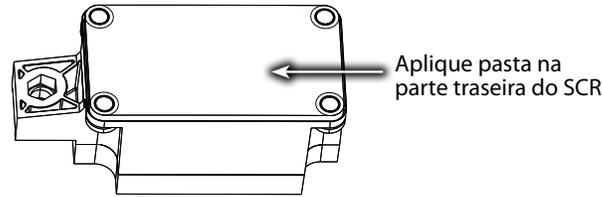


10. Aperte as seis (6) presilhas M6x16 SCR para manifolde de refrigeração do SCR a 5 Nm (44 pol.lb.).
11. Aperte as seis (6) presilhas M6x16 do barramento SCR a 5 Nm (44 pol.lb.).
12. Aperte as duas (2) presilhas de barramento CC de capacitor para barramento SCR a 10 Nm (7 pés-lb.).
13. Monte os três (3) conjuntos de bloco de fusível no topo do adaptador do bloco de terminal; em seguida, instale as duas (2) presilhas para cada um dos três (3) conjuntos de blocos de fusíveis e aperte a 4 Nm (35 pol.lb.).
14. Instale as três (3) presilhas M6x16 que conectam os fusíveis de ação rápida aos SCRs e aperte a 5 Nm (44 pol.lb.).
15. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.).
16. Siga para a Seção "4.18.3.6 Instalação geral do SCR".

#### **4.18.3.5 Instalação do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

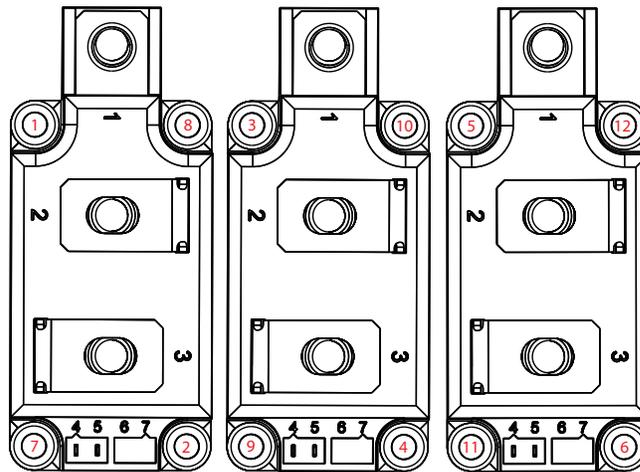
1. Certifique-se de que não haja nenhum resíduo nas superfícies de contato do manifolde de refrigeração do SCR.
2. Se os SCRs forem ser reutilizados, inspecione-os para garantir que haja pasta térmica suficiente na superfície de contato. Se for necessária pasta térmica adicional, pegue um SCR e espalhe uma fina camada uniforme de pasta dissipadora de calor de silicone Dow Corning (ou equivalente) sobre toda a parte inferior da superfície de cada SCR.
3. Usando uma espátula, espalhe a pasta de forma igual, formando uma película de cobertura completa. Consulte "Figura 4-142 Aplicação de pasta térmica do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

**Figura 4-142 Aplicação de pasta térmica do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



4. Instale os três (3) SCRs. Aperte à mão as 12 presilhas M6x16; em seguida, aperte em um padrão de cruz em dois (2) estágios. Consulte "Figura 4-143 Sequência de torque de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".
  - Estágio 1: Aperte a 2 Nm (18 pol.lb.)
  - Estágio 2: Aperte com um torque final de 5 Nm (44 pol.lb.)

**Figura 4-143 Sequência de torque de SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



5. Posicione o barramento CC e o conjunto de capacitores no lugar.
6. Instale de forma frouxa os capacitores de amortecimento no inversor, observando a orientação da perna.
7. Instale de forma frouxa os barramentos CC nos SCRs.
8. Instale de forma frouxa os barramentos CC no conjunto do barramento CC.
9. Começando pelo lado do capacitor, aperte os capacitores de amortecimento a 7 Nm (62 pol.lb.).
10. Aperte as presilhas de barramento CC de capacitor no SCR a 9 Nm (80 pol.lb.).
11. Coloque a membrana do capacitor com o lado da espuma voltado para cima, sob a carcaça do compressor principal; em seguida, instale as porcas de nylon na base do conjunto de capacitor CC, apertando a 5 Nm (62 pol.lb.).
12. Conecte o chicote de cabo de terminal de SCR aos SCRs, observando sua orientação.
13. Instale os terminais de entrada da rede elétrica CA e barramentos.
14. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 21 Nm (15 pés-lb.).
15. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
16. Siga para a Seção "4.18.3.6 Instalação geral do SCR".

#### **4.18.3.6 Instalação geral do SCR**

1. Aplique graxa dielétrica no topo das presilhas de SCR para evitar umidade e corrosão.
2. Conecte os dois (2) conectores do terminal de SCR a cada retificador.
3. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
4. Retorne o compressor à operação normal.

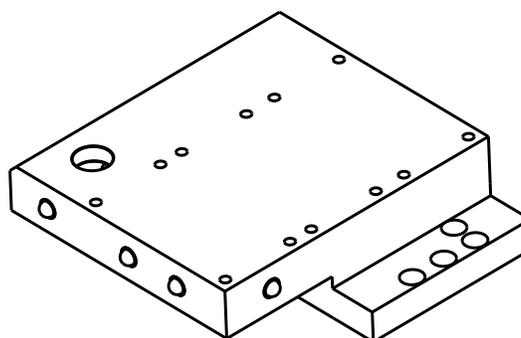
### 4.18.3.7 Especificações de torque do SCR

Tabela 4-30 Especificações de torque do SCR

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do barramento CA para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Presilha dos barramentos CC para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Parafuso do barramento do capacitor CC para barramento do SCR, M6	10	7	89
Presilha do SCR para manifolde de refrigeração do SCR, M6x16	5	-	44
Presilha do fusível para bloco de terminal TTS300/TGS230	4	-	35
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Porca superior da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	10	7	89
Segunda porca da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	7	-	62
Presilha da tampa, M5x15	-	-	13
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16	7	-	62
Porcas de nylon do capacitor	7	-	62
Presilha de montagem do bloco de terminal, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do barramento CC de capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Parafuso de pressão de entrada da rede elétrica, 11/16" - 16 UNC (apenas compressores TTS300/TGS230)	20	15	177
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TT300/TG230)	21	15	186

### 4.18.3.8 Manifolde de refrigeração do SCR

Figura 4-144 Manifolde de refrigeração do SCR



### 4.18.3.9 Remoção geral do manifolde de refrigeração do SCR

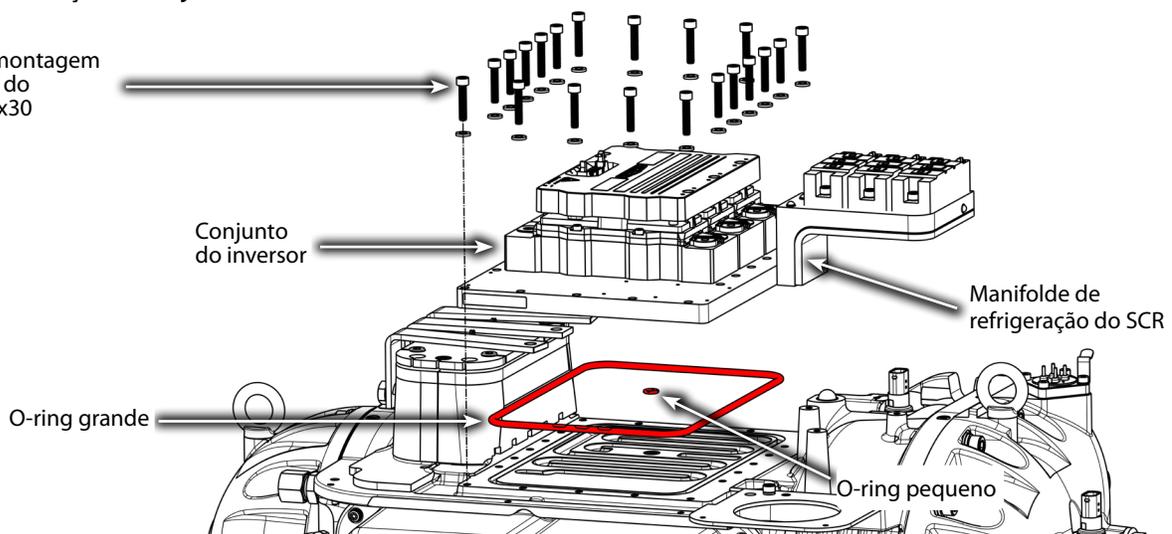
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
4. Retire os cabos de entrada da rede elétrica do bloco de terminal.
5. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.

- Para os compressores TTS300/TGS230, siga para "4.18.3.10 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR - TTS300/TGS230", e, para todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH, siga para "4.18.3.11 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 125.

#### 4.18.3.10 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR - TTS300/TGS230

- Retire os fusíveis. Consulte "4.12.2.2 Remoção do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica específica para TTS300/TGS230" na página 89.
- Retire os barramentos do SCR. Consulte "4.15.1 Remoção e instalação do barramento CC do SCR" na página 100.
- Retire os SCRs. Consulte "4.18.3.2 Remoção do SCR - TTS300/TGS230" na página 117.
- Retire os barramentos CC e o conjunto de capacitores. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
- Retire o inversor. Consulte "4.21.6 Remoção e instalação do inversor" na página 140.

**Figura 4-145 Remoção do conjunto do inversor TTS300/TGS230**



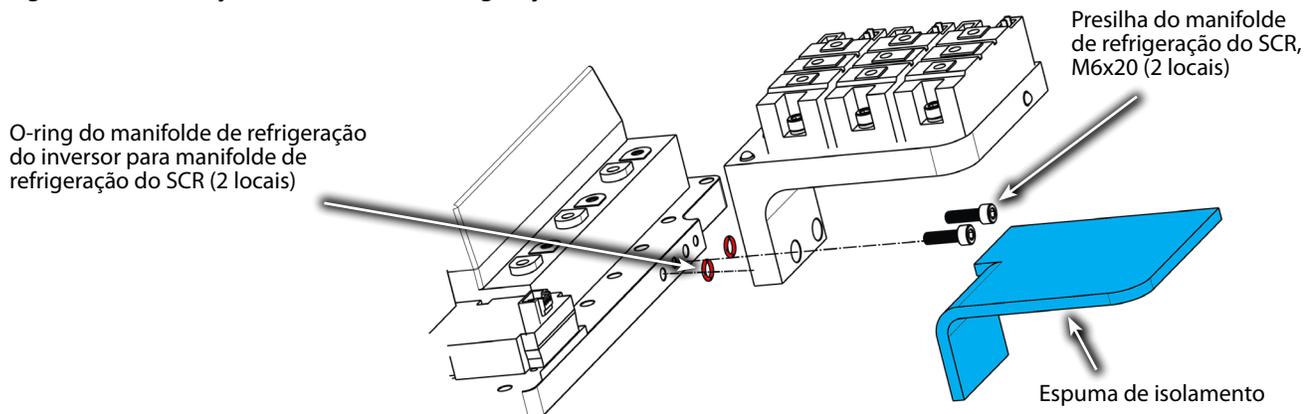
#### OBSERVAÇÃO

"Figura 4-145 Remoção do conjunto do inversor TTS300/TGS230" mostra os SCRs ainda montados na placa de refrigeração. Sugere-se que eles sejam retirados antes da remoção do manifolde de refrigeração do SCR.

Puxe cuidadosamente a espuma para obter acesso às duas (2) presilhas M6x20. Retire as duas (2) presilhas do manifolde de refrigeração do SCR e retire o conjunto. Consulte "Figura 4-146 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR TTS300/TGS230" para saber sobre isso e a etapa seguinte.

- Retire e descarte os dois (2) O-rings.

**Figura 4-146 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR TTS300/TGS230**



### OBSERVAÇÃO

Não retire completamente o isolamento de espuma; recue apenas o que for necessário para acessar as duas (2) presilhas.

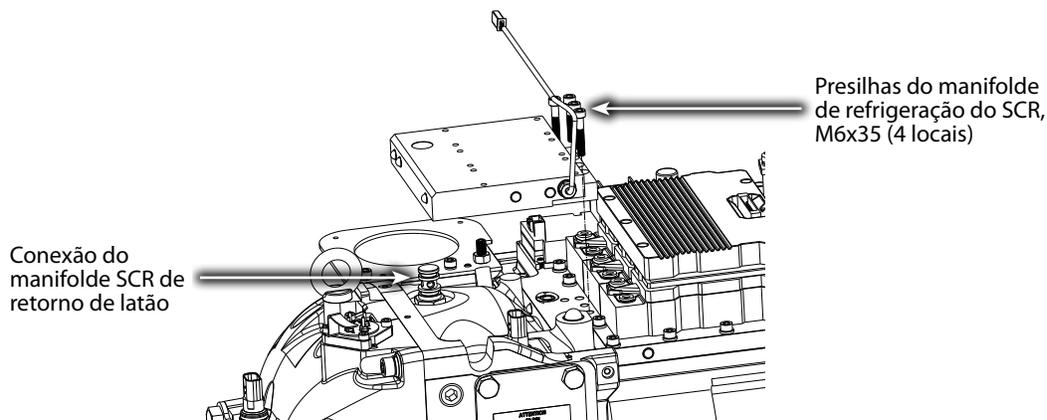
#### 4.18.3.11 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH

1. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start", na página 95.
2. Retire o conjunto do bloco de terminal. Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
3. Retire os barramentos CC e o conjunto de capacitores. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
4. Retire os SCRs. Consulte "4.18.3.3 Remoção do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 118.
5. Retire as quatro (4) presilhas M6x35 do manifolde de refrigeração do SCR que fixam o manifolde de refrigeração do SCR à placa dissipadora de calor do inversor. Consulte "Figura 4-147 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR" para esta etapa e para a etapa seguinte.
6. Retire o manifolde de refrigeração do SCR.

### OBSERVAÇÃO

A remoção do manifolde de refrigeração do SCR exigirá que o manifolde seja balançado para trás e para frente para soltá-lo do manifolde do SCR Conexão de retorno de latão. Se necessário, use uma chave de fenda de ponta chata para forçar levemente o manifolde para cima. Tome muito cuidado para não danificar nenhum dos componentes.

**Figura 4-147 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR**



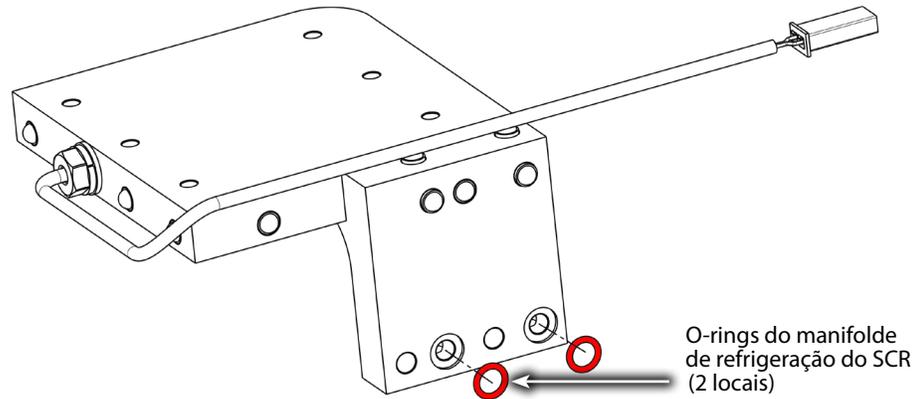
### OBSERVAÇÃO

"Figura 4-147 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR" ilustra um compressor TTS350. O processo de remoção e instalação de compressores TTH/TGH é igual, com exceção do sensor de temperatura do SCR, pois ele não é usado nos compressores TTH/TGH.

#### 4.18.3.12 Instalação do manifolde de refrigeração do SCR - TTS300/TGS230

1. Limpe a ranhura do O-ring na carcaça do compressor principal.
2. Aplique lubrificante de O-ring no O-ring do inversor e coloque o O-ring na ranhura da carcaça do compressor.
3. Aplique lubrificante de O-ring nos O-rings e instale-os no manifolde de refrigeração do SCR. Consulte "Figura 4-148 Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230".

**Figura 4-148 Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230**



4. Instale o manifolde de refrigeração do SCR no manifolde de refrigeração do inversor usando as duas (2) presilhas M6x20. Aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).
5. Fixe o isolamento no lado traseiro do manifolde de refrigeração do SCR.
6. Instale o inversor.

**OBSERVAÇÃO**

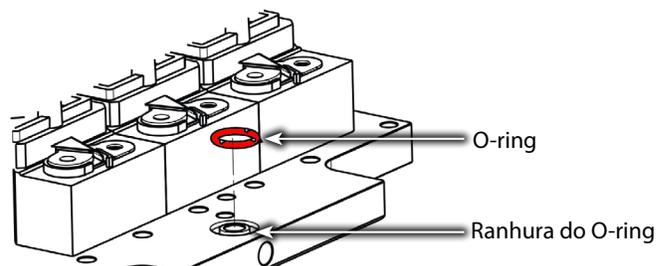
Recomenda-se que as novas presilhas fornecidas com o kit sejam usadas para garantir a obtenção de um torque adequado.

7. Instale o barramento CC e o conjunto de capacitores.
8. Instale o bloco de terminal e aperte as presilhas M5x15 a 3 Nm (27 pol.lb.). Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
9. Instale os conjuntos de fusíveis. Aperte as seis (6) presilhas a 4 Nm (35 pol.lb.).
10. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.).
11. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
12. Conecte o sensor de temperatura do SCR (se aplicável), sensor P/T de descarga, conexão do motor da IGV e sensor P/T de sucção.

**4.18.3.13 Instalação do manifolde de refrigeração do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

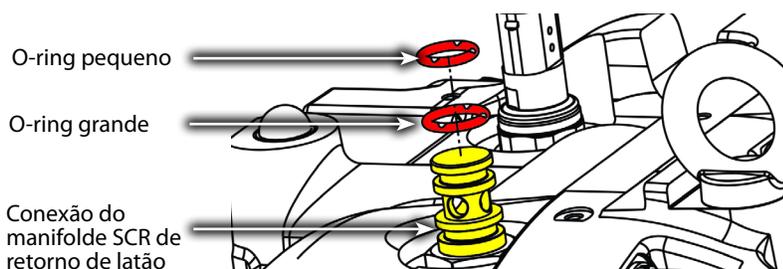
1. Limpe a ranhura do O-ring no topo do manifolde de refrigeração do inversor com um pano que não solte fios.
2. Aplique lubrificante de O-ring em um novo O-ring de dissipação de calor, coloque a ranhura do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor e instale. Consulte a "Figura 4-194 Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-149 Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230**



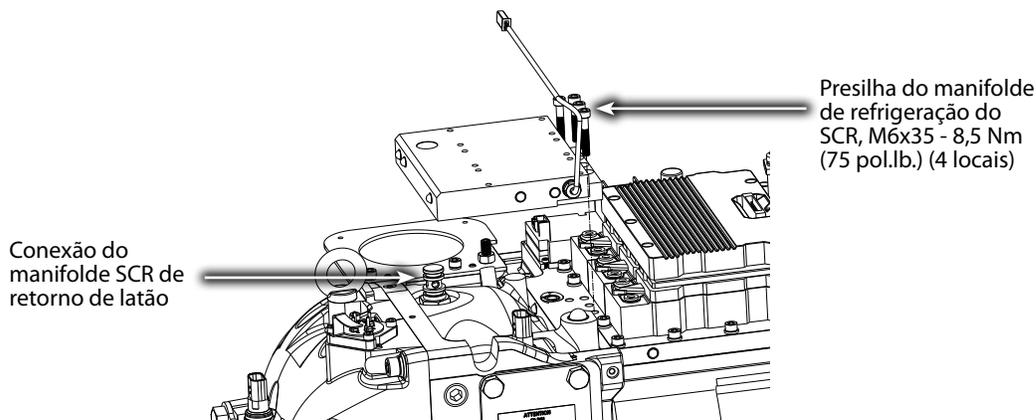
3. Limpe as ranhuras do O-ring na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR com um pano que não solte fios.
4. Instale dois (2) O-rings novos na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR (a menor no topo). Aplique lubrificante de O-ring em cada O-ring antes da instalação. Consulte "Figura 4-150 Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-150 Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230**



5. Instale cuidadosamente a placa de refrigeração do SCR na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR. Pressione firmemente para baixo, para garantir um assentamento adequado dos O-rings na placa.
6. Instale as quatro (4) presilhas M6x35 do manifolde de refrigeração do SCR e aperte a 7 Nm (62 pol. lb.).

**Figura 4-151 Instalação da placa de refrigeração do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



7. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
8. Conecte o chicote do cabo do compressor ao condutor do motor da IGV, aos sensores de sucção e descarga e ao sensor de temperatura do SCR (caso aplicável).
9. Instale o barramento CC e o conjunto de capacitores sobre o inversor. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
10. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 21 Nm (15 pés-lb.).

#### 4.18.3.14 Instalação geral do manifolde de refrigeração do SCR

1. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
2. Instale a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
3. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
4. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.18.3.15 Especificações de torque do manifolde de refrigeração do SCR

Tabela 4-31 Especificações de torque do manifolde de refrigeração do SCR.

Descrição	Nm	Pés-lb.	Po-lb.
Presilha do barramento CA para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Presilha dos barramentos CC para SCR TTS300/TGS230, M6x16	5	-	44
Parafuso do barramento do capacitor CC para barramento do SCR, M6	10	7	89
Presilha do SCR para manifolde de refrigeração do SCR, M6x16	5	-	44
Presilha do manifolde de refrigeração do SCR TTS300/TGS230, M6x20	7	-	62
Presilha do fusível para bloco de terminal TTS300/TGS230	4	-	35
Presilha de montagem do Soft Start, M5x15	5	-	44
Porca superior da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	10	7	89
Segunda porca da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	7	-	62
Presilha da tampa, M5x15	-	-	13
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16	7	-	62
Porcas de nylon do capacitor	7	-	62
Presilha de montagem do bloco de terminal, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do barramento CC de capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Parafuso de pressão de entrada da rede elétrica, 11/16" - 16 UNC (apenas compressores TTS300/TGS230)	20	15	177
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TT300/TG230)	21	15	186
Presilha do manifolde de refrigeração do SCR, M6x35 (exceto compressores TTS300/TGS230)	8,5	-	75
Presilha de montagem do conjunto do inversor, M6x30	8,5	-	75

#### 4.19 Capacitores de amortecimento

Consulte "4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC" para ver detalhes sobre os capacitores de amortecimento.

#### 4.20 Conjunto de barramento de capacitor CC

O conjunto de barramento CC inclui os barramentos, capacitores CC, capacitores de amortecimento e resistores de sangria. Consulte "Figura 4-152 Identificação dos componentes do barramento CC".

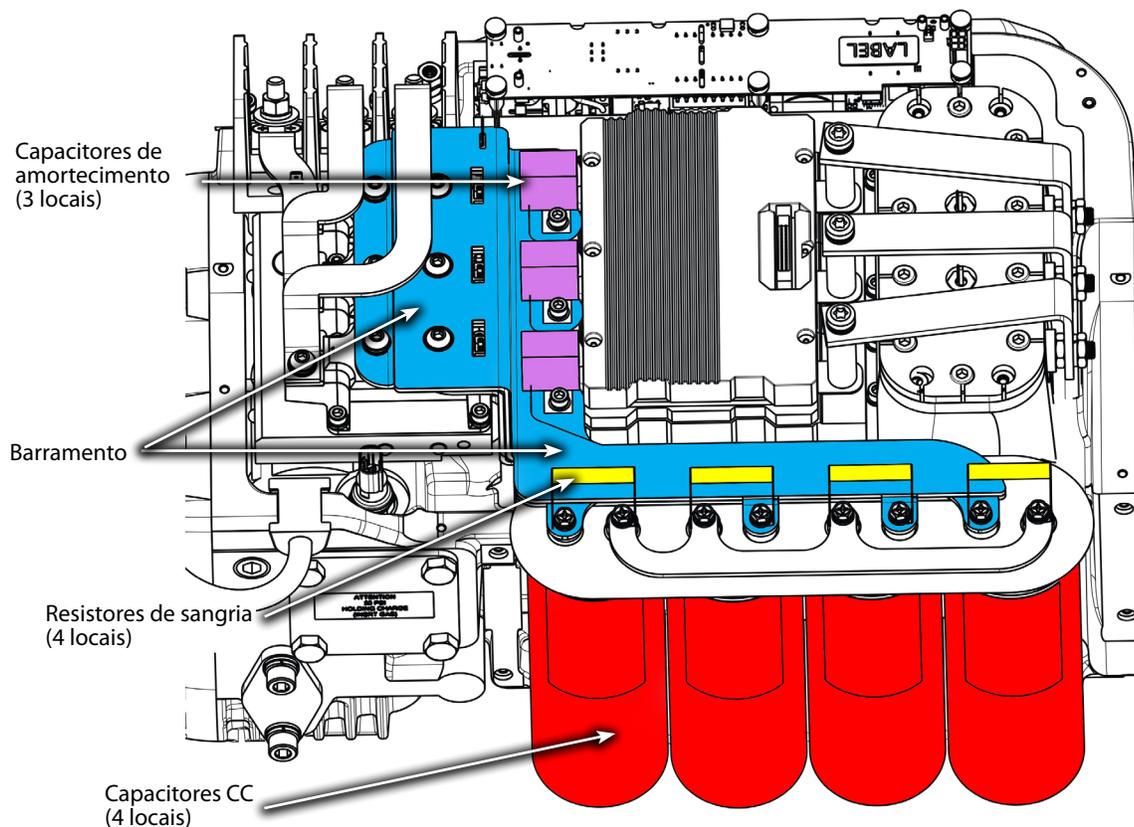
Os SCRs enviam tensão CC aos barramentos.

Os capacitores CC atuam como armazenamento de energia e filtra a variação de tensão associada à operação do circuito retificador e todos os desequilíbrios de tensão na alimentação trifásica.

Os capacitores de amortecimento reduzem o ruído associado à frequência em alternância do inversor.

Os resistores de sangria são usados para descarregar os capacitores após a energia ser retirada, para permitir que o compressor passe por manutenção de forma segura.

Figura 4-152 Identificação dos componentes do barramento CC

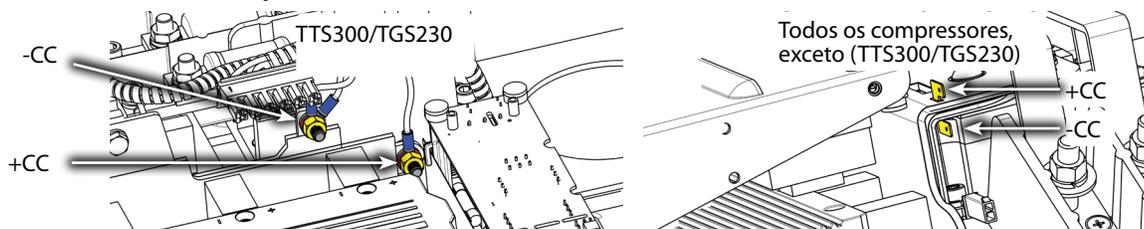


#### 4.2.0.1 Conexões do barramento CC do capacitor CC

Consulte "Figura 4-153 Chicote de cabo do Soft Start para barramento CC" para ver os locais das conexões listadas abaixo.

1. +CC para o Soft Start
2. -CC para Soft Start CC-CC
3. Barramento CC para inversor

Figura 4-153 Chicote de cabo do Soft Start para barramento CC



#### 4.2.0.2 Verificação de tensão do barramento CC

Use o chicote de teste do barramento CC para determinar se a tensão do barramento CC está dentro da faixa correta para a aplicação. Consulte "1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC" na página 21.

##### 4.2.0.2.1 Verificação do resistor de sangria

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.
2. Desconecte o resistor de sangria de um dos lados do capacitor.

3. Entorte levemente o resistor de sangria para trás até que ele não faça mais contato com o barramento CC.

 ... ATENÇÃO ...

Um resistor de sangria defeituoso pode ser resultado de um capacitor CC defeituoso.

4. Usando um multímetro configurado para medição de resistência, coloque as guias em cada um dos terminais do resistor de sangria. O valor medido deve ficar entre 24,3k $\Omega$  e 29,7k $\Omega$  para os compressores TT300/TG230 ou entre 16,2k $\Omega$  e 19,8k $\Omega$  para os compressores TT350, TT400, TT500, TT700, TG310, TG390, TG520, TTH375 e TGH375.

#### 4.20.2.2 Verificação do capacitor de amortecimento

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.
2. Retire a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
3. Retire o Soft Start. Consulte "4.14 Soft Start" na página 94.
4. Retire os capacitores de amortecimento. Consulte "Figura 4-155 Remoção do capacitor de amortecimento - TTS300/TGS230" na página 131.
5. Usando um multímetro configurado para medição de capacitância, coloque as guias nos terminais do capacitor. O valor medido deve ficar entre 0,42 $\mu$ F e 0,52 $\mu$ F.

#### 4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC

 ... ATENÇÃO ...

O conjunto do capacitor do barramento CC não deve ser desmontado. Resistores de sangria, barramentos e capacitores são montados de fábrica e devem ser retirados e instalados apenas como um componente único. A desmontagem/montagem incorreta resultará em danos ao compressor.

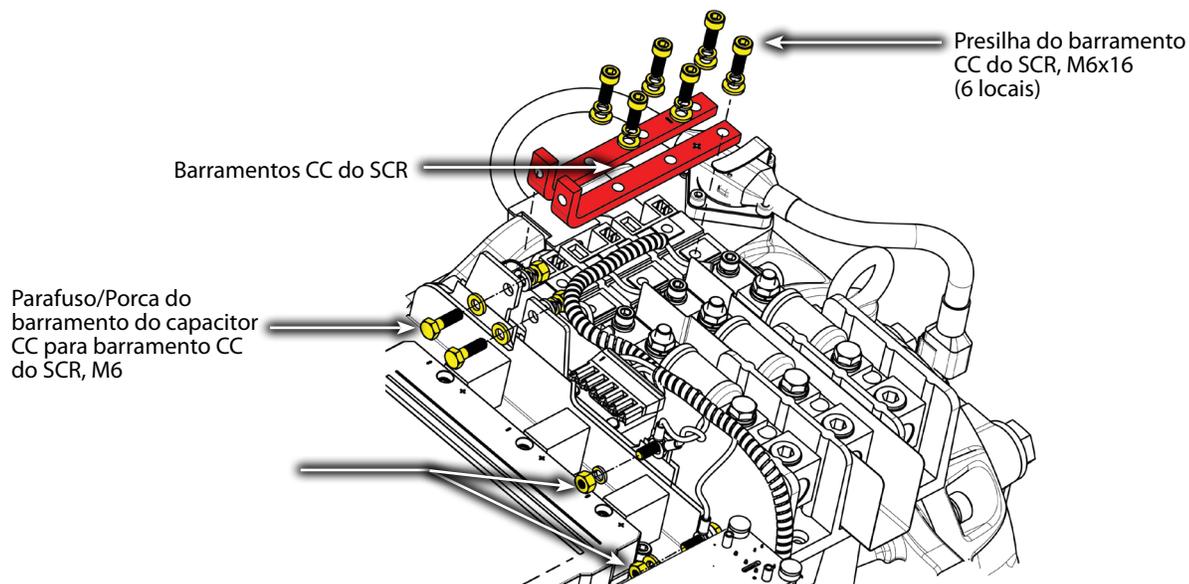
#### 4.20.4 Remoção geral do conjunto de barramento do capacitor CC

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Siga para "4.20.4.1 Remoção do conjunto de barramento de capacitor CC - TTS300/TGS230" para compressores TT300/TG230, e, para todos os outros compressores TT/TG, siga para "4.20.4.2 Remoção do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 132.

##### 4.20.4.1 Remoção do conjunto de barramento de capacitor CC - TTS300/TGS230

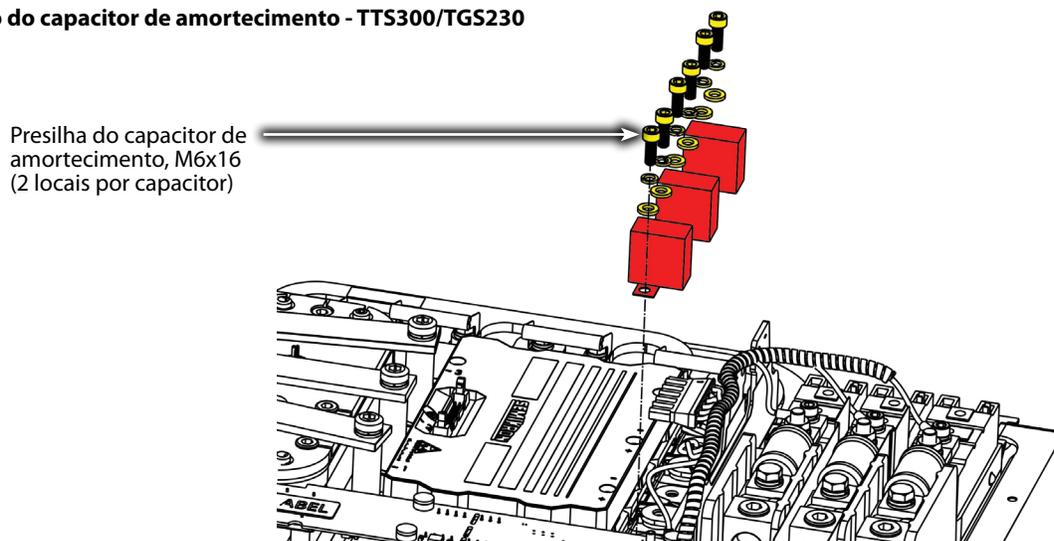
1. Retire os barramentos CC dos SCRs. Consulte "Figura 4-154 Remoção do chicote de barramento CC e Soft Start - TTS300/TGS230" na página 131 para saber sobre isso e a etapa seguinte.
2. Desconecte o chicote CC+ e CC- do Soft Start do conjunto do barramento CC observando a orientação.

**Figura 4-154 Remoção do chicote de barramento CC e Soft Start - TTS300/TGS230**



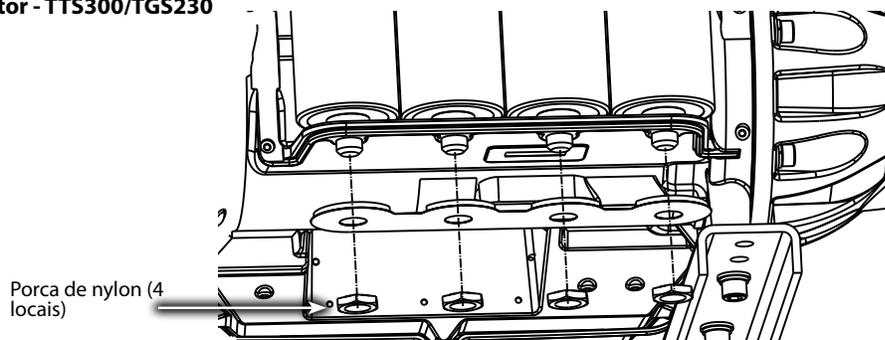
3. Desconecte os capacitores de amortecimento do inversor observando a orientação da perna, pois uma delas é mais longa que a outra. Consulte "Figura 4-155 Remoção do capacitor de amortecimento - TTS300/TGS230".

**Figura 4-155 Remoção do capacitor de amortecimento - TTS300/TGS230**



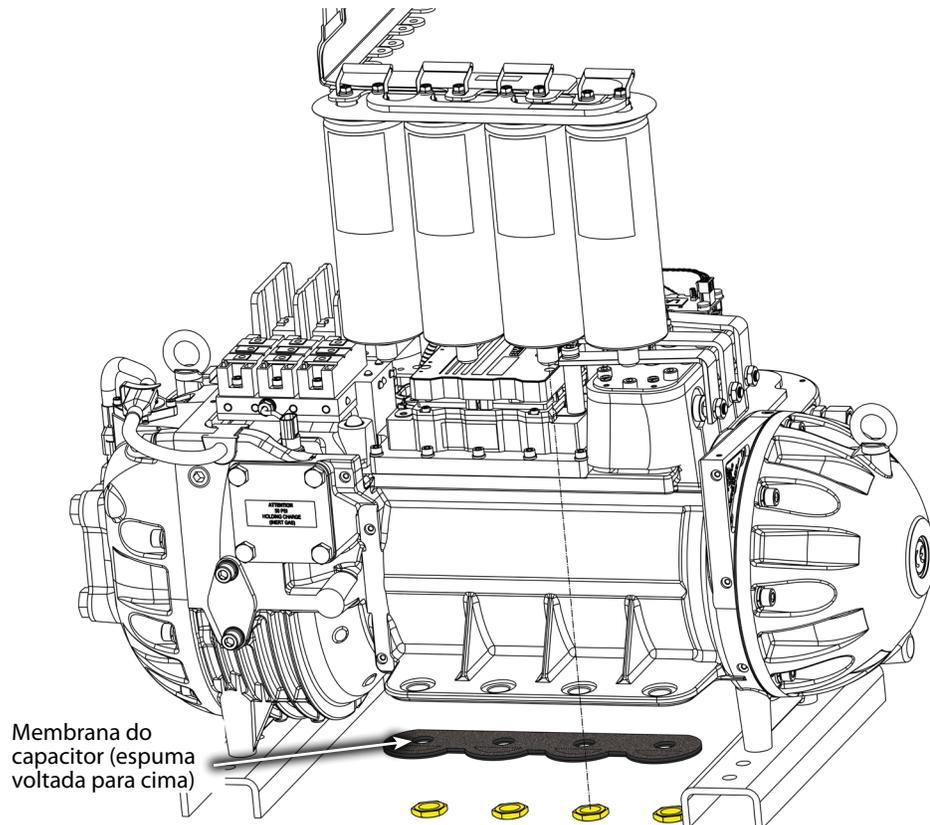
4. Retire as porcas de nylon na base do conjunto do capacitor CC, embaixo da carcaça do compressor principal. Consulte "Figura 4-156 Remoção da porca do capacitor - TTS300/TGS230".

**Figura 4-156 Remoção da porca do capacitor - TTS300/TGS230**



- Com cuidado, levante os barramentos CC e os capacitores para fora em conjunto. Não retire os resistores de sangria e nem os capacitores dos barramentos. Consulte "Figura 4-157 Remoção do conjunto do capacitor - TTS300/TGS230".

**Figura 4-157 Remoção do conjunto do capacitor - TTS300/TGS230**

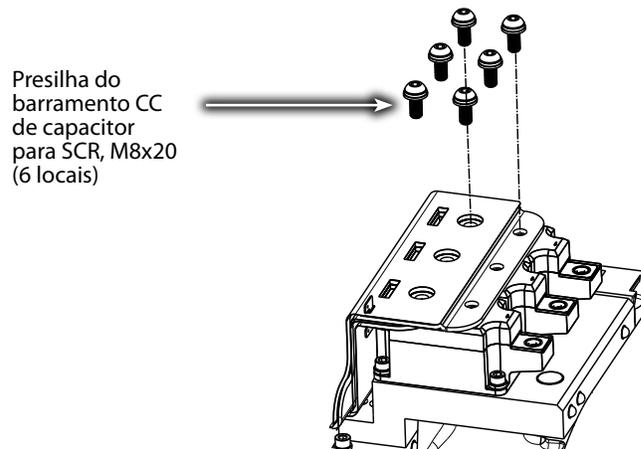


- Siga para "4.20.4.3 Instalação do conjunto do barramento do capacitor CC - TTS300/TGS230" na página 134.

**4.20.4.2 Remoção do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

- Retire o bloco de terminal de tensão principal trifásica. Consulte a Seção "4.12 Bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 86 para todos os outros modelos.
- Retire os seis (6) parafusos do barramento CC dos SCRs. Consulte "Figura 4-158 Remoção do barramento do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

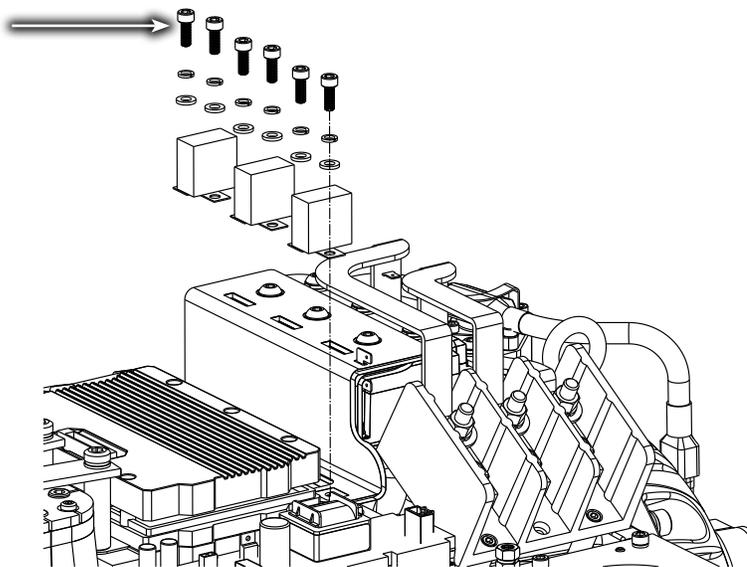
**Figura 4-158 Remoção do barramento do SCR - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



3. Desconecte os capacitores de amortecimento do inversor observando a orientação da perna, pois uma delas é mais longa que a outra. Consulte "Figura 4-159 Remoção do capacitor de amortecimento - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

**Figura 4-159 Remoção do capacitor de amortecimento - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

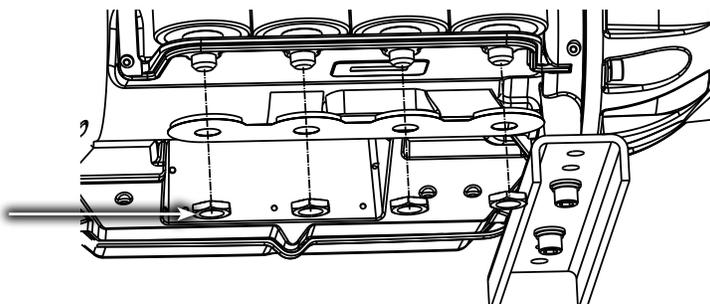
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16 (2 locais por capacitor)



4. Retire as porcas de nylon na base do conjunto do capacitor CC, embaixo da carcaça do compressor principal. Consulte "Figura 4-160 Remoção da porca do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

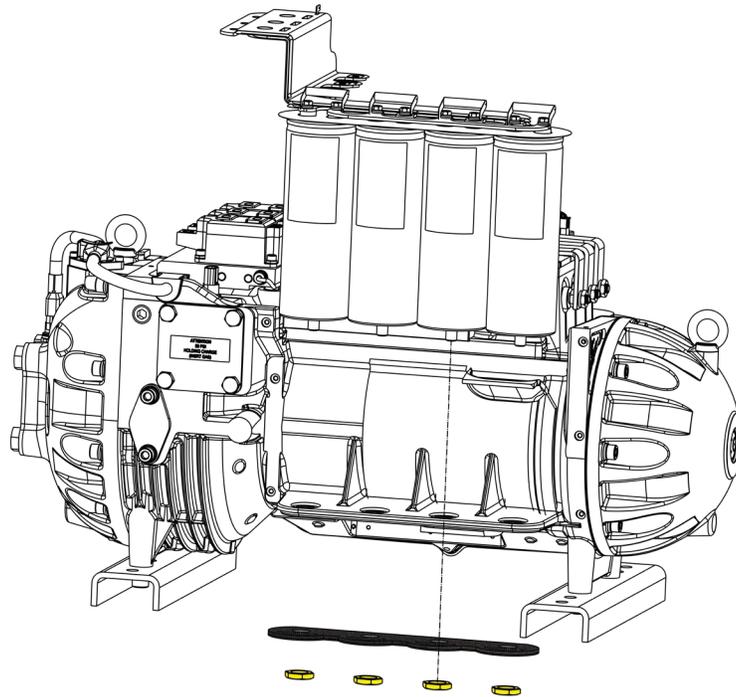
**Figura 4-160 Remoção da porca do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**

Porca de nylon (4 locais)



5. Com cuidado, levante os barramentos CC e os capacitores para fora em conjunto. Não retire os resistores de sangria e nem os capacitores dos barramentos. Consulte "Figura 4-161 Remoção do conjunto do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH".

**Figura 4-161 Remoção do conjunto do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH**



6. Siga para "4.20.5 Etapas de instalação geral do conjunto do barramento de capacitores CC" na página 135.

#### **4.20.4.3 Instalação do conjunto do barramento do capacitor CC - TTS300/TGS230**

1. Posicione o barramento CC e o conjunto de capacitores no lugar. Consulte "Figura 4-157 Remoção do conjunto do capacitor - TTS300/TGS230" na página 132.
2. Instale de forma frouxa os capacitores de amortecimento no inversor, observando a orientação da perna. Consulte "Figura 4-155 Remoção do capacitor de amortecimento - TTS300/TGS230" na página 131.
3. Instale de forma frouxa os barramentos CC nos SCRs. Consulte "Figura 4-154 Remoção do chicote de barramento CC e Soft Start - TTS300/TGS230" na página 131 para saber sobre isso e a etapa seguinte.
4. Instale de forma frouxa os barramentos CC no conjunto do barramento CC.
5. Começando pelo lado do capacitor, aperte as presilhas M6x16 dos capacitores de amortecimento a 7 Nm (62 pol.lb.).
6. Conecte o chicote CC+ e CC- do Soft Start ao conjunto do barramento CC observando a orientação, e aperte a 10 Nm (7 pés-lb.). Consulte "Figura 4-154 Remoção do chicote de barramento CC e Soft Start - TTS300/TGS230".
7. Aperte as duas (2) presilhas de barramento CC no SCR a 5 Nm (44 pol.lb.).
8. Aperte as duas (2) presilhas de barramento CC de capacitor para barramento SCR a 10 Nm (7 pés-lb.).
9. Coloque a membrana do capacitor com o lado da espuma voltado para cima, sob a carcaça do compressor principal; em seguida, instale as porcas de nylon na base do conjunto de capacitor CC, apertando a 7 Nm (62 pol.lb.). Consulte "Figura 4-156 Remoção da porca do capacitor - TTS300/TGS230".
10. Conecte o chicote de cabo de terminal de SCR aos SCRs, observando sua orientação. Consulte "Figura 4-120 Conexões do SCR - TTS300/TGS230".
11. Siga para "4.20.5 Etapas de instalação geral do conjunto do barramento de capacitores CC".

#### 4.20.4.4 Instalação do conjunto de barramento de capacitor CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH

1. Posicione o barramento CC e o conjunto de capacitores no lugar.
2. Instale de maneira frouxa as seis (6) presilhas M8x20 do barramento CC nos SCRs.
3. Instale de forma frouxa os capacitores de amortecimento no inversor, observando a orientação da perna.
4. Começando pelo lado do capacitor, aperte os capacitores de amortecimento a 7 Nm (62 pol.lb.).
5. Aperte as seis (6) presilhas M6x16 do barramento SCR a 5 Nm (44 pol.lb.).
6. Coloque a membrana do capacitor com o lado da espuma voltado para cima, sob a carcaça do compressor principal; em seguida, instale as porcas de nylon na base do conjunto de capacitor CC, apertando a 7 Nm (62 pol.lb.).
7. Instale os terminais de entrada da rede elétrica CA e barramentos. Consulte "Figura 4-161 Remoção do conjunto do capacitor - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 134.
8. Instale o chicote de cabos SCR nos SCRs. Consulte "Figura 4-135 Conexões do cabo de terminal SCR e chicote CA/CC - todos os outros compressores TTS/TGS/TTH/TGH" na página 119.
9. Siga para "4.20.5 Etapas de instalação geral do conjunto do barramento de capacitores CC".

#### 4.20.5 Etapas de instalação geral do conjunto do barramento de capacitores CC

1. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3.2 Instalação do Soft Start" na página 99.
2. Instale a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
3. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
4. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.20.6 Especificações de torque do conjunto do barramento de capacitores CC

**Tabela 4-32 Especificações de torque do conjunto do barramento de capacitores CC**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Parafuso/Porca do Soft Start CC+ e CC- para barramento CC (apenas TTS300/TGS230)	10	7	89
Parafuso do barramento de capacitor CC para barramento SCR (apenas TTS300/TGS230)	10	7	89
Presilha barramentos CC para SCR, M6x16 (apenas TTS300/TGS230)	5	-	44
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha de montagem do bloco de terminal, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CC de capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Parafuso de pressão de entrada da rede elétrica, 11/16" - 16 UNC (apenas compressores TTS300/TGS230)	20	15	177
Porca de entrada da rede elétrica, 3/8" - 16 UNC (exceto compressores TTS300/TGS230)	21	15	186
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16	7	-	62
Porca de nylon	7	-	62
Porca superior da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	10	7	89
Segunda porca da haste de aterramento, 5/16"-18 UNC	7	-	62
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13
Presilha da tampa, M5x20 (#3 na tampa do capacitor)	1.5	-	13

---

#### 4.21 Inversor

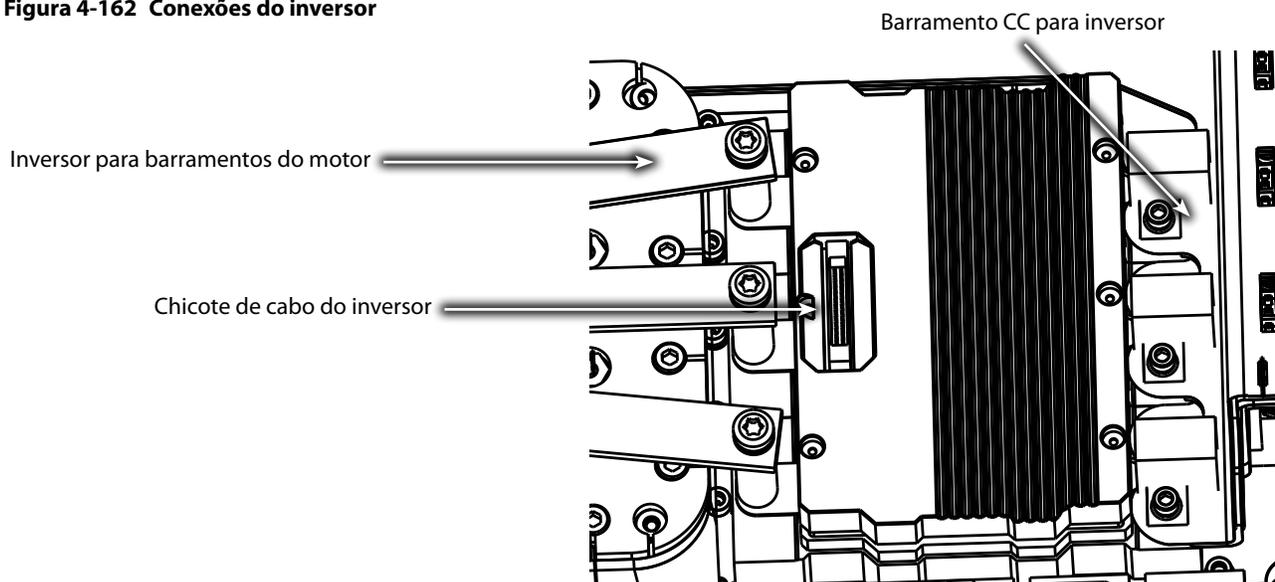
A função do inversor é tomar a tensão do barramento CC como entrada e gerar a tensão de saída CA para o motor do compressor à frequência fundamental necessária para gerar a velocidade solicitada do eixo. A tensão para o motor também é controlada para fornecer o torque de motor adequado.

A placa-mãe envia +24 VCC e sinais de corte para o inversor a partir do BMCC. Em troca, o inversor envia informações de corrente, temperatura, erros e tensão do barramento CC para o BMCC via placa-mãe. As correntes e tensões do motor exibidas no SMT não podem ser comparadas ou correlacionadas diretamente com os valores de CA trifásica.

Em caso de perda de energia de tensão trifásica durante a operação do compressor, o inversor alterna para o Modo Gerador, atuando como retificador para manter a tensão do barramento CC até que o eixo pare totalmente e encerre a levitação.

### 4.21.1 Conexões do inversor

Figura 4-162 Conexões do inversor



### 4.21.2 Verificação do inversor

Esse procedimento verifica apenas os diodos do inversor. A placa de controle do inversor não pode ser verificada no campo, a menos que seja usado um testador de inversor. Um inversor defeituoso também pode exibir uma falha "Inverter Error" (Erro do inversor).

