

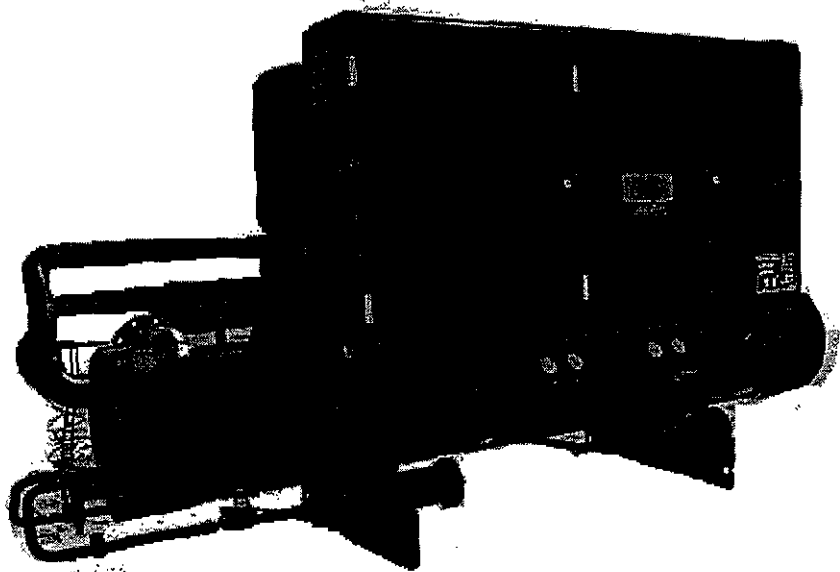


TRANE®

Instalação Operação Manutenção

Modelo CGWD 20 a 60 TR

**Resfriadores de Líquido com Condensação a Água,
Compressores Scroll 3 - D™**



Modelos Resfriadores de Líquido

| | |
|---------|---------|
| CGWD 20 | CGWD 40 |
| CGWD 25 | CGWD 50 |
| CGWD 30 | CGWD 60 |

Agosto 2001

CGWD-IOM-1

| | |
|---|----|
| I. INFORMAÇÃO GERAL | |
| 1. CARACTERÍSTICAS DOS RESFRIADORES DE LÍQUIDO CGWD-020 A 060 TRS | 5 |
| 2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO | 5 |
| 3. CÓDIGO DE PRODUTO | 8 |
| 4. MODELOS DISPONÍVEIS | 8 |
| 5. SEGURANÇA | 8 |
| II. INSTALAÇÃO | |
| 1. EXPEDIÇÃO E MANUSEIO | 9 |
| 2. BASE DE APOIO E FIXAÇÃO | 10 |
| 3. MODELO DAS UNIDADES, PESOS E DIMENSÕES PARA OS AMORTECEDORES | 11 |
| 4. ESPAÇOS PARA MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA | 11 |
| 5. RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DA HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS | 12 |
| 6. TRATAMENTO DE ÁGUA | 15 |
| 7. INSTALAÇÃO ELÉTRICA | 15 |
| III. CONTROLADOR MICROPROCESSADO RCM | |
| 1. INTRODUÇÃO | 18 |
| 2. INSTALAÇÃO | 18 |
| 3. OPERAÇÃO | |
| 3.1. DESCRIÇÃO | 18 |
| 3.1.a. MÓDULO CENTRAL | 18 |
| 3.1.b. SEGUNDO MÓDULO | 19 |
| 3.1.c. MÓDULO DO VENTILADOR E "BAY-PASS" DE ÁGUA QUENTE | 19 |
| 3.1.d. CARTÃO DE RELÉS | 20 |
| 3.1.e. VISOR DE CRISTAL LÍQUIDO | 20 |
| 3.1.f. MÓDULO VGM (OPCIONAL) | 20 |
| 3.2. EXEMPLOS DE CONFIGURAÇÕES | 21 |
| 3.3. FUNÇÕES DO RCM | 22 |
| 3.3.a. STANDARD | 26 |
| 3.3.b. OPCIONAIS..... | 26 |
| 3.4. DESCRIÇÃO DE FUNÇÕES | 22 |
| 3.4.a. CONTROLE DA TEMPERATURA DE SAÍDA DA ÁGUA GELADA | 22 |
| 3.4.b. PROTEÇÃO ANTICONGELAMENTO | 22 |
| 3.4.c. LIMITAÇÃO DE CARGA..... | 22 |
| 3.4.d. PROTEÇÃO CONTRA BAIXAS TEMPERATURAS AMBIENTES | 22 |
| 3.4.e. CONTROLE DOS VENTILADORES | 22 |
| 3.4.f. SELEÇÃO AUTOMÁTICA DE COMPRESSORES | 23 |
| 3.4.g. PROTEÇÃO DOS COMPRESSORES | 22 |
| 3.4.h. FLUXO DE ÁGUA NO EVAPORADOR | 23 |
| 3.5. OPERAÇÕES / SINALIZAÇÕES | 23 |
| 3.5.a. MÓDULO CENTRAL | 23 |
| 3.5.b. SEGUNDO MÓDULO | 24 |
| 3.5.c. MÓDULO DOS VENTILADORES | 24 |
| 3.5.d. VISOR DE CRISTAL LÍQUIDO | 24 |
| 3.5.e. SUMÁRIO DAS INDICAÇÕES DE FALHAS | 25 |
| 3.5.f. BOTÃO RESET | 25 |
| 3.5.g. RECOLHIMENTO DE REFRIGERANTE | 25 |
| 3.5.h. BY-PASS DE GÁS QUENTE | 25 |
| 3.5.i. SUPRIMENTO DE ENERGIA | 25 |
| 3.5.j. OPERAÇÃO REMOTA E CONEXÕES AO SISTEMA | 26 |
| 3.5.k. BOMBA DE ÁGUA GELADA E BOMBA DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO | 26 |
| 3.5.l. LIGA/DESLIGA REMOTO | 26 |
| IV. ESQUEMAS ELÉTRICOS | |
| 1. SEQUÊNCIA DE CONTROLE..... | 27 |

| | |
|---|-----------|
| V. FORNECIMENTO DE ENERGIA | |
| 1. FASEAMENTO ELÉTRICO DO COMPRESSOR SCROLL | 33 |
| 2. CORRIGINDO A SEQUÊNCIA DE FASE IMPRÓPRIA | 33 |
| 3. VOLTAGEM DE ALIMENTAÇÃO | 34 |
| 3.1. SUPRIMENTO DE VOLTAGEM | 34 |
| 3.2. VOLTAGEM DESBALANCEADA | 34 |
| 4. ALIMENTAÇÃO DE CONTROLE | 34 |
| 5. ALIMENTAÇÃO DE FORÇA | 34 |
| 6. ATERRAMENTO DOS EQUIPAMENTOS | 34 |
| 7. LIGAÇÕES NECESSÁRIAS PARA O RCM | 34 |
| 8. INTERTRAVAMENTOS PARA AS BOMBAS DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO E ÁGUA GELADA | 34 |
| VI. SISTEMA DE ÁGUA | |
| 1. TAXAS DE FLUXO DE ÁGUA NO EVAPORADOR | 35 |
| 2. TAXA DE FLUXO DE ÁGUA NO CONDENSADOR | 35 |
| 3. MEDIDAS DA QUEDAS DE PRESSÃO | 35 |
| 4. CÁLCULO DA VAZÃO | 36 |
| 4.1. ÁGUA GELADA | 36 |
| 4.2. ÁGUA DE CONDENSAÇÃO | 36 |
| 5. PERDA DE PRESSÃO DO LADO DA ÁGUA NO EVAPORADOR | 36 |
| 6. PERDA DE PRESSÃO DO LADO DA ÁGUA NO CONDENSADOR | 37 |
| VII. LISTA DE VERIFICAÇÕES ANTES DA PARTIDA (CHECK LIST) | 38 |
| VIII. PROCEDIMENTOS PARA A PARTIDA | |
| 1. CHECK LIST DA PARTIDA | 39 |
| 2. VERIFICANDO AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO | 39 |
| 3. SUPERAQUECIMENTO DO SISTEMA | 40 |
| 4. SUBRESFRIAMENTO DO SISTEMA | 40 |
| 5. CARGA DE ÓLEO E DE REFRIGERANTE | 40 |
| 6. FOLHA DE PARTIDA | 41 |
| IX. PROCEDIMENTOS DE PARADA E ACIONAMENTO | |
| 1. PARALIZAÇÃO PROLONGADA | 43 |
| 2. ACIONAMENTO APÓS UMA PARALISAÇÃO PROLONGADA | 43 |
| X. OPERAÇÃO | |
| 1. CONDIÇÕES NORMAIS DE OPERAÇÃO | 44 |
| 2. AJUSTE DOS CONTROLES | 44 |
| 3. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA | |
| 3.1. PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO | 45 |
| 3.2. PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO | 45 |
| 3.3. PRESSOSTATO LIMITE DE BAIXA PRESSÃO | 45 |
| 3.4. TERMOSTATO INTERNO AO MOTOR DO COMPRESSOR | 45 |
| 3.5. RELÉ DE SOBRECARGA DE CORRENTE | 46 |
| 3.6. RELÉ DE SEQUÊNCIA E INVERSÃO DE FASE | 46 |
| 3.7. FUSÍVEIS | 46 |
| 3.8. DISJUNTORES | 46 |
| 3.9. ANTI-RECICLAGEM | 46 |
| 3.10. FLUXO DE ÁGUA NO EVAPORADOR | 46 |
| XI. COMPRESSOR SCROLL | |
| 1. OPERAÇÃO | 47 |
| 2. COMO TRABALHA O COMPRESSOR SCROLL | 48 |
| 3. SEGURANÇA | 49 |
| 4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS | 49 |
| 5. ALTA EFICIÊNCIA VOLUMÉTRICA / DESLOCAMENTO COM VOLUME CONSTANTE | 49 |
| 6. RUÍDOS NA OPERAÇÃO DO COMPRESSOR | 50 |
| 7. TESTE FUNCIONAL DO COMPRESSOR SCROLL | 50 |