#### 4.21.2.1 Verificação do inversor

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o módulo Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire o conjunto de capacitores CC. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
4. Retire os tubos de cobre e presilhas que conectam os barramentos do motor ao módulo inversor. Consulte "Figura 4-173 Remoção de tubos de cobre do inversor" na página 143.
5. Desconecte o cabo chato do inversor do módulo inversor.

#### ▲... ATENÇÃO ...

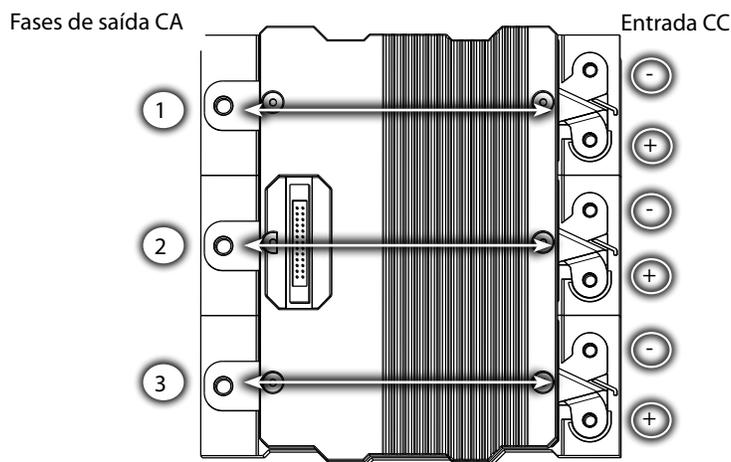
Um módulo inversor defeituoso pode ser resultado de um estator defeituoso. Caso se descubra que um módulo inversor está defeituoso, o estator também precisa ser verificado.

6. Usando um multímetro configurado para medições de diodo, coloque a guia vermelha (+) do multímetro no terminal CA fase 1, e a guia preta (-) do multímetro no terminal CC+. O valor medido deve ficar entre 0,275V e 0,4V. Consulte "Figura 4-163 Medições de diodo do inversor (Skiip 613 ilustrado)" na página 138 para esta e para as próximas três (3) etapas.
7. Mantendo a guia vermelha (+) do multímetro no terminal CA fase 1, coloque a guia preta (-) do multímetro no terminal CC-. O valor medido deve ser aberto.
8. Coloque a guia preta (-) do multímetro no terminal CA fase 1, e a guia vermelha (+) do multímetro no terminal CC+, e registre os resultados. O valor medido deve ser aberto.
9. Mantendo a guia preta (-) do multímetro no terminal CA fase 1, coloque a guia vermelha (+) do multímetro no terminal CC-. O valor medido deve ficar entre 0,275V e 0,4V.
10. Repita a etapas de 6 a 9 para as fases restantes do inversor.

#### OBSERVAÇÃO

Esses valores podem variar dependendo do medidor usado. A ideia é que os valores sejam consistentes entre as fases.

Figura 4-163 Medições de diodo do inversor (Skiip 613 ilustrado)



### 4.21.3 Chicote de cabo do inversor

Figura 4-164 Chicote de cabo do inversor

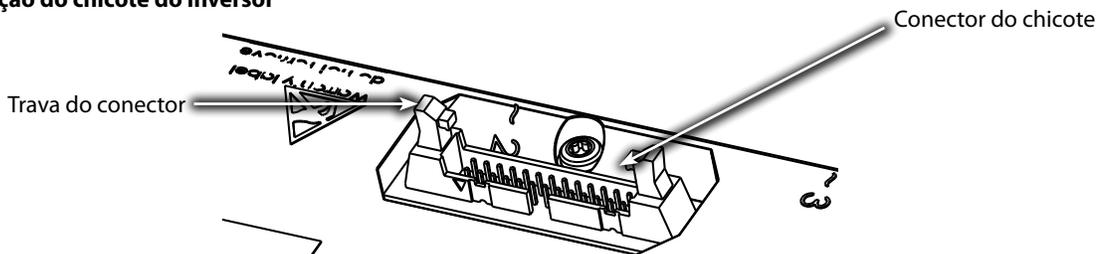


### 4.21.4 Remoção e instalação do chicote de cabo do inversor

#### 4.21.4.1 Remoção do chicote de cabo do inversor

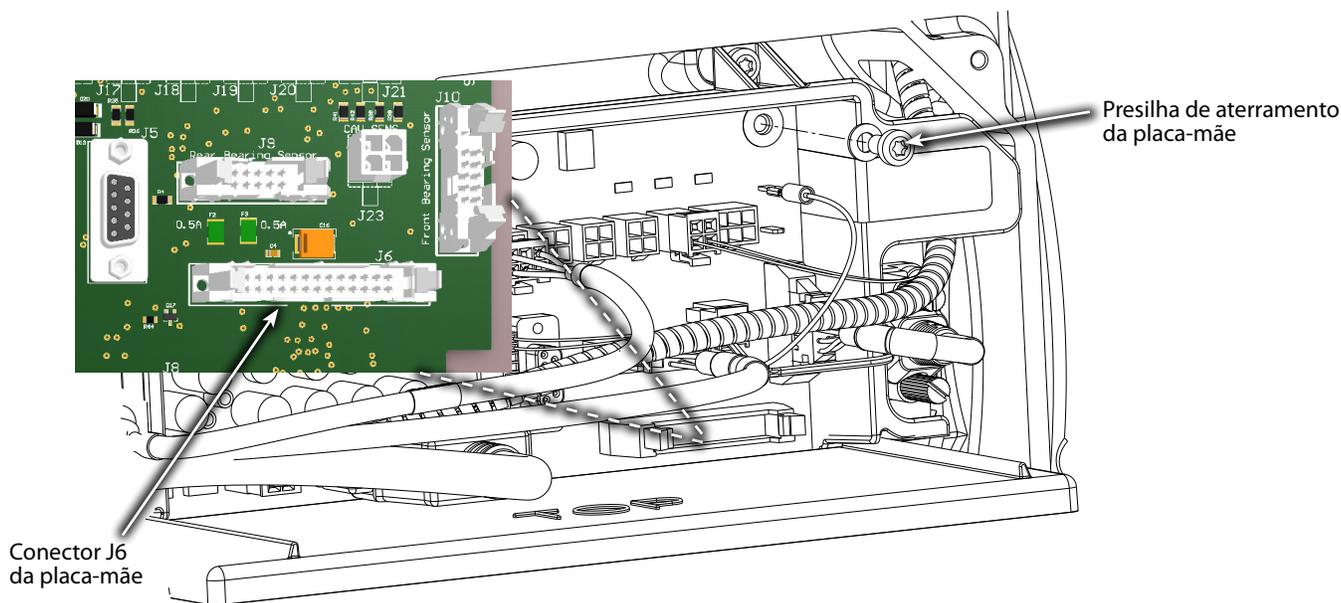
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
4. Use dois dedos para empurrar simultaneamente para fora as travas do chicote de cabo do inversor. Consulte "Figura 4-165 Remoção do chicote do inversor".

Figura 4-165 Remoção do chicote do inversor



5. Verifique se não há conectores de pino tortos ou quebrados.
6. Use o mesmo processo para desconectar o chicote de cabo do inversor da conexão J6 da placa-mãe.
7. Verifique se não há conectores de pino tortos ou quebrados.
8. Retire da placa-mãe a conexão-terra do chicote de cabo do inversor. Consulte "Figura 4-166 Remoção do chicote da placa-mãe".

**Figura 4-166 Remoção do chicote da placa-mãe**

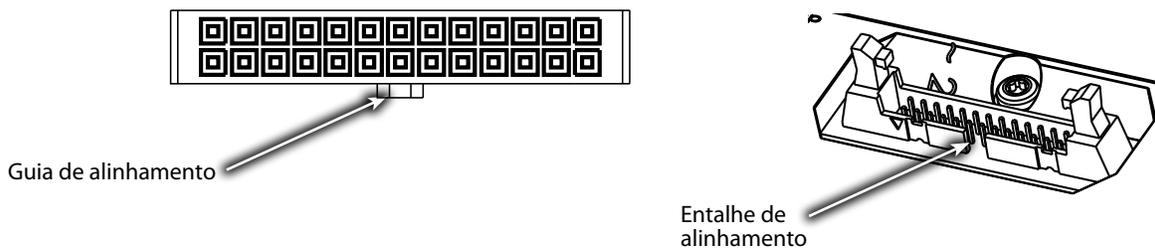


9. Corte todas as abraçadeiras que fixam o chicote de cabo do inversor e puxe pela passagem da carcaça do compressor.

#### 4.21.5 Instalação do chicote de cabo do inversor

1. Insira o chicote de cabo do inversor pela passagem do compressor, tendo em mente que a extremidade de conexão-terra precisa ir para a placa-mãe.
2. Alinhe o chicote de cabo do inversor usando a aba de alinhamento do conector. Consulte "Figura 4-167 Alinhamento do conector do inversor".

**Figura 4-167 Alinhamento do conector do inversor**



3. Usando o mínimo de força, empurre para dentro o conector do chicote de cabo. Ao fazer isso, as travas devem se dobrar para dentro quando o conector do cabo atingir a profundidade adequada.
4. Use o mesmo processo para conectar o chicote de cabo do inversor na conexão J6 da placa-mãe.
5. Instale o conector-terra do chicote de cabo do inversor na placa-mãe. Aperte a presilha M5x10 a 3 Nm (26,5 pol.lb.).
6. Instale novas abraçadeiras conforme necessário.
7. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
8. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
9. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
10. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.21.5.1 Especificações de torque do chicote de cabo do inversor

Tabela 4-33 Especificações de torque do chicote de cabo do inversor

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de aterramento da placa-mãe, M5x10	3	-	26,5
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

#### 4.21.6 Remoção e instalação do inversor

##### ... ATENÇÃO ...

A remoção dos parafusos de montagem do inversor liberará o refrigerante. O isolamento e recuperação do refrigerante precisam ser realizados por um técnico de serviço qualificado seguindo as normas do setor/ASHRAE. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.

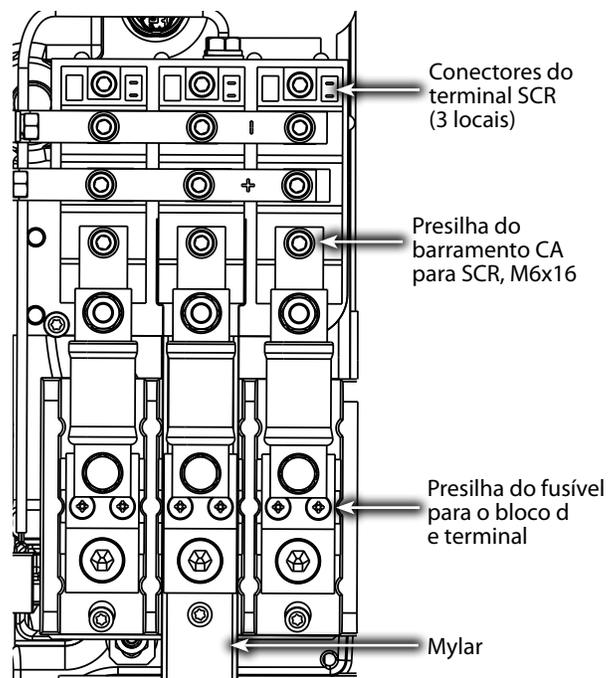
##### Remoção geral

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
4. Desconecte os fios de entrada da rede elétrica dos blocos de terminal.
5. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
6. Para os compressores TT300/TG230, siga para "4.21.6.1 Etapas de remoção específicas a TTS300/TGS230"; para todos os outros compressores TT/TG/TTH, siga para "4.21.6.2 Etapas de remoção específicas para todos os compressores TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230" na página 147.

##### 4.21.6.1 Etapas de remoção específicas a TTS300/TGS230

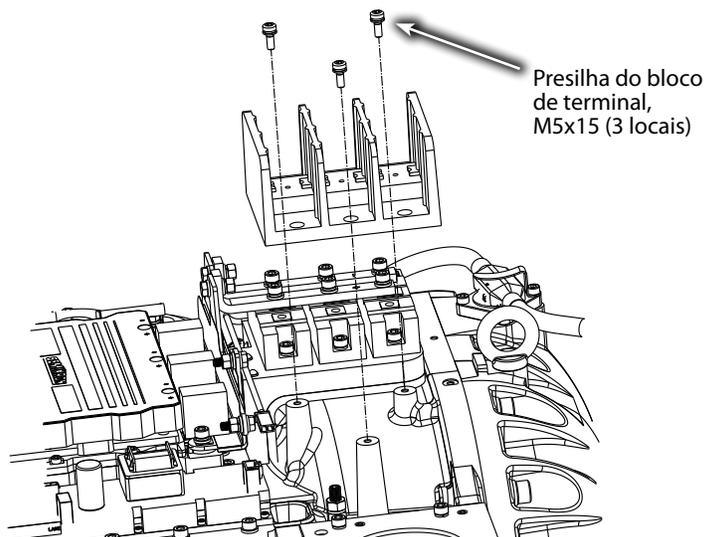
1. Desconecte os dois (2) conectores da porta de SCR de cada retificador.
2. Retire as três (3) presilhas M6x16 que conectam os fusíveis de ação rápida aos SCRs. Consulte "Figura 4-168 Conjuntos de bloco de fusível TTS300/TGS230" para esta e para as próximas duas (2) etapas.
3. Retire as duas (2) presilhas de cada um dos três (3) conjuntos de bloco de fusível.
4. Retire os conjuntos de fusível juntamente com o Mylar.

**Figura 4-168 Conjuntos de bloco de fusível TTS300/TGS230**



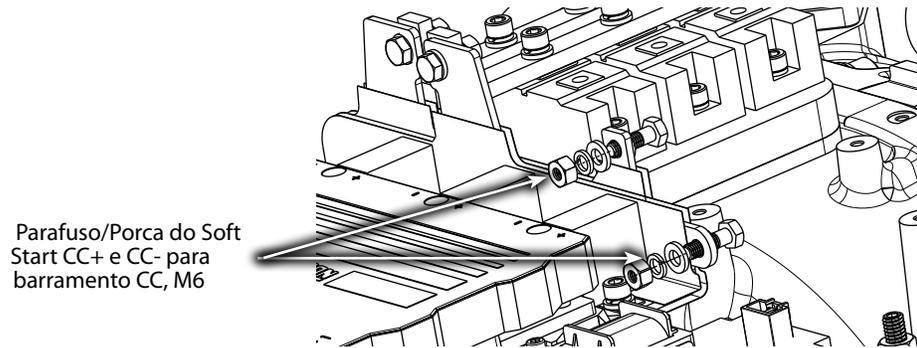
5. Retire o bloco de terminal do compressor.

**Figura 4-169 Remoção do bloco de terminal TTS300/TGS230**



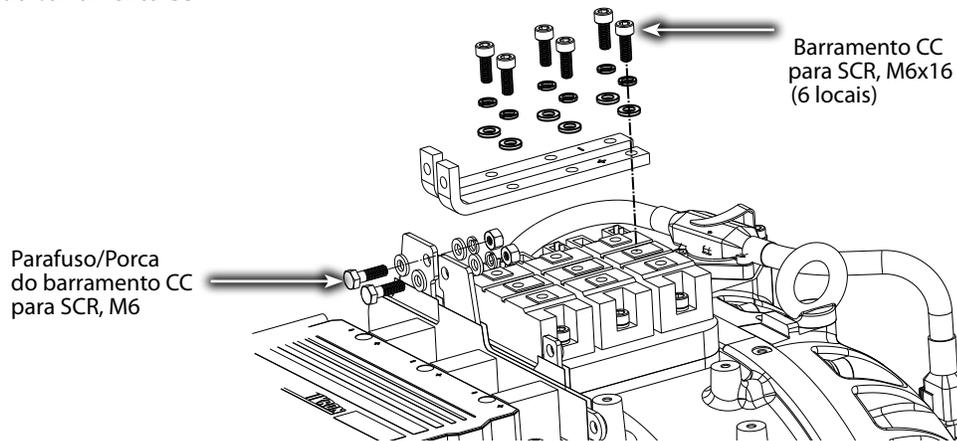
- Desconecte o chicote CC+ e CC- do Soft Start do conjunto do barramento CC observando a orientação. Consulte "Figura 4-170 Remoção do chicote do Soft Start".

**Figura 4-170 Remoção do chicote do Soft Start**



- Retire os parafusos M6 que fixam os barramentos (+) e (-) do SCR aos barramentos CC. Consulte "Figura 4-171 Remoção do barramento CC" para esta e para as próximas duas (2) etapas.
- Retire as seis (6) presilhas M6x16 que fixam os barramentos SCR (+) e (-) aos SCRs.
- Retire os barramentos CC dos SCRs.

**Figura 4-171 Remoção do barramento CC**

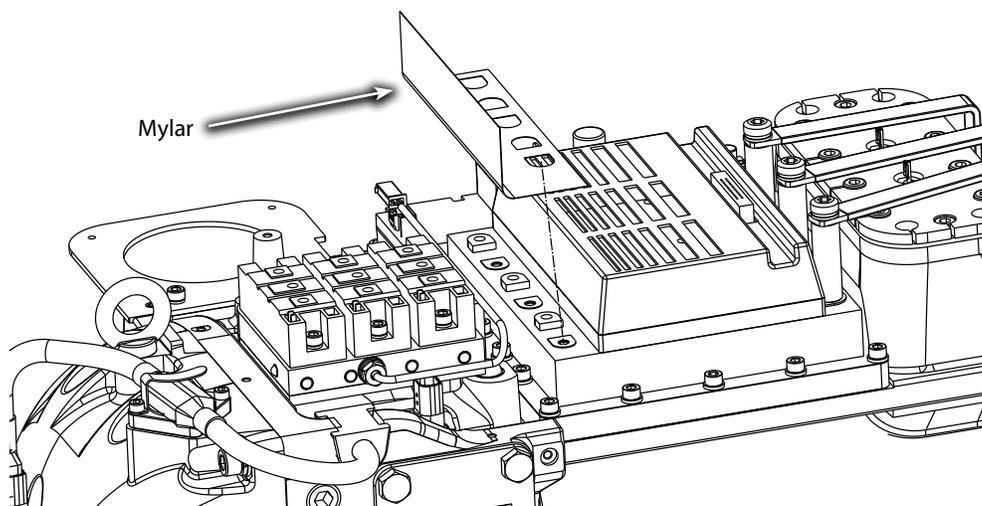


- Retire os capacitores de amortecimento. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130 para saber sobre isso e a etapa seguinte.
- Retire as porcas de nylon na base do conjunto do capacitor CC, embaixo da carcaça do compressor principal. Consulte "Figura 4-156 Remoção da porca do capacitor - TTS300/TGS230".
- Levante os barramentos CC e o conjunto de capacitores para fora em conjunto.
- Retire o Mylar de isolamento do inversor, caso aplicável. Veja a Observação abaixo e consulte "Figura 4-172 Remoção do Mylar do barramento CC TTS300/TGS230".

### OBSERVAÇÃO

Esta etapa se aplica apenas a compressores TT300/TG230 Revisão "F" e anteriores. Compressores Revisão "G" e posteriores contêm Mylar integrado aos barramentos CC e ao conjunto do capacitor.

**Figura 4-172 Remoção do Mylar do barramento CC TTS300/TGS230**



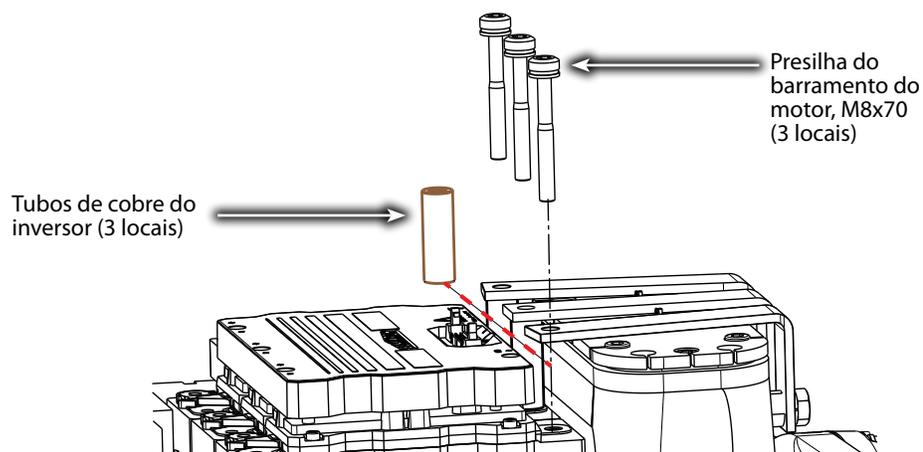
14. Retire as presilhas M8x70 do barramento do motor do inversor. Consulte "Figura 4-173 Remoção de tubos de cobre do inversor" e a observação abaixo

**OBSERVAÇÃO**

Não é necessário retirar completamente os barramentos do motor.

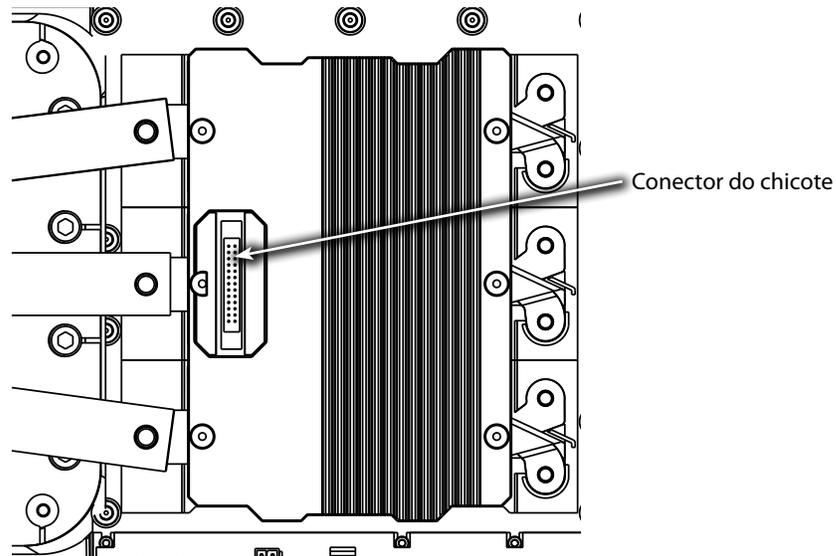
15. Deslize para fora todos os três (3) tubos de cobre do inversor.

**Figura 4-173 Remoção de tubos de cobre do inversor**



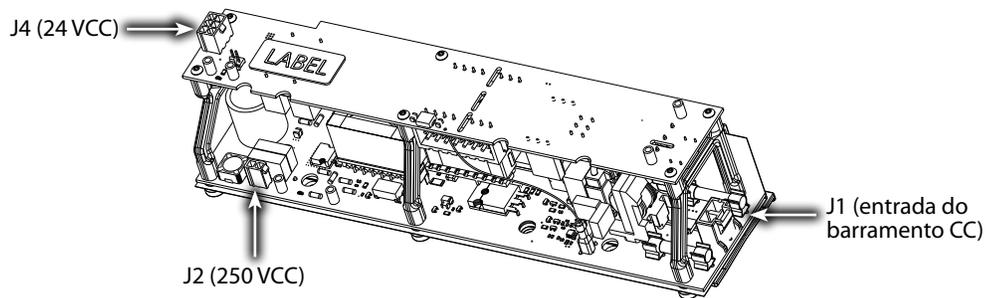
16. Retire o chicote de cabo do inversor do topo do inversor. Consulte "Figura 4-174 Remoção de chicote de cabo do inversor TTS300/TGS230".

**Figura 4-174 Remoção de chicote de cabo do inversor TTS300/TGS230**

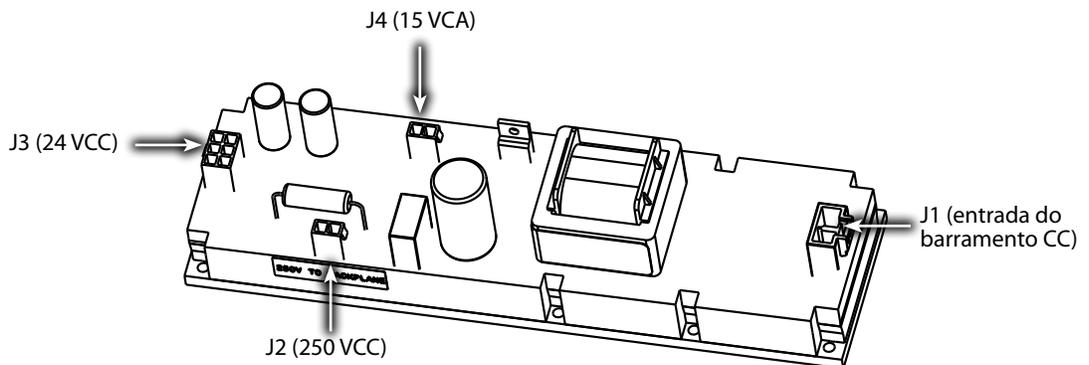


17. Desconecte todas as conexões de fiação do conversor CC-CC. Consulte "Figura 4-175 CC-CC de estrutura aberta" e "Figura 4-176 CC-CC enclausurado" para ver os locais dos conectores.

**Figura 4-175 CC-CC de estrutura aberta**



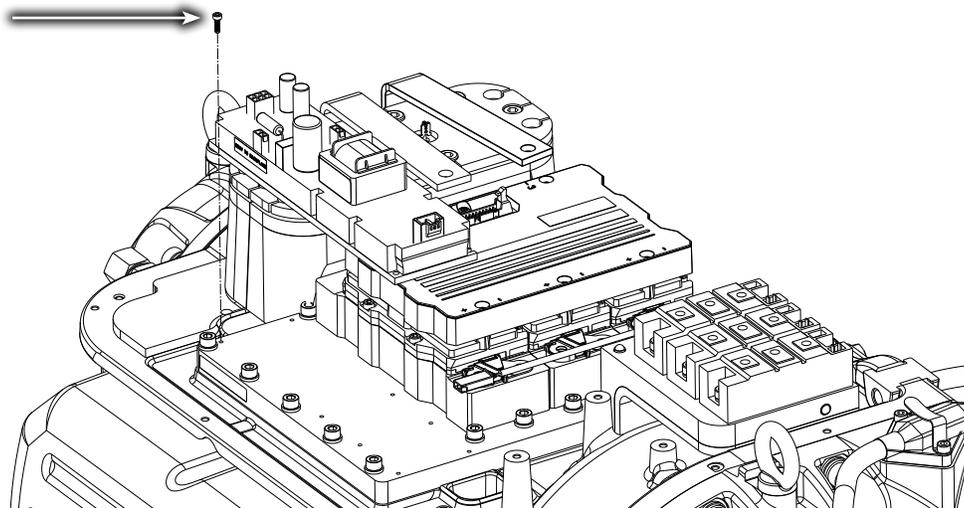
**Figura 4-176 CC-CC enclausurado**



18. Retire as presilhas M3X10 que fixam o CC-CC. Há oito (8) presilhas que fixam o CC-CC selado e seis (6) que fixam o CC-CC de estrutura aberta. Consulte "Figura 4-177 Remoção do CC-CC (CC-CC enclausurado ilustrado)".
19. Retire o CC-CC da placa dissipadora de calor do inversor.

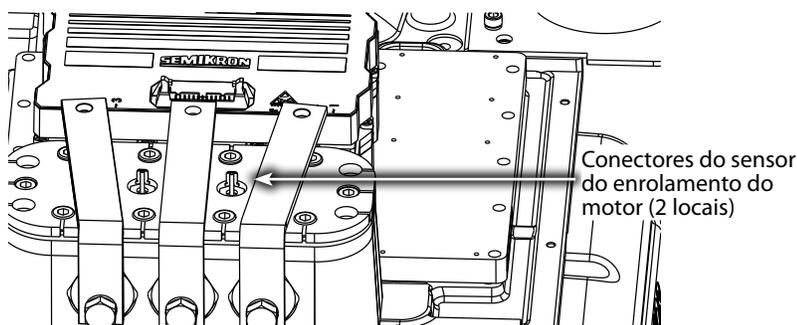
**Figura 4-177 Remoção do CC-CC (CC-CC enclausurado ilustrado)**

Presilha de montagem do CC-CC, M3x10 (6 ou 8 locais, dependendo da versão)



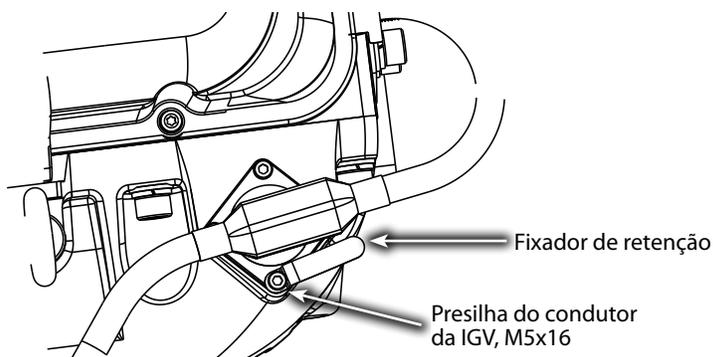
20. Desconecte os fios do sensor de enrolamento do motor. Consulte "Figura 4-178 Remoção do conector do sensor de enrolamento do motor".

**Figura 4-178 Remoção do conector do sensor de enrolamento do motor**



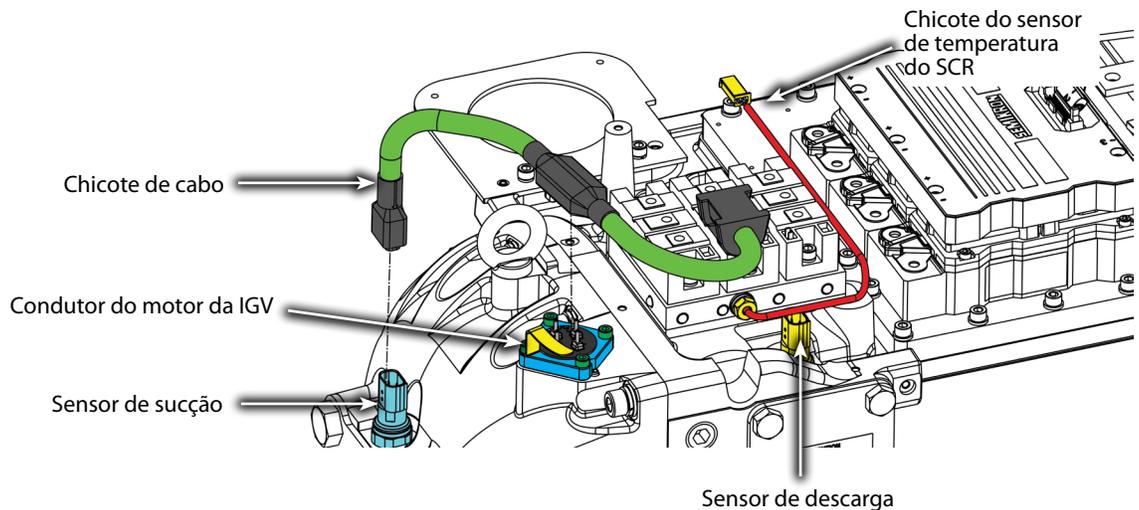
21. Afrouxe a presilha M5x16 que contém o fixador de retenção e gire o fixador para permitir que o conector seja retirado. Consulte "Figura 4-179 Rotação do fixador de retenção".

**Figura 4-179 Rotação do fixador de retenção**



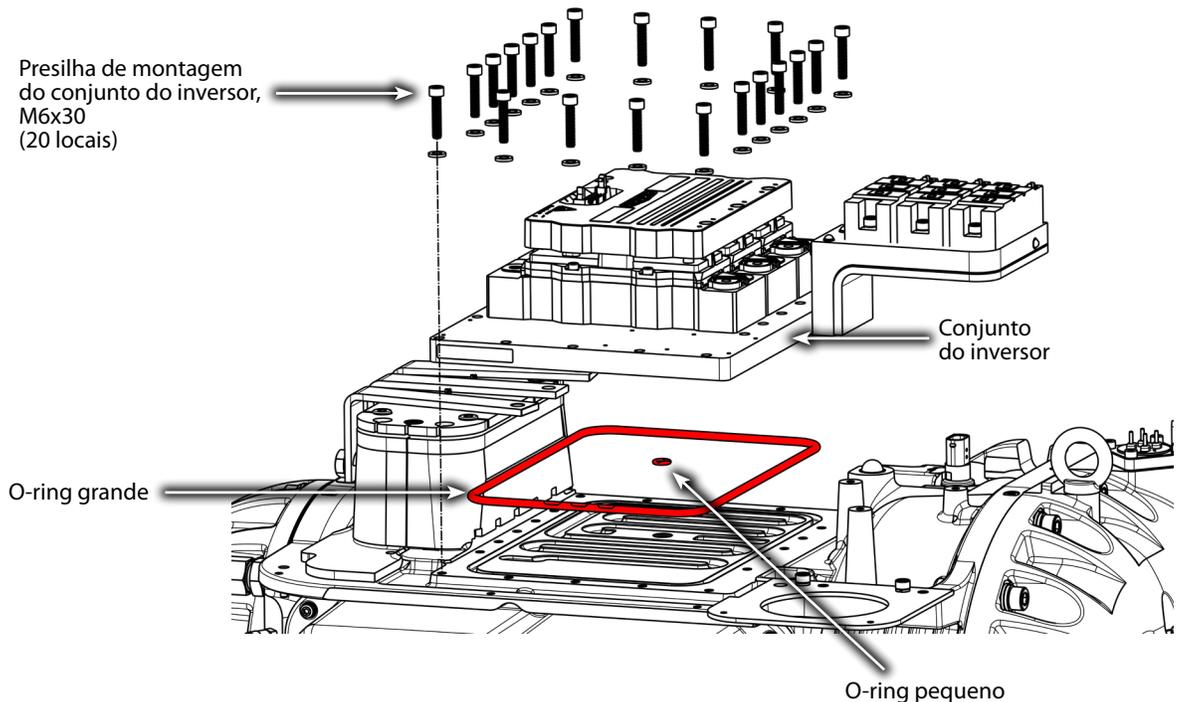
22. Desconecte o chicote de cabo do compressor do condutor do motor da IGV, sensores de sucção e descarga e sensor de temperatura do SCR. Consulte "Figura 4-180 Remoção de chicote de cabo do compressor TTS300/TGS230".

**Figura 4-180 Remoção de chicote de cabo do compressor TTS300/TGS230**



23. Retire as 20 presilhas M6x30 que fixam o inversor a carcaça principal do compressor e retire cuidadosamente o inversor, retirando e descartando os dois (2) O-rings que ficam por baixo.

**Figura 4-181 Remoção do conjunto do inversor TTS300/TGS230**



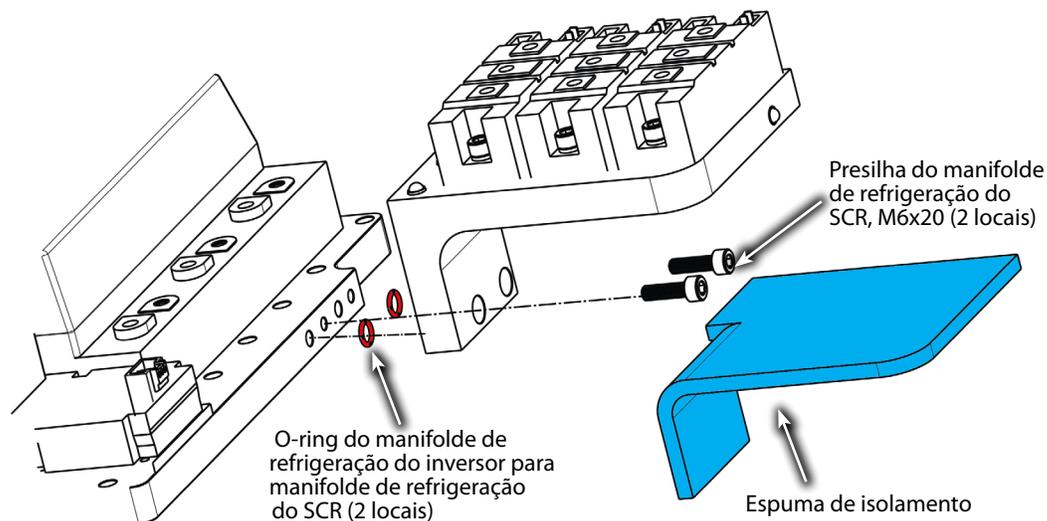
**OBSERVAÇÃO**

Os SCRs não precisam ser retirados do manifolde de refrigeração do SCR ao se retirar o inversor.

24. Puxe cuidadosamente a espuma para obter acesso às duas (2) presilhas M6x20. Retire as duas (2) presilhas do manifolde de refrigeração do SCR e retire o conjunto. Consulte "Figura 4-182 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR CC TTS300/TGS230" para saber sobre isso e a etapa seguinte.

25. Retire e descarte os dois (2) O-rings.
26. Retenha o manifolde para uso com o novo conjunto do inversor.

**Figura 4-182 Remoção do manifolde de refrigeração do SCR CC TTS300/TGS230**



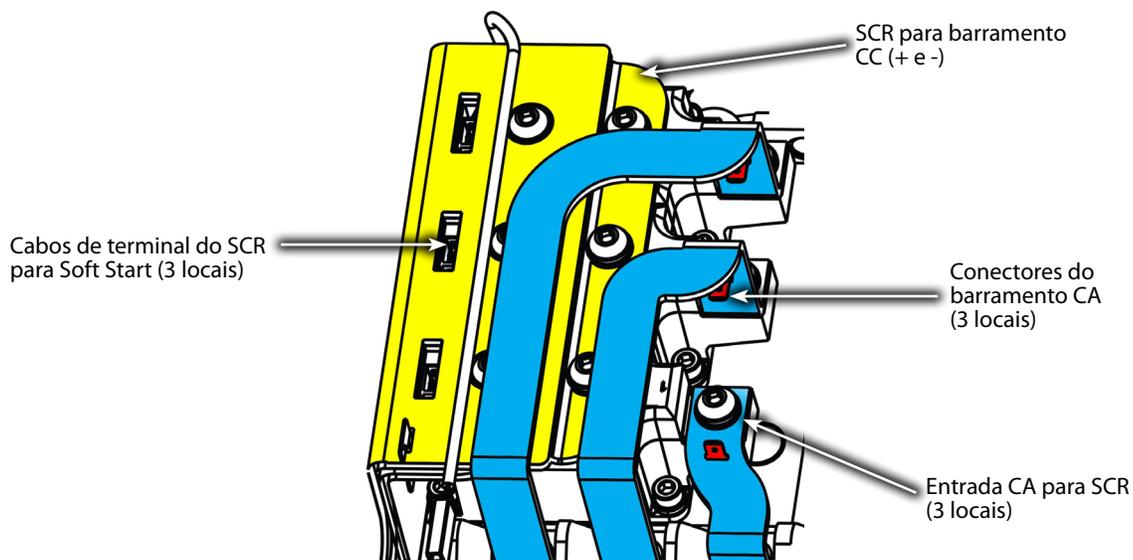
**OBSERVAÇÃO**

Não retire completamente o isolamento de espuma; recue apenas o que for necessário para acessar as duas (2) presilhas.

**4.21.6.2 Etapas de remoção específicas para todos os compressores TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**

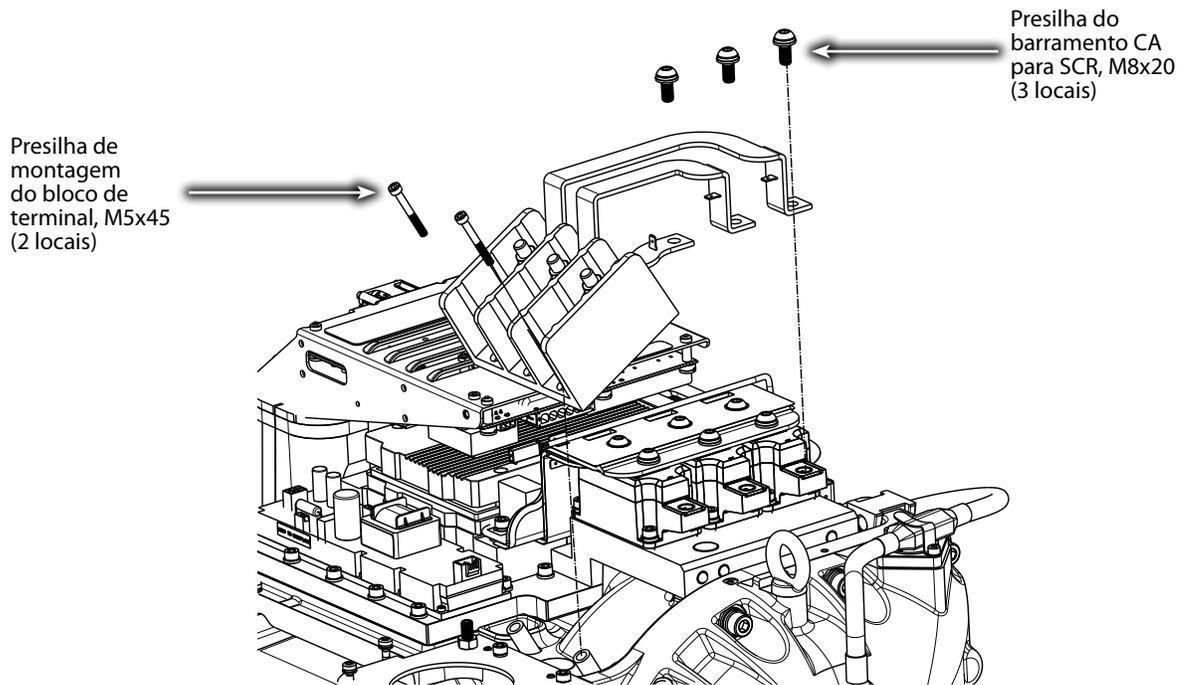
1. Desconecte o chicote de cabo de terminal do SCR dos SCRs e do Soft Start e o chicote de cabo CA/CC, observando a orientação dos terminais. Consulte "Figura 4-183 Conexões do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230" para saber o local dos conectores.

**Figura 4-183 Conexões do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



2. Retire as duas (2) presilhas M5x45 de montagem do bloco de terminal e as três (3) presilhas M8x20 do barramento CA para o SCR.
3. Retire o bloco de terminal e os barramentos de entrada CA em conjunto. Consulte "Figura 4-184 Remoção do bloco de terminal e do barramento de entrada de rede elétrica CA - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-184 Remoção do bloco de terminal e do barramento de entrada de rede elétrica CA - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**

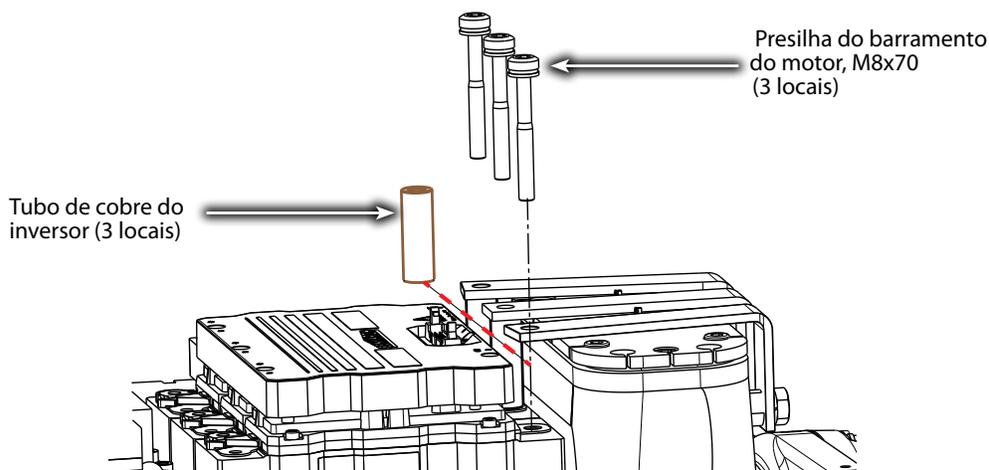


4. Retire o conjunto do barramento de capacitores CC. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC".
5. Retire as três (3) presilhas M8x70 do barramento do motor do inversor. Consulte "Figura 4-185 Remoção do tubo de cobre do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230" na página 149 para saber sobre isso e a etapa seguinte.
6. Deslize para fora todos os três (3) tubos de cobre do inversor.

#### OBSERVAÇÃO

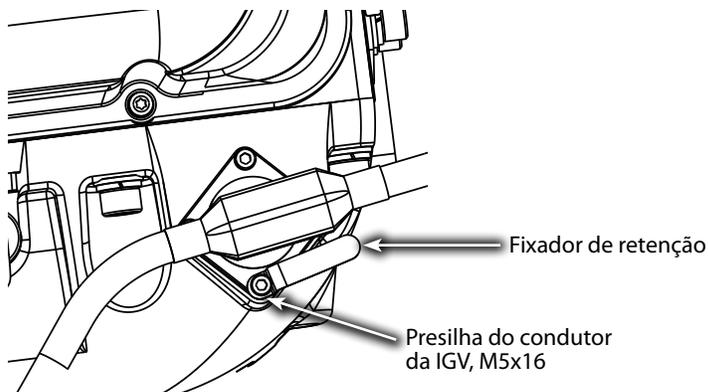
Não é necessário retirar completamente os barramentos do motor.

**Figura 4-185 Remoção do tubo de cobre do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



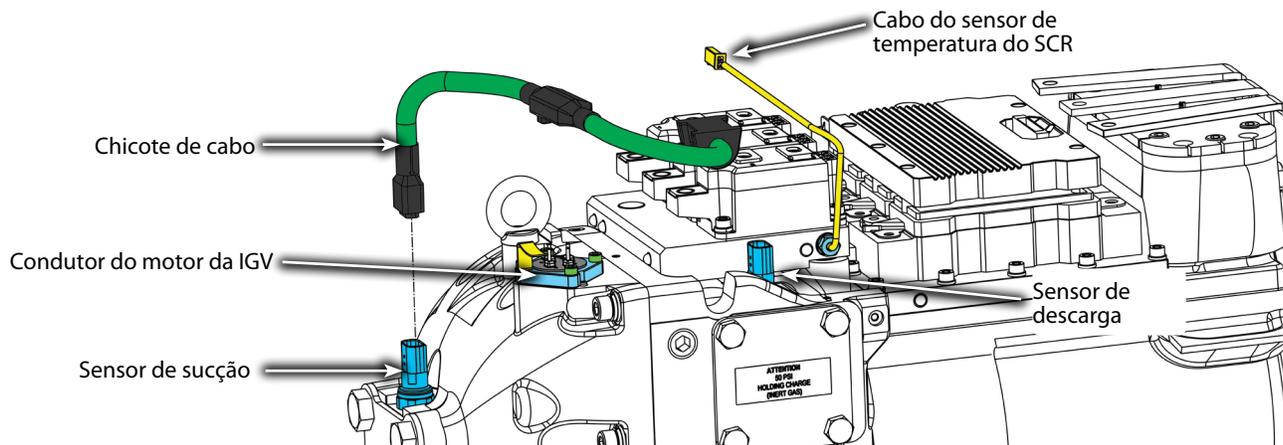
7. Afrouxe a presilha M5x16 do condutor da IGV que prende o fixador de retenção e gire o fixador para permitir que o conector seja retirado. Consulte "Figura 4-186 Rotação do fixador de retenção".

**Figura 4-186 Rotação do fixador de retenção**

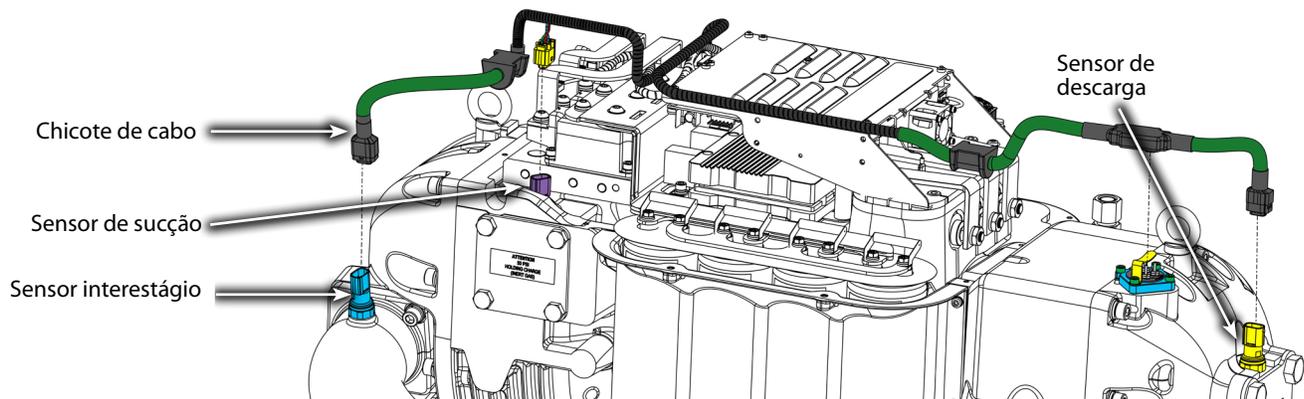


8. Desconecte o chicote de cabo do compressor do motor da IGV, sensores de sucção e descarga e sensor de temperatura do SCR. Consulte "Figura 4-187 Remoção do chicote de cabo do compressor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTH/TGH e TTS300/TGS230" ou "Figura 4-188 Remoção do chicote de cabo do compressor - apenas TTH/TGH" na página 150 apenas para compressores TTH.
9. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.

**Figura 4-187 Remoção do chicote de cabo do compressor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTH/TGH e TTS300/TGS230**



**Figura 4-188 Remoção do chicote de cabo do compressor - apenas TTH/TGH**

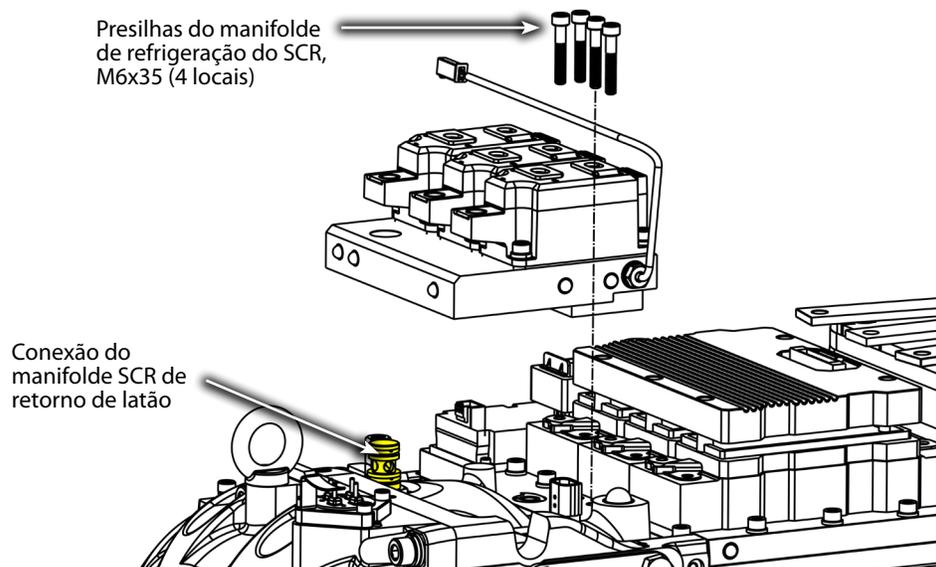


10. Retire as quatro (4) presilhas M6x35 do manifolde de refrigeração do SCR que fixam o manifolde de refrigeração do SCR à placa dissipadora de calor do inversor. (Consulte "Figura 4-189 Remoção do manifolde do SCR".