| | |
|--|-----------|
| XII. MANUTENÇÃO | |
| 1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIODICA | 52 |
| 2. MANUTENÇÃO SEMANAL | 52 |
| 3. MANUTENÇÃO MENSAL | 52 |
| 4. MANUTENÇÃO ANUAL.FOLHA DE LEITURAS SEMANAL | 52 |
| XIII. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO | |
| 1. MANUTENÇÃO CORRETIVA | 54 |
| 2. AFERIÇÃO DOS CONTROLES | 54 |
| 2.1. PRESSOSTATO DE BAIXA | 54 |
| 2.2. PRESSOSTATO DE ALTA | 54 |
| 2.3. PRESSOSTATO DE ALTA - CONDENSAÇÃO A ÁGUA | 54 |
| 2.4. RELÉS TEMPORIZADOS | 54 |
| 2.5. AFERIÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DA SAÍDA DE ÁGUA GELADA | 54 |
| 2.6. PROTEÇÃO CONTRA CONGELAMENTO | 54 |
| 2.7. CHAVE DE FLUXO | 54 |
| 2.8. MOTOR COM ENROLAMENTOS ATERRADOS | 55 |
| 2.9. MOTOR E ENROLAMENTOS ATERRADOS | 55 |
| 2.10. VERIFICAÇÕES DO ISOLAMENTO DO MOTOR E PROTEÇÃO DA BOBINA | 55 |
| 2.11. TENSÃO | 56 |
| 3. AJUSTE DO SUPERAQUECIMENTO DA VÁLVULA DE EXPANSÃO | 56 |
| 4. AJUSTE DO SUBRESFRIAMENTO - CARGA DE REFRIGERANTE | 56 |
| 5. CIRCUITO ESQUEMÁTICO DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO | 57 |
| 6. TABELA DE PRESSÃO (PSIG) X TEMPERATURA (OC) PARA FREON 22 | 58 |
| 7. CARGA DE REFRIGERANTE | 59 |
| 7.1. PROCEDIMENTOS PARA CARREGAMENTO DO SISTEMA | 59 |
| 7.2. ALIMENTAÇÃO EXCESSIVA - VÁLVULA DE EXPANSÃO | 59 |
| 7.3. ALIMENTAÇÃO INSUFICIENTE - VÁLVULA DE EXPANSÃO | 59 |
| 8. ADIÇÃO DE ÓLEO | 59 |
| 9. TESTE | 59 |
| 10. ÓLEO RECOMENDADO PARA O COMPRESSOR | 60 |
| 11. VÁLVULA SOLENÓIDE DA LINHA DE LÍQUIDO E FILTRO SECADOR | 60 |
| 12. PURGA | 60 |
| 13. RECOLHIMENTO DE REFRIGERANTE PARA SERVIÇO | 60 |
| 14. REPAROS NO LADO DE BAIXA | 61 |
| 15. REPAROS NO LADO DE ALTA | 61 |
| 16. VERIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS | 61 |
| 17. EVACUAÇÃO DO SISTEMA | 61 |
| 18. INSTALAÇÃO DE UM NOVO COMPRESSOR | 62 |
| 18.1. QUEBRA MECÂNICA | 62 |
| 18.2. QUEIMA DO MOTOR | 62 |
| 19. LIMPEZA DO CONDENSADOR | 62 |
| 19.1. LIMPEZA MECÂNICA | 62 |
| 19.2. LIMPEZA QUÍMICA | 62 |
| 20. LIMPEZA DO EVAPORADOR | 64 |
| 21. TRATAMENTO DE ÁGUA..... | 64 |
| XIV. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS | |
| 1. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS | 65 |
| 2. EQUIPAMENTOS NECESÁRIOS | 65 |
| XV. ANÁLISE DE IRREGULARIDADES | 66 |

Informação Geral

1. CARACTERÍSTICAS DOS RESFRIADORES DE LÍQUIDO CGWD - 020 a 060 TRs

Os resfriadores de líquido Trane de 20 a 60 TRs, modelo CGWD, utilizam vários compressores Scroll 3-D™ Trane, Controlador Microprocessador RCM, condensadores resfriados à água e múltiplos estágios de capacidade. Indicados para instalações de conforto e processos industriais. São unidades robustas, compactas, carregadas com refrigerante e óleo lubrificante, montadas completamente na fábrica e testada a sua operação antes do envio ao cliente.

Os painéis de partida e controle se encontram instalados sobre a máquina ou no interior de gabinetes. Todas as unidades saem de fábrica equipadas com o controlador microprocessado modelo RCM ("Reciprocating Control Module"). O RCM monitora e controla eficientemente as unidades resfriadoras de líquido através de sensores e relés incluindo todos os controles de refrigeração elétricos e eletrônicos necessários, completamente montados e testados em fábrica.

Os compressores do tipo Scroll (Espiral) marca Trane, modelo 3-D™ de alta tecnologia e confiabilidade, asseguram a operação contínua do equipamento.

Os trocadores de calor do tipo "Shell & Tube" desenvolvidos através de alta tecnologia garantem a eficiência da troca de calor, assim como o superaquecimento e subresfriamento necessários à operação segura e eficiente do equipamento.

As Figuras 1a, 1b, 2a e 2b mostram os "lay outs" dos componentes das unidades padrão CGWD.

2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

A placa da unidade do CGWD está montada na tampa direita do quadro elétrico e fornece as seguintes informações:

- Modelo da unidade;
- Número de série da unidade;
- Quantidade, Modelo, Consumo Máximo de Operação (CMO), Consumo Rotor travado (CRT) por compressor;
- Carga de óleo em 1 por circuito;
- Carga de R-22 em kg por circuito;
- Voltagem de alimentação (Volt), Frequência (Hz), nº de fases;
- Voltagem de comando (Volt), nº de fases;
- Código de evaporador;
- Código do condensador;
- Pressão máxima de teste (kg/cm²) para o condensador e o evaporador.

Figura I-1

Informação Geral

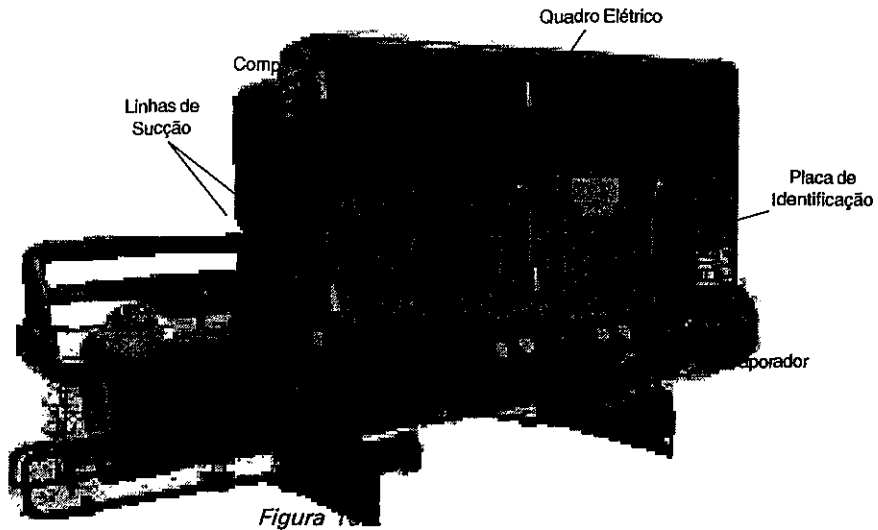


Figura 1a.

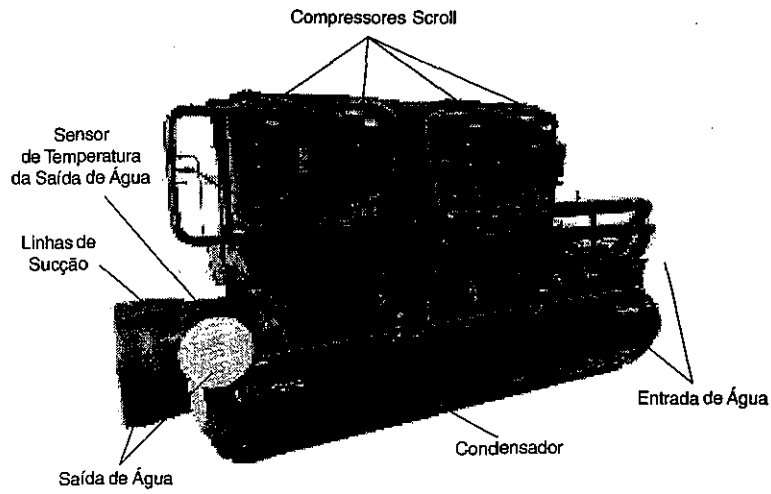
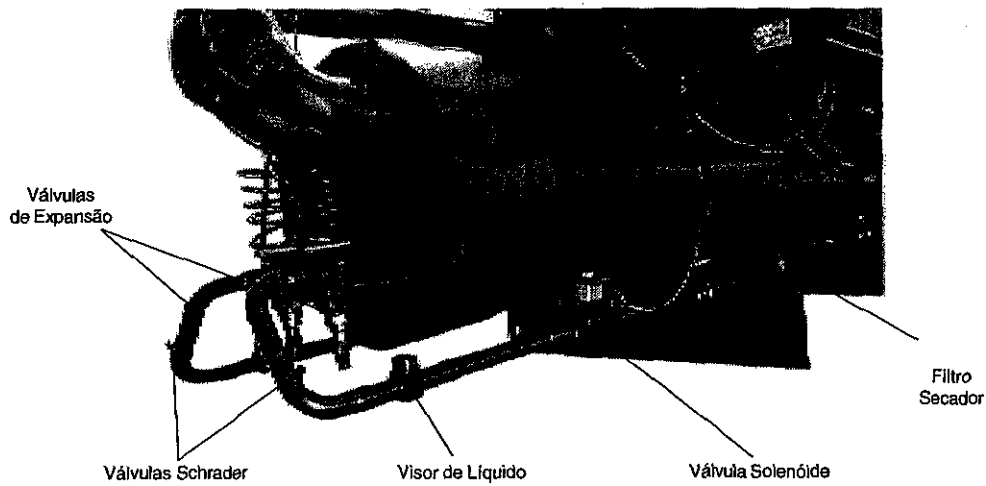
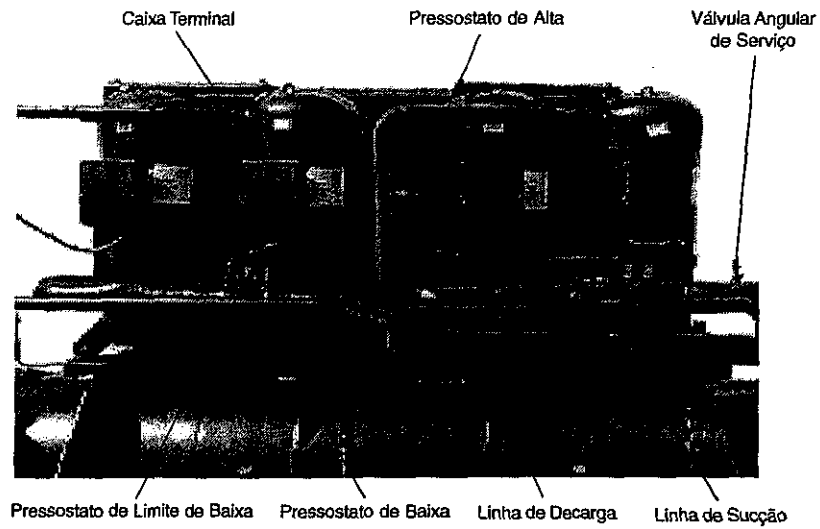


Figura 1b.

Informação Geral



Informação Geral

3. CÓDIGO DE PRODUTO. *Tabela 1.*

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------|----------|----------|-------------|
| <u>C G W D</u> | <u>020</u> | <u>2T</u> | <u>2</u> | <u>1</u> | <u> </u> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

| | |
|---|---|
| Dígito 1 Modelo : CGWD | Dígito 4 Tensão de Alimentação em 60 Hz: 2 = 220V , 3 = 380V ,4 = 440V |
| Dígito 2 Capacidade Nominal:020, 025, 030, 040, 050 e 060 TR | Dígito 5 Tensão de Comando: 1 = 110 V e 2 = 220 V |
| Dígito 3 Quantidade e Tipo de Compressor: 2T (dois Scrolls) ou 4T (quatro Scrolls) | Dígito 6 Especiais e Opcionais |

4. MODELOS DISPONÍVEIS . *Tabela 2.*

| MÓDELO | Número de compressores | Modelo |
|----------|------------------------|----------|
| CGWD-020 | 1 TWIN | CSHS 200 |
| CGWD-025 | 1 TWIN | CSHS 250 |
| CGWD-030 | 2 | CSHS 150 |
| CGWD-040 | 2 TWIN | CSHS 200 |
| CGWD-050 | 2 TWIN | CSHS 250 |
| CGWD-060 | 2 TWIN | CSHS 300 |

Twin = dois compressores Scroll ligados em paralelo

5. SEGURANÇA.

Os equipamentos TRANE são projetados para trabalhar de forma segura e confiável, sempre que operados de acordo com as normas de segurança. O sistema trabalha com elementos elétricos, mecânicos, pressões de gases e água, etc, que podem ocasionar danos às pessoas e aos equipamentos. Portanto somente instaladores com pessoas treinadas e qualificadas devem fazer a instalação, dar partida e executar a manutenção nestes equipamentos.

Avisos e cautelas aparecem em

negrito, em pontos apropriados deste manual. Avisos são feitos para alertar todo o pessoal para danos potenciais que podem resultar em ferimentos ou morte; eles não devem substituir as recomendações do fabricante. **Cautelas** alertam ao pessoal sobre as condições que poderiam resultar em uma danificação do equipamento.

Sua segurança pessoal e a operação confiável deste equipamento depende sobretudo da observância estrita destas precauções. A Trane não assume responsabilidade pela instalação ou serviços executados por pessoal não qualificado.

Instalação

Sugestões e Instruções p/ Clientes de Resfriadores de Líquido

1. EXPEDIÇÃO E MANUSEIO

1.1. As unidades Resfriadoras CGWD saem da fábrica prontas para serem instaladas, devidamente testadas, com a carga correta de óleo e de refrigerante para operação.

1.2. Quando a unidade chegar, compare todos os dados da placa, com as informações do pedido e da nota fiscal.

1.3. Ao receber a unidade, faça uma verificação visual de todos os componentes, tubulações e conexões para ver se não há amassamentos ou vazamentos decorrentes de manuseio de transporte. Havendo danos avise imediatamente à transportadora, ao instalador e/ou a Trane do Brasil.

1.4. As unidades Resfriadoras CGWD são colocadas e fixas sobre um

estrado de madeira para serem transportadas. Ao fazer a montagem ou transporte da unidade, coloque amarras ou cabos sob esse estrado, evitando suspender a máquina pelo condensador, evaporador ou estrutura mecânica.

1.5. Para evitar danos durante a movimentação e transporte não remova o estrado até chegar na casa de máquinas.

1.6. Evite que correntes, cordas ou cabos de aço encostem no equipamento.

1.7. Durante o transporte não balance o equipamento nem incline o mesmo mais de 15°, com referência à vertical.

1.8. Para içar a unidade, sugerimos utilize suportes conforme indicado abaixo na Figura 3a.

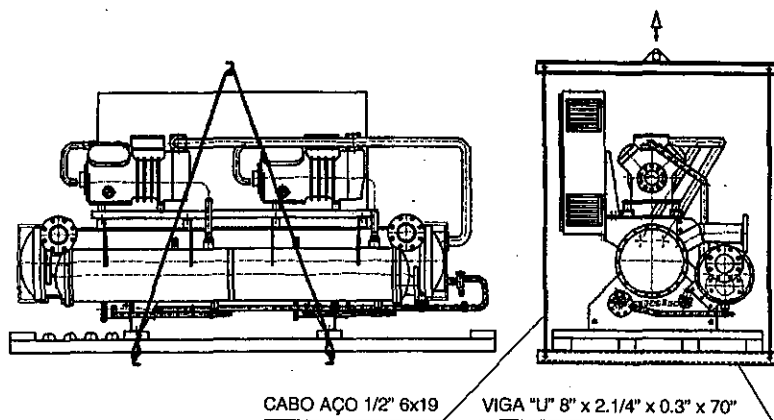


Figura 3a

Instalação

1.9. Os compressores são fixos ao trilho de sustentação com os próprios parafusos dos coxins de borracha, que saem de fábrica apertados para proteção contra movimentos que

venham a causar quebras de tubulações.

A posição de operação e de embarque neste tipo de coxim é a mesma.

Figura 3b.

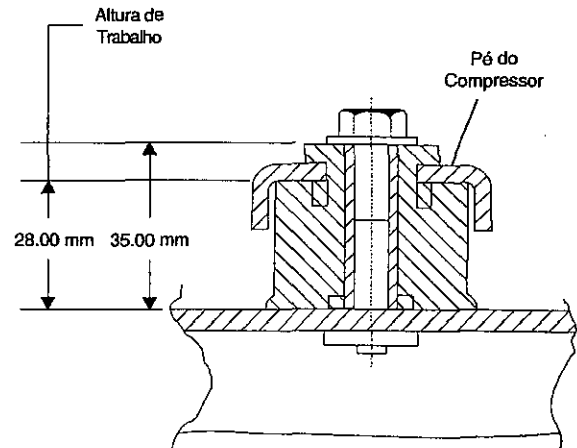


Figura 3b

2. BASE DE APOIO E FIXAÇÃO

2.1. Para fixação da unidade CGWD deve-se contar com bases de apoio perfeitamente niveladas e alisadas, verificando se o local destinado a unidade é suficientemente resistente e com massa, para suportar o peso e absorver as vibrações.