#### OBSERVAÇÃO

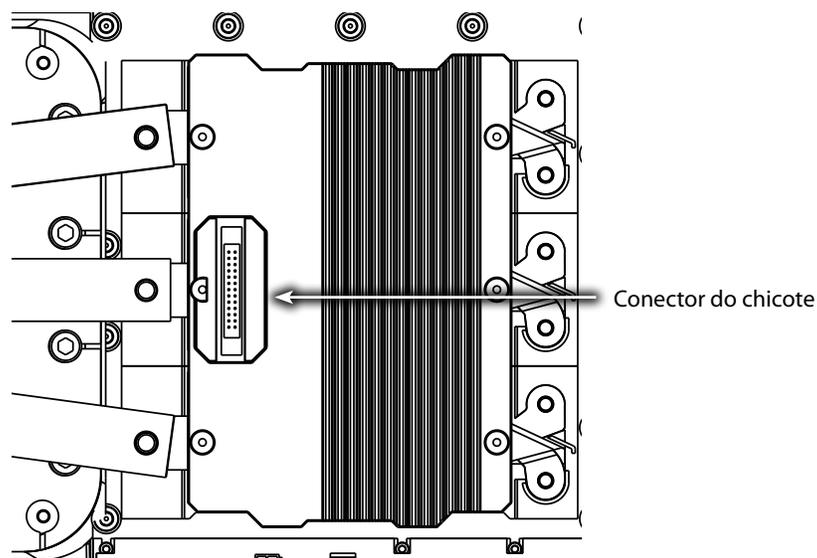
A remoção do manifolde de refrigeração do SCR exigirá que o manifolde seja balançado para trás e para frente para soltá-lo da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR. Se necessário, use uma chave de fenda de ponta chata para forçar levemente o manifolde para cima. Tenha muito cuidado para não danificar nenhum dos componentes.

**Figura 4-189 Remoção do manifoldo do SCR**



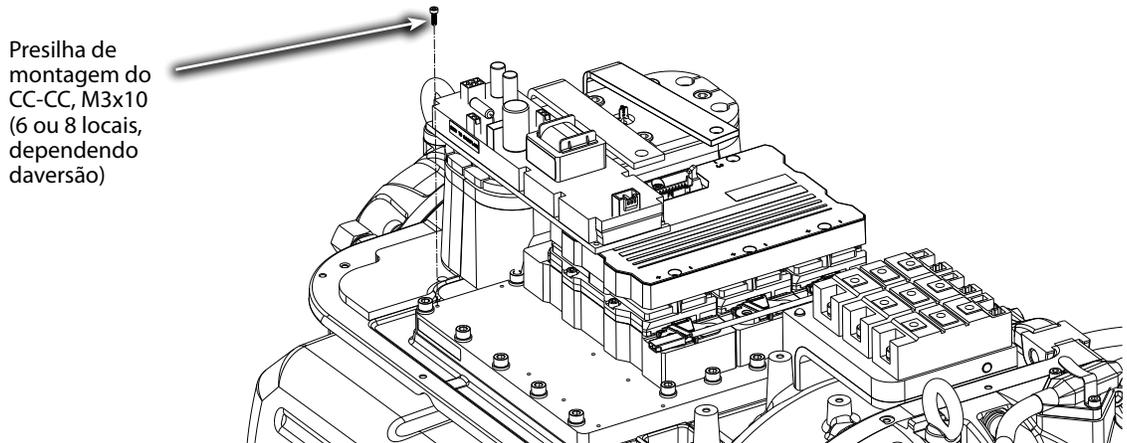
11. Retire o chicote de cabo do inversor do topo do inversor. Consulte "Figura 4-190 Remoção do chicote do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-190 Remoção do chicote do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



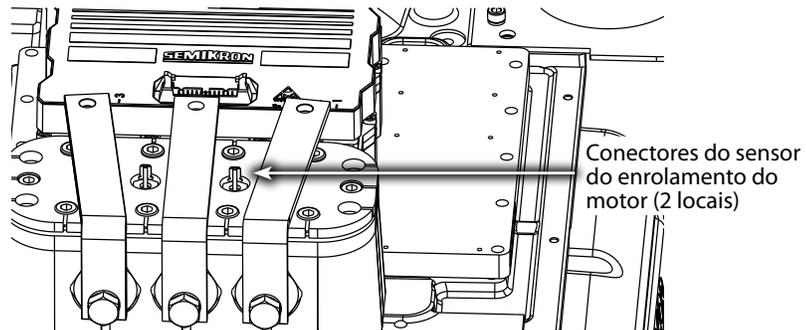
12. Desconecte todas as conexões de fiação do CC-CC. Consulte "Figura 4-175 CC-CC de estrutura aberta" na página 144 e "Figura 4-176 CC-CC enclausurado" na página 144 para ver os locais de conexão das duas (2) variantes.
13. Retire as presilhas M3X10 que fixam o CC-CC. Há oito (8) presilhas que fixam o CC-CC selado e seis (6) que fixam o CC-CC de estrutura aberta. Consulte "Figura 4-191 Remoção do CC-CC - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 (CC-CC enclausurado ilustrado)".
14. Retire o CC-CC da placa dissipadora de calor do inversor.

**Figura 4-191 Remoção do CC-CC - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230 (CC-CC enclausurado ilustrado)**



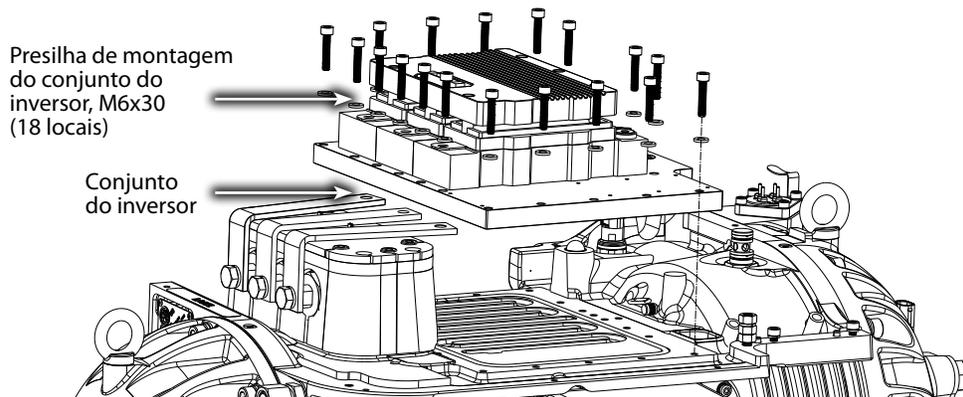
- Desconecte os fios do sensor de enrolamento do motor. Consulte "Figura 4-192 Remoção do sensor de enrolamento do motor".

**Figura 4-192 Remoção do sensor de enrolamento do motor**



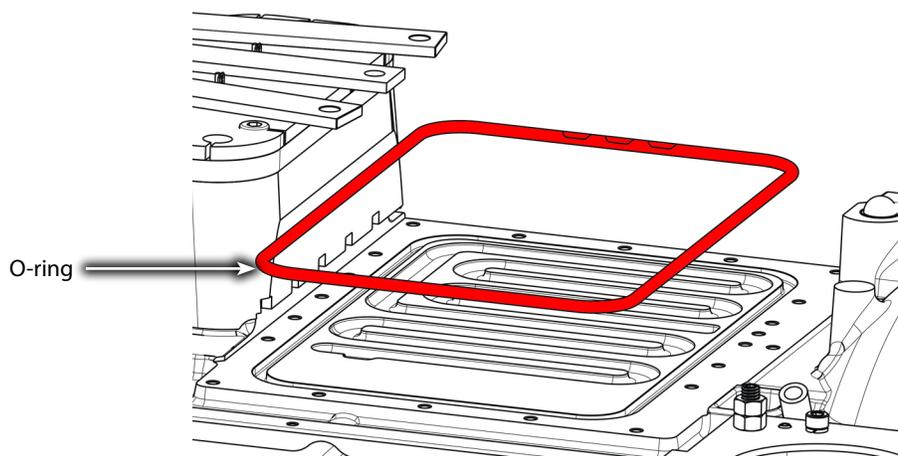
- Retire as 20 presilhas M6x30 que fixam o inversor a carcaça principal do compressor. Consulte "Figura 4-193 Remoção do inversor - todos os compressores da séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-193 Remoção do inversor - todos os compressores da séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



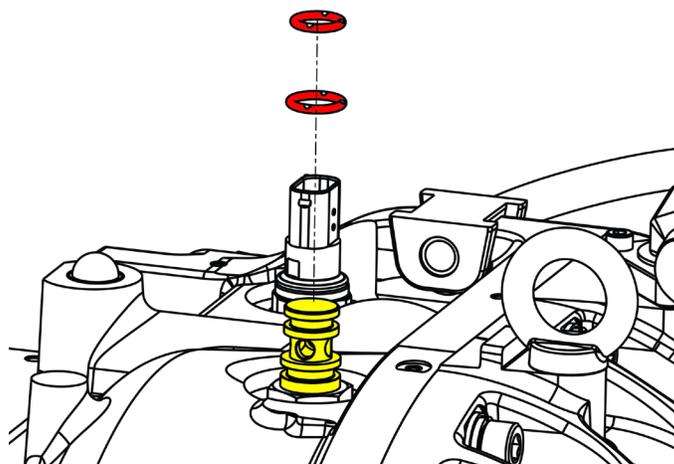
- Retire e descarte o O-ring grande do inversor da carcaça do compressor. Consulte "Figura 4-194 Remoção do O-ring do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-194 Remoção do O-ring do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



18. Retire com cuidado dois (2) O-rings da conexão de latão de retorno do manifoldo do SCR. Tome cuidado para não danificar a superfície da conexão. Consulte "Figura 4-195 Remoção da conexão de latão de retorno do manifoldo do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230".

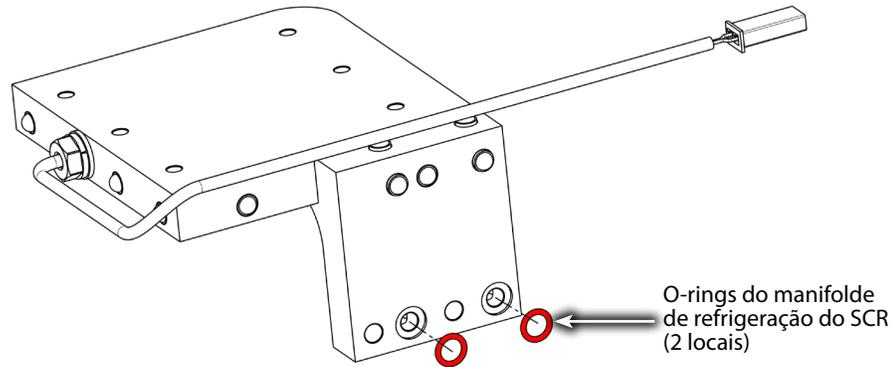
**Figura 4-195 Remoção da conexão de latão de retorno do manifoldo do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



#### 4.21.6.3 Etapas de instalação específicas do TTS300/TGS230

1. Limpe a ranhura do O-ring na carcaça do compressor principal.
2. Aplique lubrificante de O-ring no O-ring do inversor e coloque o O-ring na ranhura da carcaça do compressor.
3. Aplique lubrificante de O-ring nos O-rings e instale-os no manifoldo de refrigeração do SCR. Consulte "Figura 4-196 Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230".

Figura 4-196 Instalação do O-ring da placa de refrigeração do SCR TTS300/TGS230



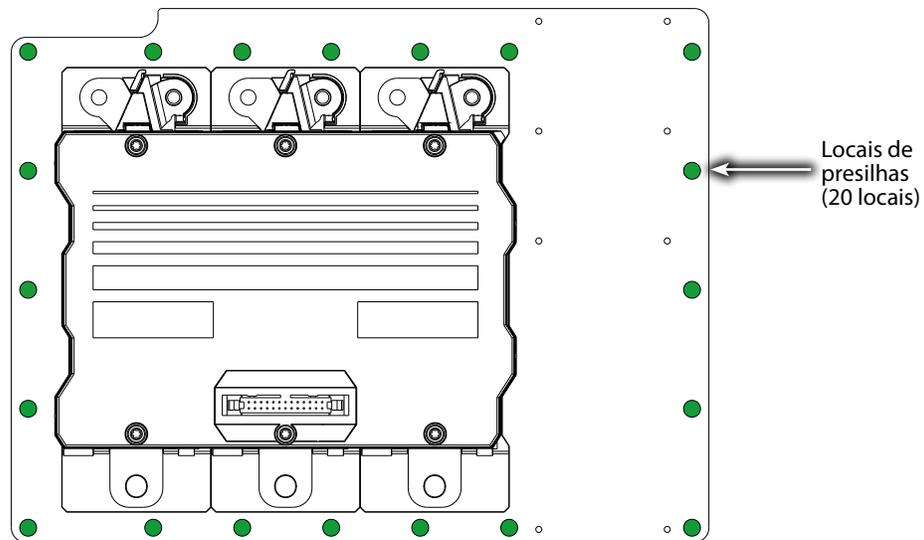
4. Instale o manifold de refrigeração do SCR no manifold de refrigeração do inversor usando as duas (2) presilhas M6x20. Aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).
5. Fixe o isolamento no lado traseiro do manifold de refrigeração do SCR.
6. Retire o material de suporte do manifold de refrigeração do novo inversor.
7. Instale todas as 20 presilhas M6x30 no conjunto do inversor. Isso auxiliará no alinhamento ao baixá-lo para a carcaça do compressor.

**OBSERVAÇÃO**

Recomenda-se que as novas presilhas fornecidas com o kit sejam usadas para garantir a obtenção de um torque adequado.

8. Instale com cuidado o inversor na carcaça do compressor, com o cabo do sensor de temperatura do SCR passado por baixo do manifold de refrigeração do SCR.
9. Aperte as presilhas M6x30 do inversor em um padrão diagonal a 3 Nm (27 pol.lb.) na primeira rodada e, em seguida, a 8,5 Nm (75 pol.lb.) na segunda rodada. Consulte "Figura 4-197 Locais das presilhas do inversor TTS300/TGS230".

Figura 4-197 Locais das presilhas do inversor TTS300/TGS230



10. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
11. Conecte o sensor de temperatura do SCR, sensor P/T de descarga, conexão do motor da IGV e sensor P/T de sucção.

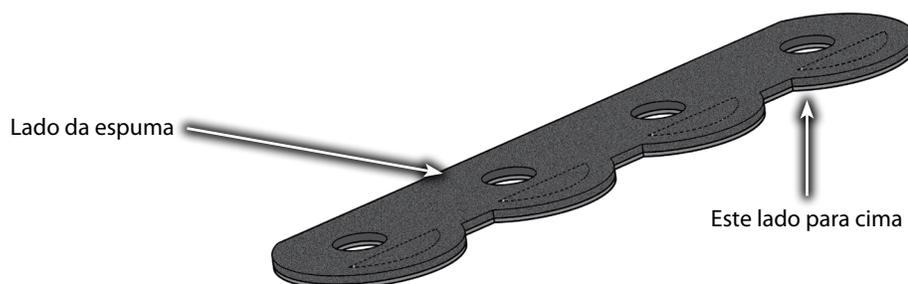
12. instale os três (3) tubos de cobre e aperte as presilhas M8x70 do barramento do motor a 14 Nm (10 pol.lb.).
13. Coloque o conversor CC-CC sobre o manifolde de refrigeração do inversor.

### OBSERVAÇÃO

Se for instalar um conversor CC-CC enclausurado, certifique-se de que haja pasta térmica adequada aplicada à superfície de contato antes da instalação.

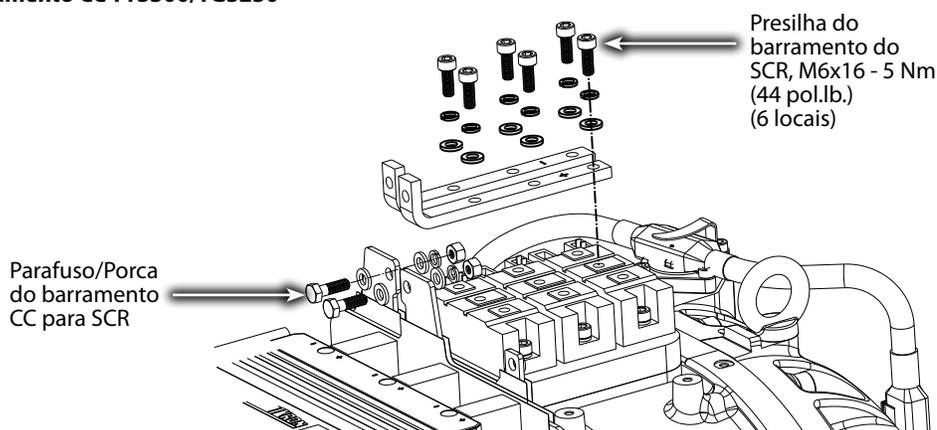
14. Instale as presilhas M3x10 do conversor CC-CC e aperte a 0,6 Nm (5 pol.lb.).
15. Conecte todas as conexões elétricas ao conversor CC-CC.
16. instale o Mylar de isolamento no barramento CC no inversor (Rev F e anteriores).
17. Instale o barramento CC e o conjunto de capacitores.
18. Reconecte os capacitores de amortecimento no inversor, observando a orientação da perna. Aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).
19. Instale a membrana com a espuma voltada para cima (consulte "Figura 4-198 Orientação da membrana do capacitor") e aperte as porcas de nylon na base do conjunto de capacitores CC, sob a carcaça do compressor principal. Aperte a 7 Nm (62 pol.lb.).

**Figura 4-198 Orientação da membrana do capacitor**



20. Conecte o chicote CC+ e CC- do Soft Start do conjunto no barramento CC observando a orientação. Aperte as presilhas M6 a 10 Nm (7 pés-lb.). Consulte "Figura 4-199 Instalação do barramento CC TTS300/TGS230" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
21. Conecte os barramentos CC aos SCRs e aperte as presilhas M6x16 a 5 Nm (44 pol.lb.).

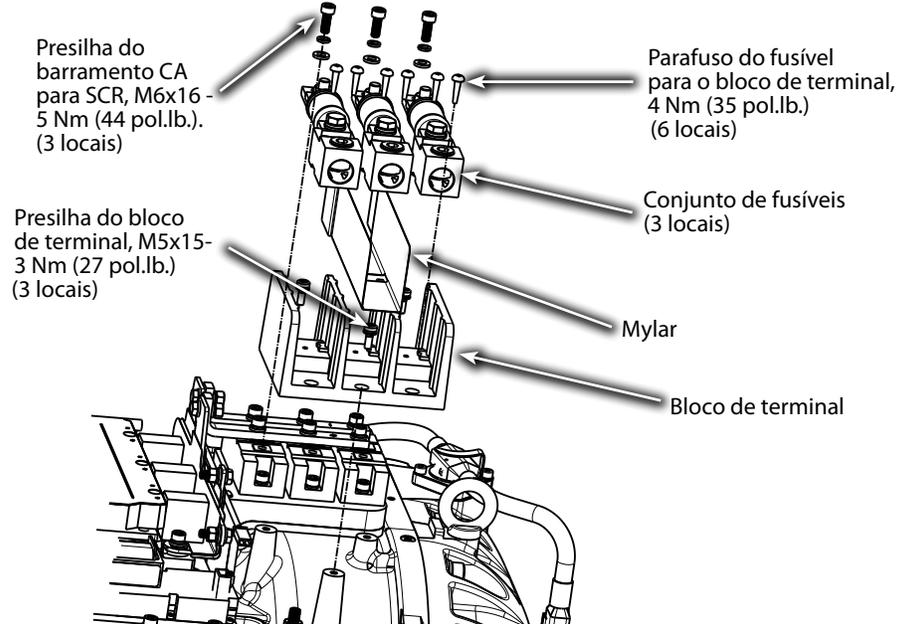
**Figura 4-199 Instalação do barramento CC TTS300/TGS230**



22. Instale o bloco de terminal e aperte as presilhas M5x15 a 3 Nm (27 pol.lb.). Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
23. Coloque o Mylar na seção central do bloco de terminal.

24. Instale os conjuntos de fusíveis. Aperte as seis (6) presilhas a 4 Nm (35 pol.lb.).

**Figura 4-200 Instalação do bloco de terminal TTS300/TGS230**



25. Instale as três (3) presilhas M6x16 do barramento CA para o SCR e aperte a 5 Nm (44 pol.lb.).

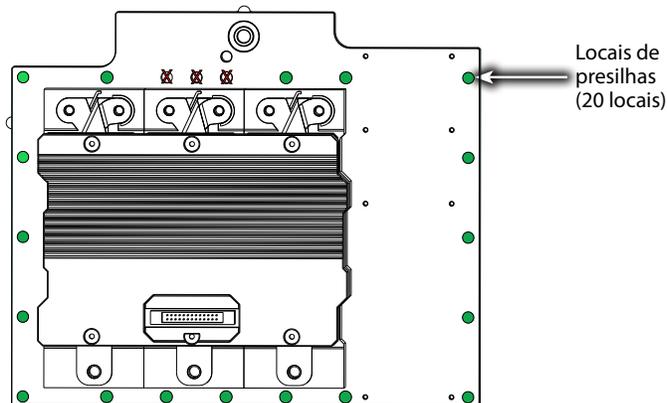
26. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 20 Nm (15 pés-lb.).

27. Conecte o chicote de cabo de SCR aos SCRs, observando sua orientação.

#### 4.21.6.4 Etapas de instalação específicas, todos os compressores, exceto TTS300/TGS230

1. Limpe a ranhura do O-ring na carcaça do compressor principal com um pano que não solte fios.
2. Aplique lubrificante de O-ring e instale o O-ring do inversor na ranhura da carcaça do compressor.
3. Retire o material de suporte do manifolde de refrigeração do novo inversor. Tenha cuidado para não danificar a superfície de vedação inferior do inversor.
4. Instale as 18 presilhas M6x30 no conjunto do inversor, exceto as quatro (4) presilhas M6x35 do manifolde do SCR, e baixe cuidadosamente o conjunto sobre a carcaça do compressor. Use as presilhas instaladas para alinhar adequadamente o inversor. Consulte "Figura 4-201 Locais de presilha do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230".

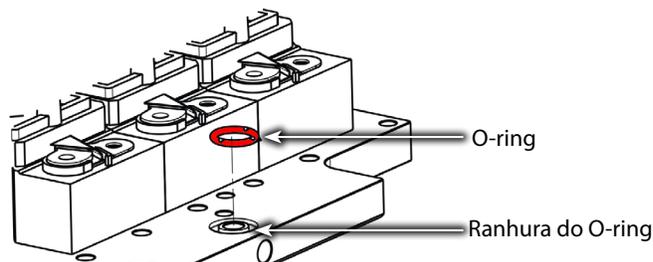
**Figura 4-201 Locais de presilha do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230**



5. Quando o inversor estiver no lugar, aperte à mão as presilhas do inversor em um padrão diagonal e aplique um torque de 3 Nm (27 pol.lb.) na primeira rodada e 7 Nm (62 pol.lb.) na segunda rodada.

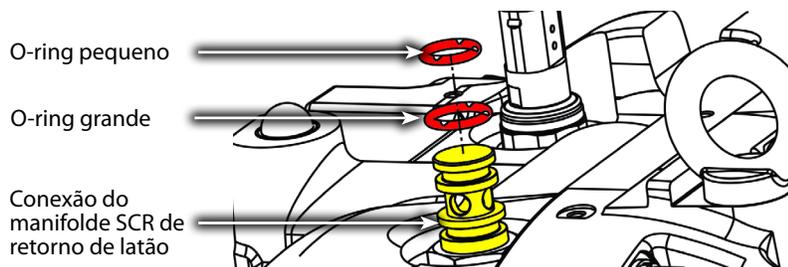
6. Limpe a ranhura do O-ring no topo do manifolde de refrigeração do inversor com um pano que não solte fios.
7. Aplique lubrificante de O-ring em um novo O-ring de dissipação de calor, coloque a ranhura do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor e instale. Consulte "Figura 4-202 Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-202 Instalação do O-ring na placa dissipadora de calor do inversor - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230**



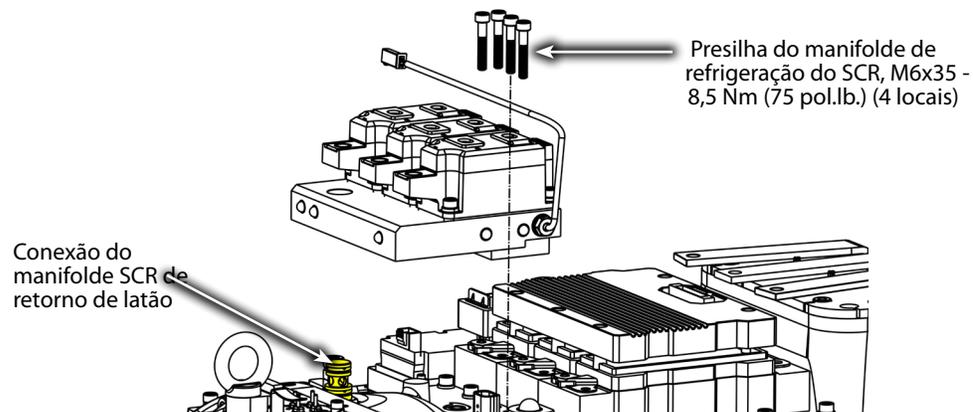
8. Limpe as ranhuras do O-ring na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR com um pano que não solte fios.
9. Instale dois (2) O-rings novos na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR (amenor no topo). Aplique lubrificante de O-ring em cada O-ring antes da instalação. Consulte "Figura 4-203 Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230".

**Figura 4-203 Instalação do O-ring da conexão de latão de retorno do manifolde do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS, exceto TTS300/TGS230**



10. Instale cuidadosamente a placa de refrigeração do SCR na conexão de latão de retorno do manifolde do SCR. Pressione firmemente para baixo, para garantir um assentamento adequado dos O-rings na placa.
11. Instale as quatro (4) presilhas M6x35 do manifolde de refrigeração do SCR e aperte a 8,5 Nm (75 pol.lb.).

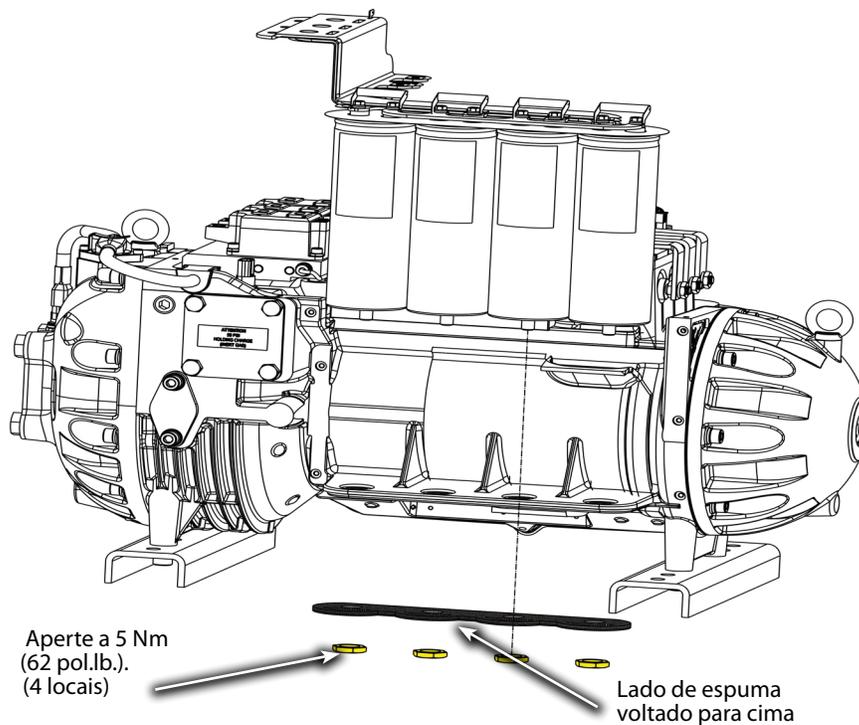
**Figura 4-204 Instalação da placa de refrigeração do SCR - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



12. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
13. Instale os três (3) tubos de cobre e aperte as presilhas M8x70 de acordo com a especificação.
14. Instale o conversor CC-CC no manifolde de refrigeração do inversor.

15. Reconecte todas as conexões elétricas ao conversor CC-CC.
16. Verifique se o chicote de cabo do compressor e o cabo do sensor de temperatura do SCR estão devidamente posicionados no manifolde de refrigeração.
17. Conecte o chicote do cabo do compressor ao condutor do motor da IGV, aos sensores de sucção e descarga e ao sensor de temperatura do SCR.
18. Gire o fixador de retenção até que ele fique diretamente acima do conector da IGV e aperte a presilha M5x16 do condutor da IGV a 25 Nm (18 pés.lb.).
19. Instale o barramento CC e o conjunto de capacitores sobre o inversor. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.

**Figura 4-205 Instalação do conjunto de capacitores do barramento CC - todos os compressores das séries TTS/TGS/TTH/TGH, exceto TTS300/TGS230**



20. Conecte os capacitores de amortecimento e aperte a 7 Nm (62 pol.lb.). Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
21. Aperte o conjunto do barramento CC nos SCRs e aperte as presilhas M8x20 a 9 Nm (80 pol.lb.).
22. Coloque a membrana do capacitor, com o lado da espuma voltado para cima, sob a carcaça do compressor principal; em seguida, instale as porcas de nylon na base do conjunto de capacitor CC, apertando a 7 Nm (62 pol.lb.).
23. Instale o conjunto do bloco de terminal. Aperte as presilhas M5x45 do bloco de terminal para o compressor a 4 Nm (35 pol.lb.) e as presilhas M8x20 do barramento CA para o SCR a 9 Nm (80 pol.lb.).
24. Conecte os três (3) fios CA do chicote de cabo CA/CC do Soft Start no barramento CA adequado.

#### **Instalação geral do inversor**

1. Conecte os fios do sensor do motor.
2. Conecte o chicote de cabo de terminal de SCR aos SCRs, observando sua orientação. Consulte "4.16.2 Remoção e instalação do cabo do terminal do SCR do Soft Start" na página 102.
3. Conecte o chicote de cabo do inversor no topo do inversor.
4. Instale os cabos de entrada da rede elétrica no bloco de terminal e aperte a 21 Nm (15 pés.lb.).
5. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.

6. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
7. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.21.7 Substituição da placa do inversor

Esta seção detalha as etapas para remover e instalar a placa de controle do inversor. Se o inversor estiver funcionando corretamente e for confirmado que a placa de controle do inversor falhou, siga as etapas de remoção e instalação para a placa de controle do inversor.

A substituição de placas de controle do inversor é apenas para o inversor 613. Consulte o Boletim B-CN-107-EN Rev B para obter mais detalhes sobre a aplicabilidade das placas de controle.

##### 4.21.7.1 Remoção da placa do inversor

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
3. Desconecte os fios de entrada CA trifásica dos blocos de terminal.
4. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
5. Retire o conjunto do bloco de terminal. Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
6. Retire o conjunto de capacitores CC e barramento. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.

#### OBSERVAÇÃO

A etapa acima é necessária apenas ao usar o testador do inversor.

7. Desconecte o cabo chato do inversor.
8. Retire os tubos de cobre que conectam os barramentos do motor ao inversor.

#### ⚠... ATENÇÃO ...

Não retire as presilhas que fixam o inversor à carcaça principal do compressor.

9. Retire as seis (6) presilhas da placa do acionador usando uma broca T15 Torx. Comece pelo lado externo e siga na direção do centro. Consulte "Figura 4-206 Presilhas da placa do acionador".

**Figura 4-206 Presilhas da placa do acionador**

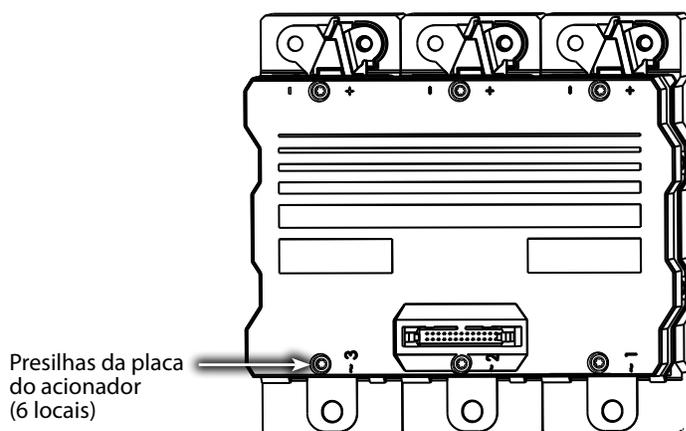
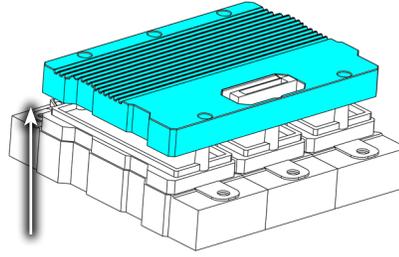


Figura 4-207 Remoção da placa do acionador



10. Com cuidado, levante a placa do acionador verticalmente.
11. Separe as presilhas da placa do acionador para reutilização.
12. Descarte a placa do acionador de acordo com os regulamentos locais.

**▲...ATENÇÃO...**

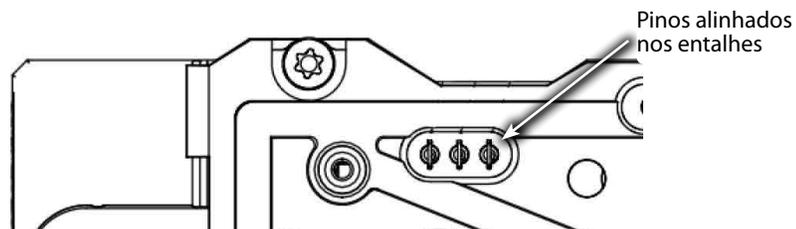
Não mova e nem toque em nenhum dos pinos de mola, a menos que eles não estejam devidamente alinhados. Dano ou desalinhamento dos pinos de mola pode causar a falha de todo o módulo inversor.

**4.21.7.2 Instalação da placa de controle do inversor**

Ao se manipular a placa do acionador, é necessário usar proteção ESD.

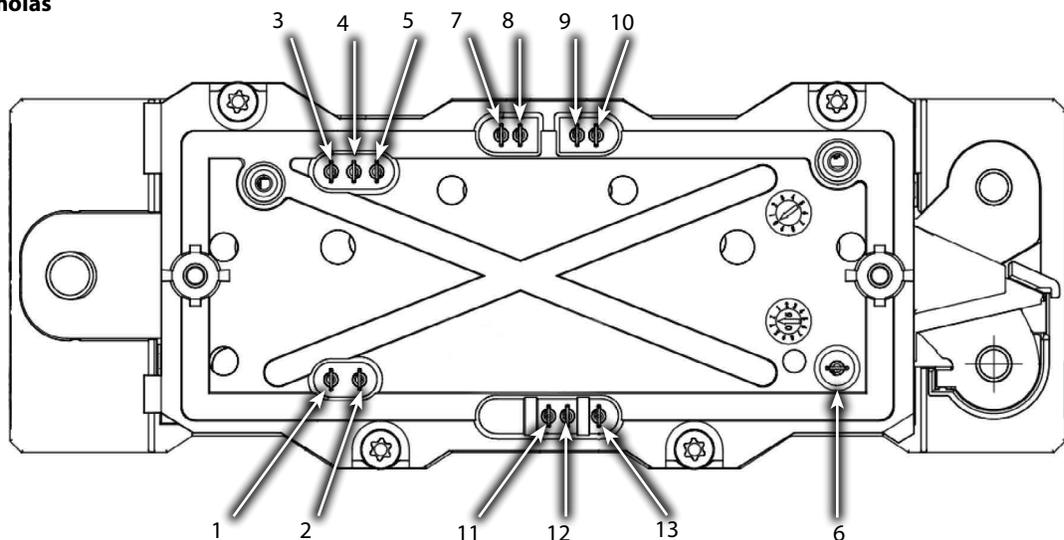
1. Verifique se todos os pinos de mola estão presentes (total de 13 pinos) e se todos estão devidamente alinhados. Consulte "Figura 4-208 Pinos de mola assentados".

Figura 4-208 Pinos de mola assentados



2. Há pinos de mola com dois (2) comprimentos diferentes; se qualquer um deles for substituído, certifique-se de que substituir por um pino de mola do mesmo comprimento. Consulte "Figura 4-209 Locais das molas" e "Tabela 4-34 Tabela de identificação das molas" para ver os locais dos pinos de mola longos e curtos. Para ver um exemplo da diferença entre os dois (2) comprimentos diferentes dos pinos de mola, consulte "Figura 4-210 Identificação dos pinos de mola" na página 161.

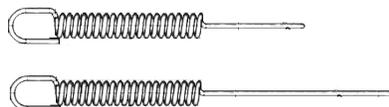
Figura 4-209 Locais das molas



**Tabela 4-34 Tabela de identificação das molas**

Números de mola	Comprimento
Molas 1-6	Curto
Molas 7-13	Longo

**Figura 4-210 Identificação dos pinos de mola**



- Substitua todos os pinos de mola defeituosos (cabeça do pino torta ou altura inconsistente no topo em relação aos demais) por novos. Faça isso apenas quando for absolutamente necessário. Ao retirar pinos de mola, use um alicate bico-de-agulha pequeno e puxe delicadamente diretamente para cima, sem movimento lateral.

#### OBSERVAÇÃO

Não tente esticar ou reparar pinos de mola danificados. Os pinos defeituosos precisam ser trocados.

- Descarte os pinos de mola defeituosos e inspecione o inversor para ver se há objetos estranhos.
- Insira os novos pinos de mola com cuidado e verifique se eles se alinham nas marcações. Consulte "Figura 4-208 Pinos de mola assentados" na página 160.
- Pegue a nova placa do acionador na embalagem.

#### OBSERVAÇÃO

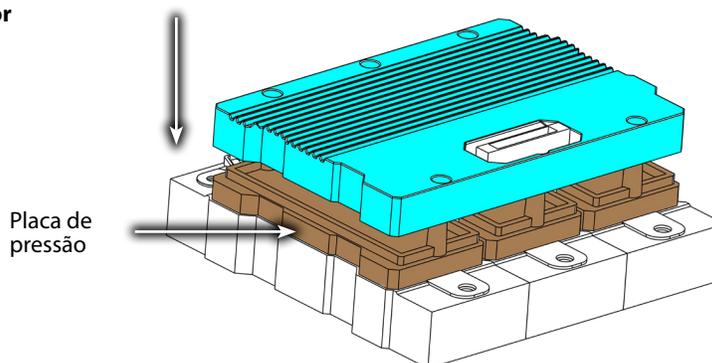
Tenha muito cuidado ao retirar a nova placa do acionador e a tampa da embalagem. A tampa se encaixa no lugar sobre a placa do acionador, mas pode se separar. Certifique-se de segurar ambas para evitar deixar cair a placa do acionador em caso de separação. Se elas se separarem, encaixe com cuidado a tampa de volta no lugar antes da montagem.

- Para propiciar um alinhamento adequado, insira duas (2) presilhas em cantos opostos da placa do acionador.
- Alinhe a nova placa do acionador sobre o módulo inversor com o conector voltado para o barramento de saída do estator do motor (o formato da placa do acionador precisa ficar alinhado ao formato da placa de pressão do inversor). Consulte "Figura 4-211 Colocação da placa do acionador" para as próximas duas (2) etapas.
- Baixe a placa do acionador sobre o módulo inversor, sem permitir movimentos laterais. Certifique-se de que a parte inferior da placa do acionador fique paralelo à placa de pressão.

#### ⚠... ATENÇÃO ...

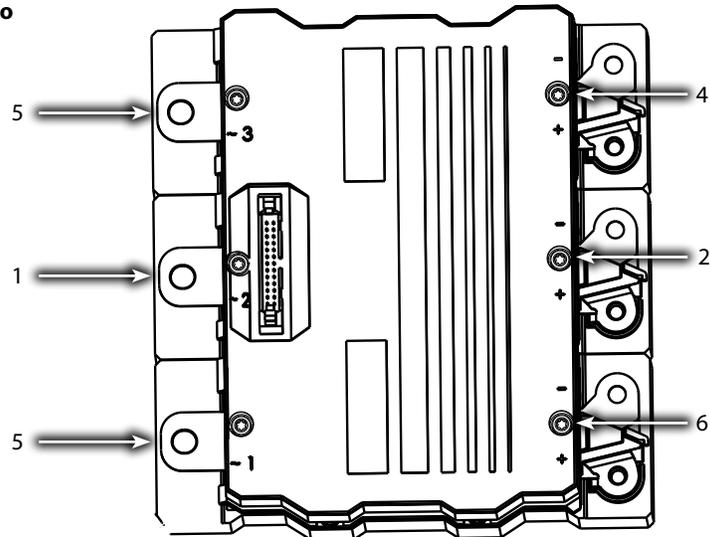
Qualquer movimento lateral pode danificar os pinos de mola.

**Figura 4-211 Colocação da placa do acionador**



- Insira as presilhas restantes e aperte do centro para fora de acordo com "Figura 4-212 Sequência da rodada inicial de aperto". Essa será a primeira rodada, e as presilhas devem ficar apenas justas, não apertadas com torque nesta etapa.

Figura 4-212 Sequência da rodada inicial de aperto



11. Usando uma chave de torque devidamente classificada, aperte as presilhas do centro para fora (mesma sequência da etapa anterior) a 1,5 Nm (13,2 pol. lb.).

#### OBSERVAÇÃO

Recomenda-se verificar a funcionalidade do inversor usando um testador de inversor antes de remontar os componentes eletrônicos do lado superior.

12. Instale os tubos de cobre que conectam os barramentos do motor ao inversor.
13. Conecte o cabo chato ao inversor.
14. Instale o conjunto de capacitores CC e barramento. Consulte "4.20.3 Remoção e instalação do conjunto de barramento do capacitor CC" na página 130.
15. Instale o conjunto do bloco de terminal. Consulte "4.12.2 Remoção e instalação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 89.
16. Instale o Soft Start. Consulte "4.14 Soft Start" na página 94.
17. Conecte todos os chicotes de cabo restantes.
18. Instale a tampa do capacitor. Consulte "4.2.4.1 Remoção e instalação da tampa do capacitor" na página 51.
19. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
20. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.21.8 Especificações de torque do inversor

Tabela 4-35 Especificações de torque do inversor

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol.Lb
Parafuso/Porca do Soft Start CC+ e CC- para barramento CC (apenas TTS300/TGS230)	10	7	89
Parafuso do barramento de capacitor CC para barramento SCR (apenas TTS300/TGS230)	10	7	89
Presilha barramentos CC para SCR, M6x16 (apenas TTS300/TGS230)	5	-	44
Presilha barramento CA para SCR, M6x16 (apenas TTS300/TGS230)	5	-	44
Presilha do fusível para o bloco de terminal (apenas TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do bloco de terminal, M5x15 (apenas TTS300/TGS230)	3	-	27
Presilha barramentos CC para SCR, M6x16 (apenas TTS300/TGS230)	5	-	44
Presilha do manifolde de refrigeração do SCR para manifolde de refrigeração do inversor, M6x20 (apenas TTS300/TGS230)	7	-	62

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol.Lb
Presilha do manifolde de refrigeração do SCR para manifolde de refrigeração do inversor, M6x35 (exceto compressores TTS300/TGS230)	8,5	-	75
Presilha do barramento CA para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha de montagem do bloco de terminal, M5x45 (exceto compressores TTS300/TGS230)	4	-	35
Presilha do barramento CC de capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do barramento CC para SCR, M8x20 (apenas TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do barramento CC de capacitor para SCR, M8x20 (exceto compressores TTS300/TGS230)	9	-	80
Presilha do capacitor de amortecimento, M6x16	7	-	62
Porca de nylon	7	-	62
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Presilha do inversor para barramento do motor, M8x70	14	10	124
Presilha de montagem do conjunto do inversor, M6x30	8,5	-	75
Presilha de montagem CC-CC, M3x10	0,6	-	5
Presilha de aterramento da placa-mãe, M5x10	3		27
Presilha do fixador de retenção do condutor da IGV, M5x16	25	18	221
Porca superior da porca de aterramento, 5/15"-18 UNC	10	7	89
Segunda porca da porca de aterramento, 5/15"-18 UNC	7	-	62
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13
Presilha da tampa, M5x20 (#3 na tampa do capacitor)	1.5	-	13

## 4.22 Componentes do motor

### 4.22.1 Função

O tipo de motor utilizado é um motor de ímã permanente e velocidade sincronizada. A seção de enrolamento do motor tem um design semelhante ao de um estator trifásico com conexão em estrela.

#### 4.22.1.1 Estator

O estator opera como a força que aciona o eixo, utilizando pulsos CC de AT fornecidos aos enrolamentos do motor pelo inversor.

#### 4.22.1.2 Rotor

O rotor é parte integral do eixo do motor e tem um design de ímã permanente que permite a característica de sincronia necessária para o controle de velocidade de faixa ampla.

### 4.22.2 Proteção do motor

Proteções convencionais do motor baseadas em condições de corrente e tensão trifásicas são inadequadas para proteger o motor e os componentes eletrônicos em caso de problemas devido à separação total entre os enrolamentos do motor e a corrente trifásica de entrada por parte da conversão CC. Portanto, a maior parte da proteção se baseia em medições realizadas pelo inversor e cálculos derivados dessas medições.

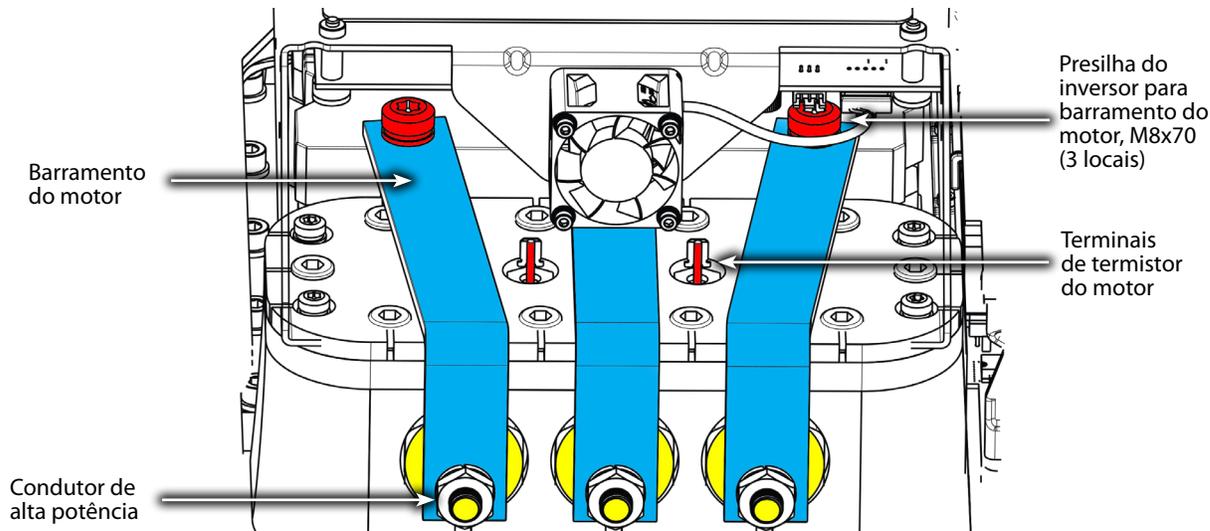
As correntes e tensões do motor exibidas no SMT não podem ser comparadas ou correlacionadas diretamente com os valores de CA trifásica.

Todos os estatores utilizam proteção de corte de superaquecimento, usando termistores em cada enrolamento. Em todos os modelos, exceto o TTS300/TGS230, são fornecidos a temperatura inicial do estator e o controle da solenoide de refrigeração de enrolamento do motor/cavidade do eixo.

### 4.22.3 Conexões do motor

Consulte "Figura 4-213 Conexão com o estator" para obter detalhes sobre as conexões e componentes passíveis de manutenção.

Figura 4-213 Conexão com o estator



#### 4.22.4 Verificação do motor

**... ATENÇÃO ...**

Não tente realizar um teste de isolamento em um componente sob vácuo. Isso pode causar uma pane ou falha no isolamento durante o processo de teste.

##### 4.22.4.1 Verificação do isolamento do estator

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os tubos de cobre que conectam os barramentos do motor ao inversor.

**... ATENÇÃO ...**

Um estator defeituoso pode causar uma falha no inversor.

4. Usando um mega-ohmímetro configurado para medições de 1.000 VCC, conecte a guia vermelha (+) do mega-ohmímetro a um dos três barramentos do motor e a guia preta (-) do mega-ohmímetro a carcaça do compressor. O valor medido deve ser superior a 100 mega-ohms. Se o valor medido não corresponder à resistência esperada, isso quer dizer que o isolamento do estator está com defeito e o compressor precisa ser substituído.
5. Repita a etapa 4 para os dois (2) barramentos restantes do motor para garantir que todos os enrolamentos estejam intactos.

##### 4.22.4.2 Verificação da resistência do estator

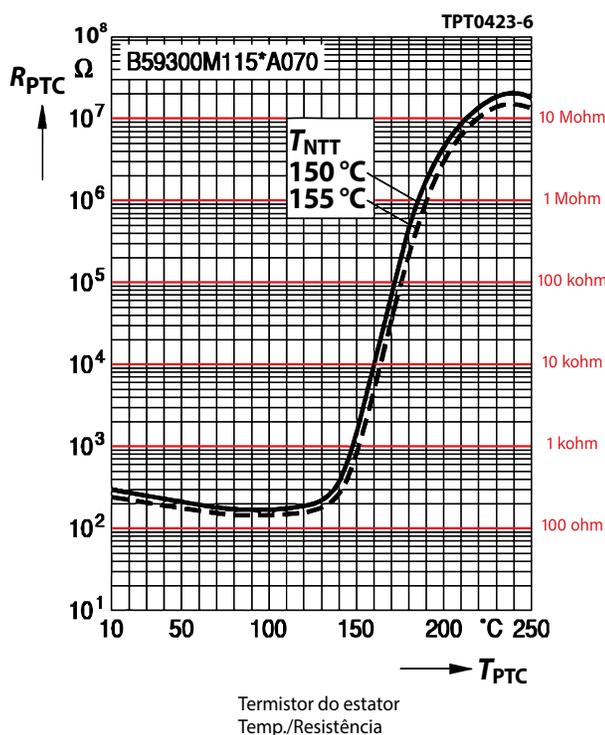
Para verificar a resistência do estator, realize as seguintes etapas:

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os tubos de cobre que conectam os barramentos do motor ao inversor.
4. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque a guia vermelha (+) do multímetro em um dos três barramentos do motor e a guia preta (-) do multímetro em outro barramento do motor, registrando os resultados. O valor medido deve ser inferior a 1Ω, mas não zero. Se o valor medido for 0,0Ω ou superior a 1Ω, isso quer dizer que o enrolamento do estator está com defeito e o compressor precisa ser substituído.
5. Repita a etapa 4 para as combinações restantes de barramentos do motor para garantir que todos os enrolamentos estejam intactos.

#### 4.22.4.3 Verificação da resistência do termistor do estator

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte o chicote do cabo de alimentação CC dos terminais de termistor do motor. Consulte "Figura 4-213 Conexão com o estator" na página 164.
3. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque a guia vermelha (+) do multímetro em um dos terminais de termistor do motor e a guia preta (-) do multímetro no outro terminal de termistor do motor. O valor medido deve corresponder à resistência esperada (150-300Ω a 70 °F (21 °C) descrita em "Figura 4-214 Curva R/T do termistor do estator 1". Se o valor medido não corresponder à resistência esperada, isso quer dizer que o termistor do estator está com defeito e o conjunto do estator precisa ser substituído. Devido ao fato de esse não ser um componente passível de manutenção no campo, o compressor precisa ser substituído.

Figura 4-214 Curva R/T do termistor do estator 1



#### 4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor

Esta seção contém etapas que explicam a remoção e substituição dos barramentos do motor, tubos de cobre, placa de cobertura e condutores de alta potência. As etapas a seguir se aplicam a todos os compressores TTS/TGS/TTH/TGH.

Os compressores TTS/TGS/TTH/TGH utilizam dois estilos diferentes de condutores de alta potência. Existe uma clara distinção física entre os dois estilos. O modelo de sulfeto de polifenileno (PPS) tem extremidades fêmeas roscadas, ao passo que o modelo de aço inoxidável tem extremidades machos roscadas que precisam de porcas de latão. Quando necessário, os dois tipos diferentes serão identificados.

##### 4.22.5.1 Remoção do barramento do motor

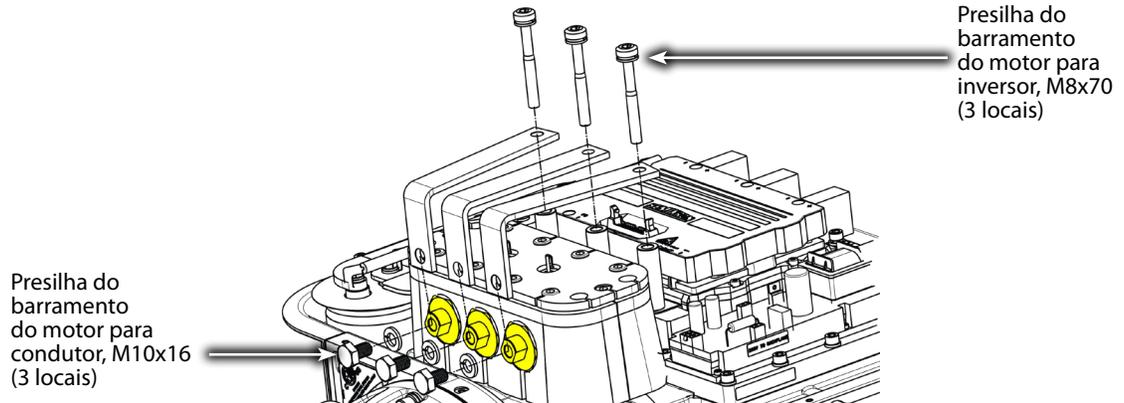
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os barramentos do motor. Se o condutor for de PPS, segure o condutor de alta potência enquanto remove a presilha do barramento do motor, para evitar que o condutor gire.

Se o condutor for de aço inoxidável, segure a porca interna com uma chave de boca enquanto afrouxa a porca externa. Consulte "Figura 4-215 Remoção do barramento do motor - condutores de PPS" e "Figura 4-216 Remoção do barramento do motor - condutores de aço inoxidável".

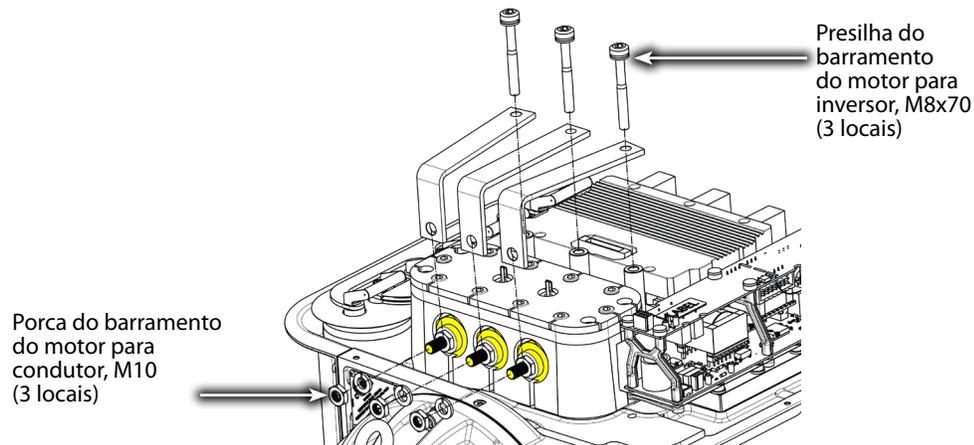
**... ATENÇÃO ...**

Ao retirar as porcas M10 do condutor de alta potência de aço inoxidável, é importante segurar a porca interna com uma chave. Não fazer isso pode impor uma carga excessiva ao condutor, causando dano interno. Além disso, o próprio condutor pode se movimentar, o que poderia permitir que ele se soltasse ou ficasse apertado demais.

**Figura 4-215 Remoção do barramento do motor - condutores de PPS**



**Figura 4-216 Remoção do barramento do motor - condutores de aço inoxidável**



**4.22.5.2 Instalação do barramento do motor**

1. Coloque os barramentos do motor em seus locais corretos; eles são projetados para se alinhar a padrões de parafusos individuais e não devem ser forçados.
2. Instale de maneira frouxa as três (3) presilhas M8x70 que fixam os barramentos do motor à saída do inversor por meio dos tubos de cobre. Siga para a etapa 3 se o compressor contiver condutores de alta potência de PPS. Siga para a etapa 4 se o compressor contiver condutores de alta potência de aço inoxidável.
3. Instale as três (3) presilhas e arruelas de trava M10x16 que fixam os barramentos do motor aos condutores de alta potência de PPS e aperte a 14 Nm (10 pés-lb.). Tome cuidado para não apertar em demasia os parafusos nos condutores de potência. Siga para a etapa 11.
4. Instale as três (3) porcas e arruelas de trava M10 que fixam os barramentos do motor aos condutores de alta potência de aço inoxidável e aperte a 15,5 Nm (11,5 pés-lb.). Tome cuidado para não apertar em demasia os parafusos nos condutores de potência. Siga para a etapa 11.

**... ATENÇÃO ...**

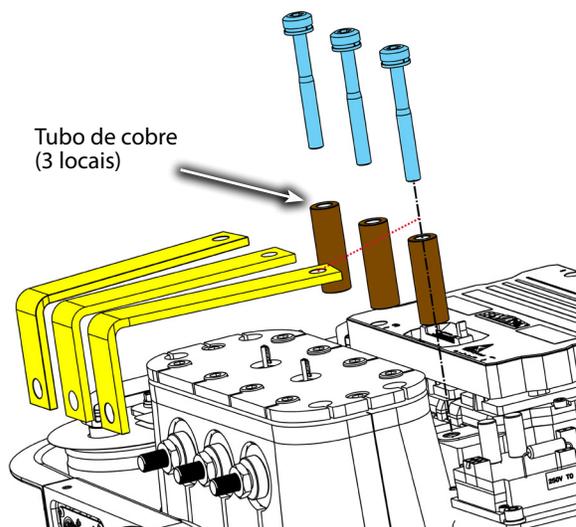
Ao aplicar torque nas porcas do condutor de alta potência, é importante segurar a porca interna com uma chave. Não fazer isso pode impor uma carga excessiva ao condutor, causando dano interno. Além disso, o próprio condutor pode se movimentar, o que poderia permitir que ele se soltasse ou ficasse apertado demais.

5. Aperte as três (3) presilhas M8x70 que fixam os barramentos do motor à saída do inversor a 14 Nm (10 pés-lb.).
6. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
7. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
8. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.22.5.3 Remoção do tubo de cobre

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os três (3) barramentos do motor. Consulte "4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor" na página 165.
4. Retire os três (3) tubos de cobre. Consulte "Figura 4-217 Remoção do tubo de cobre".

**Figura 4-217 Remoção do tubo de cobre**



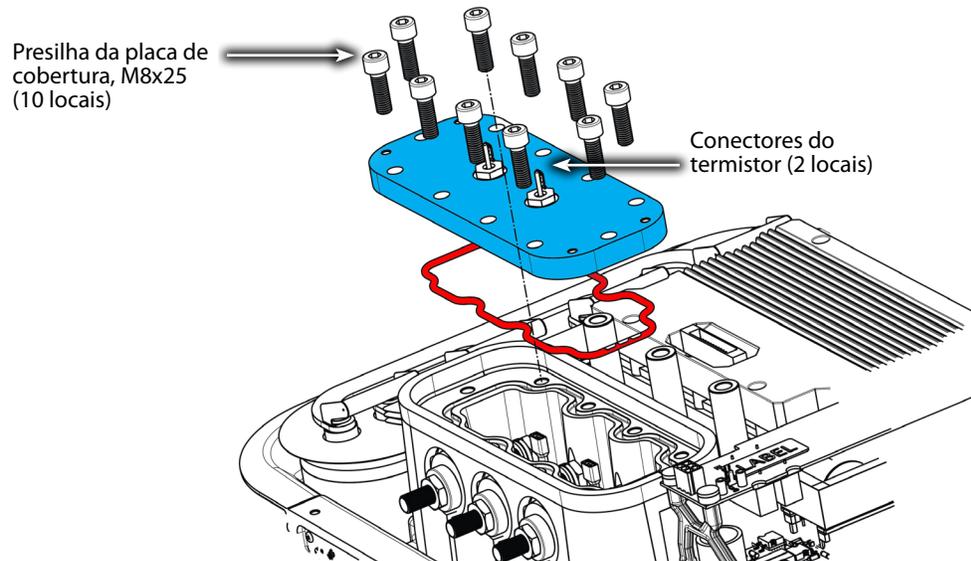
#### 4.22.5.4 Instalação do tubo de cobre

5. instale os três (3) tubos de cobre e aperte as presilhas M8x70 do barramento do motor a 14 Nm (10 pol.lb.).
6. Instale os três (3) barramentos do motor. Consulte "4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor" na página 165.
7. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.22.5.5 Remoção da placa de cobertura do motor

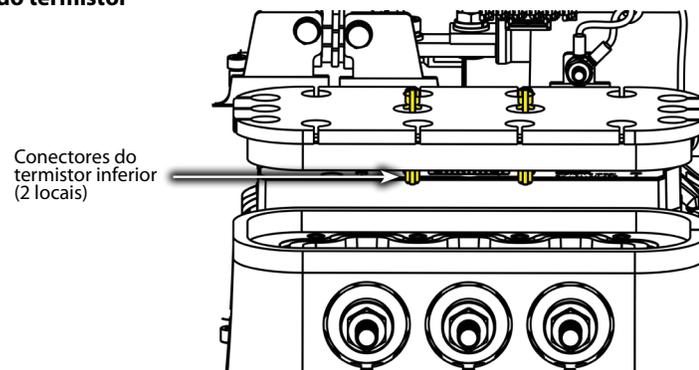
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
4. Retire os barramentos do motor. Consulte "4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor" na página 165.
5. Desconecte os dois (2) conectores do condutor do sensor do termistor. Consulte "Figura 4-218 Remoção da placa de cobertura do motor".

**Figura 4-218 Remoção da placa de cobertura do motor**



6. Retire as 10 presilhas M8x25 que fixam a placa de cobertura na carcaça principal. Consulte "Figura 4-218 Remoção da placa de cobertura do motor".
7. Corte o isolamento, se necessário, para retirar a placa de cobertura.
8. Levante levemente a placa de cobertura para evitar quebrar as conexões e desconecte cuidadosamente os conectores inferiores do termistor. Consulte "Figura 4-219 Remoção do conector do termistor".

**Figura 4-219 Remoção do conector do termistor**



9. Retire e descarte o O-ring da carcaça do compressor.

#### 4.22.5.6 Instalação da placa de cobertura do motor

1. Limpe as superfícies de encaixe com um pano que não solte fios. Inspeccione a área de vedação para ver se há danos.
2. Lubrifique e instale o O-ring pré-formado na ranhura localizada na carcaça principal.
3. Instale os fios nos terminais do termistor interno enquanto segura a placa de cobertura. Consulte "Figura 4-219 Remoção do conector do termistor" na página 168.

#### OBSERVAÇÃO

A polaridade dos fios do termistor não é necessária.

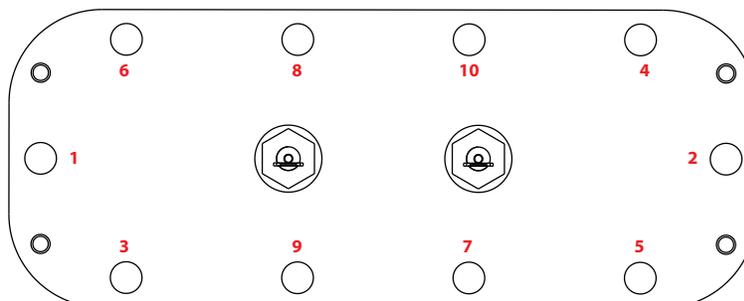
#### ... ATENÇÃO ...

Deve-se tomar cuidado ao conectar os conectores do sensor do termistor. Certifique-se de que não ocorra nenhum dano ao O-ring montado durante essa ação. O O-ring precisará ser substituído caso ocorra algum dano.

4. Baixe a placa de cobertura sobre a carcaça principal.

5. Usando as 10 presilhas M8x25, instale a placa de cobertura. Aperte à mão e, em seguida, de acordo com a Figura 9 (Sequência de torque da placa de cobertura), aperte em um padrão de cruzado em dois (2) estágios.
  - Estágio 1: Aperte a 10 Nm (7 pés-lb.)
  - Estágio 2: Aperte com um torque final de 18 Nm (13 pés-lb.)

**Figura 4-220 Sequência de torque da placa de cobertura**



6. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
7. Conecte os dois (2) conectores no condutor do sensor do termistor.
8. Coloque os barramentos do motor em seus locais corretos; eles são projetados para se alinhar a padrões de parafusos individuais e não devem ser forçados.
9. Instale de maneira frouxa as três (3) presilhas M8x70 que fixam os barramentos do motor à saída do inversor por meio dos tubos de cobre. Siga para a etapa 10 se o compressor contiver condutores de alta potência de PPS. Siga para a etapa 11 se o compressor contiver condutores de alta potência de aço inoxidável.
10. Instale as três (3) presilhas e arruelas de trava M10x16 que fixam os barramentos do motor aos condutores de alta potência de PPS e aperte a 14 Nm (10 pés-lb.). Tome cuidado para não apertar em demasia os parafusos nos condutores de potência. Siga para a etapa 12.
11. Instale as três (3) porcas e arruelas de trava M10 que fixam os barramentos do motor aos condutores de alta potência de aço inoxidável e aperte a 15,5 Nm (11,5 pés-lb.). Tome cuidado para não apertar em demasia os parafusos nos condutores de potência. Siga para a etapa 12.

**... ATENÇÃO ...**

Ao aplicar torque nas porcas do condutor de alta potência, é importante segurar a porca interna com uma chave. Não fazer isso pode impor uma carga excessiva ao condutor, causando dano interno. Além disso, o próprio condutor pode se movimentar, o que poderia permitir que ele se soltasse ou ficasse apertado demais.

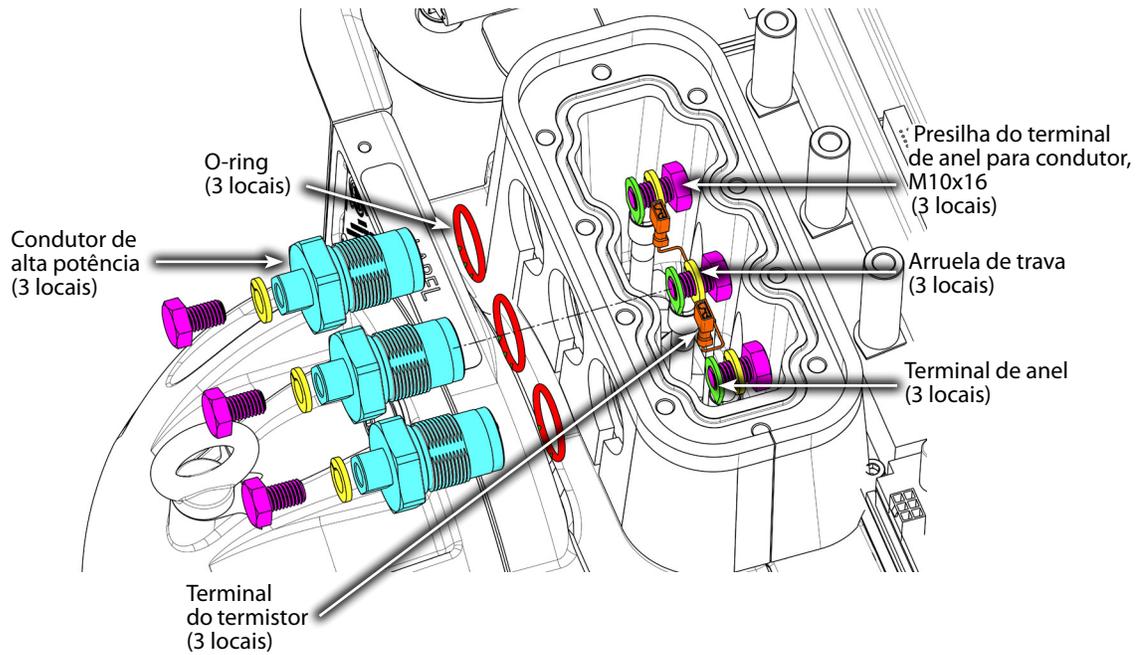
12. Aperte as três (3) presilhas M8x70 que fixam os barramentos do motor à saída do inversor a 14 Nm (10 pés-lb.).
13. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
14. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
15. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.22.5.7 Remoção do condutor de alta potência

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Recupere o refrigerante do compressor de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
4. Retire os barramentos do motor. "4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor" na página 165.
5. Retire a placa de cobertura. Consulte "4.22.5.5 Remoção da placa de cobertura do motor" na página 167.
6. Para o condutor de PPS, siga para a etapa 7. Para o estilo em aço inoxidável, siga para a etapa 8.

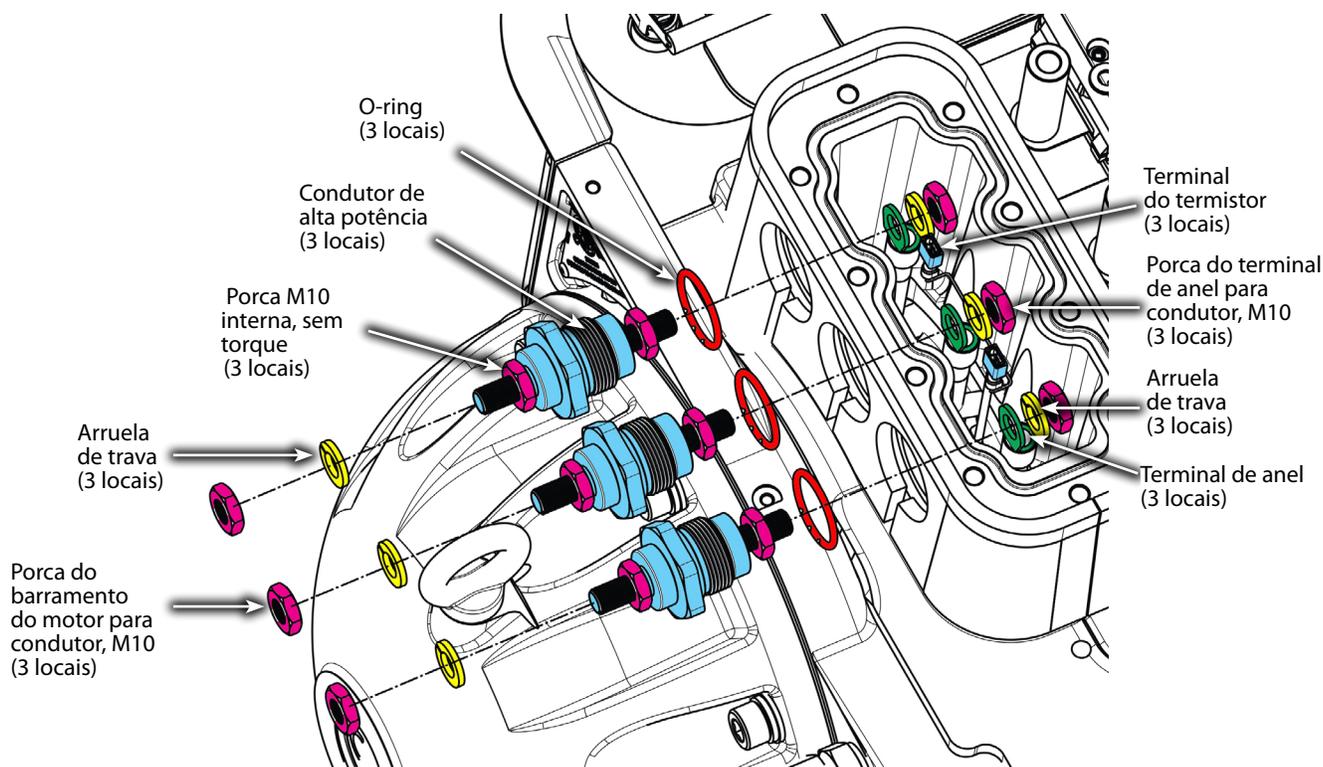
7. Retire as três (3) presilhas M10x16 e as conexões do terminal de anel do condutor para poder soltar o conjunto do condutor. Consulte "Figura 4-221 Condutor de alta potência (PPS)".

**Figura 4-221 Condutor de alta potência (PPS)**



8. Retire as três (3) porcas M10, arruelas de trava e as conexões do terminal de anel do condutor para poder soltar o conjunto do condutor. Consulte "Figura 4-222 Remoção do condutor de alta potência (aço inoxidável)".

**Figura 4-222 Remoção do condutor de alta potência (aço inoxidável)**



9. Retire os três (3) condutores de alta potência usando uma chave de 36 mm.
10. Retire os três (3) O-rings de condutor de alta potência da carcaça principal se eles não tiverem saído junto com os condutores antigos.
11. Inspeção a área de vedação para ver se há resíduos ou detritos e limpe as roscas com um pano que não solte fios, caso necessário.

#### 4.22.5.8 Instalação do condutor de alta potência

1. Limpe as superfícies de encaixe do condutor com um pano que não solte fios. Inspeção a área de vedação para ver se há danos.
2. Verifique se os O-rings do condutor de alta potência antigo foram retirados.
3. Lubrifique e instale O-rings novos sobre os condutores de alta potência.
4. Aperte à mão os condutores de alta potência na carcaça principal e, em seguida, aplique torque de acordo com a especificação. Siga para a etapa 5 para condutores de alta potência de PPS. Siga para a etapa 7 para condutores de alta potência de aço inoxidável.
5. Fixe os terminais de anel aos condutores de alta potência de PPS usando as presilhas M10x16 por dentro.
6. Depois que a presilhas M10x16 estiverem apertadas à mão, aplique um torque de 14 Nm (10 pés-lb). Siga para a etapa 9.

**⚠ ... ATENÇÃO ...**

Segure o condutor de alta potência usando uma chave de 36 mm enquanto aplica torque nas presilhas M10 para evitar afrouxamento ou torque em demasia do conjunto do condutor.

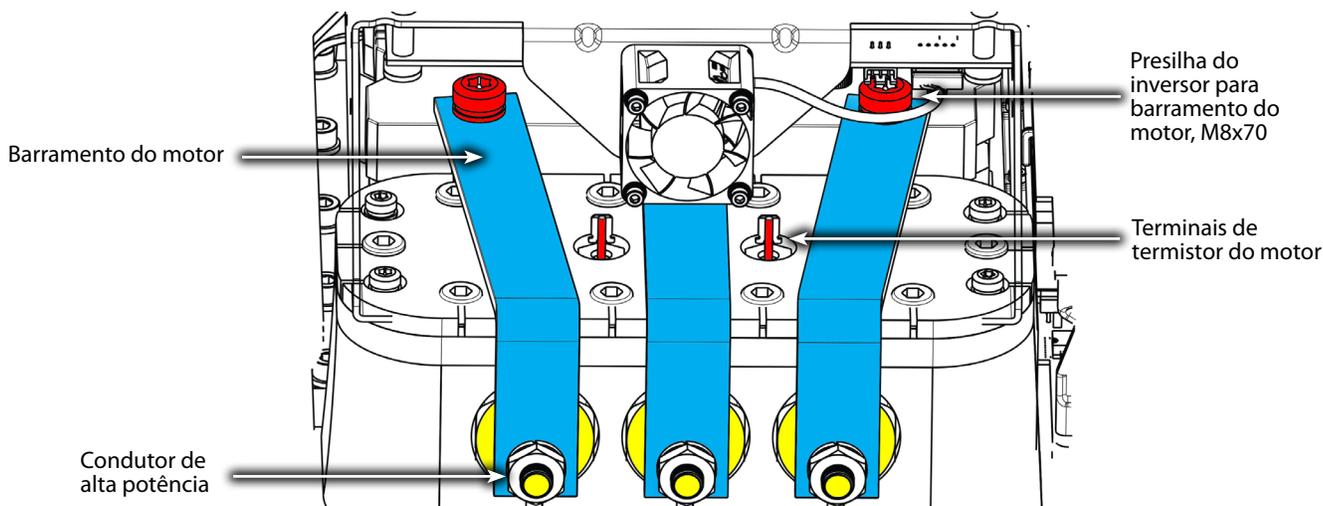
7. Fixe os terminais de anel nos condutores de alta potência de aço inoxidável usando as porcas e arruelas M10 por dentro.
8. Depois que as porcas estiverem apertadas à mão, aplique um torque de 15,5 Nm (11,5 pés-lb). Siga para a etapa 9.

**... ATENÇÃO ...**

Ao aplicar torque nas porcas do condutor de alta potência, é importante segurar a porca interna com uma chave. Não fazer isso pode impor uma carga excessiva ao condutor, causando dano interno. Além disso, o próprio condutor pode se movimentar, o que poderia permitir que ele se soltasse ou ficasse apertado demais.

9. Instale fios nos terminais de termistor internos e, em seguida, instale a placa de cobertura. Consulte "4.22.5.6 Instalação da placa de cobertura do motor" na página 168.
10. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
11. Conecte os dois (2) conectores no condutor do sensor do termistor. Consulte "Figura 4-223 Conexão com o estator".

**Figura 4-223 Conexão com o estator**



12. Instale os barramentos do motor. Consulte "4.22.5 Remoção e instalação do conjunto do motor" na página 165.
13. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
14. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
15. Retorne o compressor à operação normal.

**4.22.5.9 Especificações de torque do conjunto do motor**

**Tabela 4-36 Especificações de torque do conjunto do motor**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Presilha da placa de cobertura, M8x25	18	13	159
Condutor de alta potência (ambos os estilos)	22	16	195
Presilha do inversor para barramento do motor, M8x70	14	10	124
Presilha do barramento do motor para condutor (condutor de PPS)	14	10	124
Porca do barramento do motor para condutor (condutor de aço inoxidável)	15,5	11,5	137
Parafuso do condutor de alta potência para terminal de anel (condutor de PPS)	14	10	124
Porca do condutor de alta potência para terminal de anel (condutor de aço inoxidável)	15,5	11,5	137
Presilha da tampa	1.5	-	13

## 4.23 Conversor CC-CC de alta tensão

Há duas (2) variantes do conversor mencionadas neste manual. Existe o estilo enclausurado, que está em produção há anos, e também o conversor CC-CC de estrutura aberta, que foi liberado para produção em abril de 2019 como substituto ao estilo enclausurado. A remoção e instalação das duas (2) variáveis são muito semelhantes. O tipo de estrutura aberta utiliza seis (6) parafusos de montagem, ao passo que o tipo selado utiliza oito (8). O tipo de estrutura aberta utiliza três (3) conectores, ao passo que o tipo selado utiliza quatro (4). O design de estrutura aberta já não usa mais o sinal de ativação de 15 VCA do Soft Start, o que elimina a necessidade do J7.

O conversor CC-CC de estrutura aberta é totalmente retrocompatível e cuida de todas as aplicações de tensão. O conversor CC-CC enclausurado é específico para uma determinada tensão, e, por causa disso, conversores CC-CC enclausurados não podem ser trocados para um compressor de uma tensão diferente.

### 4.23.1 Função do conversor CC-CC

O conversor CC-CC fornece à placa-mãe +24 VCC (em relação a 0 V) e HV+ (+250 VCC em relação a HV-) para o amplificador PWM do mancal.

A tensão do barramento CC (460-900 VCC) é fornecida ao conversor CC-CC por meio do fusível F1 da placa de Soft Start. A placa de Soft Start também alimenta o conversor CC-CC em estilo enclausurado com 15 VCA quando o barramento CC atinge o nível mínimo.

Consulte "Figura 4-227 CC-CC enclausurado" na página 176 e "Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta" na página 176 para ver as conexões de entrada-saída (E/S) do conversor CC-CC:

Entradas:

- Entrada do barramento J1
- J4 15 VCA (apenas versão enclausurada)

Saídas:

- J2 250 VCC
- J3 24 VCC (enclausurado) J4 24 VCC (estrutura aberta)

### 4.23.2 Verificação do conversor CC-CC

#### 4.23.2.1 Verificação da tensão de entrada

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Instale o chicote de teste do barramento CC. Consulte "1.10.1 Instalação do chicote de teste de barramento CC" na página 22.
3. Ligue a energia da rede elétrica para o compressor.
4. Usando o chicote de teste do barramento CC, verifique se as tensões esperadas estão presentes. Consulte "Tabela 4-19 Faixa de tensão CA esperada" na página 88.

#### 4.23.2.2 Verificação da tensão de saída

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Com a energia da rede elétrica ligada, usando um multímetro configurado para medições de tensão CC, coloque as guias do multímetro nos pontos de teste HV+ e HV- da placa-mãe. Consulte "Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe" na página 181 para saber sobre isso e a etapa seguinte. O resultado deve ser 220 – 280 VCC.
3. Coloque as guias do multímetro nos pontos de teste +24 e 0 V da placa-mãe. O resultado deve ser 22 – 26 VCC.

### 4.23.2.3 Medição da resistência de entrada

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte todos os conectores que vão para o conversor CC-CC.
3. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias do multímetro nos terminais de plugue de entrada J1, CC AT. Consulte "Figura 4-227 CC-CC enclausurado" na página 176 e "Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta" na página 176. O resultado não deve ser 0,0Ω. O resultado pode ser aberto ou >150kΩ.
4. Inverta as guias do multímetro nos terminais de plugue J1. O resultado não deve ser 0,0Ω. O resultado pode ser aberto ou >150kΩ.
5. Coloque as guias do multímetro nos terminais de entrada J4, 15 VCA. O resultado deve ser >1MΩ.

#### OBSERVAÇÃO

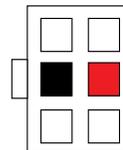
O J4 (15 VCA) é apenas para o conversor CC-CC enclausurado.

6. Inverta as guias do multímetro nos terminais J4. O resultado deve ser >1MΩ.

### 4.23.2.4 Medição da resistência de saída

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Desconecte todos os conectores que vão para o conversor CC-CC.
3. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias do multímetro nos terminais de plugue de entrada J2, 250 VCC. Consulte "Figura 4-227 CC-CC enclausurado" na página 176 e "Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta" na página 176. O resultado deve ser um valor crescente ou decrescente, não zero ou infinito.
4. Inverta as guias do multímetro nos terminais J2 (saída de 250 VCC). O resultado deve ser um valor crescente ou decrescente, não zero ou infinito.
5. Coloque as guias do multímetro na fileira central dos terminais de saída J3, 24 VCC do conversor CC-CC enclausurado ou J4 do conversor CC-CC de estrutura aberta. Consulte "Figura 4-224 Conector de saída J3 - 24 VCC". O resultado deve ser um valor crescente ou decrescente, não zero ou infinito.

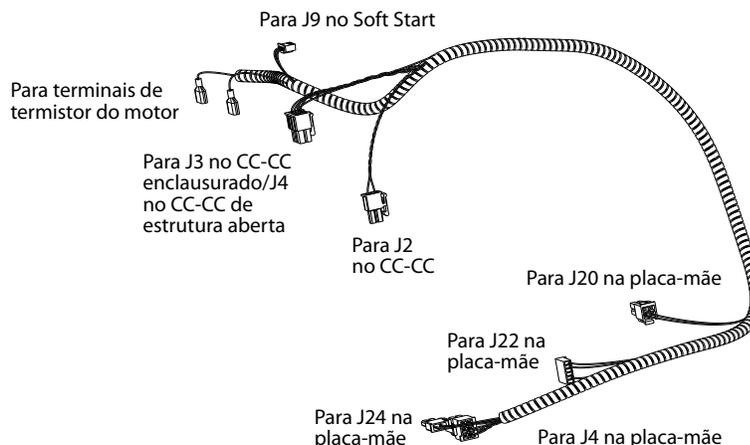
**Figura 4-224 Conector de saída J3 - 24 VCC**



6. Inverta as guias do multímetro nos terminais J3 (saída de 24 VCC) e meça a resistência. O resultado deve ser um valor crescente ou decrescente, não zero ou infinito.

### 4.23.3 Chicote de cabo de alimentação CC-CC

**Figura 4-225 Chicote CC-CC**



## OBSERVAÇÃO

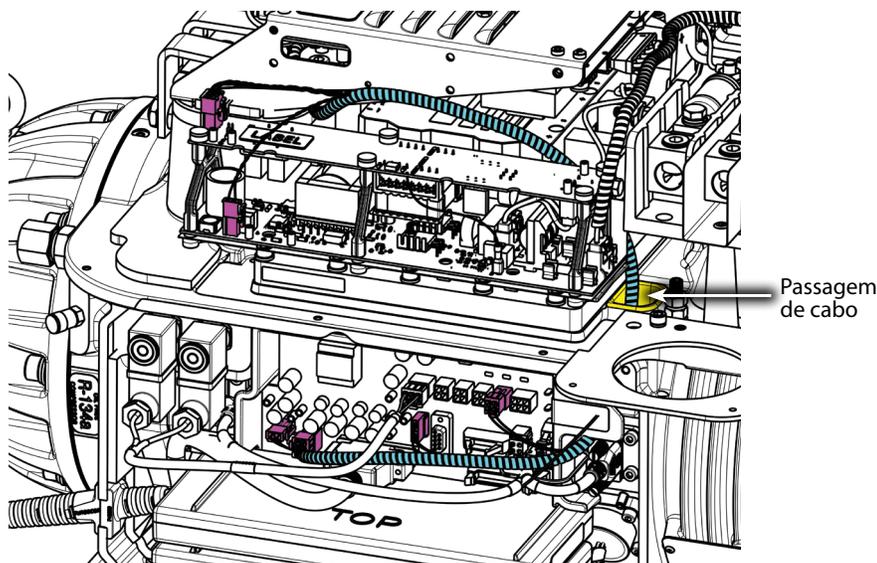
J4 para CC-CC enclausurado não ilustrado

### 4.23.4 Remoção e instalação do chicote CC-CC

#### 4.23.4.1 Remoção do chicote CC-CC

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Desconecte as duas (2) conexões de termistor do motor.
4. Desconecte a saída de 24 e 250 VCC do CC-CC. Consulte "Figura 4-227 CC-CC enclausurado" e "Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta" para obter mais detalhes.
5. Desconecte J9 do Soft Start.
6. Com cuidado, corte todas as abraçadeiras que possam estar fixando o chicote de cabo no lugar.
7. Desconecte J4, J20, J22 e J24 da placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.
8. Com cuidado, puxe o chicote pela passagem de cabo e remova. Consulte "Figura 4-226 Passagem de chicote CC-CC (TTS300 ilustrado)" na página 175.

**Figura 4-226 Passagem de chicote CC-CC (TTS300 ilustrado)**



#### 4.23.4.2 Instalação do chicote CC-CC

1. Com cuidado, insira o chicote na passagem de cabo.
2. Conecte J4, J20, J22 e J24 à placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.
3. Conecte J9 ao Soft Start.
4. Conecte a saída de 24 VCC e 250 VCC do CC-CC. Consulte "Figura 4-227 CC-CC enclausurado" e "Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta" para obter mais detalhes.
5. Conecte as duas (2) conexões de termistor do motor.
6. Instale abraçadeiras conforme necessário.
7. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.

8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.23.4.3 Remoção e instalação do CC-CC

##### Remoção

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
3. Retire os conectores do CC-CC.
  - Estilo enclausurado - Quatro (4) conectores (entrada do barramento CC (J1), 250 VCC (J2), 24 VCC (J3) e 15 VCA (J4)) do conversor CC-CC. Consulte a Figura 4 (Locais de conectores CC-CC).
  - Estilo de estrutura aberta - Três (3) conectores (entrada de barramento CC (J1), saída 250 VCC (J2) e saída 24 VCC (J4)) do conversor CC-CC. Consulte a Figura 4 (Locais de conectores CC-CC).

Figura 4-227 CC-CC enclausurado

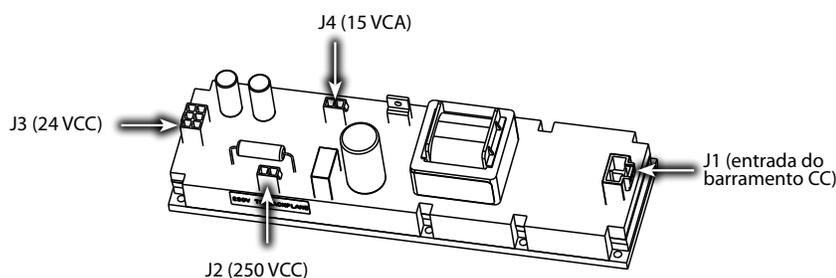
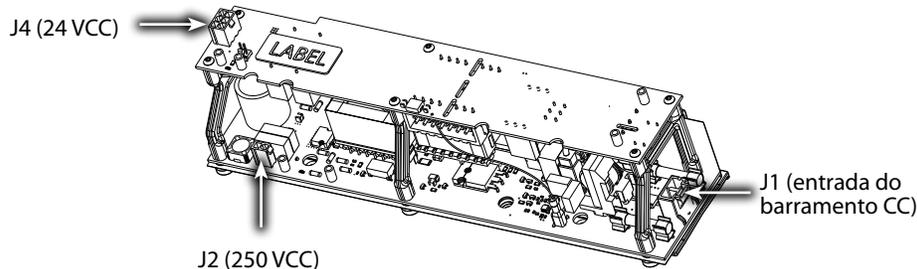
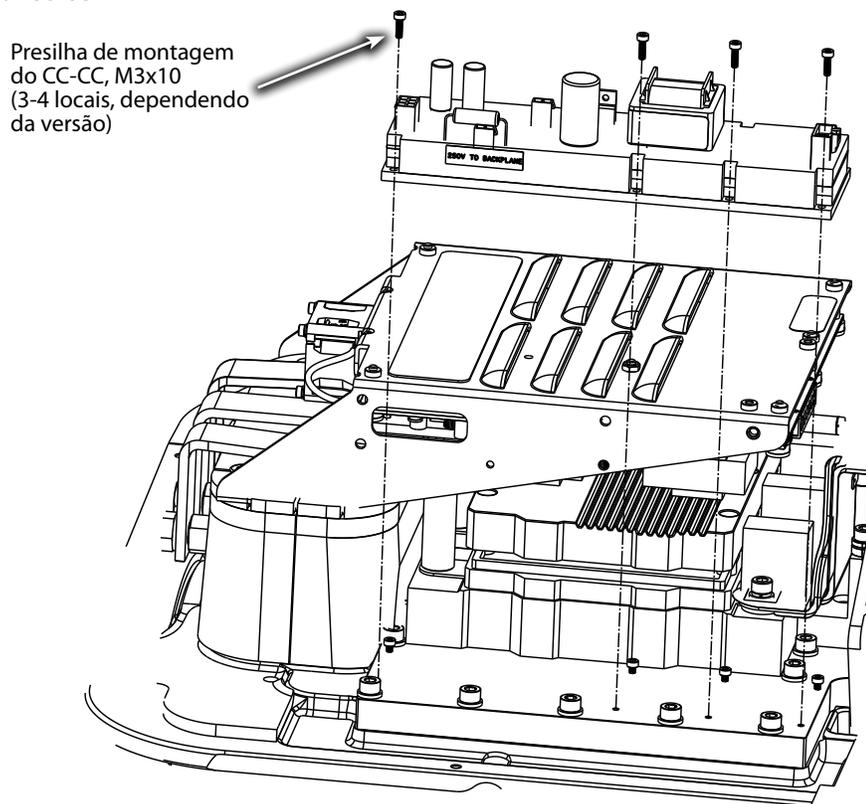


Figura 4-228 CC-CC de estrutura aberta



4. Afrouxe as presilhas M3x10 localizadas ao lado do inversor. Consulte "Figura 4-229 Remoção do conversor CC-CC" na página 177 para esta e para as próximas duas (2) etapas.
5. Retire as presilhas M3x10 localizadas na parte frontal do conversor CC-CC.
6. Levante o conversor CC-CC na parte frontal e deslize-o para longe das presilhas da traseira. Se for reutilizar, armazene o conversor CC-CC em uma sacola antiestática.
7. Após a remoção do conversor CC-CC, retire completamente o restante das presilhas M3x10.

Figura 4-229 Remoção do conversor CC-CC



#### Instalação

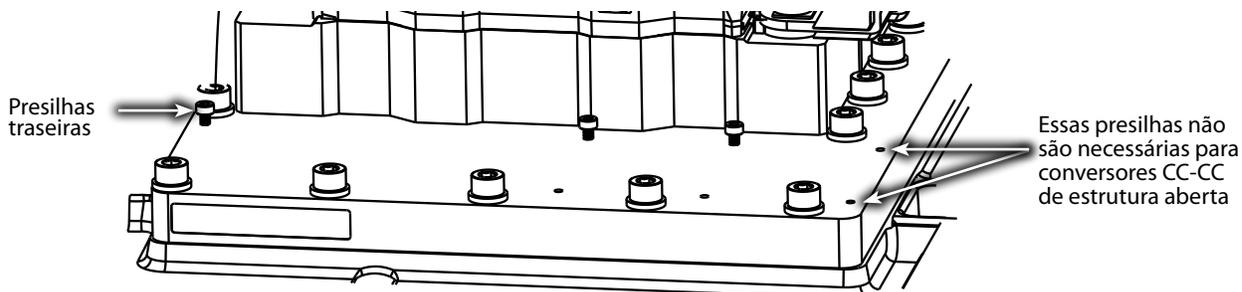
1. Limpe a placa dissipadora de calor do inversor onde o CC-CC original estava montado.
2. Aplique pasta térmica adicional no CC-CC, caso ele vá ser reutilizado.

#### OBSERVAÇÃO

Conversores CC-CC de estrutura aberta não precisam de pasta térmica.

3. Instale as presilhas M3x10 da traseira que fixam o conversor CC-CC à placa dissipadora de calor do inversor. Não aperte neste momento; deixe espaço suficiente sob as presilhas para permitir que o conversor CC-CC deslize por baixo. Consulte "Figura 4-230 Instalação da presilha traseira do CC-CC".

Figura 4-230 Instalação da presilha traseira do CC-CC



4. Alinhe o conversor CC-CC com os furos de montagem na placa dissipadora de calor do inversor deslizando o conversor CC-CC sob as presilhas traseiras parcialmente instaladas.
5. Instale as novas presilhas M3x10 da frente que fixam o conversor CC-CC à placa dissipadora de calor do inversor. Aperte todas as presilhas a 0,5 Nm (4 pol.lb.). Consulte "Figura 4-231 CC-CC enclausurado - visão de cima" e "Figura 4-232 CC-CC de estrutura aberta - visão de cima" para saber os locais das presilhas.

Figura 4-231 CC-CC enclausurado - visão de cima

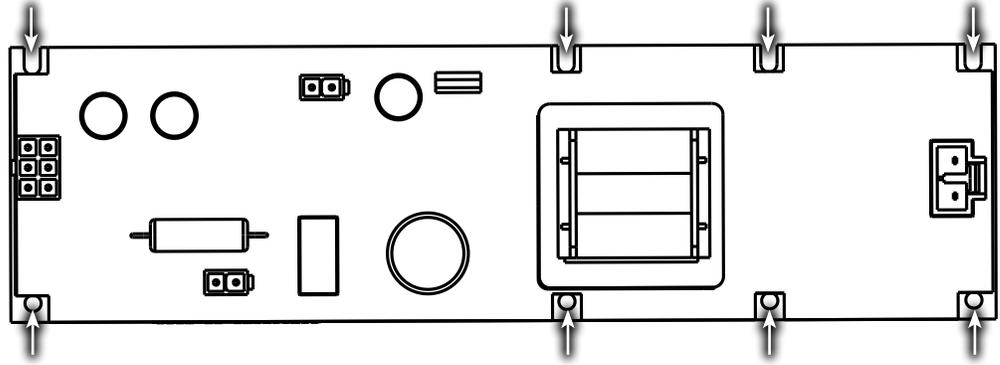
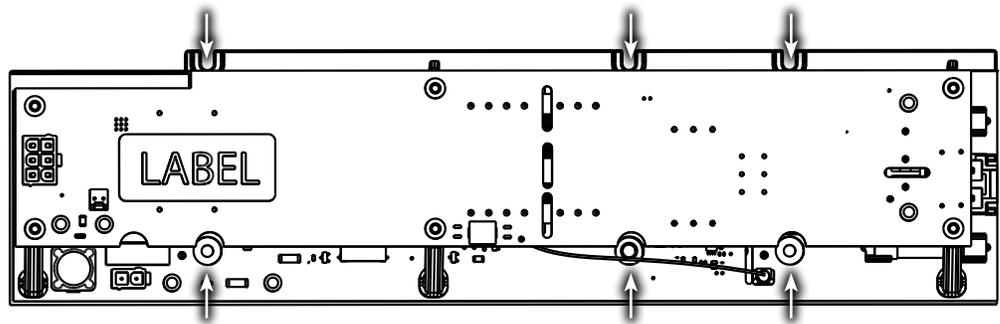


Figura 4-232 CC-CC de estrutura aberta - visão de cima



6. Conecte os cabos do CC-CC.
7. Instale o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.
8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

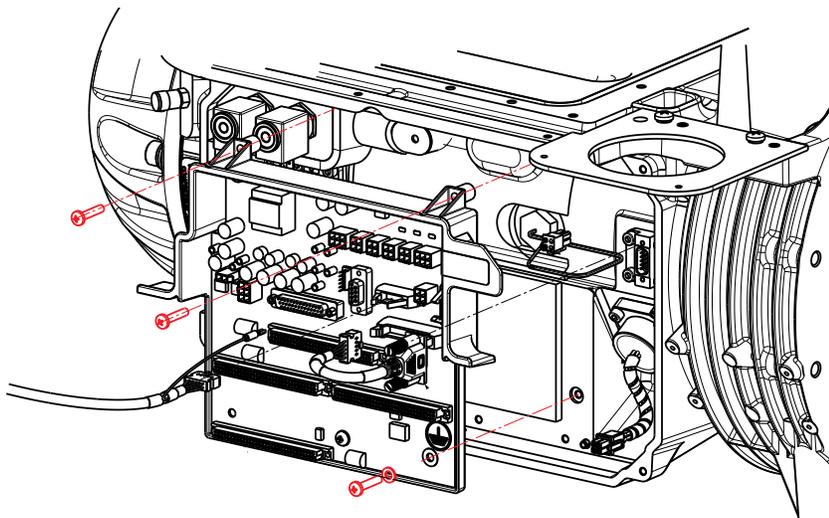
#### 4.23.4.4 Especificações de torque do CC-CC

Tabela 4-37 Especificações do torque do CC-CC

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de montagem do Soft Start, M5X15	5	-	44
Presilha de montagem CC-CC, M3x10	0,5	-	4
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.24 Placa-mãe

Figura 4-233 Placa-mãe



### 4.24.1 Função da placa-mãe

A placa-mãe é alimentada por +24 VCC (em relação a 0 V) pelo conversor CC-CC. O conversor CC-CC também fornece à placa-mãe HV+ (+250 VCC em relação a HV-) para o amplificador PWM do mancal. A placa-mãe conecta os módulos complementares integrados com os componentes eletrônicos eletrizados, válvulas de expansão, motor em estágios da IGV, solenoides de refrigeração do motor, sensores do mancal e sensores de pressão/temperatura. Ela é um meio de transferência de informações de controle, sensor e erros entre o BMCC e outros componentes do compressor.

A placa-mãe também atua como fonte de alimentação para as peças conectadas a ela. Ela conta com conversores CC-CC de baixa tensão integrados para converter +5V, +15V, -15V e +17V de sua entrada de +24 VCC. Observe que +5V, +15V e -15V são em relação a 0 VCC, mas +17V é em relação a HV-. Além disso, a placa-mãe está equipada com diodos emissores de luz (LEDs) de indicação de status. Todos os LEDs têm a cor âmbar, exceto o LED de alarme (D12), que fica verde ou vermelho dependendo do status do alarme.

#### 4.24.2 Conexões e pontos de teste da placa-mãe

As conexões e pontos de teste da placa-mãe são indicados em "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" e "Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe".

Figura 4-234 Conexões da placa-mãe

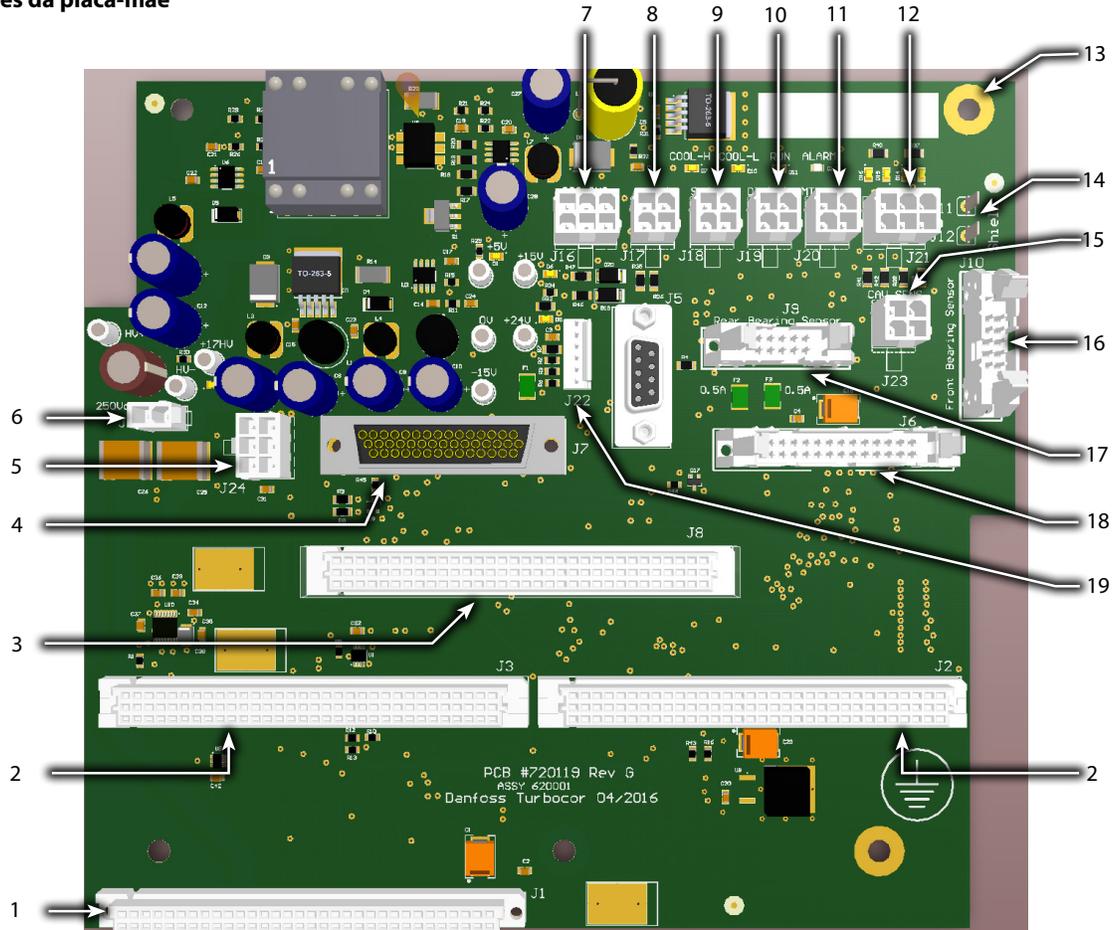
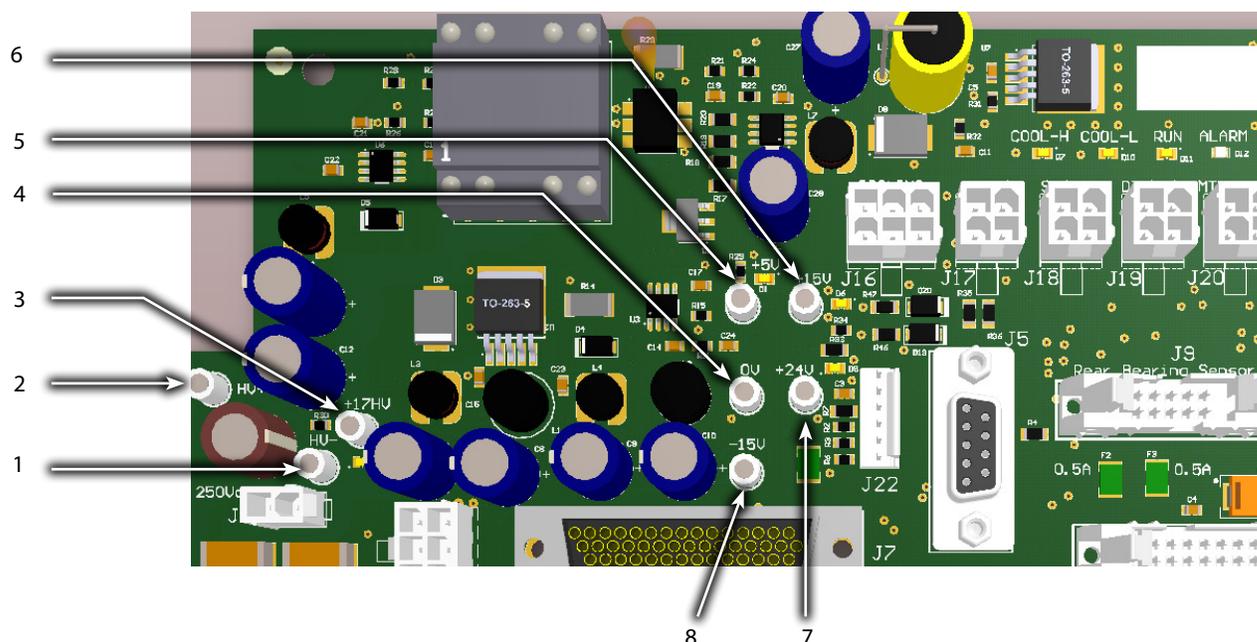


Tabela 4-38 Conexões da placa-mãe

Nº	Componente	Nº	Componente
1	J1: Porta de conexão PWM	11	J20: Porta do sensor de enrolamento do motor
2	J2 e J3: Porta de conexão do BMCC	12	J21: Porta de controle do motor da IGV
3	J8: Porta de conexão do Serial Driver	13	Parafuso de aterramento do inversor
4	J7: Conexão do cabo E/S	14	J11 e J12: Cabo do sensor do mancal traseiro para terra (qualquer um deles pode ser usado)
5	J24: Entrada de +24 VCC do CC-CC	15	J23: Entrada do sensor da cavidade
6	J4: Entrada de +250 VCC do CC-CC	16	J10: Entrada do sensor do mancal frontal
7	J16: Porta de controle de solenoides de refrigeração do motor	17	J9: Entrada do sensor do mancal traseiro
8	J17: Porta do sensor de temperatura do SCR	18	J6: Porta de conexão do inversor
9	J18: Porta do sensor de temperatura/ pressão de sucção	19	J22: Sensor de temperatura do Soft Start
10	J19: Porta do sensor de temperatura/ pressão de descarga		

**Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe**



**Tabela 4-39 Pontos de teste da placa-mãe**

Nº	Componente	Nº	Componente
1	Ponto de teste HV- (AT-)	5	Ponto de teste +5V
2	Ponto de teste HV+ (AT+)	6	Ponto de teste +15V
3	Ponto de teste +17AT	7	Ponto de teste +24V
4	Ponto de teste 0V	8	Ponto de teste -15V

#### 4.24.2.1 Locais dos LEDs

Os LEDs da placa-mãe são indicados em "Figura 4-236 Locais dos LEDs da placa-mãe - lado esquerdo" na página 181 e "Figura 4-237 Locais dos LEDs da placa-mãe - lado direito" na página 182.