2.2. Recomenda-se o uso de calços ou amortecedores de vibração sob os pés de suporte da unidade. Os amortecedores de vibração tipo coxim de borracha são fornecidos nas unidades CGWD e deverão ser instalados entre os pés da unidade e a superfície da base. Quando instalar o equipamento em cima de laje colocar sempre amortecedores de vibração do tipo de mola que devem ser adquiridos no mercado.

2.3. Marcar os pontos de sustentação sobre o piso e ter cuidado com a movimentação horizontal e vertical da unidade.

2.4. Deverão ser providenciados um ponto de água, um ponto de força e no piso um dreno com capacidade suficiente para o escoamento da água durante a paralisação para limpeza, reparos e purga do sistema. Condensadores e evaporadores estão providos de conexões para dreno.

2.5. Se a unidade for instalada em uma sala de máquinas, a ventilação deverá ser o suficiente para dissipar o calor por ela gerado.

Instalação

3. MODELO UNIDADES, PESO, E DIMENSÕES PARA AMORTECEDORES (MM).

Tabela 3.

| Modelo | Peso (kgs) | A | B | C | D | E | F | Quant. |
|----------|------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|--------|
| CGWD-020 | 595 | 2.285 | 1.062 | 1.146 | 550 | 443 | 299 | 4 |
| CGWD-025 | 685 | 2.285 | 1.062 | 1.146 | 550 | 443 | 299 | 4 |
| CGWD-030 | 1.032 | 2.460 | 1.160 | 1.146 | 660 | 614 | 244 | 4 |
| CGWD-040 | 1.153 | 2.545 | 1.160 | 1.188 | 660 | 574 | 244 | 4 |
| CGWD-050 | 1.351 | 2.545 | 1.160 | 1.188 | 660 | 574 | 244 | 4 |
| CGWD-060 | 1.941 | 2.930 | 1.210 | 1.202 | 730 | 743 | 208 | 4 |

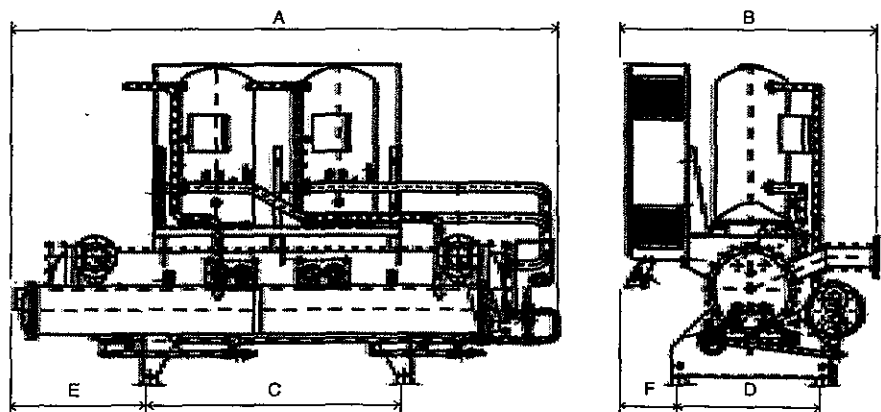


Figura 4

4. ESPAÇOS PARA MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

4.1. Prever os espaços livres necessários para serviços de manutenção e assistência técnica, limpeza e remoção

de tubos dos trocadores de calor, remoção dos compressores e abertura do painel elétrico. A tabela 4 mostra os espaços livres recomendados.

ESPAÇOS LIVRES RECOMENDADOS EM MM. Tabela 4.

| POSIÇÃO | Modelo da unidade CGWD | | | |
|---|------------------------|-------|---------|-------|
| | 020-020 | 030 | 040-050 | 060 |
| A - Direita : Espelho evaporador à parede | 2.200 | 1.900 | 2.250 | 2.800 |
| B- Esquerda : Linha sucção do evaporador à parede | 1.900 | 1.800 | 2.050 | 2.550 |
| C - Frontal Do Quadro elétrico à parede | 1.100 | 1.100 | 1.200 | 1.200 |

Instalação

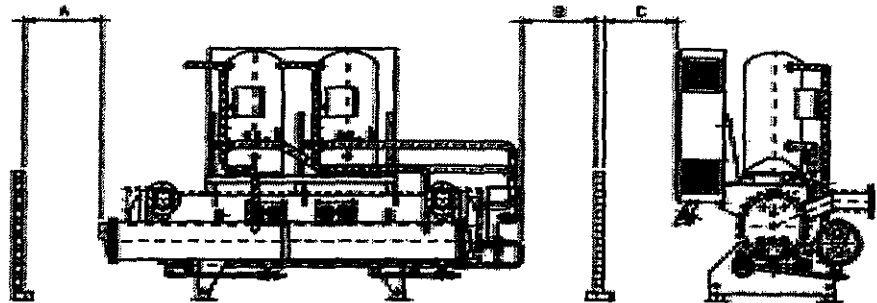


Figura 5

- Obs.: 1. Define-se a posição direita ou esquerda da unidade olhando para o painel de controle.
 2. Recomendamos uma folga na traseira da unidade de 1100 mm para remoção do compressor.

4.2. Evitar que tubos de hidráulica ou eletrodutos atrapalhem eventuais reparos de assistência técnica.

4.3. Prever ainda a colocação de carretéis entre as flanges da unidade e a tubulação, para facilitar a desmontagem das tampas dos trocadores de calor.

4.4. As tubulações de água gelada e de condensação devem ter filtros apropriados que assegurem a limpeza do sistema.

4.5. Recomenda-se o tratamento de água a fim de evitar falhas prematuras do equipamento, falhas estas que não estão cobertas pela garantia.

5. RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DA HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS

5.1. Faça as conexões hidráulicas ao evaporador e ao(s) condensador(es). Faça os suportes das tubulações de forma a evitar que o peso caia sobre a unidade.

5.2. Instalar isoladores de vibração (conexões flexíveis) nas tubulações hidráulicas, a fim de evitar que vibrações sejam transmitidas ao sistema, e facilitar a remoção das tampas do evaporador e do condensador.

TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS DO EVAPORADOR E CONDENSADOR EM MM. Tabela 5.

| Modelo | A | B | C | D | E | DIA. F | G | H | J | DIA. K |
|---------|-------|-------|-------|-----|-----|-------------------|-------|-----|-----|---------------|
| CGWD-20 | 2.285 | 1.024 | 1.678 | 543 | 177 | 2.1/2" ANSI B16.5 | 933 | 309 | 431 | 2" BSP |
| CGWD-25 | 2.285 | 1.024 | 1.678 | 543 | 177 | 2.1/2" ANSI B16.5 | 933 | 309 | 431 | 2" BSP |
| CGWD-30 | 2.460 | 1.160 | 1.641 | 596 | 367 | 3" ANSI B16.5 | 956 | 296 | 404 | 2" BSP |
| CGWD-40 | 2.545 | 1.125 | 1.791 | 593 | 273 | 4" ANSI B16.5 | 939 | 298 | 438 | 3" BSP |
| CGWD-50 | 2.545 | 1.125 | 1.791 | 593 | 273 | 4" ANSI B16.5 | 939 | 298 | 438 | 3" BSP |
| CGWD-60 | 2.930 | 1.168 | 2.175 | 651 | 260 | 4" ANSI B16.5 | 1.027 | 322 | 462 | 4" ANSI B16.5 |

Instalação

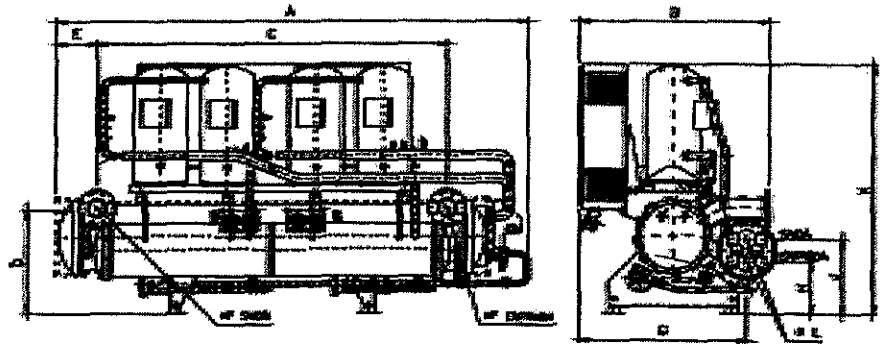


Figura 6

5.3. Componentes da Tubulação Hidráulica do Evaporador

A Figura 7 mostra como proceder para fazer a instalação da tubulação de água. Um purgador de ar é colocado

na parte superior do evaporador e na saída da água. Providenciar purgadores de ar adicionais nos pontos altos da tubulação para liberar o mesmo do sistema de água gelada.

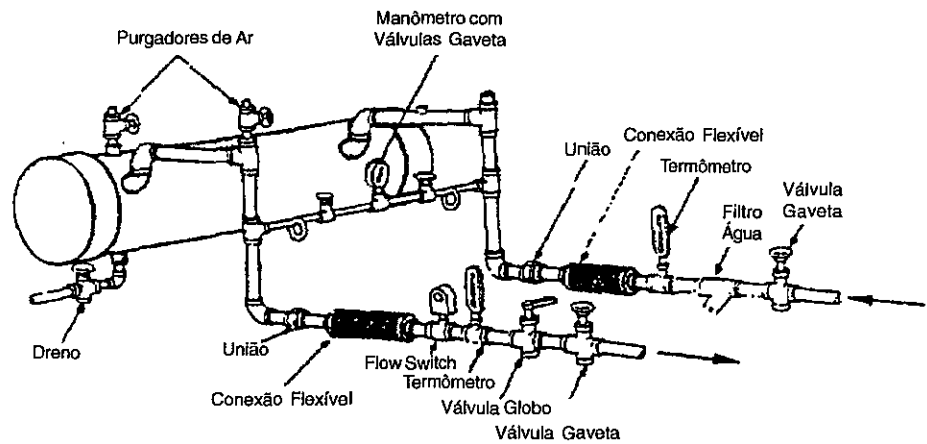


Figura 7

Instalação

5.4. Dreno do Evaporador

A conexão do dreno do evaporador (Figura 1) deverá ser tubulada a um ralo disponível para esvaziar o evaporador mesmo durante o serviço. Instale uma válvula gaveta na linha de dreno.

5.5. É imprescindível a instalação de termômetros e manômetros na entrada e saída de água gelada e de condensação. Tais instrumentos devem ser instalados próximos da unidade e ter a graduação máxima de 1°C para termômetros e de 0.1 Kgf/cm² para manômetros.

CAUTELA: PARA EVITAR DANIFICAÇÕES NO CONDENSADOR OU EVAPORADOR NÃO EXCEDA A PRESSÃO DE ÁGUA ACIMA DE 150 PSIG.

5.6. Recomenda-se a instalação do manômetro com conexão na entrada e saída da água de forma similar à Figura 7, para evitar erro na leitura. A

instalação dos manômetros e termômetros deve ser na altura adequada para evitar erros de paralaxe (erro na leitura do instrumento devido à inclinação não adequada do mesmo).

Os termômetros devem ainda ser de vidro ou escala de mercúrio com fluido colorido para contraste e facilitar a leitura.

Os manômetros devem ser equipados com sifões .

Coloque válvulas gaveta para isolar os manômetros quando não estão sendo utilizados.

5.7. Use uniões nas tubulações para facilitar os serviços de montagem e desmontagem das mesmas.

5.8. A entrada e saída devem ter válvulas gaveta para isolar o evaporador para executar serviços e uma válvula globo na saída para regular a vazão da água.

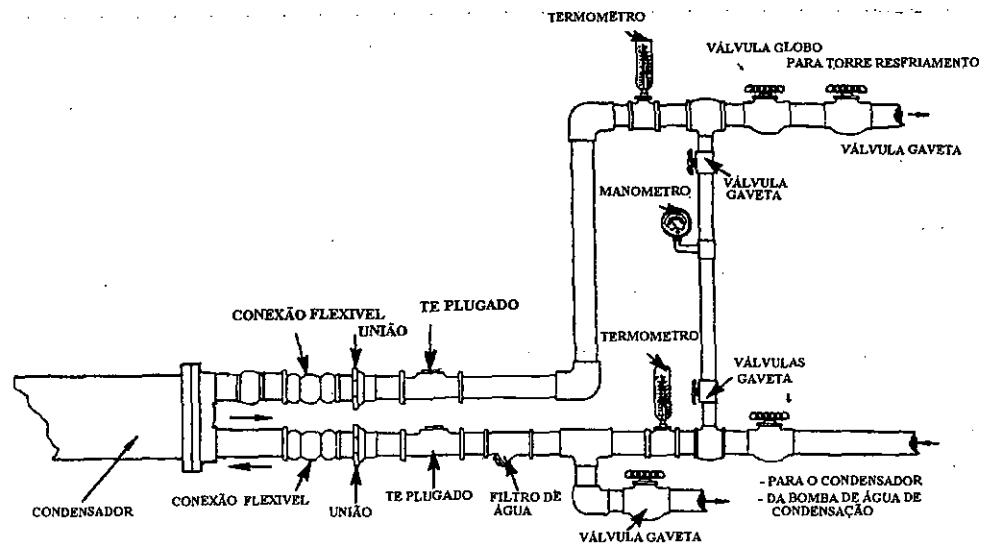


Figura 8

Instalação

5.9. Chave de Fluxo de Água (flow-switch)

Verificar os intertravamentos de segurança, particularmente o flow-switch deve ser instalado em trechos retos e horizontais, com as palhetas de acordo com o diâmetro da tubulação, e a distância das curvas e válvulas de pelo menos 5 vezes o diâmetro da mesma de cada lado. A seta do flow-switch deve indicar o sentido do fluxo.

O RCM retarda 6 segundos antes de desligar a unidade por uma momentânea flutuação do fluxo.

5.10. Componentes da Tubulação de Água do Condensador

A Figura 8 mostra os componentes típicos para um sistema com torre de resfriamento.

5.11. Se necessário instalar válvula termostática ou pressostática reguladora da vazão de água de condensação.

5.12. Dreno do Condensador

Para drenar o condensador remova o plug da parte inferior do cabeçote do condensador. Também retire o plug de purga (situado na parte superior do cabeçote do condensador) para facilitar uma drenagem completa.

6. TRATAMENTO DE ÁGUA

O uso de água não tratada ou imprópria, poderá resultar na formação de escamas, erosão, corrosão, algas e limo. Recomenda-se que sejam contratados os serviços de um especialista qualificado no tratamento de água para se determinar que tratamento, se necessário deve ser feito. A Trane não assume nenhuma responsabilidade por falhas no equipamento que sejam resultantes do uso de água não tratada ou imprópria.

7. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Os procedimentos descritos nesta parte do manual devem ser acompanhados para obter um funcionamento apropriado das unidades CGWD.

AVISO : PARA EVITAR ACIDENTES OU MORTE, DESLIGUE A FORÇA ELÉTRICA ANTES DE EXECUTAR AS LIGAÇÕES DA UNIDADE.

Toda a instalação elétrica deve cumprir com as normas da ABNT, NEC e do IEC.

O instalador deverá providenciar uma instalação elétrica com cabos, eletrodutos, fusíveis, chaves seccionadoras e disjuntores corretamente dimensionados.

7.1. Para evitar a corrosão e o sobreaquecimento nas conexões dos terminais use condutores de cobre sendo a ampacidade mínima do circuito calculada pela soma de 125 % da corrente máxima de operação (CMO) do maior motor mais 100 % da soma das correntes dos demais motores. Tabela 6.

7.2. As potências e consumos nominais de operação, CNO, estão indicados na Tabela 7.

7.3. Na instalação elétrica separar os fios de controle dos cabos de alimentação do motor.

7.4. Instalar controlador de temperatura de água na torre de resfriamento.

7.5. Instalar chaves seccionadoras com fusíveis adequados para cada compressor ou sistema observando os esquemas elétricos das unidades e o consumo de cada sistema.

7.6. Instalar no quadro geral da unidade, voltímetro e amperímetro para controle das correntes e tensão de trabalho do equipamento

Instalação

Tabela 6.

| Valores Máximos de Operação | | Compressor 1 | | Compressor 2 | | Compressor 3 | | Compressor 4 | | Total | Total |
|-----------------------------|-------------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|-------|-------|
| Modelo | Alimentação | KW | CMO | KW | CMO | KW | CMO | KW | CMO | KW | A |
| CGWD 020 | 220 V | 14.3 | 42.4 | 14.3 | 42.4 | -- | -- | -- | -- | 28.6 | 84.8 |
| | 380 V | 14.3 | 24.5 | 14.3 | 24.5 | -- | -- | -- | -- | 28.6 | 49.0 |
| | 440 V | 14.3 | 21.2 | 14.3 | 21.2 | -- | -- | -- | -- | 28.6 | 42.4 |
| CGWD 025 | 220 V | 14.3 | 42.4 | 21.6 | 62.7 | -- | -- | -- | -- | 35.9 | 105.1 |
| | 380 V | 14.3 | 24.5 | 21.6 | 36.3 | -- | -- | -- | -- | 35.9 | 60.8 |
| | 440 V | 14.3 | 21.2 | 21.6 | 31.4 | -- | -- | -- | -- | 35.9 | 52.6 |
| CGWD 030 | 220 V | 21.6 | 62.7 | 21.6 | 62.7 | -- | -- | -- | -- | 43.2 | 125.1 |
| | 380 V | 21.6 | 36.3 | 21.6 | 36.3 | -- | -- | -- | -- | 43.2 | 72.6 |
| | 440 V | 21.6 | 31.4 | 21.6 | 31.4 | -- | -- | -- | -- | 43.2 | 62.8 |
| CGWD 040 | 220 V | 14.3 | 42.4 | 14.3 | 42.4 | 14.3 | 42.4 | 14.3 | 42.4 | 57.2 | 169.6 |
| | 380 V | 14.3 | 24.5 | 14.3 | 24.5 | 14.3 | 24.5 | 14.3 | 24.5 | 57.2 | 98.0 |
| | 440 V | 14.3 | 21.2 | 14.3 | 21.2 | 14.3 | 21.2 | 14.3 | 21.2 | 57.2 | 84.8 |
| CGWD 050 | 220 V | 14.3 | 42.4 | 21.6 | 62.7 | 14.3 | 42.4 | 21.6 | 62.7 | 71.8 | 210.2 |
| | 380 V | 14.3 | 24.5 | 21.6 | 36.3 | 14.3 | 24.5 | 21.6 | 36.3 | 71.8 | 121.6 |
| | 440 V | 14.3 | 21.2 | 21.6 | 31.4 | 14.3 | 21.2 | 21.6 | 31.4 | 71.8 | 105.2 |
| CGWD 060 | 220 V | 21.6 | 62.7 | 21.6 | 62.7 | 21.6 | 62.7 | 21.6 | 62.7 | 86.4 | 250.8 |
| | 380 V | 21.6 | 36.3 | 21.6 | 36.3 | 21.6 | 36.3 | 21.6 | 36.3 | 86.4 | 145.2 |
| | 440 V | 21.6 | 31.4 | 21.6 | 31.4 | 21.6 | 31.4 | 21.6 | 31.4 | 86.4 | 125.6 |