**Figura 4-236 Locais dos LEDs da placa-mãe - lado esquerdo**



Figura 4-237 Locais dos LEDs da placa-mãe - lado direito

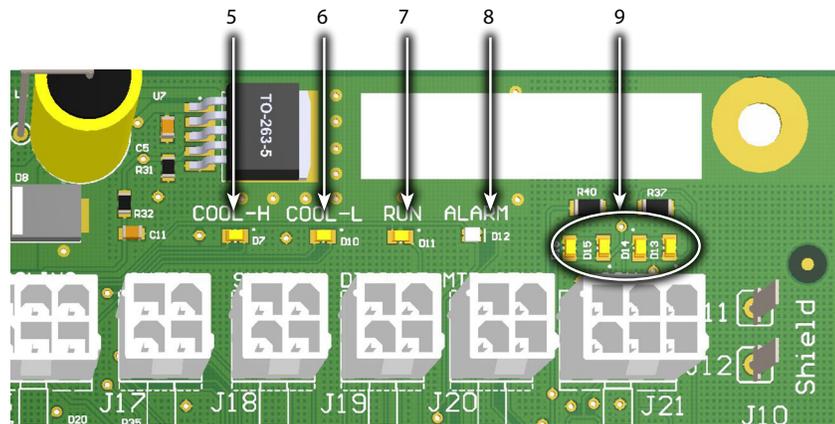


Tabela 4-40 Locais dos LEDs da placa-mãe

Nº	Componente	Nº	Componente
1	D2: +17 VCC	6	D10: Energia Cool-L para solenoide
2	D1: +5 VCC	7	D11: O contato "RUN" fica fechado quando ligado
3	D6: + 15 VCC	8	D12: Status do compressor: vermelho indica alarme ou reinicialização, verde indica normal
4	D9: + 24 VCC	9	D13-D16: Indicador do motor em estágios da IGV; pisca durante a operação
5	D7: Energia Cool-H para solenoide presente		

#### 4.24.2.2 Verificação da placa-mãe

**OBSERVAÇÃO**

Os LEDs de ponto de teste ficam LIGADOS se houver qualquer tensão presente. Os pontos de teste precisam ser medidos para que se determine a tensão real.

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Com a energia principal ligada, usando um multímetro configurado para medições de tensão CC, coloque as guias do multímetro nos pontos de teste da placa-mãe conforme definido em "Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe". Consulte "Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe" na página 181. Os resultados devem ficar dentro da faixa de tensão especificada na tabela.
3. Isole a energia do compressor.
4. Desconecte os conectores J4 e J24 da placa-mãe.
5. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias do multímetro nos pontos de teste da placa-mãe conforme definido em "Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe". Consulte "Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe" na página 181. Os resultados devem ser superiores à resistência especificada na tabela.
6. Se um dos pontos de teste não gerar a tensão esperada e os pontos de teste HV+ e +24V gerarem a tensão correta, retire o Serial Driver, o BMCC e o PWM.
7. Conecte os conectores J4 e J24 à placa-mãe.
8. Repita a etapa 2. Se as tensões estiverem conforme esperado, isso quer dizer que a placa-mãe está funcionando corretamente e você precisa determinar a causa da fuga de energia.

**Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe**

Ponto de teste	Referência de ponto de teste	Faixa de tensão CC	Resistência mínima
HV+ (AT+)	HV- (AT-)	220 a 280	250Ω
+17AT	AT-	16,5 a 17,85	28Ω
+24V	0V	22 a 26	9Ω
+15V	0V	14,75 a 15,25	20Ω
-15V	0V	-14,75 a -15,25	150Ω
+5V	0V	4,75 a 5,25	8Ω

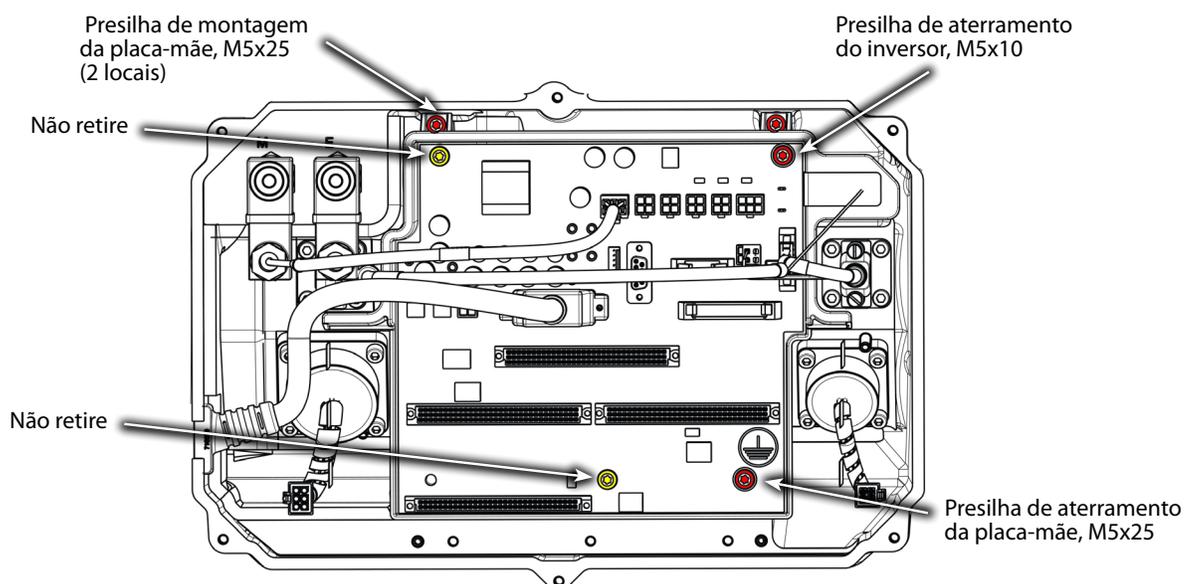
- Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.

### 4.24.3 Remoção e instalação da placa-mãe

#### 4.24.3.1 Remoção da placa-mãe

- Isole a energia do compressor.
- Espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
- Retire o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
- Retire o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
- Retire o PWM. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
- Desconecte e retire todos os conectores restantes da placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.
- Retire a presilha de aterramento do inversor do canto superior direito da placa-mãe para soltar o anel de aterramento do cabo do inversor.
- Recoloque a presilha de aterramento do inversor.
- Retire as três (3) presilhas que fixam a estrutura da placa-mãe à carcaça. Não retire a presilha no canto superior esquerdo e nem no centro na parte de baixo da placa-mãe, para que a placa de circuitos permaneça na estrutura. Consulte "Figura 4-238 Remoção da placa-mãe".

**Figura 4-238 Remoção da placa-mãe**



- Retire a estrutura da placa-mãe da carcaça do compressor.

#### 4.24.3.2 Instalação da placa-mãe

1. Alinhe a placa-mãe com os furos de montagem, certificando-se de que o conector do sensor de temperatura da cavidade esteja disponível.
2. Insira e aperte as presilhas no topo da estrutura da placa-mãe a 3 Nm (27 pol.lb.).
3. Insira e aperte a presilha de aterramento da placa-mãe no canto inferior direito da placa-mãe a 3 Nm (27 pol.lb.).
4. Instale todos os conectores em seus devidos lugares.
5. Retire a presilha de aterramento do inversor do canto superior direito da placa-mãe.
6. Conecte o anel de aterramento do inversor ao parafuso de aterramento do inversor e aperte a presilha no canto superior direito da placa-mãe a 3 Nm (27 pol.lb.).
7. Instale o amplificador PWM do mancal, o BMCC e o Serial Driver.
8. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
9. Retorne o compressor à operação normal.

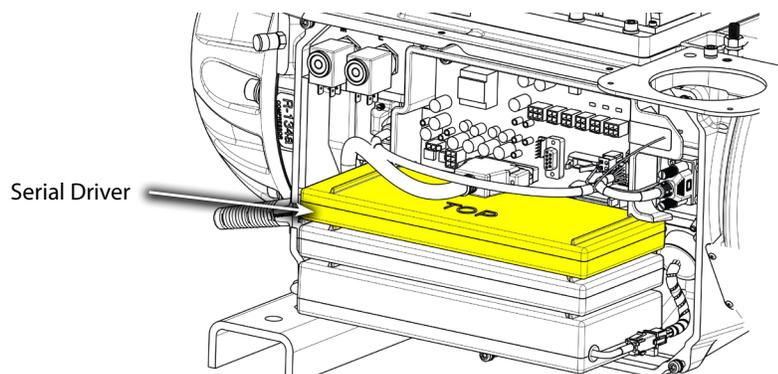
#### 4.24.3.3 Especificações de torque da placa-mãe

Tabela 4-42 Especificações de torque da placa-mãe

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de montagem/aterramento da placa-mãe, M5x10	3	-	27
Presilha de aterramento do inversor, M5x25	3	-	27
Presilha de montagem/dissipação de calor do PWM, M5x10	4,5	-	40
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

#### 4.25 Serial Driver

Figura 4-239 Serial Driver



##### 4.25.1 Função do Serial Driver

O Serial Driver é alimentado com +15 VCC e +24 VCC da placa-mãe.

O Serial Driver fornece +24 VCC às solenoides de refrigeração do motor, +15 VCC ao motor em estágio da IGV e +15 VCC às válvulas de expansão externas na placa de E/S.

Além disso, o Serial Driver controla os LEDs RUN e Alarm na placa-mãe e o indicador de STATUS na placa E/S.

Todas as ações do Serial Driver ocorrem mediante um sinal do BMCC.

#### 4.25.2 Conexões do Serial Driver

O Serial Driver é conectado ao J8 da placa-mãe. Todos os componentes que se comunicam com o Serial Driver são conectados à placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.

#### 4.25.3 Verificação do Serial Driver

##### 4.25.3.1 Tensão de entrada do Serial Driver

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Com a energia principal ligada, usando um multímetro configurado para medições de tensão CC, verifique a tensão nos pontos de teste +15V e +24V da placa-mãe definido em "Tabela 4-39 Pontos de teste da placa-mãe" na página 181. Consulte "Figura 4-235 Pontos de teste da placa-mãe" na página 181 para ver os locais dos pontos de teste. Os resultados devem ficar dentro da faixa de tensão especificada em "Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe" na página 183.
3. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
4. Desconecte os conectores J4 e J24 da placa-mãe.
5. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias do multímetro nos pontos de teste +15V e +24V da placa-mãe conforme definido na Seção "4.24.2.1 Locais dos LEDs" na página 181. Os resultados devem ser superiores à resistência especificada em "Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe".
6. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
7. Retorne o compressor à operação normal.

##### 4.25.3.2 Verificação da tensão de saída do Serial Driver

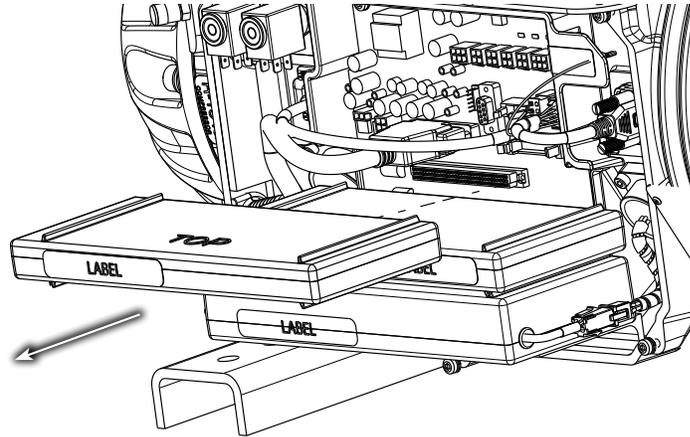
1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
3. Espere, no mínimo, um (1) minuto.
4. Aplique novamente a energia do compressor.
  - O LED Alarm se iluminará em verde, e os LEDs Cool-H, Cool-L e Run se iluminarão em âmbar, todos por cerca de cinco (5) segundos. Em seguida, o LED Alarm mudará para vermelho, e os outros se apagarão.
  - Depois que o compressor concluir a verificação de inicialização, o LED Alarm mudará para verde (contanto que não haja nenhum alarme presente), e os LEDs da IGV piscarão até que a IGV seja reiniciada. Além disso, se houver uma válvula de expansão externa conectada à placa de E/S, os LEDs da placa de E/S piscarão quando a válvula de expansão externa for reiniciada.
5. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.

#### 4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver

##### 4.25.4.1 Remoção do Serial Driver

1. Isole a energia do compressor.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Verifique se os LEDs da placa-mãe se apagaram.
4. Com cuidado, desconecte o Serial Driver da placa-mãe e deslize-o lentamente para longe do compressor. Consulte "Figura 4-240 Remoção do Serial Driver" na página 186.

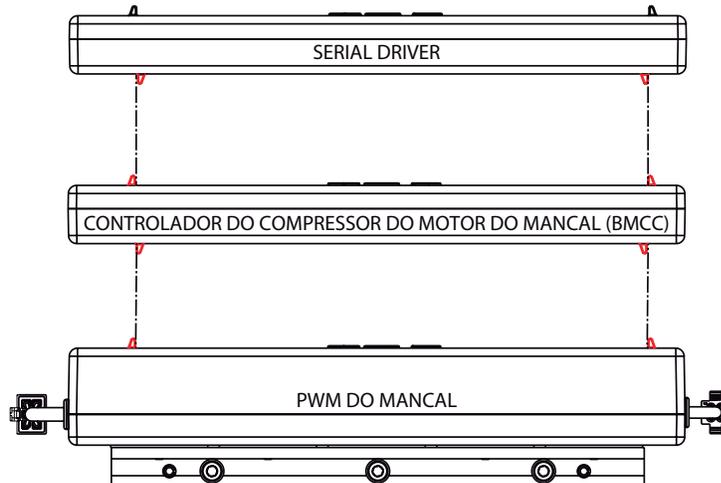
Figura 4-240 Remoção do Serial Driver



#### 4.25.4.2 Instalação do Serial Driver

1. Com cuidado, alinhe o Serial Driver no topo do BMCC. Consulte "Figura 4-241 Guias de inserção".

Figura 4-241 Guias de inserção



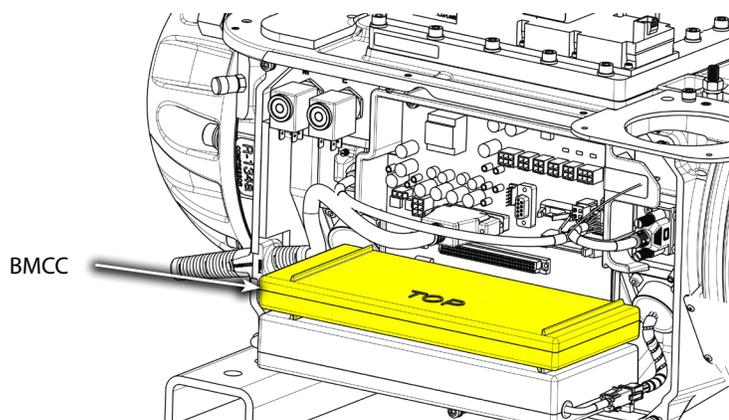
2. Deslize o Serial Driver sobre o conector J8 da placa-mãe.
3. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Retorne o compressor à operação normal.

## 4.26 BMCC

O BMCC é a placa processadora central do compressor. Baseada em entradas de sensor, ela controla o sistema de mancal e motor e mantém o controle do compressor dentro dos limites operacionais.

- O BMCC usa energia +5 VCC, +15 VCC e -15 VCC fornecida pela placa-mãe.
- O BMCC transmite informações do compressor por meio de comunicação RS-485/RS-232 via Modbus.

Figura 4-242 BMCC



#### 4.26.1 Conexões do BMCC

O BMCC é conectado ao J2 e ao J3 na placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.

#### 4.26.2 Verificação do BMCC

##### 4.26.2.1 Verificação de energia do BMCC

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Meça as tensões nos pontos de teste +15V, -15V e +5V.
3. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
4. Retire o BMCC da placa-mãe.
5. Verifique se o cabo do inversor está conectado à placa-mãe.
6. Ligue a alimentação de entrada CA e meça as tensões nos pontos de teste +15V, -15V e +5V. As tensões medidas devem ser semelhantes às medidas quando o BMCC está instalado.

##### 4.26.2.2 Verificação de comunicação do BMCC

Esta seção exige o uso do SMT. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) para obter orientação.

1. Usando o SMT instalado no seu computador, conecte-se ao compressor usando a ferramenta Compressor Connection Manager.
2. Se o sistema for capaz de se conectar, o BMCC será capaz de se comunicar com a interface do usuário.
3. Se o sistema não for capaz de se conectar, verifique:
  - a. Se o BMCC está devidamente conectado à placa-mãe.
  - b. A conexão de cabo E/S entre a placa-mãe e a placa E/S do compressor está devidamente presa.
  - c. A conexão de cabo entre a placa E/S do compressor (RS485 ou RS232) e a interface do usuário (PC do usuário ou controlador do chiller) está devidamente presa.
  - d. Inspeccione a placa-mãe para ver se há indícios de danos.
5. Faça um ciclo de energia e tente novamente a comunicação com o compressor.

#### 4.26.3 Bateria e verificação do BMCC

Todas as PCBs do BMCC incluem um circuito integrado de relógio em tempo real (RTC-IC) para fins de manter a hora e a data dos eventos do compressor. Enquanto há energia aplicada ao compressor, o BMCC recebe uma alimentação de 5V via placa-mãe para alimentar o RTC-IC. A bateria se torna a alimentação do RTC-IC e mantém a data e hora apenas em caso de perda de energia, se o BMCC estiver instalado em um compressor que não esteja ligado ou se o BMCC nunca tiver sido instalado em um compressor.

A bateria de reserva não afeta a operação do compressor de maneira alguma e também não causa efeitos adversos no software dentro do BMCC. Na realidade, a única maneira de saber se a bateria pode estar com defeito é verificar se a hora correta foi mantida após o BMCC ter perdido sua alimentação de 5V por qualquer motivo.

#### 4.26.3.1 Segurança da bateria do BMCC

A bateria usada nos BMCCs é de lítio do tipo moeda. O número da peça é BR1225. Essa bateria não é vendida pela DTC, mas pode ser obtida localmente na maioria das lojas que vendem baterias do tipo moeda.

#### ... PERIGO ...

Siga os avisos de segurança listados nesta seção.

#### Observe os seguintes avisos de segurança:

- Verifique se a bateria está devidamente instalada (lado "+" voltado para cima, para longe da PCB).
- Não tente carregar a bateria.
- Não deforme, cause curto-circuito ou aqueça a bateria.
- Mantenha a bateria longe de crianças pequenas e animais de estimação. Deve-se procurar um médico imediatamente caso a bateria seja engolida.
- Enrole fita isolante em torno da bateria antes do descarte.
- Consulte sempre os requisitos locais da sua área para garantir que a bateria seja descartada da maneira adequada.

#### 4.26.3.2 Sintomas de bateria defeituosa do BMCC

Se a bateria do BMCC estiver boa e não existir nenhum problema no BMCC, o BMCC manterá a hora atual após um ciclo de energia. Contudo, se, após sincronizar a hora do BMCC com a hora atual do computador conectado ao BMCC, o BMCC não mantiver a hora atual após um ciclo de energia, pode ser necessário substituir a bateria.

Se uma bateria nova não solucionar o problema, o BMCC deve ser substituído.

#### 4.26.3.3 Verificação da bateria do BMCC

Para verificar a integridade da bateria, o estojo do BMCC precisa ser separado.

#### ⚠ ... ATENÇÃO ...

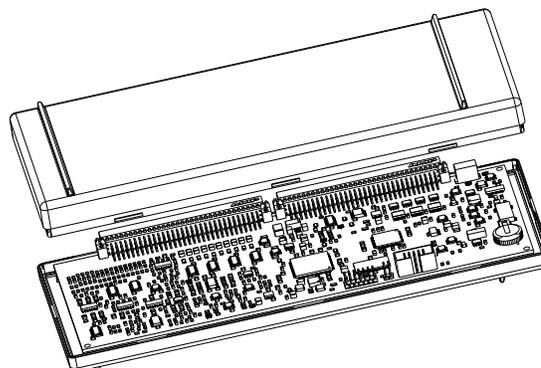
O BMCC é sensível a descargas eletrostática (ESD), que podem inutilizar o software do BMCC. Ao tentar verificar a condição da bateria de reserva, consulte a Seção "1.9 Manejo de dispositivos sensíveis a estática" na página 19 deste manual.

#### OBSERVAÇÃO

Isso deve ser realizado apenas depois que a garantia terminar.

1. Retire o BMCC. Consulte "4.26.4.1 Remoção do BMCC".
2. Separe o estojo do BMCC retirando ou cortando os adesivos que estão aplicados à junção das metades do estojo.

Figura 4-243 Separação do estojo do BMCC



3. Configure o multímetro para medições de tensão e coloque a sonda vermelha (+) na própria bateria (topo) e a sonda preta (-) no terminal de aterramento mostrado abaixo.
  - A medição deve ficar entre 2,85V e 3,15V.

**Figura 4-244 Medição da bateria do BMCC**

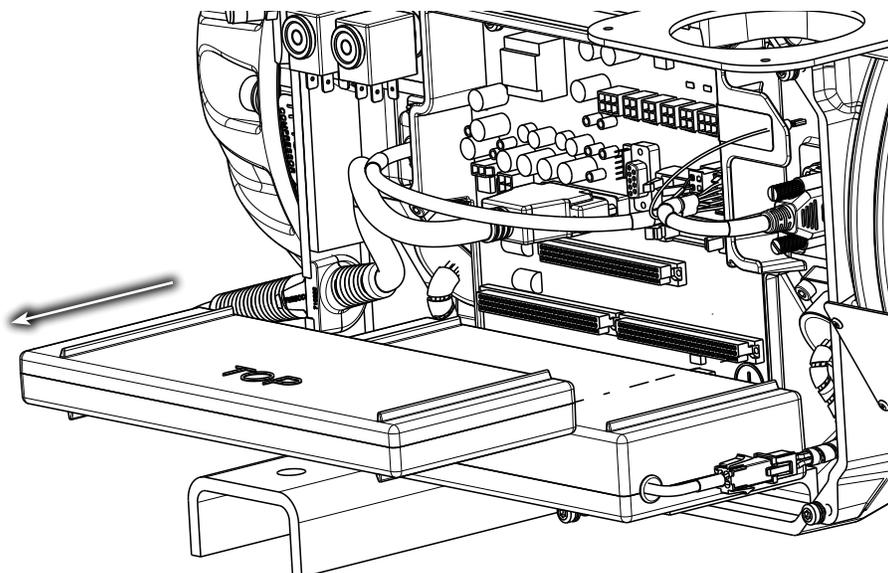


## 4.26.4 Remoção e instalação do BMCC

### 4.26.4.1 Remoção do BMCC

1. Isole a energia do compressor.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Verifique se os LEDs da placa-mãe se apagaram.
4. Com cuidado, desconecte o Serial Driver da placa-mãe e deslize-o lentamente para longe do compressor. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
5. Com cuidado, desconecte o BMCC da placa-mãe e deslize-o lentamente para longe do compressor. Consulte "Figura 4-245 Remoção do BMCC".

**Figura 4-245 Remoção do BMCC**



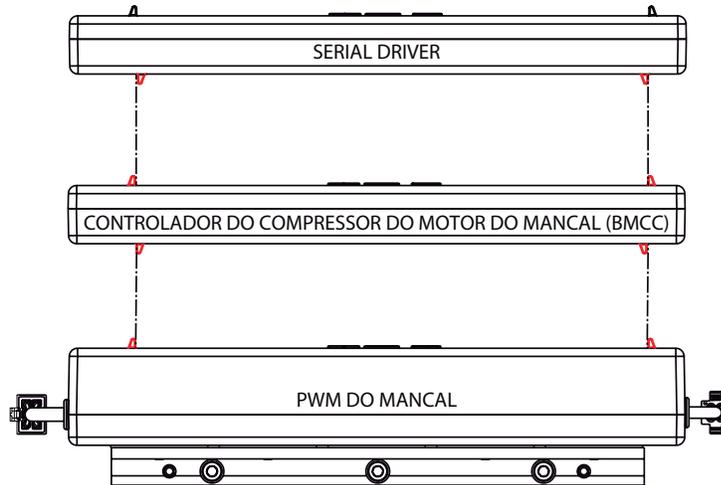
### 4.26.4.2 Instalação do BMCC

#### ⚠ ...ATENÇÃO...

Ao substituir o BMCC, é necessário realizar uma calibração do mancal, salvando-a na memória eletricamente apagável e programável apenas para leitura (EEPROM). É possível que seja necessário fazer isso até três vezes. Em seguida, o BMCC usará os novos valores armazenados na EEPROM para operar o compressor. Usar os dados de calibração padrão de um BMCC recém-instalado para operar um compressor pode gerar um comportamento irregular.

1. Alinhe as duas guias de inserção inferiores do BMCC de forma que fiquem dentro das duas guias de inserção superiores no amplificador PWM do mancal. Consulte "Figura 4-246 Guias de inserção do BMCC".

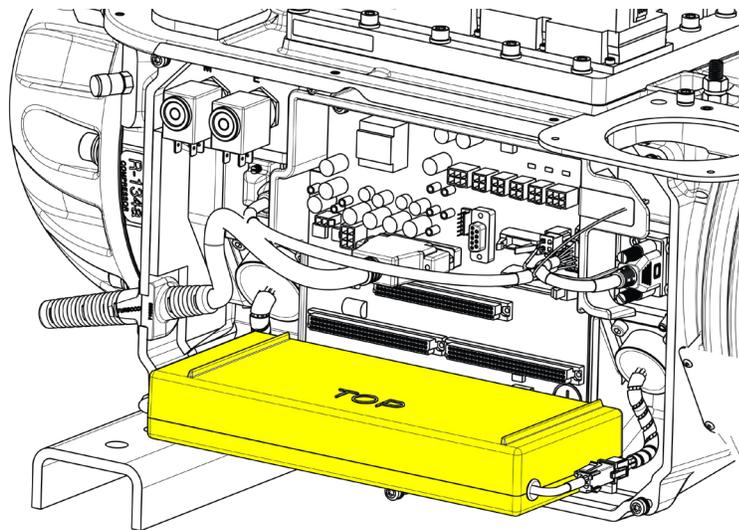
Figura 4-246 Guias de inserção do BMCC



2. Deslize o BMCC diretamente para dentro do conector até que ele fique firmemente assentado no conector da placa-mãe.
3. Instale o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
4. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3 Tampa do lado de serviço".
5. Retorne o compressor à operação normal.
6. Se um BMCC que não for original do compressor estiver instalado, é necessário realizar uma calibração e salvá-la na EEPROM para fazer a correspondência entre o BMCC e o compressor. Consulte "5.3 Calibração do mancal" na página 222.

## 4.27 Amplificador de modulação de largura de pulso (PWM) do mancal

Figura 4-247 PWM

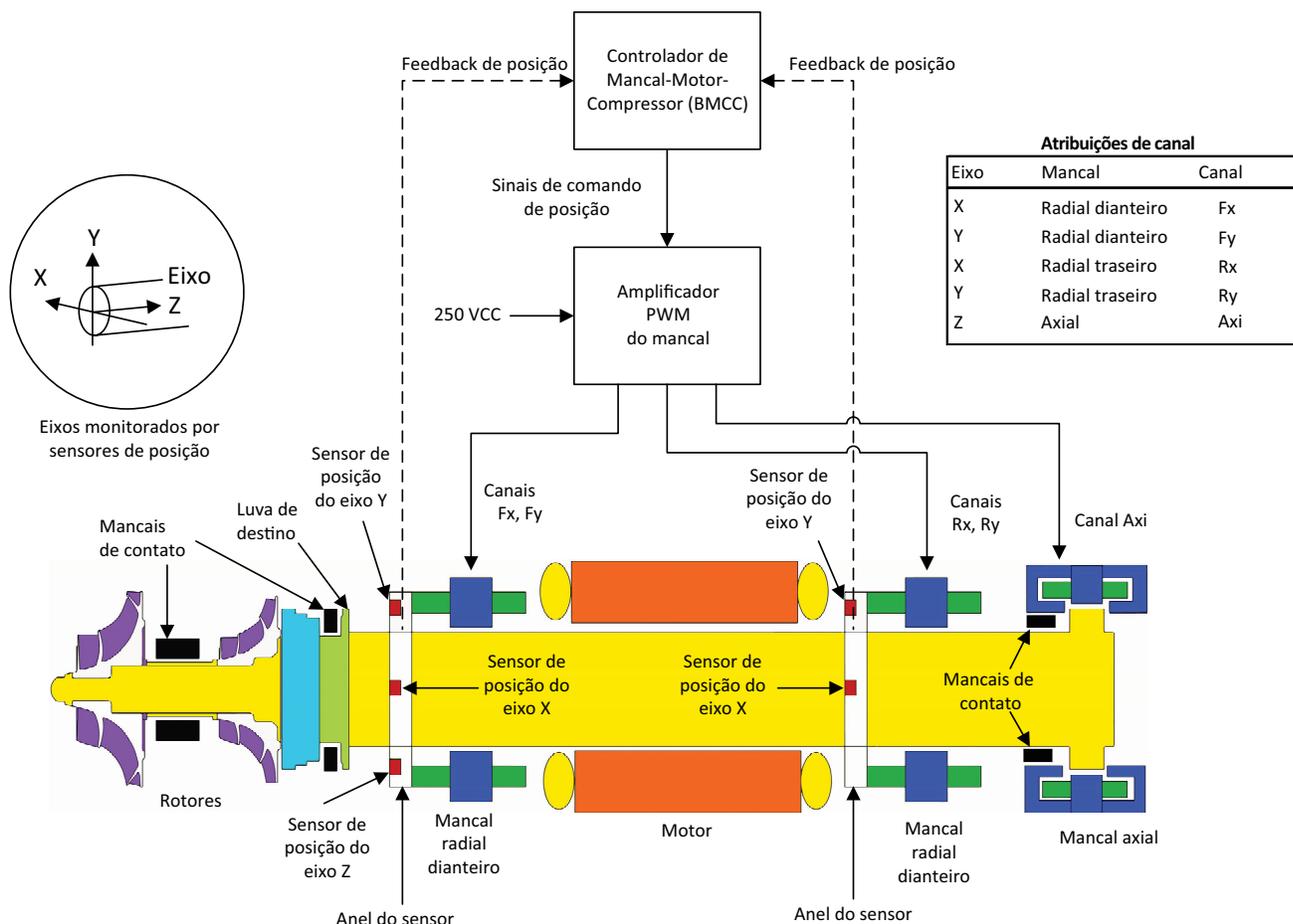


### 4.27.1 Função do PWM

O amplificador PWM fornece corrente às bobinas magnéticas radiais e axiais do mancal conforme instruído pelo BMCC. Por sua vez, o PWM transmite o feedback do sensor de corrente das bobinas do mancal ao BMCC. Consulte "Figura 4-248 Fluxo de sinal de controle do mancal" na página 191.

A placa-mãe fornece ao PWM +5 VCC em relação a 0 VCC, juntamente com +17 VCC e HV+ (a 250 VCC), ambos em relação a HV-.

**Figura 4-248 Fluxo de sinal de controle do mancal**

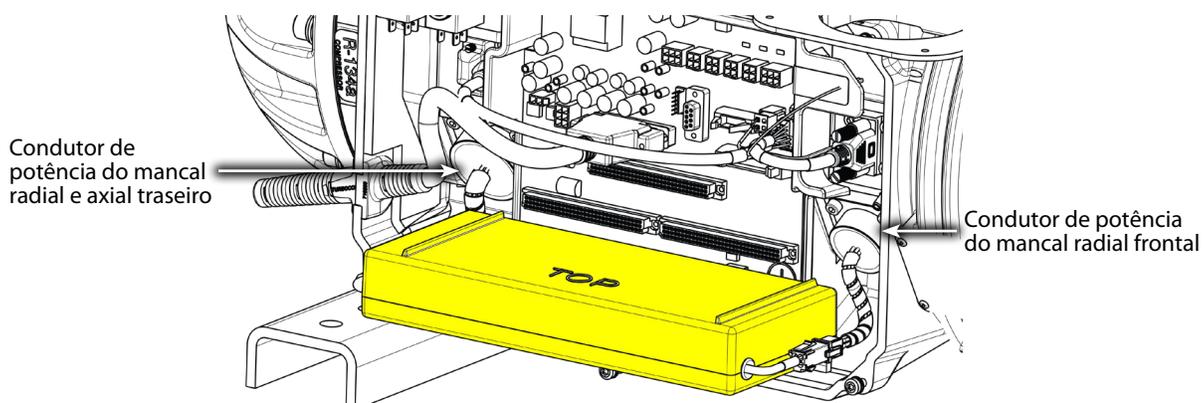


#### 4.2.7.2 Conexões do PWM

O J1 na placa-mãe é a porta de conexão do PWM. O dissipador de calor do PWM é fixado com presilhas à carcaça do compressor abaixo da placa-mãe.

O fio/6 pinos se conectam ao condutor de potência do mancal traseiro (esquerdo). O fio/4 pinos se conectam ao condutor de potência do mancal dianteiro (direito). Consulte "Figura 4-249 Condutores de potência do mancal e porta de conexão do PWM" para ver uma ilustração de um compressor Revisão Principal "F" e mais recentes.

**Figura 4-249 Condutores de potência do mancal e porta de conexão do PWM**



### 4.27.3 Verificação do PWM

#### OBSERVAÇÃO

Um amplificador PWM defeituoso pode ser resultado de uma falha do mancal e pode gerar uma falha do CC-CC, resultando em queima do fusível F1 do Soft Start. Caso se descubra que um amplificador PWM está com defeito, as bobinas do atuador do mancal, o CC-CC e o fusível F1 também precisam ser verificados.

Há diversos métodos de verificação disponíveis para o PWM:

- Verifique se o PWM está dissipando energia.
- Verifique a funcionalidade dos cinco canais de saída.
- Verifique a funcionalidade dos cinco (5) conjuntos de diodo.

#### 4.27.3.1 Verifique se o amplificador PWM do mancal está dissipando energia

1. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
2. Desative a operação do compressor enquanto mantém o compressor energizado.
3. Meça e registre a tensão nos pontos de teste HV+, +17HV e +5V da placa-mãe.
4. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
5. Espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem por completo.
6. Desconecte o cabo de saída de corrente do mancal traseiro/axial e o cabo de saída de corrente do mancal frontal
7. Aplique energia ao compressor.
8. Meça e registre a tensão nos pontos de teste HV+, +17HV e +5V.
9. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
10. Espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem por completo.
11. Retire o PWM da placa-mãe. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
12. Aplique energia ao compressor.
13. Meça e registre a tensão nos pontos de teste HV+, +17HV e +5V.
14. Se as tensões não se alterarem, isso quer dizer que o PWM não é a fonte (ou não é a única fonte) do fuga de energia.

#### 4.27.3.2 Verifique a funcionalidade dos cinco canais de saída

1. Verifique se as resistências de bobina do mancal estão dentro das especificações.
2. Verifique se as resistências do sensor do mancal estão dentro das especificações.
3. Verifique se as tensões nos pontos de teste HV+, +17HV e +5V da placa-mãe estão dentro das faixas de tensão esperadas mostradas em "Tabela 4-41 Valores de ponto de teste da placa-mãe" na página 183.
4. Realize uma calibração do mancal usando o SMT.
5. Observe as forças do mancal enquanto o compressor passa por suas etapas de calibração. O software deve exibir uma corrente positiva e uma negativa do mancal para cada posição do mancal (radial frontal X, radial frontal Y etc.). Se você não vir nenhuma corrente do mancal, ou se vir apenas em uma direção, é possível que o PWM esteja com defeito nesse canal, partindo do princípio de que a bobina do mancal verificada na etapa 1 tenha estado boa.

#### OBSERVAÇÃO

Se um dos canais de saída do PWM tiver falhado, o canal de mancal correspondente retorna um ganho de 0 quando é realizada uma calibração do mancal.

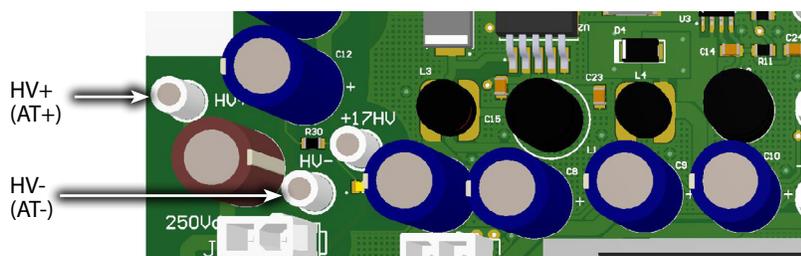
6. Se todas as resistências de mancal estiverem boas e um ou mais dos ganhos estiverem em 0, mas nem todos os ganhos estiverem em 0, o PWM está com defeito.

### 4.27.3.3 Verifique a funcionalidade dos cinco conjuntos de diodo

Para verificar os conjuntos de diodo dentro dos canais do PWM, realize as seguintes etapas:

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Verifique se os LEDs da placa-mãe se apagaram.
4. Desconecte a entrada 250 VCC (J4) da placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.
5. Desconecte os conectores do PWM dos condutores do mancal da carcaça do compressor, mantendo o PWM conectado à placa-mãe. Consulte "Figura 4-249 Condutores de potência do mancal e porta de conexão do PWM" na página 191.
6. Usando um multímetro configurado para medições de diodo, coloque a guia vermelha (+) no ponto de teste HV- da placa-mãe e a guia preta (-) no primeiro furo pequeno do conector PWM, certificando-se de que a guia faça contato com o fixador dentro do furo pequeno. Consulte "Figura 4-250 Conexão das guias ao conector PWM e pontos de teste HV- e HV+". A queda de tensão medida deve ser de 0,39-0,46 VCC.
7. Repita a etapa 6 para todos os 10 furos pequenos em ambos os conectores PWM.

**Figura 4-250 Conexão das guias ao conector PWM e pontos de teste HV- e HV+**



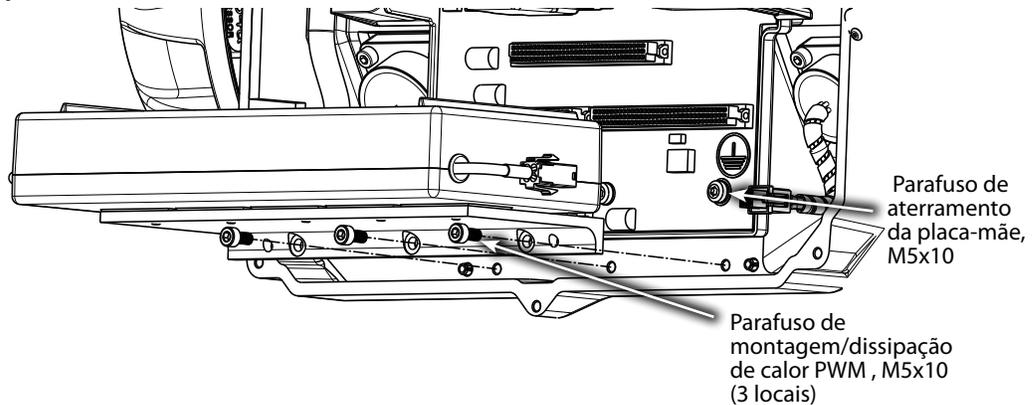
8. Ainda na configuração para medições de diodo, coloque a guia preta (-) do multímetro no ponto de teste HV+ da placa-mãe e a guia vermelha (+) do multímetro no primeiro furo pequeno do conector PWM, certificando-se de que a guia faça contato com o fixador dentro do furo pequeno. Consulte "Figura 4-250 Conexão das guias ao conector PWM e pontos de teste HV- e HV+". A queda de tensão medida deve ser de 0,39-0,46 VCC.
9. Repita para todos os 10 furos pequenos de ambos os conectores PWM.
10. Se algum dos resultados do teste ficar fora da faixa de 0,39 - 0,46 VCC, isso quer dizer que o PWM está com defeito e deve ser substituído.

## 4.27.4 Remoção e instalação do PWM

### 4.27.4.1 Remoção do amplificador PWM

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
3. Retire o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
4. Retire o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
5. Desconecte os dois (2) conectores Molex do PWM e dos condutores do mancal.
6. Retire as presilhas abaixo do PWM que fixam o dissipador de calor a carcaça do compressor principal. Consulte "Figura 4-251 Remoção do amplificador PWM".

**Figura 4-251 Remoção do amplificador PWM**



7. Retire o amplificador PWM do mancal do J1 na placa-mãe.

**Figura 4-252 Instalação do amplificador PWM**

**OBSERVAÇÃO**

Antes de substituir um PWM, verifique as bobinas do mancal.

1. Verifique se a presilha de aterramento M5x10 no canto inferior direito da placa-mãe está apertada antes de substituir o PWM. Aperte a 3 Nm (27 pol.lb).
2. Alinhe o dissipador de calor do PWM com os dois pinos-guias na carcaça do compressor principal.
3. Insira o PWM no conector J1 da placa-mãe.
4. Fixe o dissipador de calor do PWM na carcaça do compressor principal com três presilhas M5x10. Aplique um torque de 4,5 Nm (40 pol.lb).
5. Certifique-se de que o dissipador de calor do PWM esteja firmemente assentado na carcaça do compressor principal.
6. Conecte os dois (2) conectores Molex do PWM e dos condutores do mancal.
7. Instale o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
8. Instale o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
9. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
10. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
11. Retorne o compressor à operação normal.
12. Realize uma calibração do mancal após substituir o PWM para verificar a funcionalidade. Consulte "5.3 Calibração do mancal" na página 222.

**4.27.4.2 Especificações de torque do PWM**

**Tabela 4-43 Especificações de torque do PWM**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de aterramento da placa-mãe, M5x10	3	-	27
Presilha de montagem/dissipação de calor do PWM, M5x10	4,5	-	40
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.28 Mancais magnéticos

### 4.28.1 Função dos mancais magnéticos

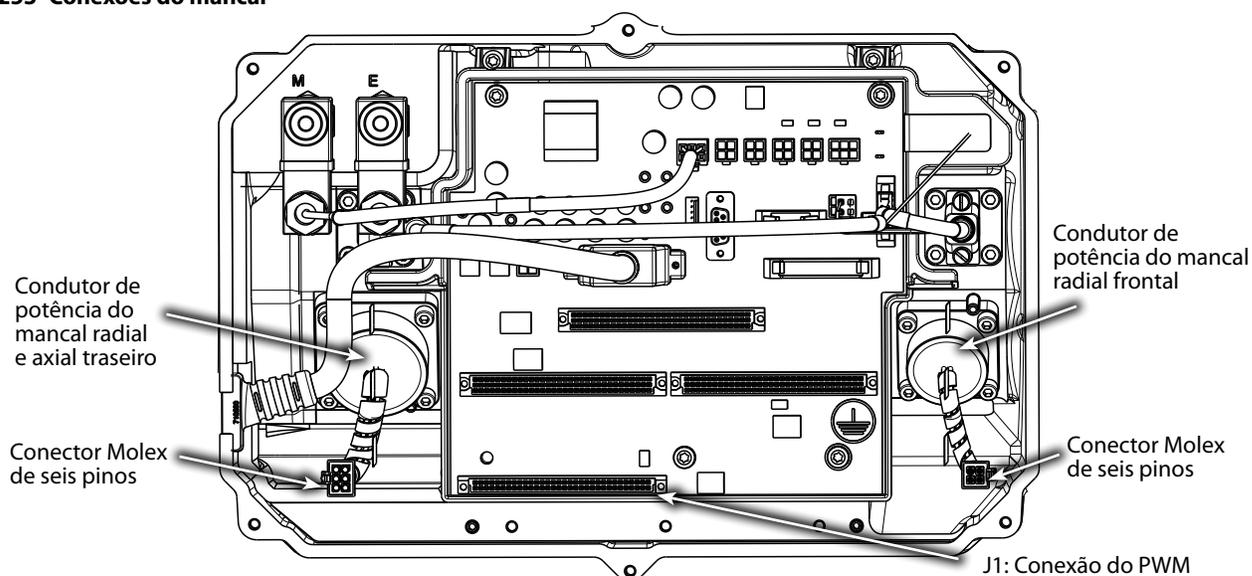
O eixo do compressor e os propulsores levitam durante a operação e flutuam sobre uma almofada magnética criada pelos mancais magnéticos. Ímãs permanentes fazem a maior parte do trabalho, e eletroímãs são usados para ajustar a posição do eixo em até 0,0003" (7 microns). Um mancal axial (eixo Z) e dois radiais (eixos X e Y) são usados para manter a posição do eixo. A rotação centralizada é autocorrigida instantaneamente e mantida pelo circuito de controle do mancal. Consulte "Figura 4-248 Fluxo de sinal de controle do mancal" na página 191.

Quando não está energizado, o eixo é apoiado por mancais de composto de carbono ou de contato de rolete.

### 4.28.2 Conexões dos mancais magnéticos

Conectores PWM fornecem energia nos condutores de potência do mancal. Consulte "Figura 4-253 Conexões do mancal" na página 195.

Figura 4-253 Conexões do mancal



### 4.28.3 Verificação do mancal

#### 4.28.3.1 Verificação da bobina do mancal

#### ⚠ ... ATENÇÃO ...

Não tente realizar um teste de isolamento (megger) em um componente sob vácuo. Isso pode causar uma pane ou falha no isolamento durante o processo de teste.

#### OBSERVAÇÃO

Para verificar a integridade do isolamento da bobina do mancal, uma mega-ohmímetro (p.ex., Megger) configurado para 1KV deve ser usado. Leituras de bobinas ao terra devem ser superiores a 100MΩ, e leituras entre bobinas devem ser superiores a 100MΩ.

#### OBSERVAÇÃO

Um amplificador PWM defeituoso pode ser resultado de uma falha do mancal pode gerar uma falha do conversor CC-CC, resultando em queima do fusível F1 do Soft Start. Caso se descubra que uma bobina do mancal está com defeito, o PWM, o conversor CC-CC e o fusível F1 do Soft Start também precisam ser verificados.

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Verifique se os LEDs da placa-mãe se apagaram.

4. Remova o Serial Driver, o BMCC e o PWM.
5. Configure o multímetro para verificação de resistência.
6. Teste a resistência nos pinos do condutor de potência do mancal definidos em "Tabela 4-44 Valores de resistência da bobina do mancal magnético" na página 196. Consulte "Figura 4-254 Conectores do condutor do mancal frontal e traseiro" na página 196 para ver os locais dos pinos.
7. Compare os valores de resistência com os definidos em "Tabela 4-44 Valores de resistência da bobina do mancal magnético" na página 196.
8. Teste o isolamento de cada pino em relação ao terra e entre as bobinas.
9. Se a integridade do condutor de potência do mancal estiver em dúvida, isole o compressor, recupere o refrigerante de acordo com normas do setor, retire o condutor e repita as etapas acima diretamente no bloco do grupo de mancais internos.

**Tabela 4-44 Valores de resistência da bobina do mancal magnético**

Sequência de modelos e design de compressores				
Local do conector	Identificação do mancal	Identificação do pino do condutor	TTS300, TTS400, TGS230 e TGS390	TTS350, TTS500, TTS700, TGS310, TGS520, TTH375 e TGH285
Conector do mancal traseiro	Bobina radial traseira	1 e 6	2,70 - 3,25Ω	2,70 - 3,25Ω
		2 e 5	2,70 - 3,25Ω	2,70 - 3,25Ω
Conector do mancal frontal	Bobina axial	3 e 4	5,70 - 6,20Ω (apenas TTS300/TGS230) 6,00 - 6,70Ω (apenas TTS400/TGS390)	6,00 - 6,70Ω
		1 e 2	2,70 - 3,25Ω	4,70 - 5,20Ω
Conector do mancal frontal	Bobina radial frontal	3 e 4	2,70 - 3,25Ω	4,70 - 5,20Ω
		Observações	Consulte "Figura 4-254 Conectores do condutor do mancal frontal e traseiro" para ver os locais dos pinos.	Todos os valores de resistência estão em ohms. A resistência ao terra e entre bobinas deve ser >100MΩ @1KV

**Figura 4-254 Conectores do condutor do mancal frontal e traseiro**



#### 4.28.3.2 Verificação da corrente do mancal

1. Conecte o compressor usando o SMT.
2. Abra a ferramenta *Compressor Monitor*. Consulte "Figura 4-255 Ferramenta Compressor Monitor" na página 197.
3. Olhe a seção de mancal e verifique se, durante a operação do compressor, as amperagens do mancal exibidas estão dentro da faixa definida em "Tabela 4-45 Faixas nominais de corrente do mancal" na página 197.

Figura 4-255 Ferramenta Compressor Monitor

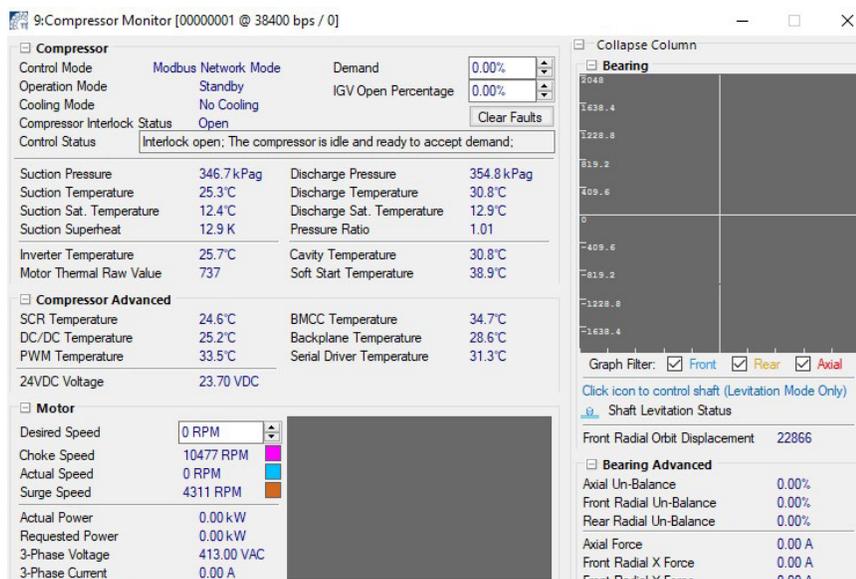


Tabela 4-45 Faixas nominais de corrente do mancal

Posição do mancal	Faixa de força
Força axial	-1 a 1 Amp
Força X frontal	-1 a 1 Amp
Força Y frontal	-1 a 1 Amp
Força X traseira	-1 a 1 Amp
Força Y traseira	-1 a 1 Amp

#### 4.28.3.3 Remoção do cabo do sensor do mancal

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Para o cabo do sensor do mancal frontal, consulte as etapas 4 e 5; para o cabo do sensor do mancal traseiro, consulte as etapas 6-8.
4. Retire o cabo do J10 na placa-mãe.
5. Retire o cabo do conector de 9 pinos no condutor do sensor do mancal frontal.
6. Retire o cabo do J9 na placa-mãe.
7. Retire o cabo do conector de 9 pinos no condutor do sensor do mancal traseiro.
8. Retire o fio-terra do J11 na placa-mãe.

#### OBSERVAÇÃO

O fio-terra pode ser instalado no J11 ou no J12.

#### 4.28.3.4 Instalação do cabo do sensor do mancal

1. Certifique-se de que todos os conectores estejam limpos e sem graxa e gel de silicone.
2. Para o cabo do sensor do mancal frontal, consulte as etapas 3-5; para o cabo do sensor do mancal traseiro, consulte as etapas 6-9.
3. Instale o conector de 9 pinos no condutor do sensor do mancal frontal e aperte os parafusos.
4. Limpe a graxa dielétrica de forma liberal sobre o conector de 9 pinos para vedar contra a entrada de umidade.

5. Instale o cabo no J10 na placa-mãe. Certifique-se de que o plugue seja inserido na polaridade correta. Consulte a legenda de localização do plugue e das entradas no conector. Aperte levemente as presilhas do conector para encaixar os conectores no lugar.
6. Instale o conector de 9 pinos no condutor do sensor do mancal traseiro e aperte as presilhas.
7. Limpe a graxa dielétrica de forma liberal sobre o conector de 9 pinos para vedar contra a entrada de umidade.
8. Instale o fio-terra no J11 ou J12 na placa-mãe.
9. Instale o cabo no J9 na placa-mãe. Certifique-se de que o plugue seja inserido na polaridade correta. Consulte a legenda de localização do plugue e das entradas no conector. Aperte levemente as presilhas do conector para encaixar os conectores no lugar.
10. Realize a calibração do mancal após substituir qualquer um dos cabos. Consulte "5.3 Calibração do mancal" na página 222.

#### 4.28.4 Remoção e instalação do condutor de potência do mancal

As etapas ilustradas nesta seção se aplicam ao condutor frontal ou ao traseiro.

##### 4.28.4.1 Remoção do condutor de potência do mancal

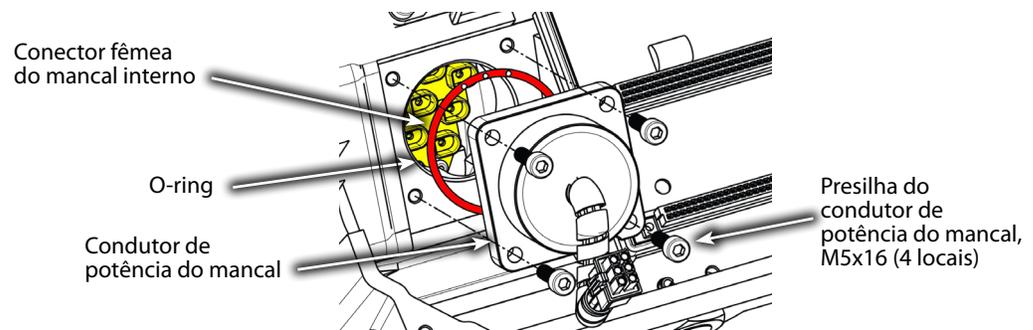
1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Puxe o módulo do Serial Driver para fora de sua ranhura. Tome cuidado para não danificar os pinos conectores. Mantenha o módulo em um local seguro. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.

#### OBSERVAÇÃO

Consulte "1.9 Manejo de dispositivos sensíveis a estática" na página 19 para saber o manejo ESD adequado de componentes eletrônicos.

5. Puxe o BMCC para fora de sua ranhura. Tome cuidado para não danificar os pinos conectores. Mantenha o BMCC em um local seguro. Consulte "4.26 BMCC" na página 186.
6. Desconecte o chicote de cabo do condutor de 4 pinos e do condutor de 6 pinos.
7. Retire as três (3) presilhas M5x10 e puxe o PWM do mancal para fora de sua ranhura. Tome cuidado para não danificar os pinos conectores. Mantenha o PWM em um local seguro. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
8. Retire as quatro (4) presilhas M5x16 que fixam o condutor.

**Figura 4-256 Conjunto do condutor de potência do mancal**



9. Retire o condutor

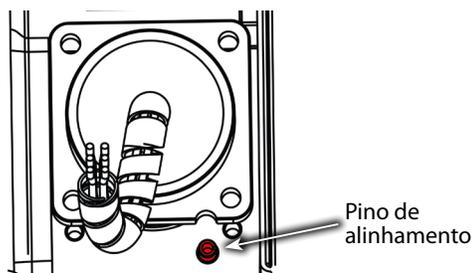
#### OBSERVAÇÃO

Um alicate pequeno, como bico-de-agulha, pode ser necessário para a remoção do condutor.

#### 4.28.4.2 Instalação do condutor de potência do mancal

1. Se necessário, limpe ambas as superfícies de encaixe com um pano que não solte fios.
2. Aplique Super-O-Lube no novo O-ring.
3. Instale o O-ring lubrificado no novo condutor.
4. Instale o novo condutor na carcaça do compressor. Verifique a orientação do conector com o pino de alinhamento e também com o conector fêmea do mancal.

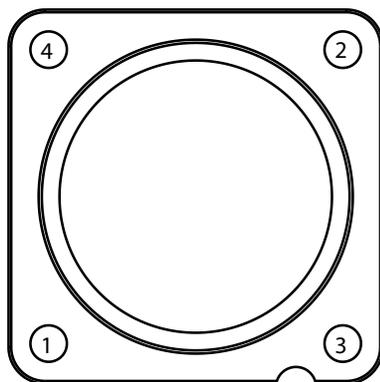
**Figura 4-257 Pino de alinhamento do condutor de potência do mancal**



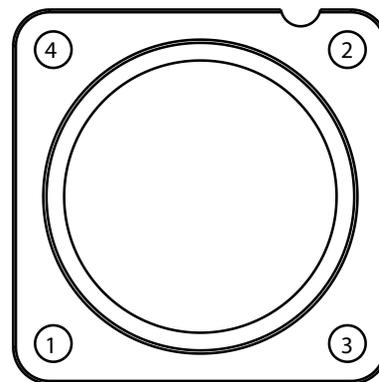
5. Aperte à mão as quatro (4) presilhas M5x16 e, em seguida, aplique torque em um padrão em ziguezague a 3 Nm (27 pol. lb.); na sequência, aplique um torque final de 5 Nm (44 pol.lb.). Consulte "Figura 4-258 Sequência de torque do condutor de potência do mancal".

**Figura 4-258 Sequência de torque do condutor de potência do mancal**

Condutor de potência do mancal radial e axial traseiro



Condutor de potência do mancal radial frontal



6. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
7. Com cuidado, instale o PWM. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
8. Conecte o chicote de cabo de volta no condutor de 4 pinos e no condutor de 6 pinos.
9. Com cuidado, instale o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
10. Com cuidado, instale o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
11. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
12. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
13. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.28.4.3 Especificações de torque do mancal magnético

Tabela 4-46 Especificações de torque do mancal magnético

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha de aterramento do inversor e placa-mãe, M5x25	3	-	27
Presilha de montagem da placa-mãe, M5x25	3	-	27
Presilha de montagem/dissipação de calor do PWM, M5x10	4,5	-	40
Presilha do condutor de potência do mancal, M5x16	5		44
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.29 Sensores de mancal

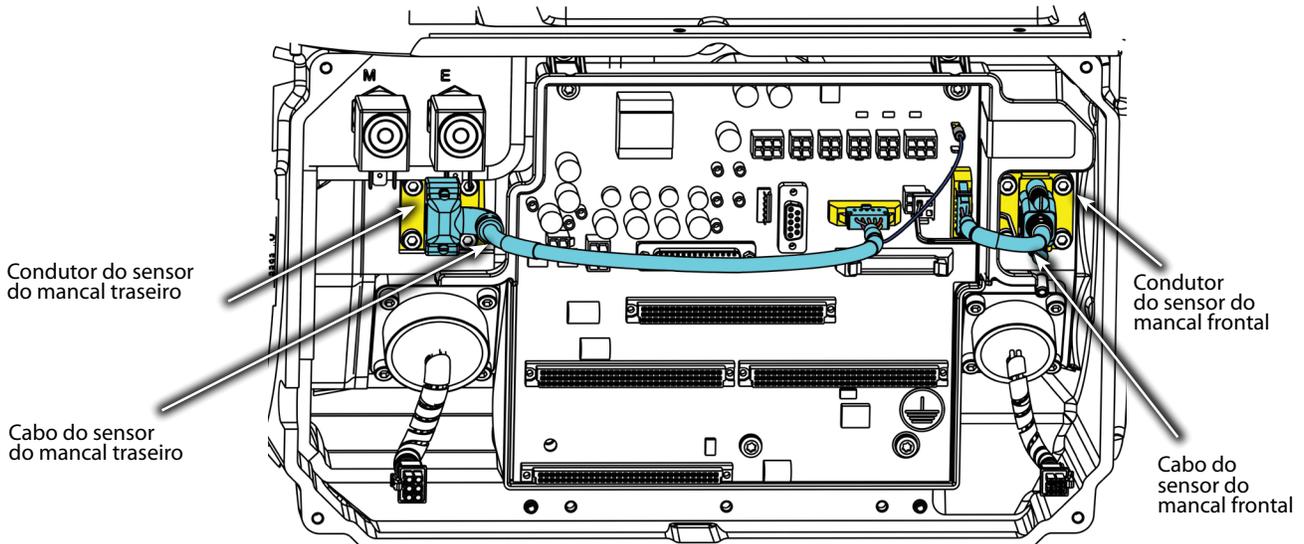
### 4.29.1 Função do sensor de mancal

Sensores de mancal retornam informações de órbita do eixo em tempo real para o circuito de controle do mancal. Consulte "Figura 4-248 Fluxo de sinal de controle do mancal" na página 191.

### 4.29.2 Conexão do sensor de mancal

Os sensores de mancal são conectados internamente aos condutores de sensor de mancal localizados acima dos condutores de potência do mancal frontal e traseiro. Os condutores do sensor do mancal são conectados aos cabos do sensor do mancal, que se conecta a J9 e J10 na placa-mãe. Consulte "Figura 4-259 Condutores do sensor de mancal".

Figura 4-259 Condutores do sensor de mancal



### 4.29.3 Verificação do sensor de mancal

#### 4.29.3.1 Verificação da resistência do sensor de mancal

1. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
2. Retire o cabo do sensor do mancal do condutor do sensor do mancal. Consulte "Figura 4-259 Condutores do sensor de mancal" na página 200.
3. Configure o multímetro para medição de resistência.
4. Coloque as guias do medidor nos pinos do condutor do sensor do mancal descritos em "Tabela 4-47 Resistência da bobina do sensor do mancal". Consulte "Figura 4-260 Locais dos pinos no sensor do mancal" para ver os locais dos pinos.

#### OBSERVAÇÃO

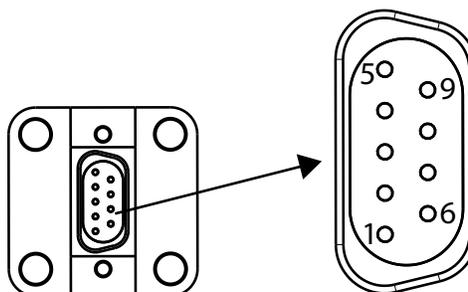
Não há conexões nos pinos 1 e 4 e 1 e 9 do condutor do sensor do mancal traseiro.

5. Teste cada pino em relação ao terra; a leitura deve ser aberta ou infinita.
6. Se a integridade do condutor do sensor do mancal estiver em dúvida, isole o compressor, recupere o refrigerante de acordo com normas do setor, retire o condutor e repita as etapas acima diretamente no conector do sensor interno.

Tabela 4-47 Resistência da bobina do sensor do mancal

Combinação de pinos	Sensor frontal	Sensor traseiro
5-2	2,0Ω a 3,5Ω	2,0Ω a 3,5Ω
5-3	2,0Ω a 3,5Ω	2,0Ω a 3,5Ω
6-7	2,0Ω a 3,5Ω	2,0Ω a 3,5Ω
6-8	2,0Ω a 3,5Ω	2,0Ω a 3,5Ω
1-4	2,0Ω a 3,5Ω	Aberto
1-9	2,0Ω a 3,5Ω	Aberto

Figura 4-260 Locais dos pinos no sensor do mancal



#### 4.29.4 Remoção e instalação do cabo do sensor do mancal

Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180 para ver os locais dos conectores nesta seção.

#### 4.29.5 Remoção e instalação do sensor do mancal

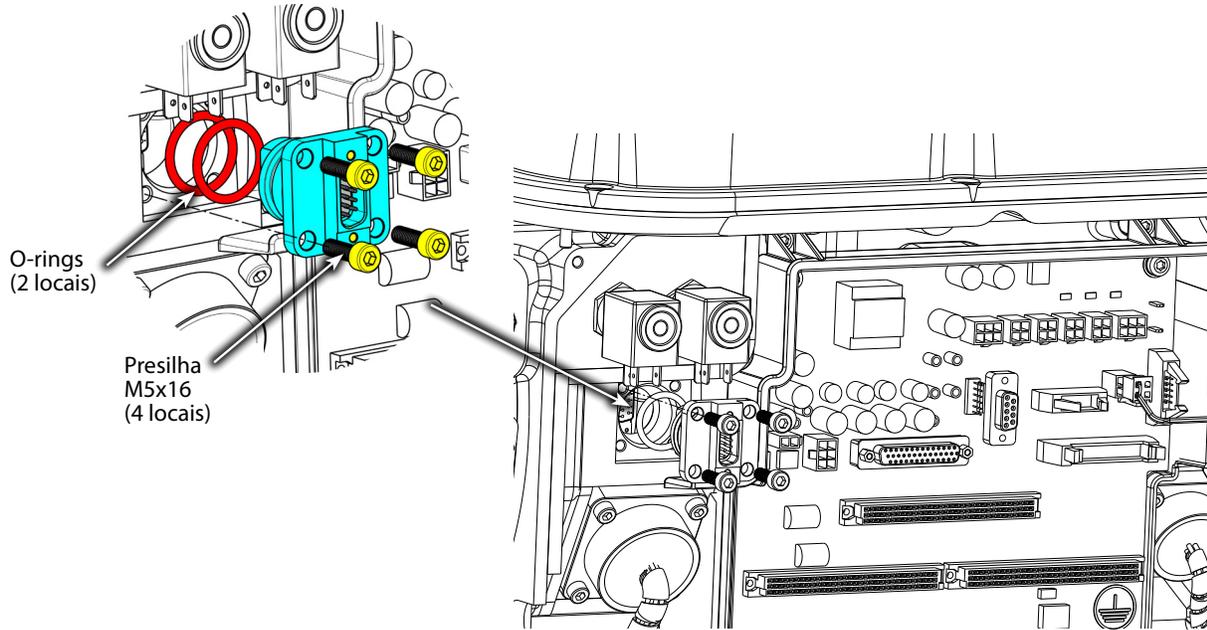
O procedimento a seguir conterá as mesmas etapas para o condutor do sensor do mancal frontal ou traseiro.

##### 4.29.5.1 Remoção do condutor do sensor do mancal

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
4. Retire o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.

5. Retire o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
6. Retire o cabo do sensor do mancal do condutor de 9 pinos. Consulte "Figura 4-261 Remoção do condutor do sensor do mancal".
7. Usando um soquete sextavado, retire as quatro (4) presilhas M5x16 que fixam o condutor de 9 pinos. Consulte "Figura 4-261 Remoção do condutor do sensor do mancal".
8. Com cuidado, retire o condutor de 9 pinos. Talvez seja necessário usar um alicate bico-de-agulha para segurar o condutor. Não use uma chave de fenda para forçar o condutor para que saia da carcaça.

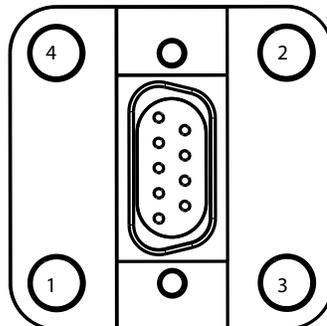
**Figura 4-261 Remoção do condutor do sensor do mancal**



#### 4.29.5.2 Instalação do condutor do sensor do mancal

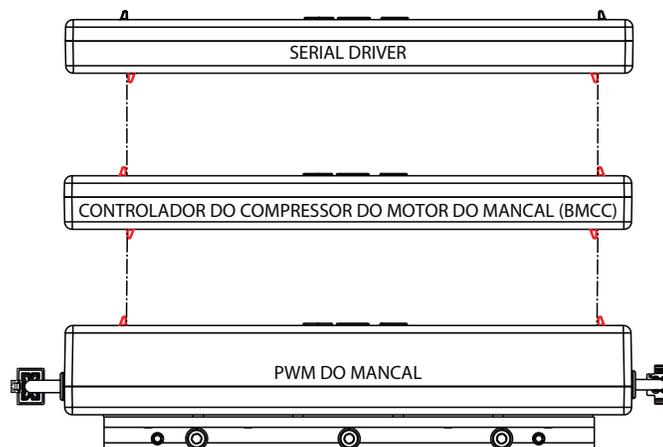
1. Usando um pano que não solte fios, limpe a superfície de conexão da carcaça do compressor.
2. Verifique se os O-rings novos e o condutor de 9 pinos estão limpos. Caso não estejam, limpe o contaminante com um pano que não solte fios.
3. Aplique lubrificante de O-ring em cada um dos O-rings.
4. instale os O-rings novos sobre o novo condutor de 9 pinos.
5. instale o novo condutor de 9 pinos.
6. Fixe o condutor com as quatro (4) presilhas M5x16. Aperte à mão e, em seguida, siga a sequência de torque mostrada em "Figura 4-262 Sequência de torque do conector do condutor de 9 pinos do sensor do mancal" e aperte a 3 Nm (2,2 pés-lb.). Aperte as presilhas uma última vez a 5 Nm (3,7 pés-lb.).

**Figura 4-262 Sequência de torque do conector do condutor de 9 pinos do sensor do mancal**



7. Faça o teste de vazamento e evacue o compressor de acordo com as práticas padrão do setor.
8. Instale o cabo do sensor do mancal sobre o novo condutor de 9 pinos.
9. Com cuidado, insira o BMCC de volta em sua ranhura. Alinhe as duas (2) guias inferiores do módulo BMCC de forma que fiquem alinhadas no interior das duas guias superiores do módulo PWM do mancal. Observe as guias de inserção mostradas em "Figura 4-263 Guias de inserção do BMCC".
10. Com cuidado, insira o Serial Driver de volta em sua ranhura. Alinhe os dois trilhos-guia inferiores do módulo do Serial Driver de forma que fiquem alinhados no interior dos dois trilhos-guia superiores do módulo BMCC. Consulte "Figura 4-263 Guias de inserção do BMCC".

**Figura 4-263 Guias de inserção do BMCC**



11. Instale a tampa do lado de serviço. "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
12. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
13. Retorne o compressor à operação normal.

### 4.29.5.3 Especificações de torque do sensor de mancal

**Tabela 4-48 Especificações de torque do sensor de mancal**

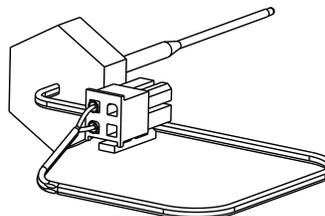
Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do condutor do sensor do mancal, M5x16	5	-	44
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.30 Sensor de temperatura da cavidade

### 4.30.1 Função do sensor de temperatura da cavidade

O sensor de temperatura da cavidade lê a temperatura do gás de refrigeração do motor dentro da cavidade do eixo ao sair do estator.

**Figura 4-264 Sensor da cavidade**



### 4.30.2 Conexões do sensor de temperatura da cavidade

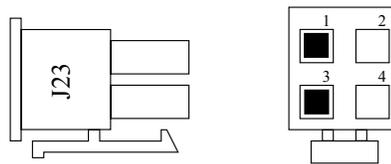
O sensor de temperatura da cavidade fica localizado atrás da placa-mãe. Consulte "Figura 4-267 Remoção do sensor de temperatura da cavidade" na página 205.

O sensor de temperatura da cavidade é conectado ao conector J23 na placa-mãe. Consulte "Figura 4-234 Conexões da placa-mãe" na página 180.

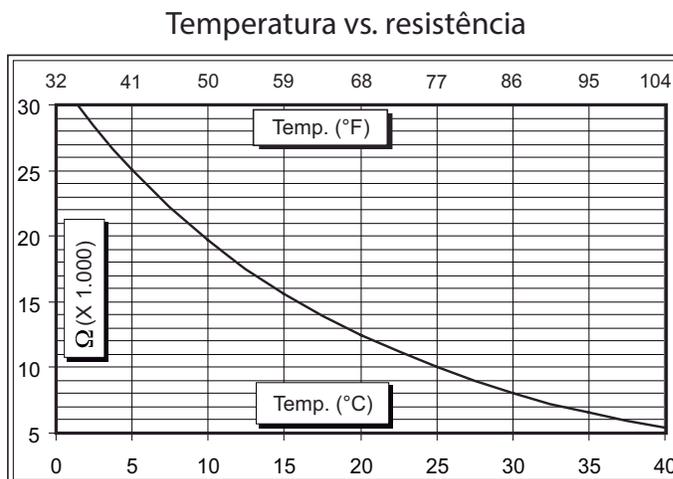
### 4.30.3 Verificação do sensor de temperatura da cavidade

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa do lado de serviço, verificando se os LEDs da placa-mãe se apagaram.
3. Desconecte o cabo do sensor de temperatura da cavidade, J23, da placa-mãe.
4. Configure o multímetro para medições de resistência.
5. Meça a resistência entre os terminais 1 e 3 do sensor de temperatura da cavidade. Consulte "Figura 4-265 Terminal do sensor de temperatura da cavidade".
  - O sensor de temperatura da cavidade é um termistor NTC de 10K $\Omega$  @ 77°F (25 °C). O valor da resistência deve corresponder à tabela em "Figura 4-266 Temperatura vs. Resistência".
6. Meça a resistência dos terminais 1 e 3 do sensor de temperatura da cavidade ao terra.
  - O valor da resistência deve ser aberto ou infinito.
7. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
8. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
9. Retorne o compressor à operação normal.

**Figura 4-265 Terminal do sensor de temperatura da cavidade**



**Figura 4-266 Temperatura vs. Resistência**



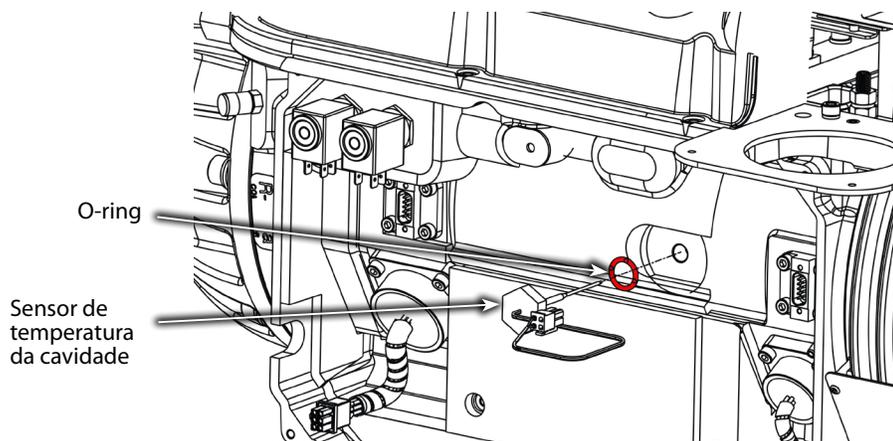
### 4.30.4 Remoção e instalação do sensor de temperatura da cavidade

#### 4.30.4.1 Remoção do sensor de temperatura da cavidade

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.

3. Retire a tampa do lado de serviço (consulte a Figura "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50).
4. Verifique se os LEDs da placa-mãe se apagaram.
5. Retire o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
6. Retire o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
7. Retire o PWM. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
8. Retire a placa-mãe. "4.24.3 Remoção e instalação da placa-mãe" na página 183.
9. Usando uma chave ou soquete ranhurado (24 mm/15/16"), retire o sensor da cavidade do motor.

**Figura 4-267 Remoção do sensor de temperatura da cavidade**



#### 4.30.4.2 Instalação do sensor de temperatura da cavidade

1. Limpe a superfície de encaixe com um pano que não solte fios. Inspeção a área de vedação para ver se há danos.
2. Lubrifique o O-ring e instale sobre a ranhura no cabeçote do sensor.
3. Insira o sensor e engate as primeiras roscas à mão.
4. Aperte o sensor a 13 Nm (10 pés-lb.).
5. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
6. Instale a placa-mãe. Consulte "4.24.3 Remoção e instalação da placa-mãe" na página 183.
7. Instale o PWM. Consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193.
8. Instale o BMCC. Consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189.
9. Instale o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
10. Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
11. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
12. Retorne o compressor à operação normal.
13. Verifique se a indicação da temperatura da cavidade está adequada.

### 4.30.4.3 Especificações de torque do sensor da cavidade

Tabela 4-49 Especificações de torque do sensor da cavidade

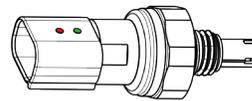
Descrição	Nm	Pés-lb.	PoI-lb.
Presilha de aterramento do inversor e placa-mãe, M5x25	3	-	27
Presilha de montagem da placa-mãe, M5x25	3	-	27
Presilha de montagem/dissipação de calor do PWM, M5x10	4,5	-	40
Sensor de temperatura da cavidade	13	10	115
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

## 4.31 Sensor de pressão/temperatura

### 4.31.1 Função do sensor de pressão/temperatura

Os sensores de pressão/temperatura de sucção e descarga são usados para informar ao compressor as pressões e temperaturas operacionais nas portas de sucção e descarga. Esses valores são usados para calcular relações de pressão, temperaturas saturadas, superaquecimento e o local dentro do envelope operacional no qual o compressor está em operação.

Figura 4-268 Sensor de pressão/temperatura

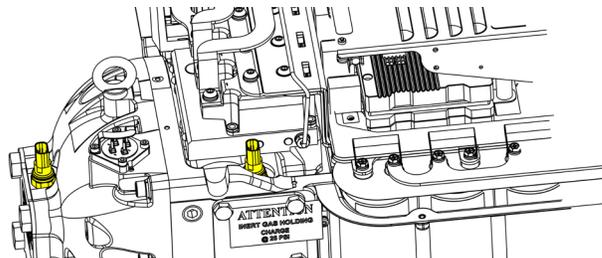


### 4.31.2 Conexões do sensor de pressão/temperatura

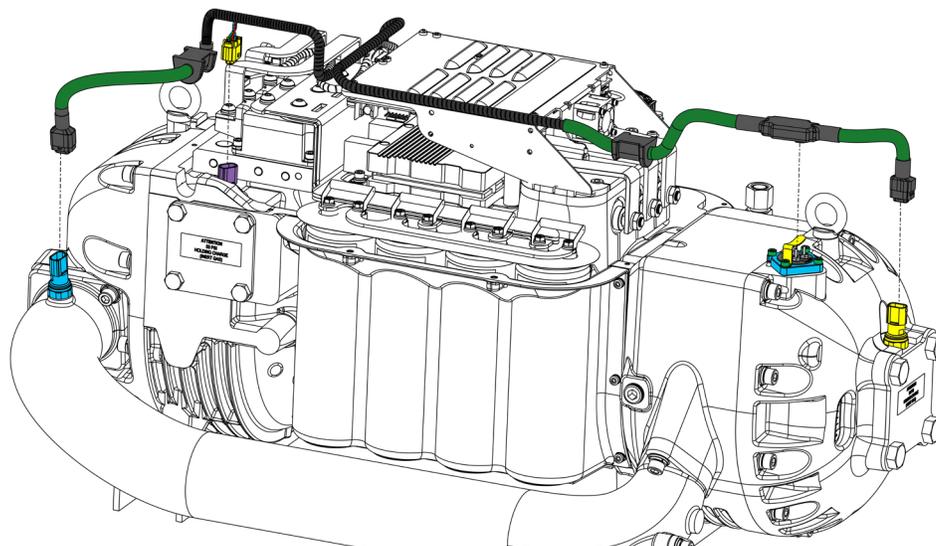
O sensor de pressão/temperatura de sucção é fixado à IGV acima da porta de sucção.

O sensor de pressão/temperatura de descarga é fixado à carcaça do compressor acima da porta de descarga. Consulte "Figura 4-269 Conexões do sensor de pressão/temperatura (todos os compressores TTS/TGS)" para ver os locais dos sensores.

Figura 4-269 Conexões do sensor de pressão/temperatura (todos os compressores TTS/TGS)



**Figura 4-270 Locais dos sensores de pressão/temperatura TTH/TGH**

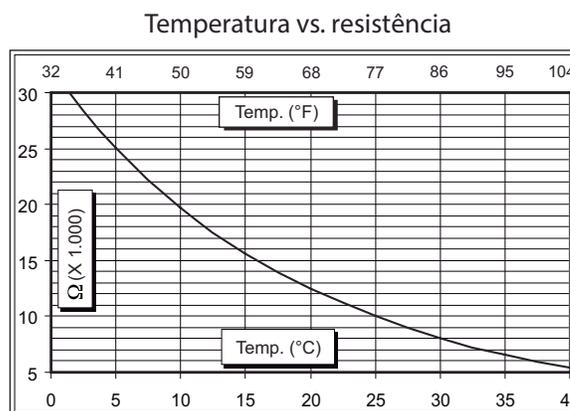


As presilhas do conector do sensor se conectam ao cabo de controle do compressor, que, por sua vez, conecta-se à placa-mãe em J18 e J19.

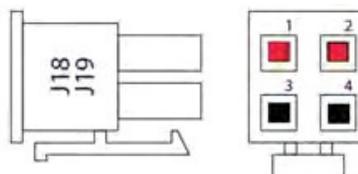
#### 4.31.3 Verificação do sensor de pressão/temperatura

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Retire a tampa lateral de serviço. Consulte "4.2.3.1 Remoção e instalação da tampa do lado de serviço" na página 50.
3. Desconecte a presilha de cabo de pressão/temperatura (SUCTION – J18 ou DISCHGE – J19) da placa-mãe. Consulte "Figura 4-272 Terminais de cabo de pressão/temperatura" para saber sobre isso e a etapa seguinte.
4. Usando um multímetro configurado para medições de resistência, coloque as guias no terminal 1 e no terminal 2 da presilha de cabo de pressão/temperatura.
  - O sensor de temperatura é um termistor NTC de 10KΩ @ 77°F (25°C). O valor da resistência deve corresponder a "Figura 4-271 Temperatura vs. Resistência".

**Figura 4-271 Temperatura vs. Resistência**



**Figura 4-272 Terminais de cabo de pressão/temperatura**

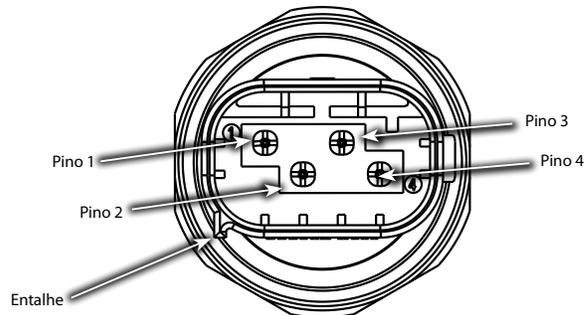


5. Se a integridade do cabo estiver em dúvida, desconecte cabo do controlador do compressor do sensor de pressão/temperatura e siga para a próxima etapa.
6. Coloque as guias nos terminais 1 e 3 do sensor de pressão/temperatura. Consulte "Figura 4-273 Locais dos pinos do sensor de pressão/temperatura".

Para verificar a leitura de pressão, compare a leitura do software de monitoramento de serviço com um medidor calibrador. A leitura da pressão de descarga deve ser até 50 kPa (7,25 psig). A leitura da pressão de sucção deve ser até 17 kPa (2,5 psig).

- O sensor de temperatura é um termistor NTC de 10K $\Omega$  @ 77°F (25°C). O valor da resistência deve corresponder a "Figura 4-271 Temperatura vs. Resistência" na página 207.

**Figura 4-273 Locais dos pinos do sensor de pressão/temperatura**



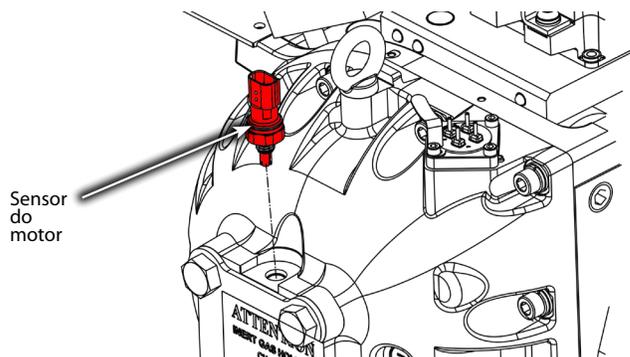
7. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
8. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.31.4 Remoção e instalação do sensor de pressão/temperatura

##### 4.31.4.1 Remoção do sensor de pressão/temperatura de sucção

1. Isole a energia do compressor.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Desconecte o conector do sensor.
4. Usando um soquete fundo de 15/16", retire o sensor do conjunto da carcaça da IGV.

**Figura 4-274 Remoção do sensor de pressão/temperatura de sucção**



##### 4.31.4.2 Instalação do sensor de pressão/temperatura de sucção

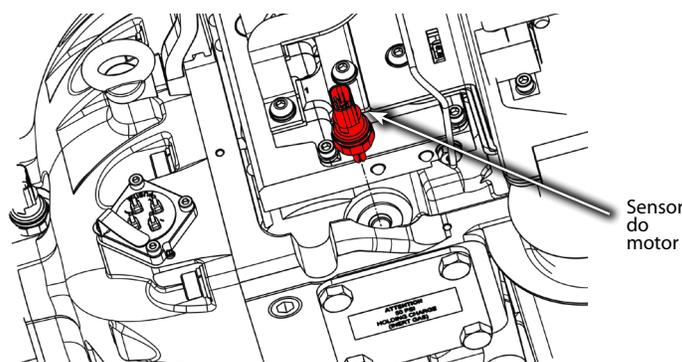
1. Verifique e limpe o O-ring, a rosca da carcaça e a superfície de vedação do O-ring na carcaça da IGV.
2. Aplique lubrificante ao O-ring.
3. Insira o sensor e engate as primeiras roscas à mão.
4. Usando um soquete fundo de 15/16", aperte o sensor a 10 Nm (7 pés-lb).

5. Reconecte o conector do sensor.
6. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
7. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.31.4.3 Remoção do sensor de pressão/temperatura de descarga

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19.
2. Recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor.
3. Desconecte o conector do sensor.
4. Usando um soquete fundo de 15/16", retire o sensor da carcaça do compressor.

Figura 4-275 Sensor de pressão/temperatura da descarga



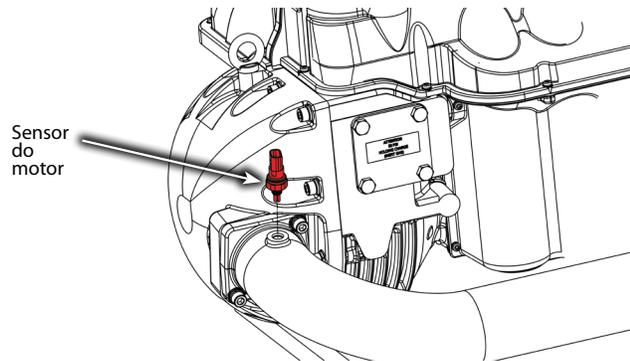
#### 4.31.4.4 Instalação do sensor de pressão/temperatura de descarga

1. Verifique e limpe o O-ring, a rosca da carcaça e a superfície de vedação do O-ring na carcaça do compressor. Aplique lubrificante ao O-ring.
2. Insira o sensor e engate as primeiras roscas à mão.
3. Usando um soquete fundo de 15/16", aperte o sensor a 10 Nm (7 pés-lb).
4. Reconecte o conector do sensor.
5. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
6. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
7. Retorne o compressor à operação normal.

#### 4.31.4.5 Remoção do sensor de pressão/temperatura do economizador (apenas compressores TTH/TGH)

1. Isole a energia do compressor.
2. Isole o compressor e recupere o refrigerante de acordo com as normas do setor. Consulte "3.1 Contenção de refrigerante" na página 35.
3. Desconecte o conector do sensor.
4. Usando um soquete fundo de 15/16", retire o sensor do tubo interestágio.

**Figura 4-276 Remoção do sensor de pressão/temperatura do economizador**



**4.31.4.6 Instalação do sensor de pressão/temperatura do economizador (apenas compressores TTH/TGH)**

1. Verifique e limpe o O-ring, a rosca da carcaça e a superfície de vedação do O-ring na carcaça do compressor. Aplique lubrificante ao O-ring.
2. Insira o sensor e engate as primeiras roscas à mão.
3. Usando um soquete fundo de 15/16", aperte o sensor a 10 Nm (7 pés-lb).
4. Reconecte o conector do sensor.
5. Faça o teste de vazamento e evacue de acordo com as práticas padrão do seu setor.
6. Instale as tampas superiores. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
7. Retorne o compressor à operação normal.

**4.31.4.7 Especificações de torque do sensor de pressão/temperatura**

**Tabela 4-50 Especificações de torque do sensor de pressão/temperatura**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Po-lb.
Sensor de pressão/temperatura	10	7	89
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

---

## Capítulo 5: Resolução de problemas

<b>5.1 Indicações de alarme e falhas.....</b>	<b>213</b>
5.1.1 Tipos de alarme.....	213
5.1.2 Tipos de falha.....	213
<b>5.2 Resolução de problemas com o software Service Monitoring Tools.....</b>	<b>215</b>
5.2.1 Resolução de problemas em falhas do compressor.....	216
5.2.2 Status de falhas de motor/sistema.....	220
5.2.3 Status do mancal.....	222
<b>5.3 Calibração do mancal.....</b>	<b>222</b>
5.3.1 Quando calibrar os mancais.....	222
5.3.2 Realização de uma calibração.....	223
5.3.3 Após a conclusão da calibração.....	224
5.3.4 Create a Calibration Report (Criar um relatório de calibração).....	224
5.3.5 Análise do relatório de calibração.....	225
<b>5.4 Indicações de status de conexão do compressor.....</b>	<b>227</b>
<b>5.5 Resolução de problemas no nível do sistema e do compressor.....</b>	<b>227</b>
5.5.1 Resolução de problemas de tensão do compressor.....	227
5.5.2 Determinar a causa de uma fuga de energia.....	228
5.5.3 Resolução de problemas de um interbloqueio aberto.....	230
5.5.4 Resolução de problemas do inversor.....	231

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Capítulo 5.0 Resolução de problemas

### 5.1 Indicações de alarme e falhas

A primeira etapa da resolução de problemas é coletar o máximo de informações possível. Falhas do compressor e registros de eventos fornecem informações históricas factuais que indicam o motivo exato do desligamento do compressor, a frequência das falhas e inicializações do compressor, além dos valores de parâmetros pertinentes no momento da falha. Esses registros devem ser analisados minuciosamente para que se obtenham informações que permitam uma resolução eficiente de problemas para qualquer falha.

#### 5.1.1 Tipos de alarme

Alarmes indicam que as condições operacionais do compressor estão além dos limites estabelecidos do envelope operacional normal ou dos limites definidos para alarmes. Alarmes do compressor permitem que o compressor opere, mas a velocidade costuma ser reduzida para deixar a condição abaixo do limite do alarme. Consulte "Tabela 5-1 Tipos de alarme".

**Tabela 5-1 Tipos de alarme**

Alarme do compressor	Descrição
Temperatura do inversor	A temperatura medida do inversor ultrapassou o limite de alarme.
Temperatura de descarga	A temperatura de descarga medida ultrapassou o limite de alarme.
Falha do sensor	A pressão de sucção medida ultrapassou o limite de alarme.
Pressão de descarga	A pressão de descarga medida ultrapassou o limite de alarme.
Sobrecorrente trifásica	A corrente trifásica calculada ultrapassou o limite de alarme.
Temperatura da cavidade	A temperatura medida da cavidade ultrapassou o limite de alarme.
Temperatura de fluido de saída	A temperatura de fluido de saída medida mais baixa aceitável ultrapassou o limite do alarme.
Relação de pressão	A relação de pressão calculada de descarga/sucção ultrapassou o limite de alarme.
Sensor do SCR	A temperatura medida do SCR ultrapassou o limite de alarme.
Superaquecimento	A temperatura de superaquecimento calculada ultrapassou o limite de falha. A diferença entre o limite de falha e o limite de alarme é a zona morta usada para o controle. O alarme de superaquecimento é sempre configurado 8°K abaixo do limite de falha.

#### 5.1.2 Tipos de falha

Falhas críticas e não críticas indicam que as condições operacionais do compressor estão além dos limites estabelecidos do envelope operacional normal ou dos limites definidos para falhas. Ultrapassar os limites de falha fará com que o compressor pare em 10 segundos ou menos. Consulte "Tabela 5-2 Tipos de falha do compressor", "Tabela 5-3 Falhas de Status 2 do compressor", "Tabela 5-4 Tipos de falha do motor" e "Tabela 5-5 Tipos de falha do mancal".

**Tabela 5-2 Tipos de falha do compressor**

Compressor	Descrição
Temperatura do inversor	A temperatura medida do inversor ultrapassou o limite de falha.
Temperatura de descarga	A temperatura de descarga medida ultrapassou o limite de falha.
Temperatura do Soft Start	A temperatura medida ultrapassou o limite de falha.
Baixa pressão de sucção	A pressão de sucção medida ultrapassou o limite de falha.
Pressão de descarga	A pressão de descarga medida ultrapassou o limite de falha. Bloqueio instantâneo no nível de falha.
Sobrecorrente trifásica	A corrente trifásica calculada ultrapassou o limite de falha. Bloqueio instantâneo no nível de falha.
Temperatura da cavidade	A temperatura medida da cavidade ultrapassou o limite de falha.
Temperatura de fluido de saída	A temperatura de fluido de saída medida mais baixa aceitável foi ultrapassada.
Relação de pressão	A relação de pressão calculada de descarga/sucção ultrapassou o limite de falha.

Compressor	Descrição
Falha ativa do mancal/motor	Se uma falha do tipo motor ou uma falha do tipo mancal estiver presente, a falha ativa do mancal/motor é acionada. Essa não é uma falha de fato, apenas uma indicação de que ocorreu uma falha do motor ou do mancal.
Falha do sensor	Se as seguintes temperaturas medidas (em °C) ou pressões em (kPa abs) forem ultrapassadas, uma falha do sensor é ativada: Temperatura do inversor: >100 ou < 0 °C Temperatura da cavidade: >100 ou < -20 °C Temperatura de sucção: >100 ou < -30 °C Temperatura de descarga: >110 ou < -30 °C Temperatura do ar/água de saída: >100 ou < -20 °C Pressão de sucção: >1200 ou < -30 kPa abs Pressão de descarga: >3500 ou < -30 kPa abs
Sensor do SCR	A temperatura medida do SCR ultrapassou o limite de falha.
Falha de bloqueio	Falhas de bloqueio exigem que o ciclo de energia seja reiniciado. Bloqueios instantâneos: Pressão de descarga Sobrecorrente trifásica Se alguma (ou uma combinação) das falhas listadas abaixo ocorrer mais de 3 vezes em um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio: Temperatura do inversor Sensor do SCR Corrente alta do motor Erro do inversor O rotor pode ser bloqueado Força eletromotriz (FEM) retrógrada está baixa
Temperatura do enrolamento	A temperatura medida do enrolamento do motor ultrapassou o limite de falha.
Superaquecimento alto na sucção	A temperatura de superaquecimento de sucção calculada ultrapassou o limite de falha.

**Tabela 5-3 Falhas de Status 2 do compressor**

Compressor	Descrição
Falha do sensor de pressão de sucção	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de temperatura de sucção	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de pressão de descarga	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de temperatura de descarga	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de temperatura do inversor	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de temperatura da cavidade	disponível apenas em 4.X
Falha do sensor de temperatura do Soft Start	disponível apenas em 4.X
Falha de calibração inválida do mancal	Não há uma calibração válida do mancal armazenada na EEPROM.
Falha de controle de refrigeração do inversor	Se a temperatura subir além do limite de falha, o timer de delay de falha se iniciará, e o compressor parará se o tempo expirar; se a temperatura voltar a ficar abaixo do limite de falha, o timer será reiniciado.
Falha de controle de refrigeração do motor	Se a temperatura subir além do limite de falha, o timer de delay de falha se iniciará, e o compressor parará se o tempo expirar; se a temperatura voltar a ficar abaixo do limite de falha, o timer será reiniciado.

**Tabela 5-4 Tipos de falha do motor**

Compressor	Descrição
Falha de sobrecorrente em fase única do motor	O valor medido da corrente de pico de qualquer fase individual para o motor (do inversor) ultrapassou o limite de falha.
Falha de sobretensão do barramento CC	A tensão medida do barramento CC ultrapassou o limite máximo de tensão de barramento.
Falha de corrente alta do motor	A corrente do motor ultrapassou o limite máximo de corrente do motor.
Erro do inversor	O inversor relata um erro genérico, ou a comunicação com o BMCC foi perdida.
Falha ativa do mancal	Se uma falha do tipo mancal estiver presente, a falha de Erro do mancal é acionado. Essa não é uma falha de fato, apenas uma indicação de que ocorreu uma falha na seção do mancal.
Falha de torque inicial do rotor	A corrente máxima do motor foi ultrapassada durante a inicialização do compressor.
Falha de corrente baixa do inversor	A corrente medida para o motor (do inversor) não atingiu o limite mínimo de potência.
Falha de sub/sobretensão do barramento CC	A 0 RPM: A tensão medida do barramento CC foi medida abaixo do limite de tensão do barramento do Soft Start.
Falha de sub/sobretensão de 24 VCC	A alimentação 24 VCC medida está fora da faixa do limite inferior ou superior.
Falha de FEM retrógrada baixa do motor	A FEM retrógrada calculada do motor ficou abaixo do limite mínimo de FEM retrógrada.
Falha de checksum da EEPROM	Um erro (erro de checksum) ocorreu na leitura da tabela de dados da EEPROM.
Modo gerador ativo	Acima de 0 RPM e com tensão baixa do barramento CC, o Modo gerador é ativado, alternando o inversor para a função de retificador para manter a tensão do barramento CC até que o eixo pare e deixe de levitar.
Falha de tensão de ondulação do SCR	A ondulação na tensão do barramento CC ultrapassou o limite de falha de ondulação de tensão do SCR.
Sistema em modo de inicialização	A inicialização do compressor não foi concluída. Aguarde. O compressor está se reiniciando após um ciclo de energia. Essa é uma mensagem de status.

**Tabela 5-5 Tipos de falha do mancal**

Status do mancal	Descrição
Falha de verificação de calibração na inicialização	Durante a inicialização, os dados de calibração do mancal são verificados para conferir se os valores são válidos. Falha na calibração automática durante a inicialização do compressor.
Falha de deslocamento axial	A órbita axial ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de sobrecorrente axial	A corrente axial ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de deslocamento radial frontal	A órbita radial frontal ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de sobrecorrente X radial frontal	A corrente X radial frontal ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de sobrecorrente Y radial frontal	A corrente Y radial frontal ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de deslocamento radial traseiro	A órbita radial traseira ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de sobrecorrente X radial traseira	A corrente X radial traseira ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.
Falha de sobrecorrente Y radial traseira	A corrente Y radial traseira ultrapassou o limite por mais tempo do que o máximo permitido.

## 5.2 Resolução de problemas com o software Service Monitoring Tools

O pacote de software SMT pode ser usado para visualizar informações detalhadas do compressor para indicações de status operacional e procedimentos de resolução de problemas. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) para ver informações de como usar o software SMT.

## 5.2.1 Resolução de problemas em falhas do compressor

Ao realizar o processo de resolução de problemas em uma falha do compressor, deve ser feita uma análise detalhada desses dados (em conjunto com o arquivo de gravação do compressor Yenta, se possível) para determinar a falha específica e a causa original da ocorrência da falha.

Baixar registros de falhas e eventos toda vez que se faz uma visita ao compressor é útil para documentar o histórico operacional do compressor.

O histórico de falhas e eventos pode ser extraído da memória do compressor na ferramenta *SMT Logged Event and Fault Viewer*. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) mais recente para ver instruções ao usuário.

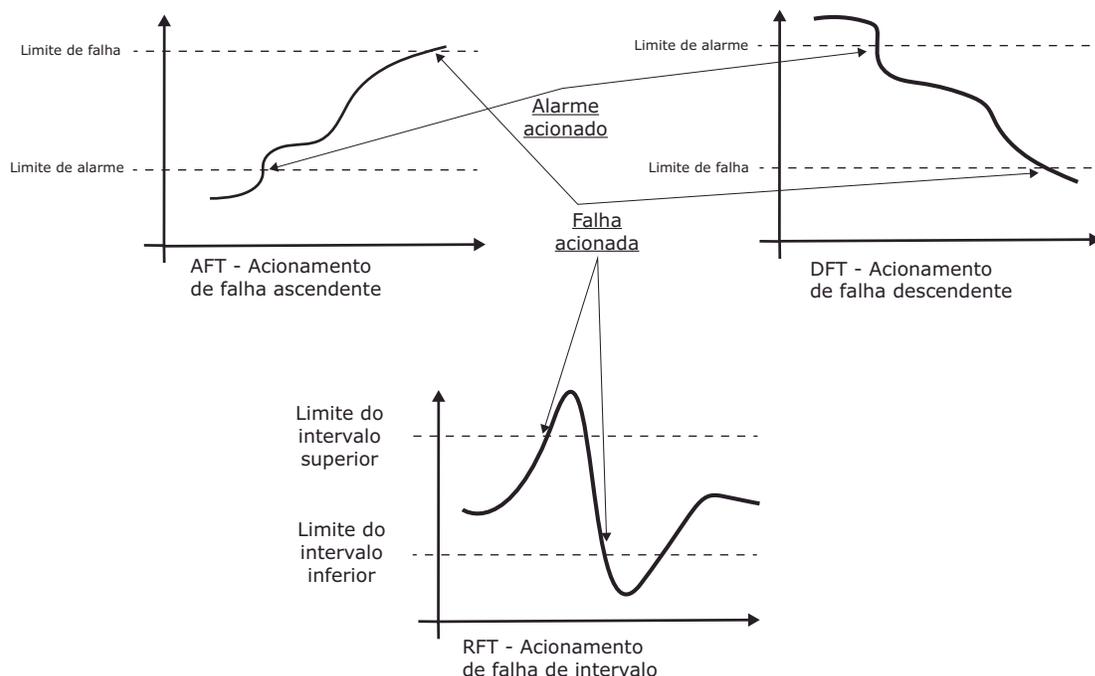
Falhas ativas do compressor e mensagens de alarme podem ser visualizadas na ferramenta *SMT Active Alarm/Fault Viewer*. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) mais recente para ver instruções ao usuário.