| Valores de Partida | | Total | Valores de Partida | | Total |
|--------------------|-------------|-------|--------------------|-------------|-------|
| Modelo | Alimentação | A | Modelo | Alimentação | A |
| CGWD 020 | 220 V | 274.4 | CGWD 040 | 220 V | 329.2 |
| | 380 V | 158.9 | | 380 V | 190.6 |
| | 440 V | 137.2 | | 440 V | 164.6 |
| CGWD 025 | 220 V | 289.1 | CGWD 050 | 220 V | 359.5 |
| | 380 V | 167.4 | | 380 V | 208.1 |
| | 440 V | 144.6 | | 440 V | 179.8 |
| CGWD 030 | 220 V | 416.9 | CGWD 060 | 220 V | 504.1 |
| | 380 V | 241.4 | | 380 V | 291.8 |
| | 440 V | 208.5 | | 440 V | 252.1 |

NOTAS:

- CMO = Corrente Máxima de Operação;
- Condição máxima de operação dos compressores: temperatura de evaporação = 15.6°C e temperatura de condensação = 46.5°C;
- Tensão nominal da rede trifásica com tolerância de +/- 10%. Freqüência 60 Hz;
- Desbalanceamento máx. permitido entre fases de 2%;
- Corrente total máxima de operação não leva em consideração os controles. Para controles em 220V, somar 2.3 A 'a corrente total do equipamento;
- Consumo total máximo de operação não leva em consideração os controles. Somar 0.5 KW ao consumo nominal total do equipamento.

Instalação

Tabela 6.

| Valores Nominais de Operação | | Compressor 1 | | Compressor 2 | | Compressor 3 | | Compressor 4 | | Total | Total |
|------------------------------|-------------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|-------|-------|
| Modelo | Alimentação | KW | CNO | KW | CNO | KW | CNO | KW | CNO | KW | A |
| CGWD 020 | 220 V | 8.5 | 26.6 | 8.5 | 26.6 | --- | --- | --- | --- | 17.0 | 53.2 |
| | 380 V | 8.5 | 15.4 | 8.5 | 15.4 | --- | --- | --- | --- | 17.0 | 30.8 |
| | 440 V | 8.5 | 13.3 | 8.5 | 13.3 | --- | --- | --- | --- | 17.0 | 26.6 |
| CGWD 025 | 220 V | 8.7 | 27.3 | 13.1 | 40.9 | --- | --- | --- | --- | 21.8 | 68.2 |
| | 380 V | 8.7 | 15.8 | 13.1 | 23.7 | --- | --- | --- | --- | 21.8 | 39.5 |
| | 440 V | 8.7 | 13.7 | 13.1 | 20.5 | --- | --- | --- | --- | 21.8 | 34.2 |
| CGWD 030 | 220 V | 13.0 | 39.8 | 13.0 | 39.8 | --- | --- | --- | --- | 26.0 | 79.6 |
| | 380 V | 13.0 | 23.0 | 13.0 | 23.0 | --- | --- | --- | --- | 26.0 | 46.0 |
| | 440 V | 13.0 | 19.9 | 13.0 | 19.9 | --- | --- | --- | --- | 26.0 | 39.8 |
| CGWD 040 | 220 V | 8.5 | 26.5 | 8.5 | 26.5 | 8.5 | 26.5 | 8.5 | 26.5 | 34.0 | 106.0 |
| | 380 V | 8.5 | 15.3 | 8.5 | 15.3 | 8.5 | 15.3 | 8.5 | 15.3 | 34.0 | 61.2 |
| | 440 V | 8.5 | 13.3 | 8.5 | 13.3 | 8.5 | 13.3 | 8.5 | 13.3 | 34.0 | 53.2 |
| CGWD 050 | 220 V | 8.7 | 27.3 | 13.1 | 40.9 | 8.7 | 27.3 | 13.1 | 40.9 | 43.6 | 136.4 |
| | 380 V | 8.7 | 15.8 | 13.1 | 23.7 | 8.7 | 15.8 | 13.1 | 23.7 | 43.6 | 79.0 |
| | 440 V | 8.7 | 13.7 | 13.1 | 20.5 | 8.7 | 13.7 | 13.1 | 20.5 | 43.6 | 68.4 |
| CGWD 060 | 220 V | 13.0 | 41.7 | 13.0 | 41.7 | 13.0 | 41.7 | 13.0 | 41.7 | 52.0 | 166.8 |
| | 380 V | 13.0 | 24.1 | 13.0 | 24.1 | 13.0 | 24.1 | 13.0 | 24.1 | 52.0 | 96.4 |
| | 440 V | 13.0 | 20.9 | 13.0 | 20.9 | 13.0 | 20.9 | 13.0 | 20.9 | 52.0 | 83.6 |

| Equipamento | Compressores | Compressor 1 | Compressor 2 | Compressor 3 | Compressor 4 | Circuitos |
|-------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| CGWD 020 | 1 x CSHS 200 TWIN | CSHS 100 | CSHS 100 | --- | --- | 1 |
| CGWD 025 | 1 x CSHS 250 TWIN | CSHS 100 | CSHS 150 | --- | --- | 1 |
| CGWD 030 | 2 x CSHS 150 | CSHS 150 | CSHS 150 | --- | --- | 2 |
| CGWD 040 | 2 x CSHS 200 TWIN | CSHS 100 | CSHS 100 | CSHS 100 | CSHS 100 | 2 |
| CGWD 050 | 2 x CSHS 250 TWIN | CSHS 100 | CSHS 150 | CSHS 100 | CSHS 150 | 2 |
| CGWD 060 | 2 x CSHS 300 TWIN | CSHS 150 | CSHS 150 | CSHS 150 | CSHS 150 | 2 |

NOTAS:

- CNO = Corrente Nominal de Operação (A);
- Valores conforme norma ARI 590;
- Tensão nominal da rede trifásica com tolerância de +/-10%;
- Frequência 60 Hz;
- Desbalanceamento máximo permitido entre fases de 2%;
- Corrente nominal total de operação não leva em consideração os controles. Para controles em 220V, somar 2.3 à corrente total do equipamento;
- Consumo nominal total de operação não leva em consideração os controles. Somar 0.5 KW ao consumo nominal total do equipamento;
- TWIN = Dois compressores scroll ligados em paralelo.

RCM

MÓDULO CONTROLADOR MICROPROCESSADO RCM INSTALAÇÃO - OPERAÇÃO - MANUTENÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Este Manual IOM (Instalação, Operação e Manutenção) contém todas as informações necessárias ao uso do Controlador RCM (módulo de controle microprocessado para resfriadores recíprocos). Entretanto ele não contém todos os procedimentos de manutenção e intervenções no controlador, tais como as alterações de programação. A Assistência Técnica da TRANE deverá ser contactada para prestar serviços em tais casos. O RCM é um controlador microprocessado preparado para monitorar e controlar eficientemente as unidades resfriadoras de líquido através de sensores e relés, incluindo todos os controles de refrigeração, elétricos e eletrônicos necessários, completamente montados e testados em fábrica.

2. INSTALAÇÃO

O RCM se encontra totalmente instalado no equipamento, não havendo necessidade de procedimentos de instalação adicionais àqueles necessários para o resfriador.

3. OPERAÇÃO

3.1. Descrição

O RCM pode consistir de 1 até 4 módulos, conforme o modelo do equipamento. O RCM é o controle padrão de todos os modelos de resfriadores de líquido TRANE (CGWA, CGWD, CGAD, CGAB, CGAA).

É um controlador microprocessado que tem as seguintes funções:

- regulagem da temperatura da água gelada;
- monitoração dos parâmetros de operação;
- diagnóstico de falhas;
- visor de informações.

Os quatro módulos são: módulo central, segundo módulo, módulo ventilador e by-pass de gás quente e módulo VGM.

3.1.a. Módulo Central

É o módulo base do RCM e permite a monitoração e o controle do resfriador de líquido com um circuito de refrigeração e condensação à água.