Configurações de alarmes e falhas do compressor podem ser encontradas na opção de menu *Configure Alarms/Faults (Configurar alarmes/falhas)* da ferramenta *Active Alarm/Fault Viewer*.

A ferramenta *Compressor Data Recording and Playback* fornece um método para analisar condições operacionais sem uma conexão com o compressor. Ela também cria um arquivo para ser transmitido eletronicamente para análise por parte de colegas. Consulte o [Manual do Usuário Service Monitoring Tools](#) mais recente para ver instruções de uso.

O seguinte princípio é aplicado quando se tem um limite de falha e/ou de alarme como acionamentos. Consulte "Figura 5-1 Métodos de acionamento de falha" para ver explicações relativas a falhas e alarmes e à terminologia de métodos de acionamento usada: Acionamento de falha instantânea (INS), acionamento de falha ascendente (AFT), acionamento de falha descendente (DFT) e acionamento de falha de faixa (RFT).

**Figura 5-1 Métodos de acionamento de falha**



**Reinicialização da falha:** Uma falha que não precise de um ciclo de energia para ser apagada (não crítica) pode ser reiniciada da seguinte maneira: O interbloqueio precisa estar fechado; configure a Demanda para 0 e, depois, para um valor superior a 0. Agora, a falha será reiniciada e o compressor ficará pronto para operar. Presume-se que a causa da falha tenha sido corrigida.

O botão *Clear Faults (Apagar falhas)* no *SMT Compressor Monitor* pode ser usado nas versões 4.0.0 e mais recentes do software. Consulte também o [Guia de Programação OEM](#) para ver mais opções de reinicialização de falhas.

Uma falha que precise de um ciclo de energia (falha de bloqueio) pode ser reiniciada fazendo o ciclo da energia da rede elétrica para o compressor. Presume-se que a causa da falha tenha sido corrigida. Consulte "Tabela 5-6 Status do compressor", "Tabela 5-8 Status do motor" e "Tabela 5-9 Status do mancal".

**Tabela 5-6 Status do compressor**

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Inversor alto Falha de temperatura	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que a refrigeração do inversor é insuficiente. Recorrências desse alarme podem resultar em falha do inversor.</li> <li>Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio.</li> <li>Certifique-se de que a linha de líquido de refrigeração do motor tenha suprimento de líquido suficiente e não esteja bloqueada.</li> <li>Evite a operação prolongada a uma relação de pressão inferior a 1,5.</li> <li>Verifique se as solenoides estão operando e não estão bloqueadas. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique os atuadores de solenoide. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique o Serial Driver. Consulte "4.25.3 Verificação do Serial Driver" na página 185.</li> <li>A temperatura medida do inversor precisa cair abaixo da temperatura máxima de inicialização do acionador antes de se tentar realizar uma reinicialização; do contrário, será exibida a mensagem de controle de status "Above drive temperature limit waiting to cool down" (Acima do limite de temperatura do acionador; aguardando resfriamento) no Compressor Monitor Tool.</li> <li>Procure no registro de falhas a temperatura real do inversor e outras condições registradas no momento da falha.</li> <li>O sensor de temperatura integrado ao inversor precisa da substituição do inversor caso seja determinado um defeito.</li> </ul>
Descarga alta AFT de falha de temperatura	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere carga insuficiente (ou seja, pouco gás), que a temperatura do condensador subiu, que a válvula de retenção não se abriu ou que o compressor está operando em condição de surto por muito tempo.</li> <li>Verifique a carga de gás do chiller, as condições de ar/água de entrada do condensador e as configurações operacionais.</li> <li>Verifique se a válvula de retenção se abre durante a operação do compressor.</li> <li>Verifique o sensor de pressão/temperatura de descarga. Consulte "4.31.3 Verificação do sensor de pressão/temperatura" na página 207.</li> <li>Procure no registro de falhas a temperatura de descarga real; compare a velocidade real com a velocidade de surto e outras condições registradas no momento da falha.</li> </ul>
Baixa pressão de sucção do mancal	DFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere carga insuficiente, carga de sistema insuficiente ou queda abrupta na temperatura ou fluxo de ar/água que entra no evaporador.</li> <li>Verifique a carga, a carga do sistema e as condições de ar/água de entrada.</li> <li>Procure no registro de falhas a pressão de sucção real, as condições de ar/água de entrada (caso disponível) e outras condições registradas no momento da falha.</li> </ul>
Descarga alta Falha de pressão	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere que o condensador pode estar com defeito ou um fluxo de água insuficiente.</li> <li>Verifique o condensador e o fluxo de água.</li> <li>Procure no registro de falhas a pressão de descarga real e outras condições registradas no momento da falha.</li> <li>Resulta em falha de bloqueio instantâneo.</li> </ul>
Sobrecorrente trifásica do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que o compressor está puxando uma corrente superior ao limite de falha de corrente trifásica.</li> <li>Procure no registro de falhas o nível de corrente trifásica, a demanda, as condições de ar/água de entrada (caso disponível) e outras condições registradas no momento da falha.</li> <li>Entre as causas comuns estão velocidade de inicialização configurada alta demais (especialmente em conjunto com uma configuração de posição inicial da IGV baixa demais), relação mínima de pressão definida alta, ganho (de circuito) integral de controle de potência configurado alto demais. Também pode ser relacionado a um aumento repentino na carga/demanda ou alterações no sistema.</li> <li>Durante o modo de inicialização, todos os alarmes são ignorados pelo sistema de controle, mas as falhas não são. Portanto, quando a corrente FLA (limite de alarme trifásico) for alcançada, o compressor continuará acelerando se os requisitos de inicialização não forem satisfeitos. Após a conclusão da inicialização, os alarmes reduzirão a velocidade do compressor.</li> <li>Resulta em falha de bloqueio instantâneo. Exige um ciclo de energia para reiniciar.</li> </ul>
Cavidade alta Falha de temperatura	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que a refrigeração do motor é insuficiente.</li> <li><b>ATENÇÃO:</b> Recorrências dessa falha podem resultar nas desmagnetização do eixo ou falhas de FEM retrógrada baixa.</li> <li>Certifique-se de que a linha de líquido de refrigeração do motor tenha suprimento de líquido suficiente e não esteja bloqueada.</li> <li>Evite a operação prolongada a uma relação de pressão inferior a 1,5.</li> <li>Verifique se as solenoides estão operando e não estão bloqueadas. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique os atuadores de solenoide. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique o Serial Driver. Consulte "4.25.3 Verificação do Serial Driver" na página 185.</li> <li>Verifique o sensor de temperatura da cavidade. Consulte "4.30.3 Verificação do sensor de temperatura da cavidade" na página 204.</li> </ul>

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Fluido de saída baixo Falha de temperatura	DFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere um fluxo de água insuficiente ou carga do sistema insuficiente.</li> <li>Verifique o fluxo de água e a carga do sistema.</li> <li>Verifique o sensor de temperatura de fluido de saída.</li> <li>Certifique-se de que o jumper LEAVE esteja instalado na placa E/S.</li> <li>Procure no registro de falhas a temperatura do ar/água de entrada e saída (caso disponível) e outras condições registradas no momento da falha.</li> </ul>
Relação de pressão alta do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere que o condensador por estar com defeito, que pode não haver carga suficiente no evaporador ou um fluxo de água insuficiente no condensador ou no evaporador.</li> <li>Verifique as cargas e o fluxo de água do condensador e do evaporador.</li> <li>Procure no registro de falhas as pressões de sucção e descarga e outras condições registradas no momento da falha.</li> </ul>
Falha do mancal/motor Ativa	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se uma falha do tipo motor ou uma falha do tipo mancal estiver presente, a falha do mancal/motor é acionada.</li> <li>Essa não é uma falha de fato, apenas uma indicação de que ocorreu uma falha na seção do motor ou do mancal. Consulte "Tabela 5-8 Status do motor" na página 220 e "Tabela 5-5 Tipos de falha do mancal" na página 215.</li> </ul>
Falha do sensor	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procure no registro de falhas a indicação de valores fora das faixas especificadas registrados no momento da falha. Verifique se há falha no sensor em questão e nas conexões associadas.</li> <li>Temperatura do inversor: O sensor integrado ao inversor precisa da substituição do inversor caso seja determinado um defeito.</li> <li>Temperatura da cavidade: Consulte "4.30.3 Verificação do sensor de temperatura da cavidade" na página 204.</li> <li>Temperatura de sucção: Verifique o sensor de pressão/temperatura de sucção. Consulte "4.31.3 Verificação do sensor de pressão/temperatura" na página 207.</li> <li>Temperatura de descarga: Verifique o sensor de pressão/temperatura de descarga. Consulte "4.31.3 Verificação do sensor de pressão/temperatura" na página 207.</li> <li>Temperatura de água de saída: Verifique se o jumper LEAVE esteja instalado na placa E/S.</li> <li>Pressão de sucção: Procure o valor registrado no registro de falhas.</li> <li>Pressão de descarga: Procure o valor registrado no registro de falhas.</li> </ul>
Temperatura do SCR alta do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que a refrigeração do SCR é insuficiente.</li> <li>Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio.</li> <li>Certifique-se de que a linha de líquido de refrigeração do motor tenha suprimento de líquido suficiente e não esteja bloqueada.</li> <li>Evite a operação prolongada a uma relação de pressão inferior a 1,5.</li> <li>Verifique se as solenoides estão operando e não estão bloqueadas. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique os atuadores de solenoide. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique o Serial Driver. Consulte "4.25.3 Verificação do Serial Driver" na página 185.</li> <li>Verifique o sensor de temperatura do SCR. Consulte "4.18.2.5 Verificação de sensor de temperatura de SCR" na página 113.</li> <li>Verifique os SCRs. Consulte "4.18.2 Verificação do SCR" na página 111.</li> </ul>
Falha de bloqueio	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se alguma (ou uma combinação) das falhas listas abaixo ocorrer mais de 3 vezes em um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio: <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura do inversor</li> <li>Sensor do SCR</li> <li>Corrente alta do motor</li> <li>Erro do inversor</li> <li>O rotor pode estar bloqueado</li> <li>A FEM retrógrada está baixa</li> </ul> </li> <li>Procure no registro de falhas a indicação de falhas registradas no momento da falha de bloqueio. Determine a causa das falhas e repare conforme necessário.</li> <li>Faça um ciclo de energia para apagar a falha de bloqueio. O Active alarm/Fault Viewer, no SMT, permite que o contador de bloqueios seja monitorado.</li> </ul>
Enrolamento alto Falha de temperatura	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que a leitura térmica bruta do motor no <i>Compressor Monitor Tool</i> ultrapassou o limite máximo.</li> <li>Certifique-se de que a linha de líquido de refrigeração do motor tenha suprimento de líquido suficiente e não esteja bloqueada.</li> <li>Evite a operação prolongada a uma relação de pressão inferior a 1,5.</li> <li>Verifique se as solenoides estão operando e não estão bloqueadas. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique os atuadores de solenoide. Consulte "4.7.3 Verificação da solenoide" na página 64.</li> <li>Verifique o Serial Driver. Consulte "4.25.3 Verificação do Serial Driver" na página 185.</li> <li>Verifique o termistor do motor. Consulte "4.22.4.3 Verificação da resistência do termistor do estator" na página 165.</li> </ul>

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Sucção alta Falha de superaquecimento	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baseado nos valores de pressão e temperatura de sucção do compressor.</li> <li>• Sugere alta temperatura do evaporador combinada com baixa pressão do evaporador, carga de refrigerante insuficiente, que a válvula de retenção não se abriu ou que o compressor está operando em condição de surto por muito tempo.</li> <li>• Verifique a carga, a carga do sistema e as condições de ar/água de entrada.</li> <li>• Verifique se a válvula de retenção se abre durante a operação do compressor.</li> <li>• Procure no registro de falhas a pressão e a temperatura de sucção reais, as condições de ar/água de entrada (caso disponível) e outras condições registradas no momento da falha.</li> <li>• Verifique o sensor de pressão/temperatura de sucção. Consulte "4.31.3 Verificação do sensor de pressão/temperatura" na página 207.</li> </ul>

**Tabela 5-7 Falhas de Status 2 do compressor**

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Falha do sensor de pressão de sucção	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de pressão de descarga	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de temperatura de sucção	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de temperatura de descarga	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de temperatura do inversor	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de temperatura da cavidade	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor.</li> <li>• Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.</li> </ul>
Falha do sensor de temperatura do Soft Start	RFT	Erros de sensor ocorrem quando o sensor fornece uma leitura que está fora da faixa de temperatura normal passível de leitura e, portanto, deve haver um erro na leitura ou um problema funcional no sensor. Verifique o sensor associado e as conexões relacionadas.
Falha de calibração inválida do mancal	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se não houver uma calibração de mancal salva na EEPROM, essa falha será acionada; é necessária uma calibração válida antes de o compressor aceitar a demanda.</li> <li>• Calibre os mancais do compressor usando o <i>Calibration Tool</i> e salve na EEPROM. Realize um ciclo de energia e verifique se a calibração foi mantida na EEPROM.</li> </ul>
Falha de controle de refrigeração do inversor	AFT	Consulte Resolução de problemas de falha de temperatura alta do inversor
Falha de controle de refrigeração do motor	AFT	Consulte Resolução de problemas de falha de temperatura alta da cavidade

## 5.2.2 Status de falhas de motor/sistema

Tabela 5-8 Status do motor

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Falha de sobrecorrente em fase única do motor	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma fase do inversor para o motor está gerando corrente alta.</li> <li>• Veja os detalhes do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha. Essa falha pode ser resultado de um transporte de líquido, perda de força magnética do eixo, consulte falha de FEM retrógrada baixa, ou falha do inversor, consulte Falha de erro do inversor.</li> <li>• Verifique o estator. Consulte "4.22.4 Verificação do motor" na página 164.</li> <li>• Verifique o inversor e as conexões de cabo do inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> <li>• Essa falha pode ser relacionada ao controle de comutação do inversor do BMCC. Verifique o BMCC. Consulte "4.26.2 Verificação do BMCC" na página 187. Se os registros de falhas/eventos mostrarem a ocorrência de uma falha de sobrecorrente e fase única após um erro do inversor, o inversor deve ser verificado e pode precisar ser substituído.</li> </ul>
Falha de sobretensão do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugere que a tensão do barramento CC está acima da tensão máxima do barramento CC.</li> <li>• Meça a tensão CA principal de entrada.</li> <li>• Meça a tensão do barramento CC usando o chicote de teste do barramento CC. Consulte "4.20.2 Verificação de tensão do barramento CC" na página 129.</li> <li>• Compare as tensões medidas com as leituras exibidas no Compressor Monitor Tool e as informações do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>• Corrija a tensão CA principal de entrada se ela estiver superior ao valor máximo recomendado para a aplicação.</li> <li>• Se a tensão medida do barramento CC ultrapassar a tensão máxima do barramento CC e a tensão CA principal de entrada estiver correta, verifique o Soft Start. Consulte "4.14.2 Verificação do Soft Start" na página 96.</li> <li>• Todas as informações de tensão trifásica exibidas no SMT são calculadas a partir da tensão do barramento CC conforme medida pelo inversor; verifique o inversor e suas conexões. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> </ul>
Falha de sobrecorrente do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugere que a tensão de entrada CA está baixa demais ou que o compressor está sobrecarregado.</li> <li>• Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio.</li> <li>• Verifique se a tensão de entrada CA trifásica está acima do valor mínimo recomendado para a aplicação.</li> <li>• O gás pesado e saturado pode fazer com que o motor trabalhe demais e gere corrente alta. Certifique-se de que o gás superaquecido entre pela porta de sucção do compressor.</li> <li>• Verifique o inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> <li>• Verifique o estator. Consulte "4.22.4 Verificação do motor" na página 164.</li> </ul>
Erro do inversor	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica que há um erro na placa de controle do inversor ou na comunicação do BMCC com o inversor.</li> <li>• Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio.</li> <li>• Verifique o inversor e as conexões de cabo do inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137. Se a falha de erro do inversor persistir após a verificação do inversor, ele deve ser substituído.</li> <li>• Procure no registro de falhas e eventos ocorrências registradas dessa falha. Qualquer ocorrência de falhas de sobrecorrente fase única, FEM retrógrada baixa ou rotor bloqueado imediatamente após uma falha de erro do inversor tem grande possibilidade de indicar um inversor com problemas.</li> </ul>
Alarme do mancal ativo	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se uma falha do tipo mancal estiver presente, o alarme do mancal é acionado.</li> <li>• Essa não é uma falha de fato, apenas uma indicação de que ocorreu uma falha na seção do mancal. Consulte "Tabela 5-5 Tipos de falha do mancal" na página 215.</li> </ul>
Falha de Torque inicial do mancal	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A uma baixa velocidade (inicialização), a posição angular do rotor não está no valor correto para uma determinada velocidade, o que é causado por uma baixa força magnética do eixo, compressor inundado de líquido ou mancais de contato danificado/contato físico de componentes giratórios.</li> <li>• Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio. Se os registros de falhas ou eventos mostrarem a ocorrência de uma falha de "Rotor pode estar bloqueado" após um erro do inversor, o inversor deve ser verificado e pode precisar ser substituído. Consulte Erro do inversor ou Sobrecorrente em fase única.</li> <li>• Verifique a calibração e a levitação do mancal. Consulte "5.3 Calibração do mancal" na página 222.</li> <li>• Verifique o inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> <li>• Verifique o estator. Consulte "4.22.4 Verificação do motor" na página 164.</li> <li>• Veja os detalhes do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> </ul>
Falha de corrente baixa do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugere que o compressor está sem carga; verifique se há carga disponível. Energia magnetizante mínima não absorvida para uma determinada velocidade no inversor.</li> <li>• O compressor não está bombeando. Geralmente, isso é visto em operações ao ar livre.</li> <li>• Veja no registro de falhas o nível da corrente do motor no registro da falha.</li> <li>• Corrente de motor zero a zero RPM indica um problema no inversor. Verifique o inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> <li>• Verifique o estator. Consulte "4.22.4 Verificação do motor" na página 164.</li> </ul>

Descrição da falha do motor	Método de acionamento	Resolução de problemas
Falha de sub/sobretensão do barramento CC	DFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>A 0 RPM: Se a tensão medida do barramento CC for inferior à tensão de carga do Soft Start, será registrada uma falha de tensão do barramento CC. Todas as informações de tensão trifásica exibidas no SMT são calculadas a partir da tensão do barramento CC conforme medida pelo inversor.</li> <li>Normalmente, essa falha é registrada quando a alimentação do compressor é removida.</li> <li>Meça a tensão CA principal de entrada.</li> <li>Compare as tensões medidas com as leituras exibidas no Compressor Monitor Tool e as informações do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>Meça a tensão do barramento CC usando o chicote de teste do barramento CC. Consulte "1.10.1 Instalação do chicote de teste de barramento CC" na página 22.</li> <li>Verifique o Soft Start. Consulte "4.14.2 Verificação do Soft Start" na página 96.</li> <li>Verifique os SCRs. Consulte "4.18.2 Verificação do SCR" na página 111.</li> <li>Verifique as conexões ao inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> </ul>
Falha de sub/sobretensão de 24 VCC	RFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sugere que a tensão de alimentação de 24 VCC medida está fora da faixa.</li> <li>Meça os pontos de teste de 24 VCC na placa-mãe. Consulte "4.24.2.2 Verificação da placa-mãe" na página 182.</li> <li>Compare as tensões medidas com as leituras exibidas no Compressor Monitor Tool e as informações do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>Se a tensão medida estiver incorreta, verifique o conversor CC-CC. Consulte "4.23.2 Verificação do conversor CC-CC" na página 173.</li> <li>Determine se um dos módulos não está dissipando energia. Consulte "5.5.2 Determinar a causa de uma fuga de energia" na página 228.</li> <li>Se a falha ocorrer quando o compressor receber a demanda de operação, o inversor pode estar causando a falha de 24 VCC.</li> </ul>
Falha de FEM retrógrada do motor do mancal	DFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>A força magnética calculada do eixo caiu abaixo do limite mínimo. Esse pode ser um efeito temporário devido à alta carga e às temperaturas elevadas (a recuperação acontecerá quando a temperatura da cavidade baixar) ou devido a uma desmagnetização permanente do eixo.</li> <li>Se essa falha ocorrer três vezes dentro de um intervalo de 30 minutos, ocorrerá uma falha de bloqueio.</li> <li>Compare o valor da FEM retrógrada as leituras exibidas no Compressor Monitor Tool e as informações do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>Pode ser causado dano permanente à FEM retrógrada por refrigeração insuficiente do motor, recorrência de superaquecimento da cavidade, inversor com defeito, BMCC com defeito, recorrências de falhas "Rotor pode estar bloqueado" ou "Sobrecorrente de fase única". Consulte Erro do inversor.</li> <li>Verifique o inversor. Consulte "4.21.2.1 Verificação do inversor" na página 137.</li> <li>Verifique o estator. Consulte "4.22.4 Verificação do motor" na página 164.</li> </ul>
Modo gerador ativo	DFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica, a RPM superior a 0, que a tensão medida do barramento CC caiu abaixo do valor do nível de ativação do modo gerador. Além disso, a causa pode ser um "ruído" elétrico quando não tiver ocorrido nenhuma queda de tensão de fato.</li> <li>Meça a tensão CA principal de entrada.</li> <li>Meça a tensão do barramento CC usando o chicote de teste do barramento CC.</li> <li>Compare as tensões medidas com as leituras exibidas no <i>Compressor Monitor Tool</i> e as informações do registro de falhas e eventos para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>Normalmente, essa falha é registrada quando a alimentação do compressor é removida durante sua operação.</li> </ul>
Falha de checksum do mancal	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que há um erro na leitura da EEPROM no BMCC.</li> <li>Realize uma calibração do mancal e salve na EEPROM; faça um ciclo de energia.</li> <li>Se o erro permanecer, o BMCC precisa ser substituído.</li> </ul>
Falha de tensão de ondulação do mancal	AFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que pode existir um desequilíbrio de tensão entre as fases CA de entrada.</li> <li>Meça a diferença na corrente e na tensão entre as fases.</li> <li>Se houver um desequilíbrio na corrente (acima de 5%) entre as fases, verifique a fonte de alimentação CA de entrada.</li> <li>Veja as leituras de ondulação de tensão ("Voltage Ripple") do SCR no Compressor Monitor Tool no momento da falha.</li> <li>O desequilíbrio de fases pode ser causado por um SCR com defeito, terminal SCR, controle de terminal da placa de Soft Start ou capacitor de potência com defeito.</li> <li>Verifique os SCRs. Consulte "4.18.2 Verificação do SCR" na página 111.</li> <li>Verifique a placa de Soft Start. Consulte "4.14.2 Verificação do Soft Start" na página 96.</li> </ul>

### 5.2.3 Status do mancal

Tabela 5-9 Status do mancal

Descrição da falha de mancal	Método de acionamento	Resolução de problemas
Falha de verificação de calibração de inicialização	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante a inicialização do compressor, a calibração do mancal armazenada é verificada. Indica que a calibração falhou durante a inicialização do compressor. Calibre manualmente os mancais e salve na EEPROM; faça um ciclo de energia.</li> <li>Veja o relatório de calibração para determinar as condições relacionadas à falha.</li> <li>Se os mancais não forem aprovados na calibração após três tentativas, verifique o PWM (consulte "4.27.3 Verificação do PWM" na página 192), os sensores do mancal (consulte "4.29.3 Verificação do sensor de mancal" na página 201) e os mancais (consulte "4.28.3 Verificação do mancal" na página 195).</li> </ul>
Falha de deslocamento do mancal	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>A posição do eixo foi medida fora do deslocamento máximo do mancal em uma das cinco posições do mancal.</li> <li>Essa falha pode ser resultado de problemas relacionados ao sistema, como problemas de controle EXV (i.e., deixando o evaporador sem alimentação ou bombeando líquido), operar na linha de surto, falha da válvula de retenção ou falha da IGV.</li> <li>Veja os detalhes do <i>registro de falhas e eventos</i> para determinar as condições relacionadas à falha. Usando a ferramenta <i>Compressor Configuration</i>, coloque o Control Mode (Modo de controle) em Manual. Usando o <i>Compressor Monitor</i>, levite o eixo e registre as forças dos mancais. Valores superiores a 2A indicam um problema no mancal.</li> <li>Calibre manualmente os mancais, salve na EEPROM e identifique se as forças do mancal melhoraram.</li> <li>Se os mancais não puderem ser calibrados após três tentativas, verifique o PWM (consulte "4.27.3 Verificação do PWM" na página 192), os sensores do mancal (consulte "4.29.3 Verificação do sensor de mancal" na página 201) e os mancais (consulte "4.28.3 Verificação do mancal" na página 195).</li> <li>Veja o relatório de calibração para determinar as condições relacionadas à falha.</li> </ul>
Falha de sobrecorrente do mancal	INS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que a corrente drenada pelo mancal ultrapassa a corrente máxima das cinco posições do mancal. <b>Usando a ferramenta <i>Compressor Configuration</i>, coloque o Control Mode (Modo de controle) em Levitate Only Mode (Modo apenas levitar). Usando o <i>Compressor Monitor</i>, levite o eixo e registre as forças dos mancais.</b> Valores superiores a 2A indicam um problema.</li> <li><b>Calibre manualmente os mancais, salve na EEPROM e identifique se as forças do mancal melhoraram.</b> Se os mancais não puderem ser calibrados após três tentativas, verifique o PWM (consulte "4.27.3 Verificação do PWM" na página 192), os sensores do mancal (consulte "4.29.3 Verificação do sensor de mancal" na página 201) e os mancais (consulte "4.28.3 Verificação do mancal" na página 195). <b>Veja o relatório de calibração para determinar as condições relacionadas à falha.</b></li> </ul>

## 5.3 Calibração do mancal

### 5.3.1 Quando calibrar os mancais

#### 5.3.1.1 Calibração durante a colocação em serviço

Uma calibração do mancal pode ser realizada na colocação em serviço para fins de comparação dos valores de calibração atuais com os valores de calibração salvos de fábrica. Após a realização da calibração, um relatório de calibração deve ser criado e salvo para comparações futuras. Não há exigência de salvar a calibração na EEPROM ao colocar o compressor em serviço.

#### 5.3.1.2 Calibração de manutenção regular

A calibração pode ser realizada durante visitas de manutenção regulares para fins de comparação dos valores armazenados na EEPROM com os valores de calibração mais recentes para determinar as mudanças ao longo do tempo. Não há benefício em salvar a calibração na EEPROM se o compressor vier operando normalmente.

Um relatório de calibração deve ser sempre criado para comparações futuras.

#### 5.3.1.3 Calibração durante a resolução de problemas

Procedimentos de resolução de problemas que exijam a realização de uma calibração do mancal precisarão ser salvos na EEPROM. Clique no botão "Save to EEPROM" (Salvar na EEPROM) mesmo que seja exibida uma mensagem indicando que os valores estão fora da faixa. Certifique-se de que os valores "Stored" (Armazenados) sejam atualizados para ficarem idênticos aos valores "Latest" (Mais recentes). Faça um ciclo de energia no compressor, certificando-se de que o LED verde da placa E/S se apague. É possível que seja necessário fazer isso várias vezes. Crie um relatório de calibração antes de fazer qualquer mudança e após cada calibração. Certifique-se de que o eixo levite corretamente clicando em "Validate" (Validar) após os valores de calibração terem sido salvos na EEPROM.

### OBSERVAÇÃO

O compressor realizava uma calibração automática de mancal de verificação de inicialização após um ciclo de energia.

### 5.3.1.4 Alteração do BMCC

Se um BMCC sobressalente for instalado em um compressor, é necessário realizar uma calibração, salvá-la na EEPROM e repeti-la para fazer a correspondência entre o BMCC e o compressor específico.

### 5.3.2 Realização de uma calibração

Ao ser aberto, o *Calibration Tool* alterará automaticamente o modo de controle do compressor para Calibration Mode (Modo de calibração) e enviará ao controle do mancal um sinal para que o eixo pare de levantar. É necessário verificar o modo de controle do compressor após concluir o processo de calibração.

É possível realizar uma validação manual clicando no botão **Validate** (Validar). A validação usa os valores de calibração armazenados para levantar momentaneamente o eixo e compara os valores com os limites de tolerância.

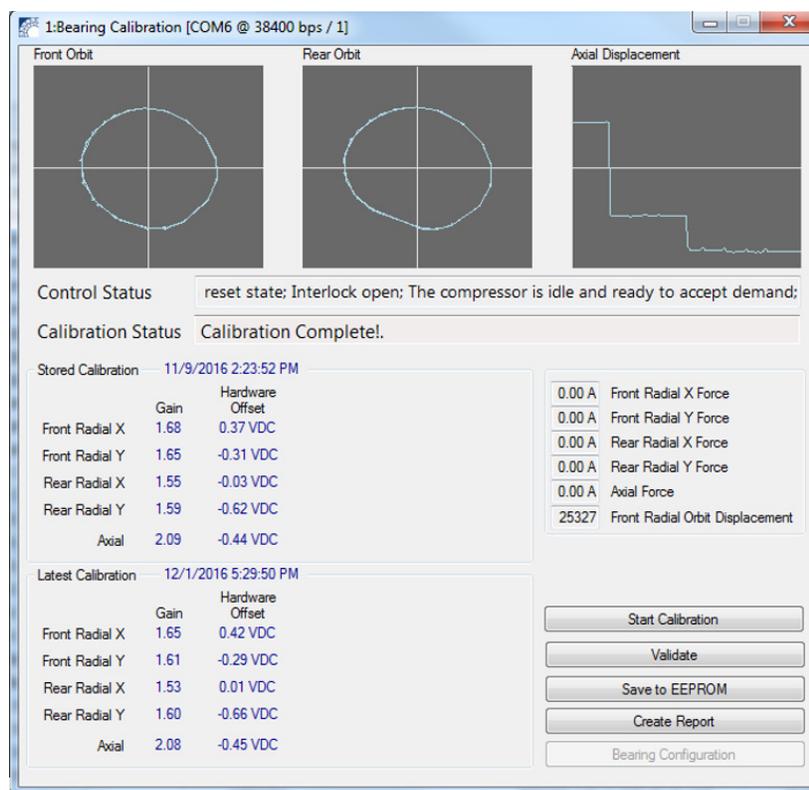
#### 5.3.2.1 Antes de realizar uma calibração

- O interbloqueio precisa estar aberto
- A conexão de comunicação RS485 ou outra conexão de comunicação externa do compressor precisa ser desconectada

#### 5.3.2.2 Calibração

1. Abra a SMT e conecte-se ao compressor.
2. Abra a ferramenta Bearing Calibration (Calibração do mancal). A ferramenta Bearing Calibration é exibida. Consulte "Figura 5-2 Ferramenta Bearing Calibration (Calibração do mancal)" na página 223.
3. Clique no botão Start Calibration (Iniciar calibração).
  - Consulte o Manual do Usuário Service Monitoring Tools mais recente para ver outras instruções sobre a realização de uma calibração e validação.

**Figura 5-2 Ferramenta Bearing Calibration (Calibração do mancal)**



Se a mensagem “Calibration Failed” (Falha na calibração) ou “Levitation Failed” (Falha na levitação) aparecer ao tentar calibrar, isso indica que as etapas esperadas pelo SMT não foram concluídas. Para determinar a causa da falha, verifique o seguinte:

- Certifique-se de que não haja falhas presentes; o eixo não levará para validação se houver uma falha presente.
- Certifique-se de que o RS485 no J1 da placa E/S esteja desconectado da comunicação externa; se o controlador do chiller definir automaticamente o modo de controle, isso interromperá prematuramente o processo de calibração.
- Certifique-se de que o interbloqueio esteja aberto

### 5.3.3 Após a conclusão da calibração

A mensagem “Calibration Complete” (Calibração concluída) aparece quando todas as etapas de calibração do SMT são concluídas, independentemente dos resultados. Haverá três opções disponíveis após a conclusão da calibração.

- Validate (Validar)
- Save to EEPROM (Salvar na EEPROM) (Se o botão radial Save to RAM & EEPROM - Salvar na RAM e EEPROM - estiver selecionado na janela *Connection Manager - Gerenciador de conexões*)
- Create Report (Criar relatório)

Cada uma dessas opções está descrita em seções individuais abaixo.

#### 5.3.3.1 Validate (Validar)

Ao validar a calibração, você levita o eixo usando os dados de calibração atuais armazenados. Se você validar antes de salvar na EEPROM, os dados de calibração mais recentes não têm impacto sobre a posição do eixo.

Não é necessário ter realizado uma calibração do mancal para validar (levar) o eixo. Usar o processo de validação dessa maneira permitirá que o técnico saiba se o eixo é capaz de levar livremente usando os dados de calibração atuais armazenados.

#### 5.3.3.2 Save to EEPROM (Salvar na EEPROM)

Ao salvar na EEPROM, os valores de calibração mais recentes (“latest”) sobrescrevem os valores armazenados (“stored”).

Não há exigência de que as calibrações sejam salvas na EEPROM após a realização de uma calibração do mancal. A comparação dos valores de calibração originais de fábrica armazenados na EEPROM com a calibração mais recente permite a determinação de mudanças no longo prazo.

Salvar na EEPROM sobrescreve permanentemente os valores de calibração armazenados existentes. Os valores armazenados (“stored”) são usados para a verificação de inicialização no próximo ciclo de energia. Não é possível recuperar os valores anteriores depois que os novos valores forem salvos na EEPROM.

Os valores da calibração original devem ser sobrescritos apenas ao se substituir um BMCC no campo ou quando necessário para a resolução de um problema de mancal em um compressor.

#### OBSERVAÇÃO

Se os valores de calibração mais recentes divergirem dos valores armazenados fora das tolerâncias definidas no SMT, uma mensagem de aviso aparecerá ao salvar na EEPROM.

É realizada uma comparação das mudanças da calibração armazenada em relação à mais recente e pode ser um indicador de alterações no alinhamento do eixo/mancal ao longo do tempo.

#### 5.3.4 Create a Calibration Report (Criar um relatório de calibração)

O relatório de calibração compara os valores de calibração do mancal atuais com os valores armazenados. Não há exigência de realização de uma calibração do mancal antes da criação de um relatório de calibração. Também não há exigência de que se salve uma calibração do mancal (caso realizada) na EEPROM antes da criação de um relatório de calibração.

Realize as seguintes etapas para criar um relatório:

1. Clique no botão Calibration Report (Relatório de calibração).
2. Selecione um local onde salvar o relatório. O relatório será gerado como documento Portable Document Format (PDF).

### 5.3.5 Análise do relatório de calibração

1. **Dados no relatório:** A diferença entre "Latest Calibration" (Calibração mais recente) e "Stored Calibration" (Calibração armazenada) é menor que 30%.
  - **Interpretação:** Calibração bem-sucedida.
2. **Dados no relatório:** Apenas os valores de ganho são iguais a zero.
  - **Interpretação:** Falha elétrica do mancal ou do sensor do mancal, ou um dos canais do amplificador PWM está com defeito.
  - **Ação:** Verifique o PWM.
  - **Ação:** Verifique os mancais.
  - **Ação:** Verifique os sensores do mancal.
3. **Dados no relatório:** Mais de um dos valores ganho é igual a zero.
  - **Interpretação:** Procedimento de calibração incorreto realizado, falha elétrica do mancal ou do sensor do mancal, ou mais de um dos canais do amplificador PWM está com defeito.
  - **Ação:** Antes de iniciar a calibração, verifique se o interbloqueio está aberto e se todas as comunicações externas estão desconectadas.
  - **Ação:** Verifique o PWM.
  - **Ação:** Verifique os mancais.
  - **Ação:** Verifique os sensores do mancal.
4. **Dados no relatório:** Um ou mais dos valores de ganho ultrapassam 3,0.
  - **Interpretação:** Falha elétrica do mancal, ou o eixo está obstruído.
  - **Ação:** Verifique os mancais.
  - **Ação:** Verifique os sensores do mancal.

Consulte "Figura 5-3 Fluxo da calibração do mancal".

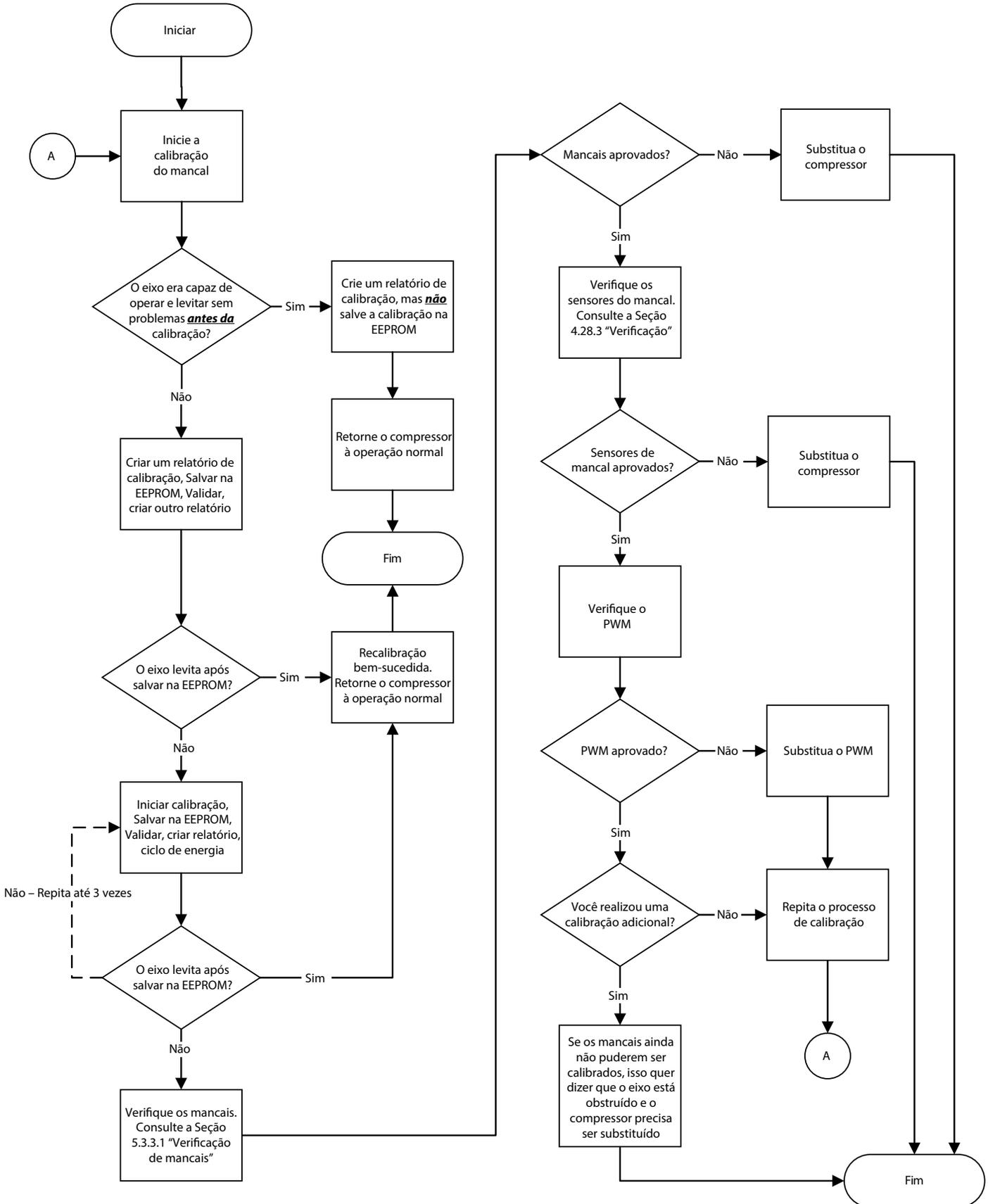
5. **Dados no relatório:** Um ou mais dos valores atuais de força do mancal ultrapassam 1,5A nos resultados da validação.
  - **Interpretação:** Falha elétrica do mancal, ou o eixo está obstruído.
  - **Ação:** Verifique os mancais.
  - **Ação:** Verifique os sensores do mancal.

Consulte "Figura 5-3 Fluxo da calibração do mancal".

6. **Dados no relatório:** A diferença entre "Latest Calibration" (Calibração mais recente) e "Stored Calibration" (Calibração armazenada) é maior que 30%.
  - **Interpretação:** A posição do mancal/eixo mudou da armazenada para a mais recente.
  - **Ação:** Salve na EEPROM e faça um ciclo de energia; realize uma operação de teste do compressor com novos valores.
  - **Ação:** Verifique os mancais.
  - **Ação:** Verifique os sensores do mancal.

Consulte "Figura 5-3 Fluxo da calibração do mancal" na página 226.

Figura 5-3 Fluxo da calibração do mancal



## 5.4 Indicações de status de conexão do compressor

- Disconnected (Desconectado): não há conexão com um compressor ou host de compressor remoto
- Ready to Connect (Pronto para conexão): uma conexão com um host remoto (caso aplicável) foi estabelecida, mas ainda não foi estabelecida nenhuma conexão com um compressor
- Compressor is starting up (Compressor está inicializando): o compressor conectado atualmente está em modo de inicialização
- Connected (Conectado): foi estabelecida uma conexão com um host remoto (caso aplicável), e foi estabelecida e verificada uma conexão com um compressor
- No compressor found (Nenhum compressor encontrado): portas seriais ou conexões foram estabelecidas, mas não foi possível detectar um compressor válido
- Error opening port (Erro ao abrir porta): houver um erro na abertura da porta serial especificada (ou a porta já está sendo usada, ou o nome da porta não existe, ou ocorreu algum outro erro na tentativa de abrir a porta serial)
- Server not found (Servidor não encontrado): não foi possível se conectar ao host remoto

## 5.5 Resolução de problemas no nível do sistema e do compressor

### 5.5.1 Resolução da problemas de tensão do compressor

1. Remova com cuidado a tampa da entrada da rede elétrica.
2. Verifique todas as três fases da tensão antes dos fusíveis da rede elétrica. Consulte a Seção "4.12.1 Verificação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 87.
  - Se a tensão nominal indicada na placa de identificação estiver presente, siga para a Etapa 3.
  - Se a tensão estiver (+/- 10%) fora da tensão nominal indicada na placa de identificação, restaure a tensão correta.
3. Verifique todas as três fases da tensão depois dos fusíveis da rede elétrica.
  - Se a tensão nominal indicada na placa de identificação estiver presente, siga para a Etapa 4.
  - Se qualquer das três fases não estiver presente, isole a energia do compressor e, em seguida, substitua os fusíveis.
4. Isole a energia do compressor conforme descrito na seção "Isolamento elétrico do compressor" deste manual.
5. Verifique se há danos visíveis em todos os componentes eletrônicos
  - Se não houver nenhum dano visível presente, siga para a Etapa 6.
  - Se houver qualquer tipo de dano visível, substitua o(s) componente(s) danificado(s).
6. Verifique todos os fusíveis do Soft Start. Consulte a Seção "4.12.1 Verificação do bloco de terminal de entrada de tensão principal trifásica" na página 87.
  - Se todos os fusíveis estiverem ok, siga para a Etapa 7.
  - Se qualquer dos fusíveis estiver queimado, substitua o(s) fusível(eis) e investigue a causa da queima dos fusíveis. Consulte "5.5.2.6 Determinar a causa de fusíveis queimados do Soft Start" na página 230.
7. Verifique se o cabo do inversor para o conector do inversor está instalado corretamente.
8. Verifique as resistências do conversor CC-CC. Consulte "4.23.2 Verificação do conversor CC-CC" na página 173.
  - Se as resistências do conversor CC-CC estiverem corretas, siga para a Etapa 9.
  - Se as resistências do conversor CC-CC não estiverem corretas, substitua o conversor CC-CC e, em seguida, verifique o PWM e os mancais.
9. Instale o chicote de teste do barramento CC. Consulte "1.10.1 Instalação do chicote de teste de barramento CC" na página 22.
10. Desconecte as saídas J2 (250 VCC) e J3 (24 VCC) do conversor CC-CC.
11. Reinstale a tampa superior e, em seguida, religue a energia ao compressor.
12. Verifique a tensão do barramento CC por meio do chicote de teste. Consulte "4.20.2 Verificação de tensão do barramento CC" na página 129.
  - Se a tensão do barramento CC estiver correta, siga para a Etapa 13.
  - Se a tensão do barramento CC não estiver correta, verifique os SCRs.

- Se os SCRs forem aprovados no teste, substitua o Soft Start e repita e Etapa 13.
  - Se um ou mais dos SCRs se revelarem defeituosos no teste, substitua todos os três SCRs e repita a Etapa 12.
13. Verifique os 15 VCA por meio do chicote de teste.
    - Se os 15 VCA estiverem presentes, siga para a Etapa 14.
    - Se os 15 VCA não estiverem presentes, substitua o Soft Start e repita e Etapa 13.
  14. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.
  15. Retire o chicote de teste de barramento CC e reinstale as saídas J2 (250 VCC) e J3 (24 VCC) no conversor CC-CC.
  16. Reinstale as tampas superiores e retire a tampa do lado de serviço.
  17. Aplique novamente a energia ao compressor.
  18. Verifique os pontos de teste 250 VCC e 24 VCC na placa-mãe.
    - Se ambas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, todas as tensões de alimentação estão boas.
    - Se qualquer das tensões não estiver dentro de +/- 10%, siga para a Etapa 19.
  19. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
  20. Retire todos os conectores da placa-mãe, deixando conectadas apenas as entradas J6 (cabo do inversor), J4 (250 VCC) e J24 (24 VCC).
  21. Retire o Serial Driver (consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185), o BMCC (consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189) e o PWM (consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193).
  22. Aplique novamente a energia ao compressor.
  23. Verifique os pontos de teste HV+ (AT+) e +24 VCC na placa-mãe.
    - Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, siga para a Etapa 26.
    - Se qualquer das tensões não estiver dentro de +/- 10%, isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem; em seguida, desconecte os conectores J4 e J24 da placa-mãe.
  24. Aplique novamente a energia ao compressor.
  25. Verifique os 250 VCC e 24 VCC nos conectores de saída J4 e J24 do conversor CC-CC.
    - Se qualquer das tensões não estiver dentro de +/- 10%, substitua o conversor CC-CC.
    - Se todas as tensões estiverem dentro de +/-10%, substitua a placa-mãe.
  26. Verifique os pontos de teste +17V, +15, +5 e -15 VCC na placa-mãe.
    - Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, siga para a Etapa 27.
    - Se qualquer das tensões nos pontos de teste +17V, +15, +5 e -15 VCC não estiverem dentro de +/- 10%, substitua a placa-mãe.
  27. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem; em seguida, reinstale todos os conectores e o PWM (consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193), o BMCC (consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189) e o Serial Driver (consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185) à placa-mãe.
  28. Religue a energia ao compressor.
  29. Verifique os pontos de teste +17V, +15, +5 e -15 VCC na placa-mãe.
    - Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, todas as tensões de alimentação estão boas.
    - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de +/- 10%, consulte "5.5.2 Determinar a causa de uma fuga de energia".

## 5.5.2 Determinar a causa de uma fuga de energia

### 5.5.2.1 Determinar se um Serial Driver está dissipando energia

1. Retire a tampa lateral de serviço.
2. Teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste +24V, +15, +5 e -15 VCC.

- Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, o Serial Driver não está dissipando energia.
  - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de +/- 10%, siga para a Etapa 3.
3. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
  4. Retire o Serial Driver.
  5. Religue a energia ao compressor.
  6. Teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste +24V, +15, +5 e -15 VCC.
    - Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, o Serial Driver está dissipando energia.
    - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de +/- 10%, há outro componente dissipando energia.

### 5.5.2.2 Determinar se o BMCC está dissipando energia

1. Retire a tampa lateral de serviço.
2. Primeiro, siga o procedimento da Seção "5.5.2.1 Determinar se um Serial Driver está dissipando energia" na página 228.
3. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem; em seguida, retire o Serial Driver. Consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185.
4. Religue a energia ao compressor e teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste +24V, +15, +5 e -15 VCC.
  - Se todas as tensões estiverem dentro de +/- 10%, o BMCC não está dissipando energia.
  - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de (+/- 10%), siga para a Etapa 5
5. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
6. Retire o BMCC (consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189) (certifique-se de que o cabo do inversor permaneça conectado).
7. Religue a energia ao compressor.
8. Teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste +24V, +15, +5 e -15 VCC.
  - Se todas as tensões estiverem dentro de (+/- 10%), o BMCC está dissipando energia.
  - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de (+/- 10%), há outro componente dissipando energia.

### 5.5.2.3 Determine se o PWM está dissipando energia

1. Retire a tampa lateral de serviço.
2. Primeiro, siga os procedimentos das Seções "5.5.2.1 Determinar se um Serial Driver está dissipando energia" na página 228 e "5.5.2.4 Determinar se o inversor está dissipando energia" na página 230.
3. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem; em seguida, retire o Serial Driver (consulte "4.25.4 Remoção e instalação do Serial Driver" na página 185) e BMCC (consulte "4.26.4 Remoção e instalação do BMCC" na página 189).
4. Religue a energia ao compressor e teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste AT+, +17AT, +24V, +15, +5 e -15 VCC.
  - Se todas as tensões estiverem dentro de (+/- 10%), o PWM não está dissipando energia.
  - Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de (+/- 10%), siga para a Etapa 5
5. Isole a energia do compressor e espere até que os LEDs da placa-mãe se apaguem.
6. Verifique todos os diodos do PWM. Consulte "4.27.3.3 Verifique a funcionalidade dos cinco conjuntos de diodo" na página 193.
7. Retire o PWM (consulte "4.27.4 Remoção e instalação do PWM" na página 193) (mantenha o cabo do inversor conectado).
8. Verifique os mancais e os sensores do mancal. Consulte "4.29.3 Verificação do sensor de mancal" na página 201.
9. Religue a energia ao compressor.
10. Teste as tensões da placa-mãe nos pontos de teste AT+, +17AT, +24V, +15V, +5 e -15 VCC.
  - Se todas as tensões estiverem dentro de (+/- 10%), o PWM está dissipando energia.

- Se qualquer dessas tensões não estiver dentro de (+/- 10%), há outro componente dissipando energia.

#### 5.5.2.4 Determinar se o inversor está dissipando energia

1. Retire a tampa lateral de serviço.
2. Teste a tensão da placa-mãe no ponto de teste +24V.
3. Ao medir a tensão do ponto de teste +24V, dê ao compressor a demanda de operar.
  - Se a leitura de +24V cair abaixo de 22 VCC no momento em que se der a demanda ao acionador, isso quer dizer que o inversor está com defeito.
  - Se a leitura de +24V não se alterar no momento em que se der a demanda ao acionador, isso quer dizer que outro componente está dissipando energia.

#### 5.5.2.5 Determinar se a placa E/S do compressor está drenando energia

Consulte "4.4.2.1 Determinar se o módulo de interface do compressor está dissipando energia" na página 57.

#### 5.5.2.6 Determinar a causa de fusíveis queimados do Soft Start

##### OBSERVAÇÃO

Consulte "4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start" na página 96 para ver informações sobre a verificação dos fusíveis do Soft Start.

1. Verifique os fusíveis do Soft Start
2. Um fusível F1 aberto pode indicar um problema com o CC-CC.
  - Usando o chicote de teste do barramento CC, verifique a entrada de alta tensão do conversor CC-CC. Consulte "4.23.2.1 Verificação da tensão de entrada" na página 173.
  - Verifique o conversor CC-CC. Consulte "4.23.2 Verificação do conversor CC-CC" na página 173.
  - Verifique o PWM. Consulte "4.27.3 Verificação do PWM" na página 192.
  - Verifique os mancais. Consulte "4.28.3 Verificação do mancal" na página 195.
3. Um fusível F2 aberto pode indicar um problema com o conversor CC-CC.
  - Verifique a resistência de entrada 15 VCA do conversor CC-CC. Consulte "4.23.2.3 Medição da resistência de entrada" na página 174.
4. Um fusível F3 ou F6 aberto pode indicar um problema na placa de circuitos do Soft Start.
  - Verifique os SCRs e os terminais SCR. Consulte "4.18.2.1 Verificação dos diodos - TTS300/TGS230" na página 111.
  - Substitua o fusível.
  - Religue a energia.
  - Se o fusível falhar novamente, substitua o Soft Start.
5. Um fusível F4 ou F5 aberto pode indicar um problema nos transformadores do Soft Start, na placa de circuitos do Soft Start ou no conversor CC-CC.
  - Verifique a resistência de entrada 15 VCA do CC-CC. Consulte "4.23.2.3 Medição da resistência de entrada" na página 174.
  - Verifique os SCRs e os terminais SCR. Consulte "4.18.2.1 Verificação dos diodos - TTS300/TGS230" na página 111.
  - Se não for identificado nenhum componente com defeito, substitua o fusível e religue a energia.
  - Se o fusível falhar novamente, substitua o Soft Start. Consulte "4.14.3 Remoção e instalação do Soft Start" na página 98.

#### 5.5.3 Resolução de problemas de um interbloqueio aberto

1. Verifique o interbloqueio. Consulte "4.4.2.3 Verificação de interbloqueio" na página 57.
2. Certifique-se de que haja 0 VCC (sem energia externa aplicada) no circuito do interbloqueio.
3. Caso se determine que o circuito de interbloqueio está danificado e não pode se fechar, retire o fio do I/LOCK-(neg) no conector J2 da placa E/S.

4. Mude o fio para o SPEED-(neg) no conector J2 da placa E/S.
5. Isso permitirá que o circuito de interbloqueio se feche até que um BMCC sobressalente seja instalado.
6. Após a substituição do BMCC (consulte Seção 3.14.4), substitua o fio do I/LOCK-(neg) no conector J2 da placa E/S.

#### 5.5.4 Resolução de problemas do inversor

 ... ATENÇÃO ...

A recorrência de falhas "Rotor pode estar bloqueado" ou "Sobrecorrente em fase única" pode causar a desmagnetização do eixo. É importante solucionar uma falha do inversor antes de o compressor ser danificado a ponto de não poder ser reparado no campo.

1. Baixe o registro de falhas e eventos.
2. Busque no registro de falhas e eventos as falhas "Inverter Error Signal Active" (Sinal de erro do inversor ativo).
  - A presença de uma falha "Inverter Error Signal Active" (Sinal de erro do inversor ativo) indica a falha do inversor. Substitua o inversor.
  - Se não houver nenhuma falha "Inverter Error Signal Active" (Sinal de erro do inversor ativo), siga para a próxima etapa.
3. Verifique o inversor.
4. Se a verificação do inversor for aprovada, mas o compressor não entrar em operação, consulte Verificação do isolamento do estator e Verificação da resistência do estator.

**Capítulo 6: Manutenção**

**6.1 Tarefas de manutenção preventiva.....233**  
**6.2 Medidas de prevenção de umidade..... 234**

## Capítulo 6.0 Manutenção

### 6.1 Tarefas de manutenção preventiva

"Tabela 6-1 Tarefas de manutenção preventiva" identifica tarefas que devem ser realizadas regularmente para manter o desempenho ideal do sistema.

**Tabela 6-1 Tarefas de manutenção preventiva**

Item	Tarefa	Frequência		
		6 meses	12 meses	Outra
Inspeções gerais	Verifique a condição física do compressor.	√		
	Verifique se há vibração excessiva de outros equipamentos giratórios.	√		
	Verifique se há óleo no sistema. O compressor <i>precisa</i> operar em um ambiente livre de óleo. Certifique-se de que todo o óleo seja retirado do sistema.		√	
Inspeções do compressor	Conecte o compressor usando o software Service Monitoring Tools e baixe os registros de falhas e eventos. Analise e salve os registros para consultas futuras.	√		
	Conecte o compressor usando o software Service Monitoring Tools e realize uma calibração. Não salve a calibração na EEPROM se o compressor vier operando corretamente. Crie e salve um relatório de calibração para consulta futura.		√	
Inspeções elétricas	Verifique as tensões de alimentação principal.	√		
	Certifique-se de que os terminais elétricos estejam apertados.		√	
	Verifique se há sinais de pontos quentes/descoloração nos cabos de energia.	√		
	Verifique se as amperagens durante a operação estão de acordo com o projetado.	√		
	Verifique a tensão do barramento CC.		√	
	Substitua o conjunto de capacitores CC.			Energizado: 10 anos Desenergizado: 5 anos
	Verifique a operação de todos os dispositivos de segurança do sistema e interbloqueios.		√	
	Realize ações de prevenção de umidade.		√	
	Substitua o ventilador do Soft Start.			5 anos, consulte <a href="#">Notificação do cliente B-CN-041-EN</a>
	Inspeções eletrônicas	Certifique-se de que todos os cabos de comunicação estejam fixos.	√	
Certifique-se de que todos os módulos eletrônicos estejam fixos.			√	
Verifique a condição física de todas as placas de circuitos impressos (PCBs).			√	
Verifique todas as PCBs expostas para ver se há acúmulo de poeira; limpe se necessário.			√	
Verifique para calibração os sensores de pressão/temperatura de sucção em relação a medidores de pressão/temperatura calibrados.			√	
Refrigeração	Verifique a operação do conjunto da IGV.		√	
	Verifique a carga de refrigeração do sistema.	√		
	Verifique o controle de superaquecimento/nível, caso aplicável.		√	
	Verifique a linha de líquido de refrigeração do sistema e do motor para garantir que haja sub-refrigeração suficiente.	√		
	Verifique a operação da válvula de retenção de descarga. Se houver fluxo de gás retrógrado imediatamente após a parada do compressor, substitua a válvula de retenção.	√		
	Verifique as condições operacionais externas ao compressor.	√		
	Inspeção/Limpe a peneira de refrigeração do motor (se tiver ocorrido manutenção).	Conforme necessário		

## 6.2 Medidas de prevenção de umidade

### 6.2.1 Itens necessários

Esta seção se aplica a todos os compressores TTS/TGS/TTH/TGH.

As etapas a seguir são recomendadas para que se evite a infiltração e acúmulo de condensado nas conexões elétricas. Problemas de condensação podem se tornar exacerbados em condições quentes e úmidas.

#### Consumíveis:

- Pano que não solte fios ou panos limpos
- Escova de cerdas macias
- Escova de aço pequena
- Lubrificante sem graxa em spray
- Inibidor de ferrugem em spray
- Graxa dielétrica (peça DTC # 901982 ou equivalente)
- Graxa dielétrica em spray

#### OBSERVAÇÃO

A peça DTC # 901982 Graxa dielétrica é um produto natural baseado em lanolina e que não é tóxico.

#### Aplicação de graxa dielétrica

A graxa dielétrica pode ser aplicada por:

- Dedo
- Escova pequena

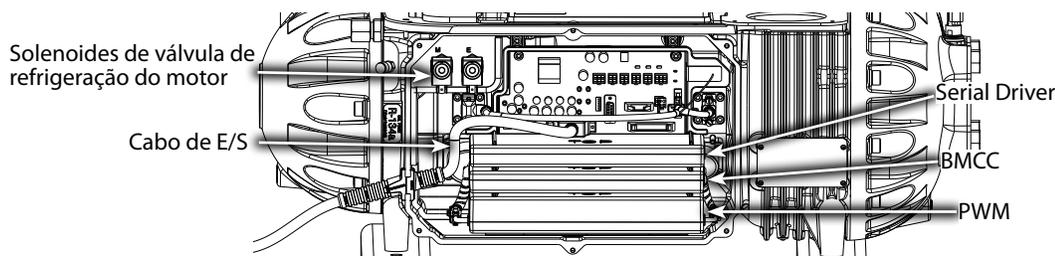
#### ... PERIGO ...

Certifique-se de seguir as recomendações de uso e segurança do fabricante ao usar os produtos químicos mencionados acima.

### 6.2.1.1 Desmontagem do lado de serviço

1. Isole a energia do compressor conforme descrito na Seção "1.8 Isolamento elétrico" na página 19 deste manual.
2. Dê tempo para que o compressor alcance a temperatura ambiente.
3. Retire a tampa do lado de serviço do compressor.
4. Retire o cabo E/S, o Serial Driver, o BMCC e o PWM da placa-mãe. Certifique-se de que os conjuntos da placa-mãe não entrem em contato com fontes de eletricidade ou estática.

Figura 6-1 Remoção do módulo



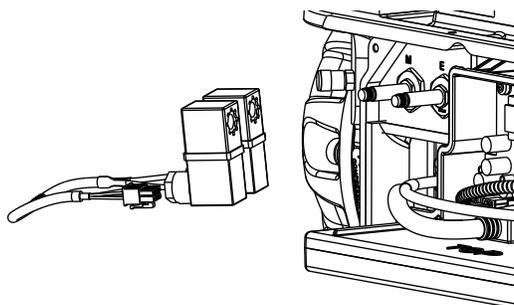
- Retire as bobinas de solenoide da válvula de refrigeração do motor retirando os parafusos em cada solenoide.

**⚠... ATENÇÃO ...**

Os atuadores de solenoide são dedicados em todos os modelos, exceto TT300/TG230. Faça uma marca de referência da posição antes da retirada.

- Seque todo o condensado em torno das solenoides.

**Figura 6-2 Solenoides de válvula de refrigeração do motor**



- Retire todos os detritos ou poeira da placa-mãe e das solenoides usando uma escova de cerdas macias.

### 6.2.1.2 Montagem do lado de serviço

- Aplique um fino revestimento de graxa dielétrica na parte externa dos conectores do condutor do sensor do mancal.

**⚠... ATENÇÃO ...**

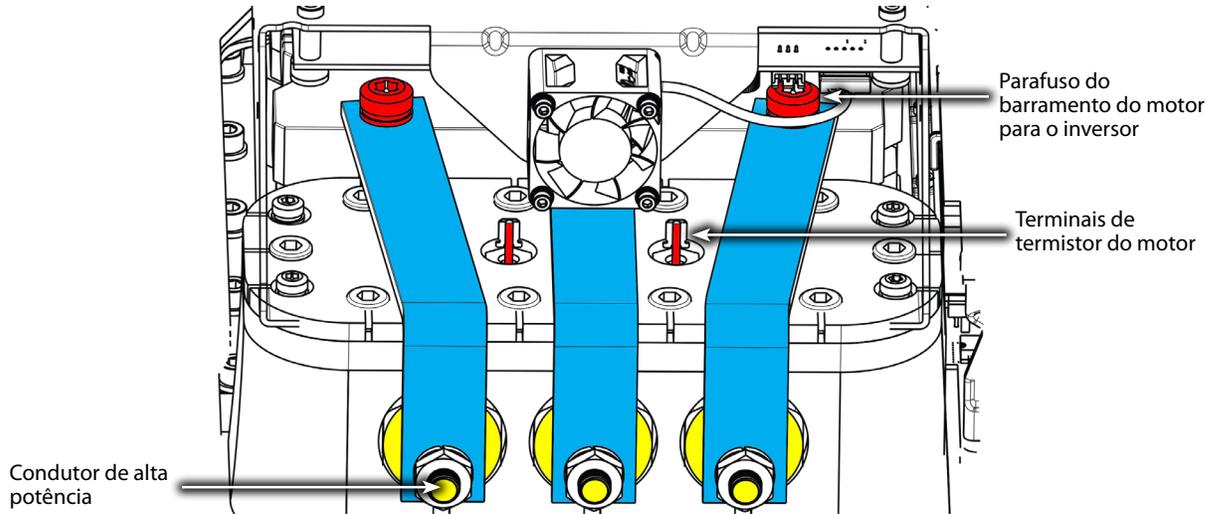
Não aplique graxa dielétrica diretamente nos pinos DB9 do condutor do sensor do mancal; aplique em torno dos conectores do condutor do sensor do mancal apenas após os cabos serem conectados, para evitar que a umidade penetre na área do pino.

- Instale as bobinas de solenoide de válvula de refrigeração do motor.
- Conecte os cabos do atuador da solenoide e do sensor do mancal à placa-mãe.
- Instale todos os três módulos: PWM, BMCC e Serial Driver e conecte o cabo E/S na placa-mãe.
- Reconecte os conectores do chicote do PWM.
- Instale a tampa do lado de serviço. Consulte "4.2.3 Tampa do lado de serviço" na página 50.

### 6.2.1.3 Lado superior

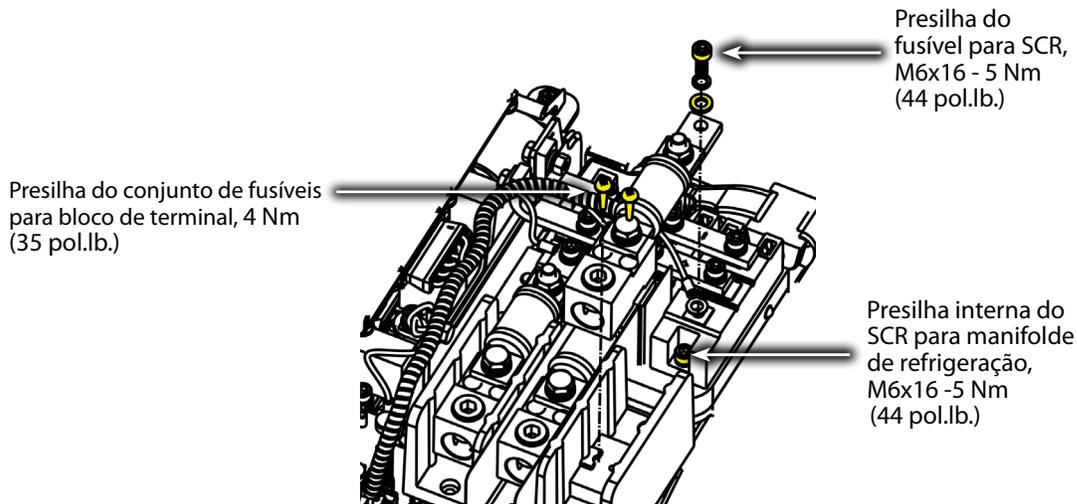
- Retire as tampas superiores do compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
- Seque todo o condensado no entorno dos terminais de sensor de enrolamento do motor, condutores de alta potência e barramentos do motor.
- Usando uma escova de cerdas macias, retire todos os detritos e poeira dos terminais de sensor de enrolamento do motor, condutor de alta potência e parafusos do barramento do motor.
- Borrife lubrificante sem graxa nos terminais, condutores de potência e parafusos de barramento para eliminar todos os resquícios de umidade.
- Limpe o excesso de lubrificante com um pano que não solte fios.
- Espere até que as superfícies fiquem completamente secas.
- Depois que elas secarem, aplique uma camada de inibidor de ferrugem em spray nos parafusos dos terminais, condutores de potência e barramento.
- Borrife ou aplique graxa dielétrica nas superfícies de metal expostas nos parafusos do barramento e nos terminais de sensor de enrolamento do motor. Consulte "Figura 6-3 Aplicação de graxa dielétrica a componentes do motor" na página 236.

Figura 6-3 Aplicação de graxa dielétrica a componentes do motor



9. Seque todo o condensado em torno dos parafusos do SCR.
10. Para os compressores TTS300/TGS230, inspecione minuciosamente a presilha interna do SCR. Se for encontrado qualquer detrito ou oxidação, retire o conjunto de fusíveis em questão. Se houver detritos ou oxidação presente em todas as três presilhas internas, retire todos os três conjuntos de fusíveis. Consulte "4.13.2 Remoção e instalação de fusível do bloco de terminal" na página 93 e "Figura 6-4 Acesso ao interior do SCR até a presilha do manifolde de refrigeração (apenas compressores TTS e TGS)".

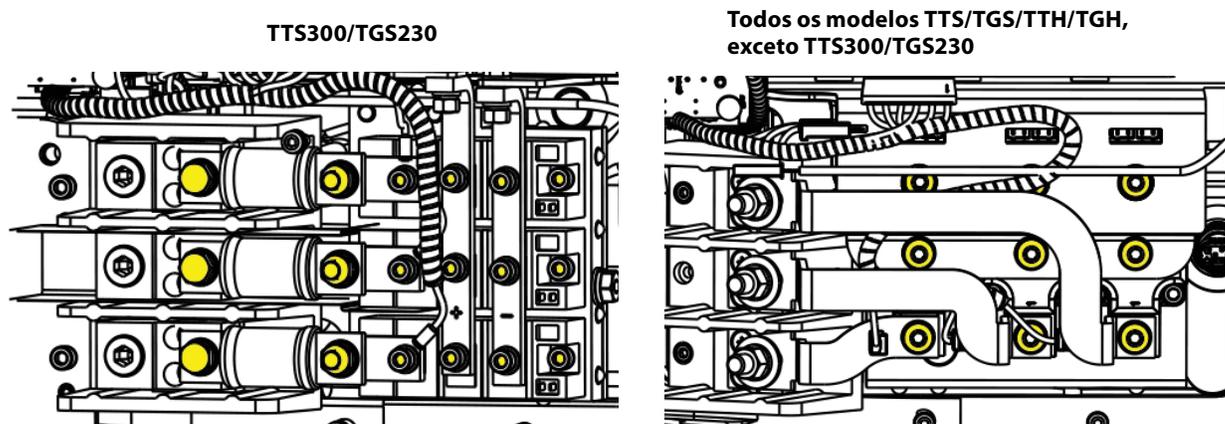
Figura 6-4 Acesso ao interior do SCR até a presilha do manifolde de refrigeração (apenas compressores TTS e TGS)



11. Retire todos os detritos ou poeira das presilhas do SCR.

12. Borrife lubrificante sem graxa nas presilhas do SCR para eliminar todos os resquícios de umidade. Consulte "Figura 6-5 Aplicação de graxa dielétrica à presilha do SCR" para ver os locais que devem ser limpos e preparados.

**Figura 6-5 Aplicação de graxa dielétrica à presilha do SCR**



13. Limpe o excesso de lubrificante com um pano que não solte fios.
14. Espere até que as superfícies fiquem completamente secas.
15. Depois que elas secarem, aplique uma camada de inibidor de ferrugem em spray nas presilhas do SCR.
16. Aplique graxa dielétrica nas presilhas do barramento.
17. Limpe o excesso de graxa dielétrica.
18. Inspeccione todas as conexões elétricas.
19. Instale as tampas superiores no compressor. Consulte "4.2 Tampas do compressor" na página 48.
20. Retorne o compressor à operação normal.

**Tabela 4-2 Especificações de torque das presilhas do SCR**

Descrição	Nm	Pés-lb.	Pol-lb.
Presilha do SCR para manifolde de refrigeração do SCR, M6x16	5	-	44
Presilha do fusível para bloco de terminal TTS300/TGS230	4	-	35
Parafuso de pressão de entrada da rede elétrica, 11/16" - 16 UNC (apenas compressores TTS300/TGS230)	20	15	177
Presilha da tampa, M5x15	1.5	-	13

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Apêndice A – Siglas/Termos

**Tabela A-1 Siglas/Termos**

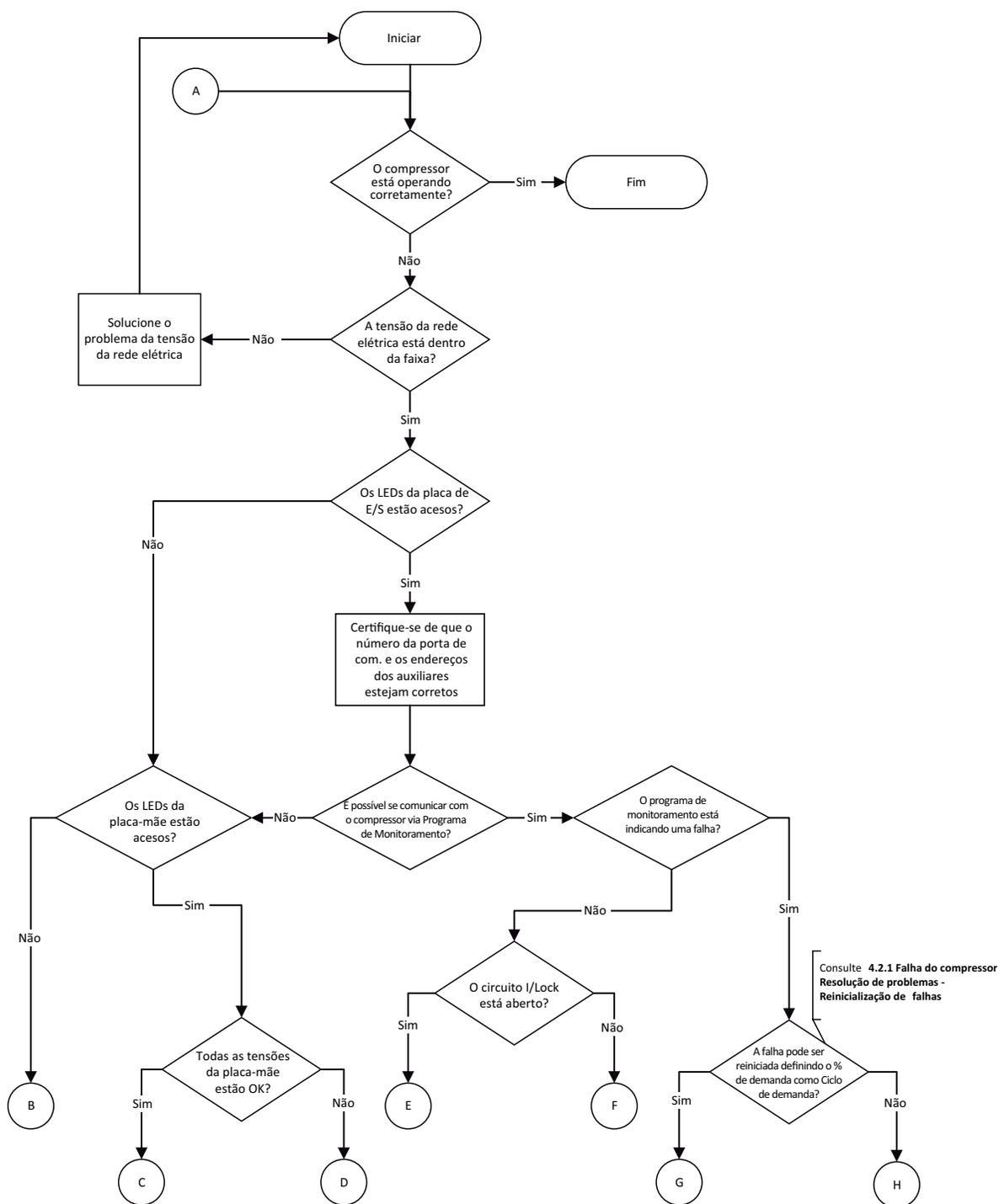
Sigla / Termo	Definição
CA	Corrente alternada
Alarmes	Alarmes indicam uma condição no limite do envelope operacional normal. Alarmes do compressor ainda permitem que o compressor opere, mas a velocidade será reduzida para deixar a condição de alarme abaixo do limite do alarme.
ASHRAE	American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (www.ashrae.org).
Placa-mãe	Uma PCB para fins de transmissão de energia e sinal de controle. Muitos outros componentes se conectam a essa placa.
BMCC	Controlador de Mancal-Motor Compressor. O BMCC é a placa processadora central do compressor. Com base em suas entradas de sensor, ela controla o sistema de mancal e motor e mantém o controle do compressor dentro dos limites operacionais.
Cavidade do Sensor	Sensor de temperatura NTC localizado atrás da placa-mãe para fins de captação da temperatura do vapor de refrigeração do motor. Fornece proteção contra superaquecimento aos enrolamentos do motor.
CE	<p>A marca CE garante a movimentação livre dentro do mercado europeu de produtos em conformidade com as exigências da legislação da UE (p. ex., segurança, saúde e proteção ambiental), além de ser um dos principais indicadores da conformidade de um produto com a legislação.</p> <p>A marca CE é afixada por fabricantes a seus produtos. Ao colocar a marca CE em um produto, os fabricantes declaram, por sua exclusiva responsabilidade, que o produto atende a todas as exigências legais em vigor na Europa.</p> <p>Citação: European Commission; Directorate-General for Enterprise and Industry; ww.ec.europa.eu/CEmarking.</p>
CIM / Placa E/S	Módulo de interface do compressor; a parte eletrônica do compressor na qual o usuário conecta toda a fiação de conexão de campo, como RS-485, EXV e fiação analógica/digital. Também chamado de placa E/S.
CC	Corrente contínua
CC-CC	Conversor CC para CC
DIN	Instituto Alemão de Padronização
DTC	Danfoss Turbocor Compressors Inc.
EEPROM	Memória eletricamente apagável e programação apenas para leitura
FEM	Força eletromotriz
EPR	Regulagem de pressão de evaporador
ESD	Descarga eletrostática
EXV	Válvula de expansão eletrônica
AT	Alta tensão
IGV	Palhetas-guias de entrada
E/S	Entrada/Saída
kV	Quilovolt
LED	Diodo emissor de luz
LOTO	Lockout/Tagout (Bloqueio-sinalização)
NTC	Coeficiente de temperatura negativo
OEM	Fabricante de equipamento original
ORFS	Vedação de face de o-ring
PWM	Modulação de largura de pulso
P/T	Pressão/Temperatura
SCR	Diodo retificador de silício
SMT	Service Monitoring Tool
VDC	Volts corrente contínua ou volts CC
°C	Graus Celsius
°F	Graus Fahrenheit

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Apêndice B – Fluxogramas de resolução de problemas do compressor

Este anexo contém fluxogramas para Resolução de problemas operacionais do compressor ("Figura B-15 Fluxograma de resolução de problemas operacionais do compressor (Folha 1)") e Resolução de problemas de tensão do compressor ("Figura B-17 Fluxograma de resolução de problemas de tensão do compressor (Folha 1)" na página 243.).

**Figura B-15 Fluxograma de resolução de problemas operacionais do compressor (Folha 1)**



**Figura B-16 Fluxograma de resolução de problemas operacionais do compressor (Folha 2)**

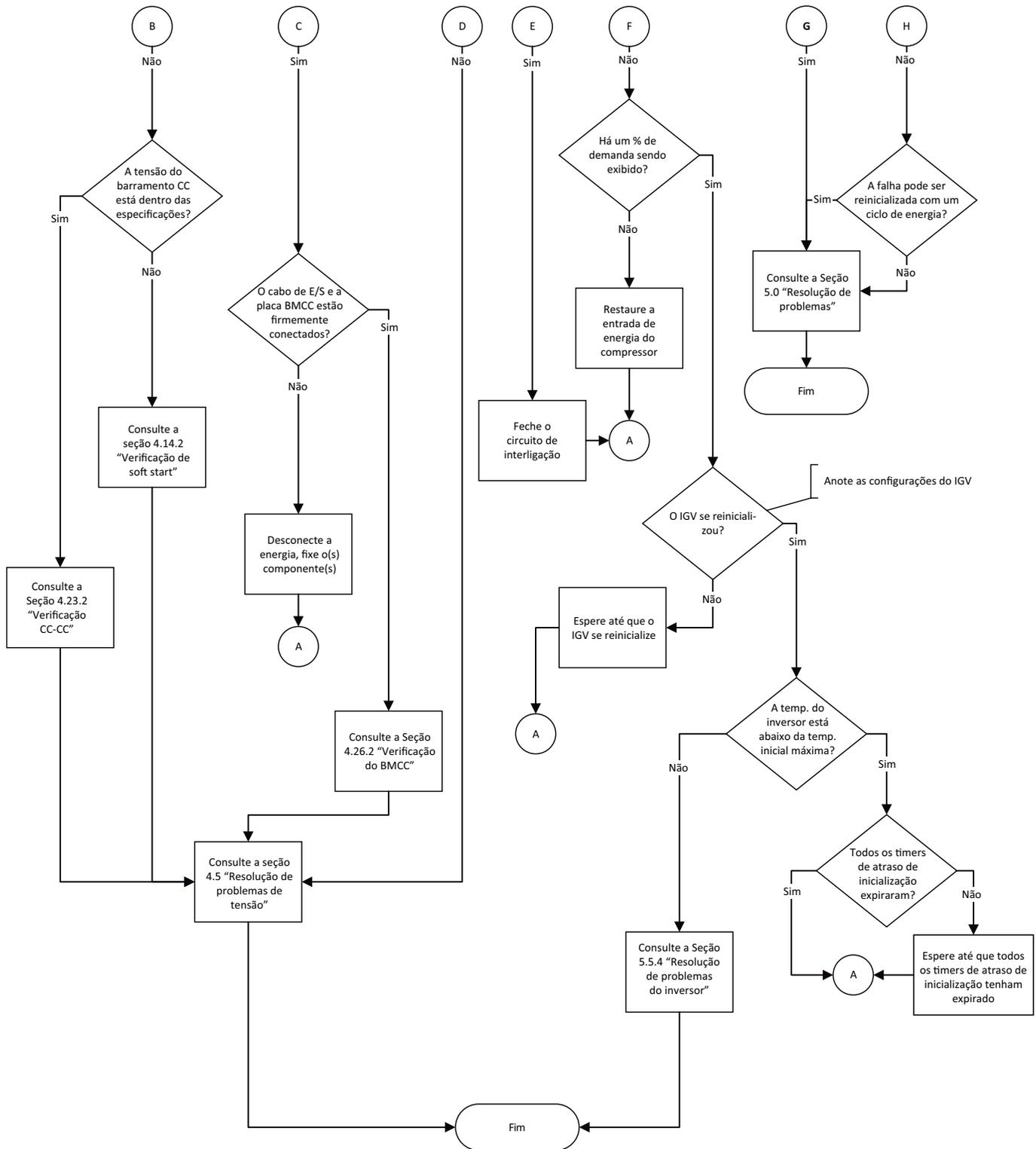


Figura B-17 Fluxograma de resolução de problemas de tensão do compressor (Folha 1)

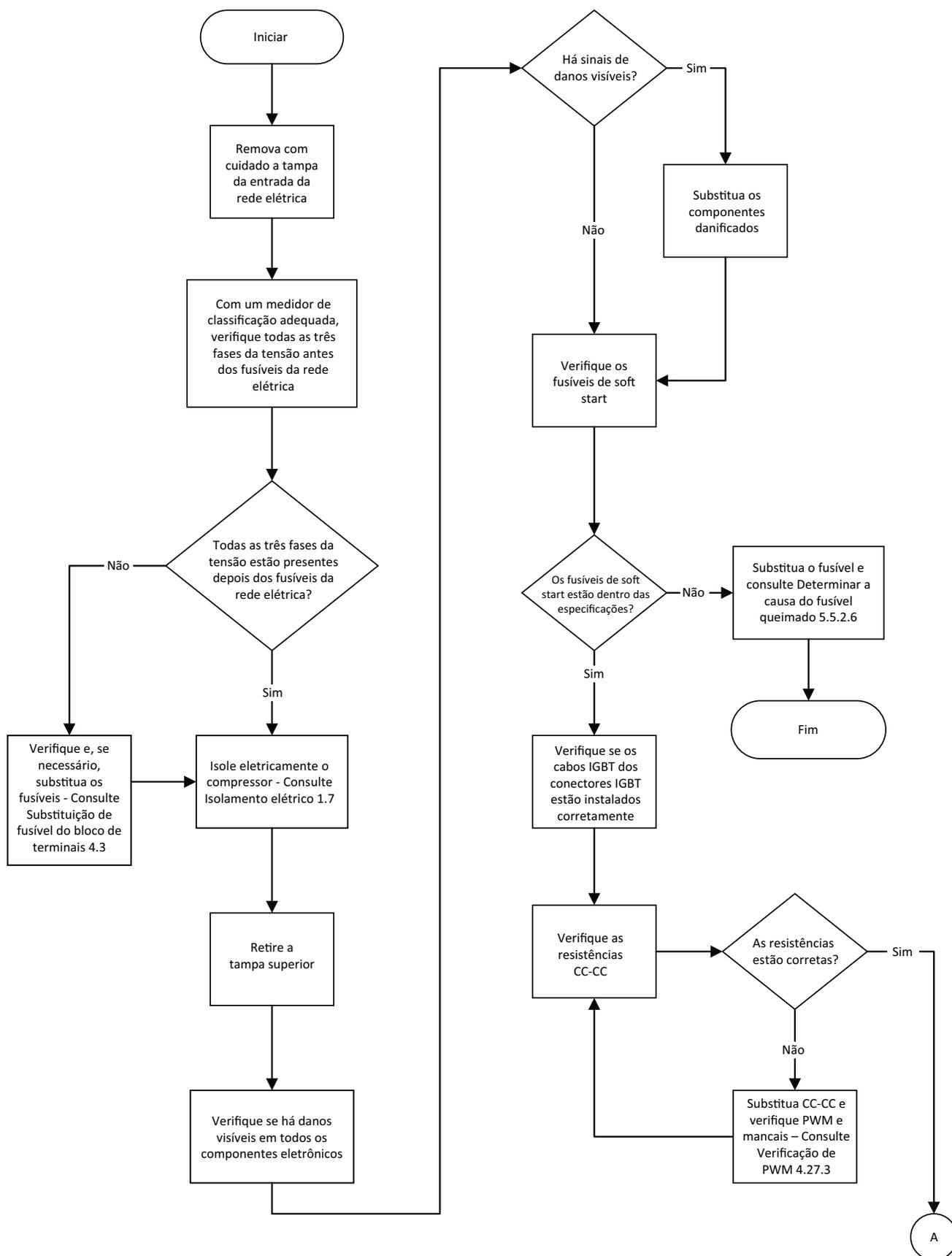


Figura B-18 Fluxograma de resolução de problemas de tensão do compressor (Folha 2)

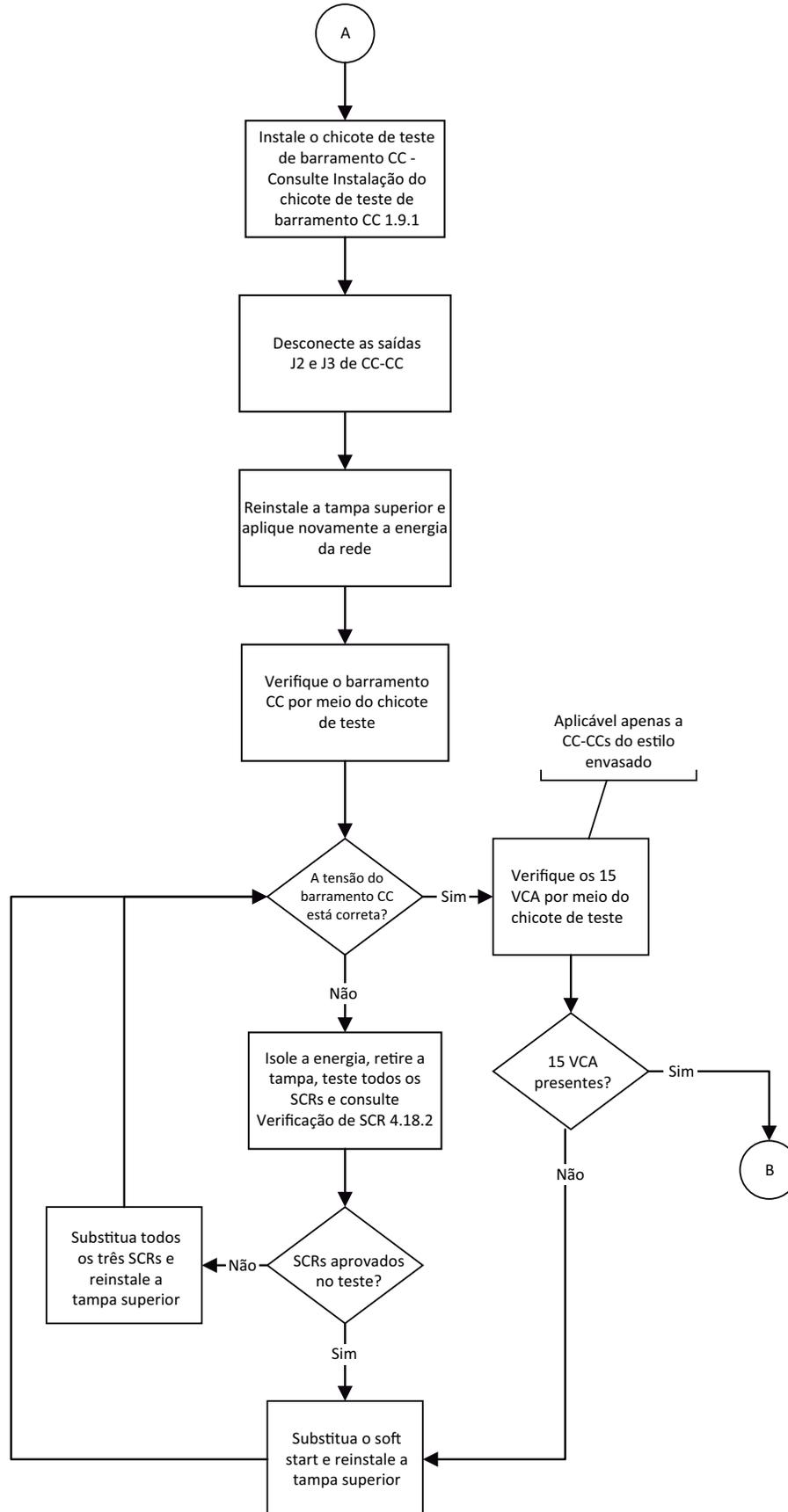
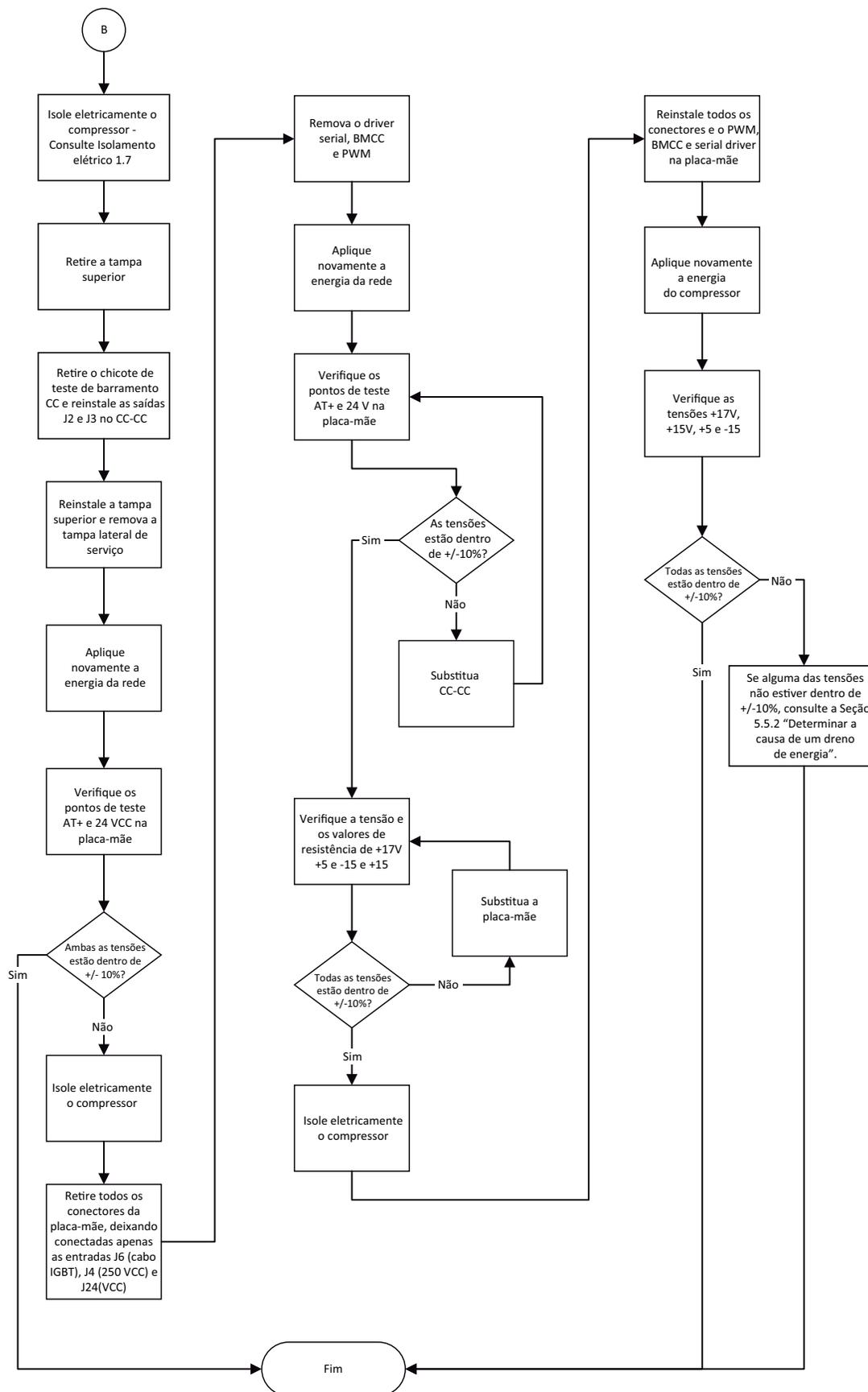


Figura B-19 Fluxograma de resolução de problemas de tensão do compressor (Folha 3)



**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

## Apêndice C – Folha de testes do compressor

Componente	Ponto de teste	Valor esperado	Seção de verificação	Valor medido
Tensão CC da placa-mãe	0V a 24V	22 a 26 VCC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
	0V a +15V	14,75 a 15,25 VCC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
	0V a -15V	-14,75 a -15,25 VDC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
	0V a 5V	4,75 a 5,25 VCC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
	AT- a AT+	220 a 280 VCC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
	AT- a +17V	16,5 a 17,85 VCC	"4.24.2.2 Verificação da placa-mãe"	
Resist. sensor de temperatura da cavidade	Positiva a negativa	10K $\Omega$ @ 77°F (25°C)	"4.30.3 Verificação do sensor de temperatura da cavidade"	
Chicote de teste de barramento CC	Barramento CC	462-853 VCC	"1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC"	
	Barramento CC F	462-853 VCC	"1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC"	
	15 VCA	12 a 25 VCA	"1.10 Teste de potência de instalação e remoção do barramento CC"	
Resistência CC-CC	J1	aberta ou >150k $\Omega$	"4.23.2.3 Medição da resistência de entrada"	
	J2	Carregando ou descarregando $\Omega$	"4.23.2.4 Medição da resistência de saída"	
	J3	Carregando ou descarregando $\Omega$	"4.23.2.4 Medição da resistência de saída"	
	J4	>1M $\Omega$	"4.23.2.4 Medição da resistência de saída"	
Resistência do condutor do mancal frontal	TT300, TT400 C, E, F e G/ TG230 e TG390: 1 a 2	2,7 $\Omega$ a 25 $\Omega$	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	TT300, TT400 C, E, F e G/ TG230 e TG390: 3 a 4	2,7 $\Omega$ a 25 $\Omega$	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	TT350, TT400 P, TT500, TT700, TG310 e TG520, TTH e TTG 375: 1 a 2	4,7 a 5,20 $\Omega$	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	TT350, TT400 P, TT500, TT700, TG310 e TG520, TTH e TTG 375: 3 a 4	4,7 a 5,20 $\Omega$	"4.28.3 Verificação do mancal"	
Resistência do condutor do sensor do mancal frontal	5 a 2	2,0 $\Omega$ a 3,5 $\Omega$	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	5 a 3	2,0 $\Omega$ a 3,5 $\Omega$	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	6 a 7	2,0 $\Omega$ a 3,5 $\Omega$	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	6 a 8	2,0 $\Omega$ a 3,5 $\Omega$	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	1 a 4	2,0 $\Omega$ a 3,5 $\Omega$	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	

Componente	Ponto de teste	Valor esperado	Seção de verificação	Valor medido
	1 a 9	2,0Ω a 3,5Ω	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
Diodo do inversor	Fase 1: Guia + na saída CA para entrada -CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 1: Guia + na saída CA para entrada +CC	0,275v - 0,4v	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 2: Guia + na saída CA para entrada -CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 2: Guia + na saída CA para entrada +CC	0,275v - 0,4v	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 3: Guia + na saída CA para entrada -CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 3: Guia + na saída CA para entrada +CC	0,275v - 0,4v	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 1: Guia - na saída CA para entrada -CC	0,275v - 0,4v	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 1: Guia - na saída CA para entrada +CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 2: Guia - na saída CA para entrada -CC	0,275V - 0,4V	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 2: Guia - na saída CA para entrada +CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 3: Guia - na saída CA para entrada -CC	0,275V - 0,4V	"4.21.2 Verificação do inversor"	
	Fase 3: Guia - na saída CA para entrada +CC	Aberto	"4.21.2 Verificação do inversor"	
Resistência do motor da IGV	1 a 2	46Ω a 59Ω	"4.10.2 Verificação da IGV"	
	3 a 4	46Ω a 59Ω	"4.10.2 Verificação da IGV"	
Interbloqueio	Energia ligada: I/Lock - para terra	0 VCC	"4.4.2.3 Verificação de interbloqueio"	
	Energia ligada: J2 removido I/Lock - para I/Lock +	2,2 a 3,7 VCC	"4.4.2.3 Verificação de interbloqueio"	
	Energia desligada: J2 removido I/Lock - para I/Lock +	< 22 kΩ	"4.4.2.3 Verificação de interbloqueio"	
Resistência do sensor de pressão/temperatura	1 a 3 (1 a 2 do plugue)	10KΩ @ 77°F (25°C)	"4.30.3 Verificação do sensor de temperatura da cavidade"	
Diodo do PWM	Guia em AT-; guia - no conector PWM	0,39-0,46 VCC	"4.27.3.3 Verifique a funcionalidade dos cinco conjuntos de diodo"	
	Guia - em AT+; guia +C47 no conector PWM	0,39-0,46 VCC	"4.27.3.3 Verifique a funcionalidade dos cinco conjuntos de diodo"	
Resistência do condutor do mancal traseiro	Todos os modelos 1 a 6	2,7 a 3,25Ω	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	Todos os modelos 2 a 5	2,7 a 3,25Ω	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	TT300/TG230 3 a 4	5,7 a 6,2Ω	"4.28.3 Verificação do mancal"	
	Todos os modelos, exceto TT300: 3 a 4	6,0 a 6,7Ω	"4.28.3 Verificação do mancal"	
Resistência do condutor do sensor do mancal traseiro	5 a 2	2,0Ω a 3,5Ω	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	5 a 3	2,0Ω a 3,5Ω	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
	6 a 7	2,0Ω a 3,5Ω	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	

Componente	Ponto de teste	Valor esperado	Seção de verificação	Valor medido
	6 a 8	2,0Ω a 3,5Ω	"4.29.3 Verificação do sensor de mancal"	
Diodo do SCR	positivo (+) em 1 negativo (-) em 2	∞ ou aberto	"4.18.2 Verificação do SCR"	
	positivo (+) em 1 negativo (-) em 3	∞ ou aberto	"4.18.2 Verificação do SCR"	
	positivo (+) em 2 negativo (-) em 1	∞ ou aberto	"4.18.2 Verificação do SCR"	
	positivo (+) em 3 negativo (-) em 1	0,3V a 0,45V	"4.18.2 Verificação do SCR"	
Resistência do terminal de SCR	Terminais	>1Ω e <25Ω (todos os modelos)	"4.18.2.3 Verificação de terminais"	
Sensor de temperatura do SCR	Conector do sensor J17	10KΩ @ 70°F (21°C)	"4.18.2.5 Verificação de sensor de temperatura de SCR"	
Fusíveis de Soft Start	F1	<1Ω	"4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start"	
	F2	<1Ω	"4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start"	
	F3 e F6	<1Ω	"4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start"	
	F4 e F5	30-38Ω	"4.14.2.2 Verificação de fusíveis de Soft Start"	
Atuadores de solenoide	4,8 W	108Ω – 132Ω	"4.7.3 Verificação da solenoide"	
	9,3 W	56,25Ω – 68,75Ω	"4.7.3 Verificação da solenoide"	
Resistência do estator	Fase 1:2	>0,0Ω e <1Ω	"4.22.4.2 Verificação da resistência do estator"	
	Fase 1:3	>0,0Ω e <1Ω	"4.22.4.2 Verificação da resistência do estator"	
	Fase 2:3	>0,0Ω e <1Ω	"4.22.4.2 Verificação da resistência do estator"	
Resistência do termistor do estator	+ a -	150-300Ω a 70° F (21°C)	"4.22.4.3 Verificação da resistência do termistor do estator"	

**PÁGINA INTENCIONALMENTE EM BRANCO**

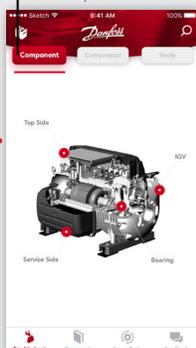


# Acesso rápido à resolução de problemas do compressor Danfoss Turbocor®.

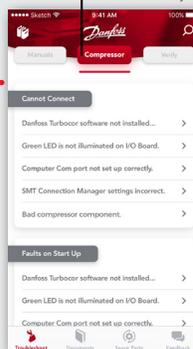
A nova versão do app **Danfoss TurboTool® 2.0**, para todas as necessidades de serviço completo do seu compressor Danfoss Turbocor®.

**Acesso 24 horas à resolução de problemas do compressor Danfoss Turbocor® no local**

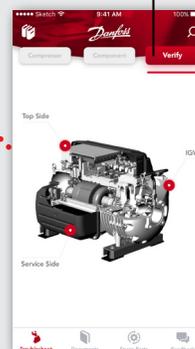
O app TurboTool® facilita a solução de problemas dos compressores Danfoss Turbocor® para os técnicos.



O usuário pode selecionar dentro uma lista de sintomas no app, fazendo a correspondência com os problemas demonstrados pelo compressor que passará por manutenção. O app listará as possíveis causas, soluções para o problema e documentos de serviço para consulta e obtenção de mais informações.



O app fornece os parâmetros operacionais corretos para os principais componentes, sem necessidade de manter documentos de referência à mão.

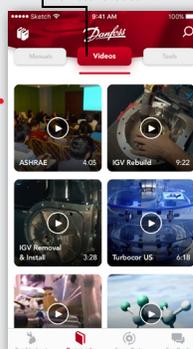


**Resolução de problemas**

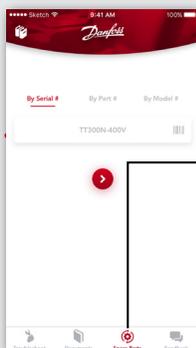
Não é mais necessário ter catálogos de peças e manuais de treinamento de centenas de páginas. Com o app, todas essas informações estão ao seu alcance no seu dispositivo smart.



Com o app, é possível acessar vídeos feitos pela Danfoss Turbocor® que demonstram como remover, instalar e reconstruir os principais componentes dos compressores Danfoss Turbocor®.



**Peças sobressalentes**



O TurboTool® ajuda a identificar rapidamente as peças sobressalentes necessárias. Basta uma rápida leitura do número de série do compressor usando a câmera do seu smartphone ou digitando o número da peça ou do modelo, e o app mostrará os possíveis kits de peças sobressalentes.

Baixe o app 2.0 hoje mesmo!



Escaneie para baixar o app



[www.turbocor.danfoss.com](http://www.turbocor.danfoss.com) | **TURBOCOR®**

# A Danfoss Commercial Compressors

é uma fabricante mundial de compressores e unidades condensadoras para aplicações de refrigeração e AVAC. Com uma ampla linha de produtos inovadores e de alta qualidade, ajudamos sua empresa a encontrar a melhor solução com eficiência energética, respeitando o meio ambiente e reduzindo os custos totais do ciclo de vida.

Temos 40 anos de experiência no desenvolvimento de compressores herméticos, o que nos coloca entre os líderes globais em nosso ramo e nos deixa na posição de especialistas diferenciados em tecnologia de velocidade variável. Atualmente, operamos instalações que abrangem desde engenharia até fabricação, em três continentes.



Nossos produtos podem ser encontrados em diversas aplicações, como rooftops, chillers, ar condicionado residencial, bombas de calor, frigoríficos, supermercados, refrigeração de tanques de leite e processos de refrigeração industrial.

<http://turbocor.danfoss.com>

Danfoss Turbocor 1769 E. Paul Dirac Drive 1769, Tallahassee FL 32310 EUA | +1 850 504 4800

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequent changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.