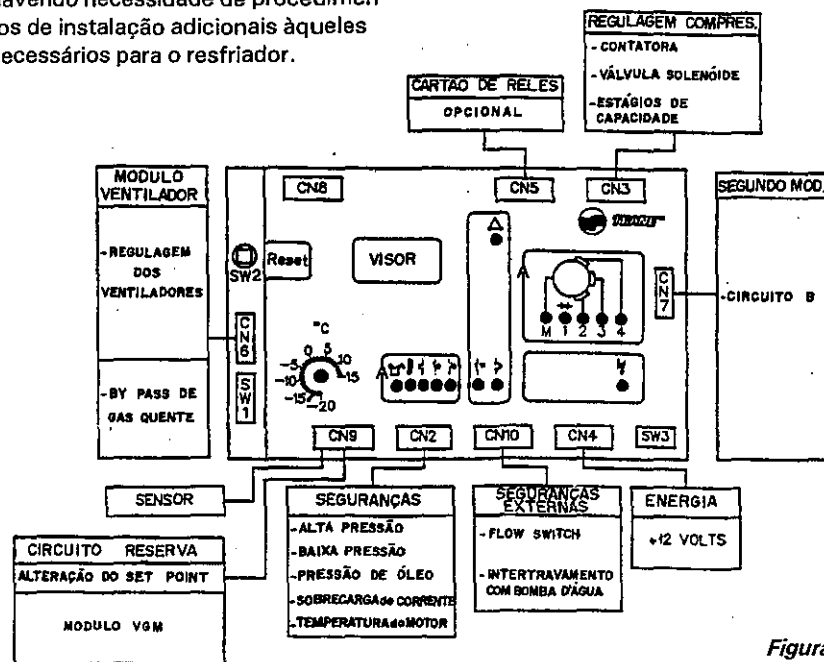


Figura 9

RCM

3.1.b. Segundo Módulo

Esta interface quando conectada ao módulo central permite o controle de

um segundo circuito de refrigeração em um resfriador com condensação a água.

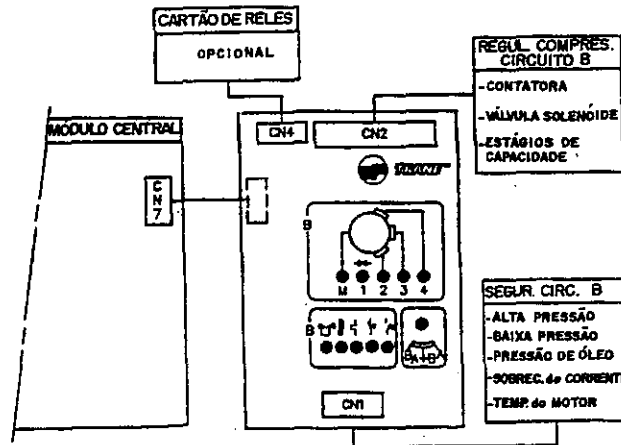


Figura 10

3.1.c. Módulo do Ventilador e "By-pass" de Gás Quente

É um mesmo conjunto que quando conectado ao módulo central permite o controle de até 2 estágios de ventilação para resfriadores com condensador a ar, além de até duas solenóides (uma por circuito de

refrigeração) para bypass de gás quente. Este módulo está incluso nas máquinas com condensação a ar, porém o by-pass de gás quente não está disponível no equipamento padrão. Caso necessário contacte a TRANE.

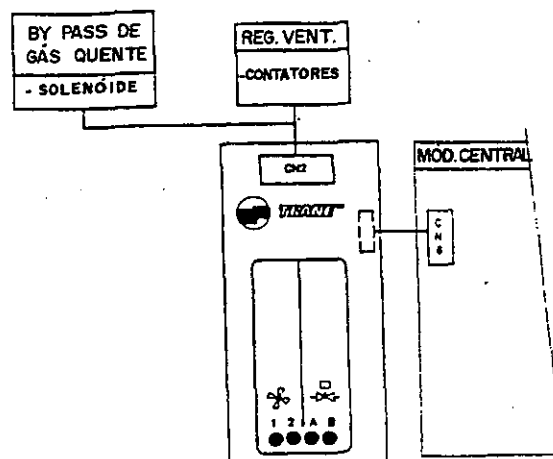


Figura 11

RCM

3.1.d. Cartão de Relés (Opcional)

Este cartão de relés contém um conjunto de contatos secos que permitem a sinalização remota do

“status” de cada circuito do resfriador, de acordo com o esquema abaixo.

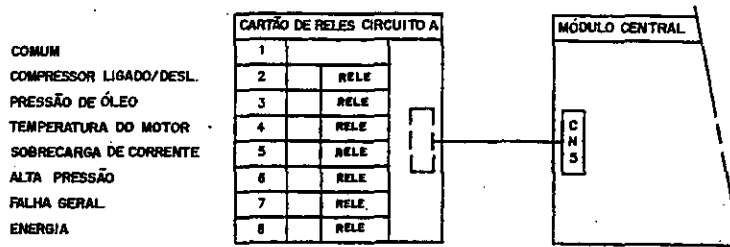


Figura 12

Para as unidades com 2 circuitos de refrigeração um segundo cartão de relés idêntico deverá ser adicionado.

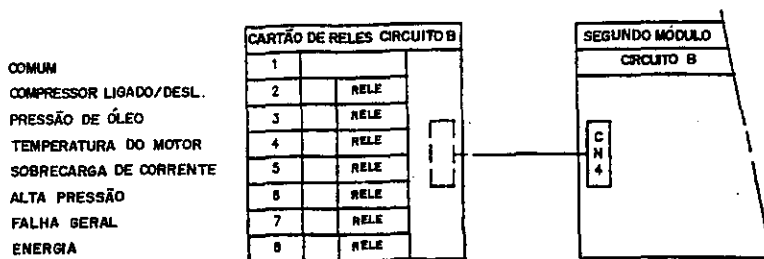


Figura 13

3.1.e. Visor de Cristal Líquido

Está inserido no módulo central e informa :

- temperatura de saída da água gelada;
- código de falhas;
- valor do “setpoint”;
- horas de funcionamento dos circuitos A e B ;
- número de partidas dos circuitos A e B.

- Ativação à distância de um segundo “setpoint” de operação (termo acumulação);
- Inibição a distância da operação de um dos dois circuitos (controle de limite de demanda).

3.1.f. Módulo VGM (Opcional)

O módulo VGM tem uma das seguintes funções :

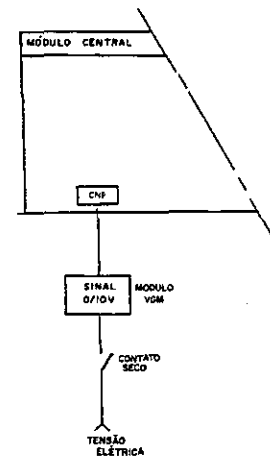
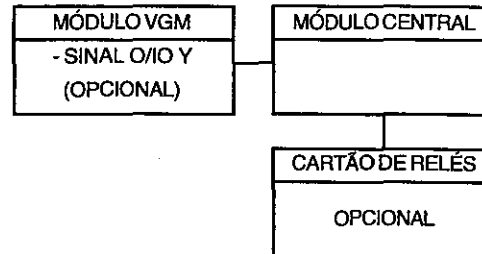


Figura 14

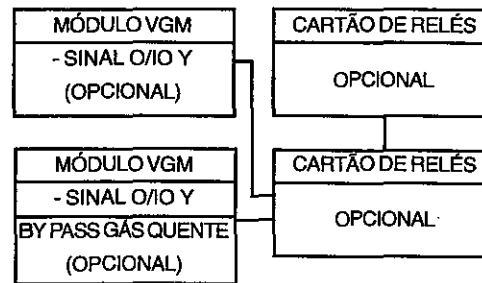
RCM

3.2. Exemplos de configurações

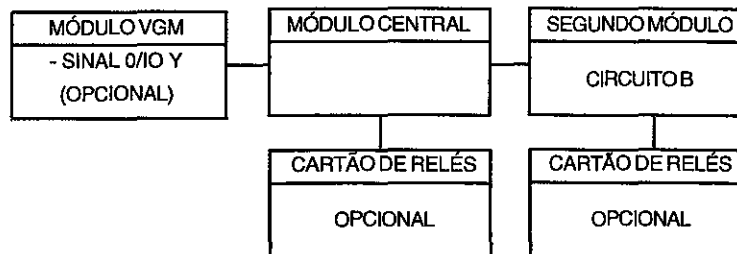
3.2.1. Resfriador de Água, 1 circuito.



3.2.2. Resfriador de Ar ou Água, 1 circuito com "By-pass" de Gás Quente.



3.2.3. Resfriador a Água, 2 circuitos.



3.2.4. Resfriador a Ar ou Água, 2 circuitos com "By-pass" de Gás Quente.

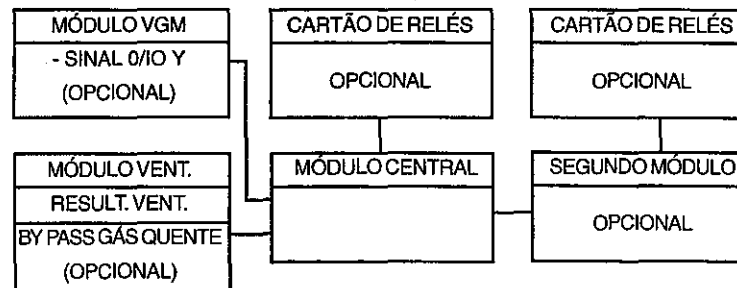


Figura 15

3.3. Funções do RCM

3.3.a. Standard

- controle da temperatura de saída da água gelada;
- proteção anticongelamento do evaporador;
- limitação de carga quando houver alta temperatura de água no evaporador;
- controle dos ventiladores do condensador a ar;
- rodízio automático dos compressores;
- proteção dos compressores;
- sinalização de parâmetros de operação;
- sinalização de falhas;
- chave automática/reserva remota;
- intertravamento com a alimentação de água;
- 50 / 60 Hz;
- recolhimento periódico de refrigerante;
- visor de cristal líquido;
- proteção contra baixa temperatura ambiente (condensação a ar).

3.3.b. Opcionais

- módulo VGM;
- by-pass de gás quente;
- cartão de relés para sinalização remota.

3.4. Descrições das Funções

3.4.a. Controle da temperatura de saída da água gelada

O RCM controla a temperatura de saída da água gelada dentro da faixa estabelecida pelo potenciômetro ajustável.

A temperatura de saída da água gelada é a terceira função do RCM depois da função de segurança e da função de proteção da unidade.

A temperatura de saída da água é controlada por um sistema de 1 a 4 estágios de capacidade de cada circuito de refrigeração.

O valor desejado da temperatura de saída deverá ser ajustado no potenciômetro localizado no módulo central. O valor ajustado poderá ser mostrado no visor, pressionando-se o botão Reset.

3.4.b. Proteção Anticongelamento

O RCM previne o congelamento da água no evaporador, mantendo-a sempre 2°C acima da temperatura anticongelamento regulada em fábrica. Isto evita que a unidade desligue pela proteção anticongelamento devido a um posicionamento incorreto do potenciômetro de ajuste da temperatura de água gelada. Este erro é sinalizado no visor como "SEtP", que permanecerá piscando até que se reposicione o potenciômetro.

O RCM considera a velocidade de flutuação térmica da água na saída (função derivativa). Assim, quando a temperatura da água estiver abaixo da regulada no potenciômetro de ajuste, o RCM desliga a unidade se a velocidade de queda da temperatura for igual ou maior que 0.3 °C/min.

A proteção anticongelamento exige o rearme manual, e ficará memorizada mesmo com o corte de energia. Quando uma unidade desligar por anticongelamento, ela não deverá ser religada sem que antes seja investigada e sanada a causa da atuação desta proteção.

3.4.c. Limitação de Carga

Quando da partida do resfriador, se a temperatura de saída da água ultrapassar 18°C, o RCM não permitirá a entrada do último estágio de capacidade de cada compressor. A unidade só operará com capacidade total quando a temperatura de saída de água for inferior a 15°C.

3.4.d. Proteção Contra Baixas Temperaturas Ambientas

Esta função é aplicável a resfriadores com condensação a ar. O RCM desliga a máquina se a temperatura do ar ambiente é menor do que o valor regulado em fábrica. Isto evita sobrecarga do compressor e baixa pressão de condensação.

3.4.e. Controle dos Ventiladores

Esta função é aplicável a resfriadores com condensação a ar. O RCM prevê o controle de até 2 estágios de ventiladores em função da temperatura do ar ambiente. Os estágios de

ventilação estão vinculados aos compressores, ou seja, só entrarão se os compressores estiverem em operação.

3.4.f. Seleção Automática de Compressores

Nas unidades com 2 circuitos de refrigeração, o RCM prevê as seguintes possibilidades:

- com o seletor posicionado em "A", somente o circuito "A" irá operar, desde que não haja alguma falha;
- com o seletor posicionado em "B", somente o circuito "B" irá operar, desde que não haja alguma falha;
- com o seletor posicionado em "A" + "B" a ordem de partida de cada circuito será invertida toda vez que a unidade parar.

3.4.g. Proteção dos Compressores

O RCM protege os compressores de cada circuito de refrigeração contra as seguintes anomalias:

- Antireciclagem: o RCM estabelecerá um intervalo de no mínimo 5 minutos entre 2 partidas consecutivas de cada circuito de refrigeração. Operando em regime, onde o circuito pare por controle de capacidade o intervalo de tempo será de 2 minutos.
- Sobrecarga de Corrente: o RCM monitora continuamente a entrada conectada a relés de sobrecarga. Isto protege os compressores contra condições de sobrecarga ou rotor travado. Se houver a ocorrência desta falha, ela será cancelada, apertando-se o RESET do RCM e do relé de sobrecarga. Pesquise a razão da ocorrência da falha.
- Baixa Pressão de Sucção: o RCM protege os compressores contra baixa pressão de sucção através da monitoração do pressostato de baixa pressão. Esta falha é automaticamente cancelada quando a pressão voltar a subir, rearmando o pressostato. Há também uma proteção contra perda de refrigerante. Se a unidade parar por baixa pressão 5 vezes consecutivas, o RCM desligará a unidade e não cancelará a falha automaticamente. Será necessário apertar o RESET para tal. Esta função somente será ativada

RCM

3 minutos após a partida dos compressores.

- Limite de Baixa Pressão: o RCM monitora continuamente a pressão de baixa através da entrada conectada a um pressostato limite. Esta função é ativada somente 1 minuto após a partida dos compressores. Em operação, a abertura do pressostato limite é filtrada pelo RCM (até 15 segundos). Esta falha deverá ser cancelada manualmente pelo RESET.

- Temperatura do Motor: o RCM monitora continuamente a entrada conectada ao sensor de temperatura do motor do compressor. Esta função somente é ativada 10 segundos após a partida dos compressores e exige cancelamento manual pelo RESET do RCM e no protetor térmico do motor.

- Alta Pressão de Condensação: o RCM monitora continuamente a entrada conectada a um pressostato de alta pressão. Há necessidade do cancelamento manual desta falha via RESET.

3.4.h. Fluxo de Água no Evaporador

O RCM monitora continuamente a entrada conectada a um flow switch que é instalado pelo cliente. O flow switch abre o contato se o fluxo de água cair abaixo de 50% do nominal do resfriador.

O RCM retarda a ação desta função por 15 segundos na partida para

permitir a estabilização do fluxo de água.

Além disto, em operação, o RCM filtra a informação (até 5 segundos) pois o contato do flow switch poderá abrir devido a turbulência no fluxo de água. O diagrama elétrico do resfriador indica os bornes em que deverá ser conectado o flow switch.

NOTAS:

- Com exceção do anticongelamento, nenhuma das falhas acima será memorizada pelo RCM na ocorrência de uma interrupção de energia.

- Nas falhas onde o RESET manual é exigido, nunca cancele a falha sem investigar a causa da mesma.

- No caso de falha, o código da mesma piscará alternadamente com a temperatura de saída de água.

- Se várias falhas ocorrerem ao mesmo tempo, o RCM memorizará todas. Será necessário apertar o RESET uma vez para cada falha, reportando-se à indicação do visor.

3.5. Operações / Sinalizações

3.5.a. Módulo Central

Os leds são utilizados para indicar o "status" das entradas digitais (Dispositivos de segurança, automático / reserva remoto) saídas digitais (compressor ligado/desligado, estágio de capacidade) e também falha geral .

- Força: o led verde marcado 1 na figura cujo símbolo é uma flecha quebrada, indica se está sendo aplicada tensão ao RCM.

- Falha Geral: o led vermelho marcado 2, cujo símbolo é um triângulo, sinaliza que há uma falha. Para cancelar é necessário apertar o reset. Nas unidades com 2 circuitos de refrigeração se uma falha ocorre em um deles, o outro operará normalmente, desde que a seletora "A", A + B , B permita.

- Fluxo de Água no Evaporador: o led verde marcado 3, cujo símbolo é um flow switch indica se existe ou não fluxo de água através do evaporador. O led está aceso quando o contato do flow switch está fechado.

- Automático / Reserva: o "LED" verde marcado 4, cujo símbolo é um contato indica se o resfriador está no modo automático ou como reserva (desligado). O LED estará aceso quando o RCM estiver no modo automático, e estará apagado no modo reserva.

- Pressão Limite de Baixa, Circuito "A": o "LED" amarelo marcado 5, cujo símbolo é um recipiente de óleo, estará aceso quando desligar pela pressão limite de baixa (O compressor Scroll não tem bomba de óleo). O LED indica o status do contato do pressostato (aberto ou fechado). Esta falha é indicada no visor de cristal líquido.

- Temperatura do Motor, Circuito "A": o "LED" amarelo marcado 6, cujo símbolo é um termômetro, estará aceso quando o sensor detectar alta temperatura no enrolamento do motor. Esta falha é indicada no visor de cristal líquido.

- Sobrecarga de Corrente, Circuito "A": o "LED" amarelo marcado 7, cujo símbolo é um relé de sobrecarga, estará aceso quando o relé de sobrecarga tiver detectado uma sobrecarga de corrente. Esta falha é indicada no visor de cristal líquido.

- Alta Pressão do Refrigerante, Circuito "A": o "LED" amarelo marcado 8, cujo símbolo é um pressostato, estará aceso quando o contato do pressostato de alta pressão estiver

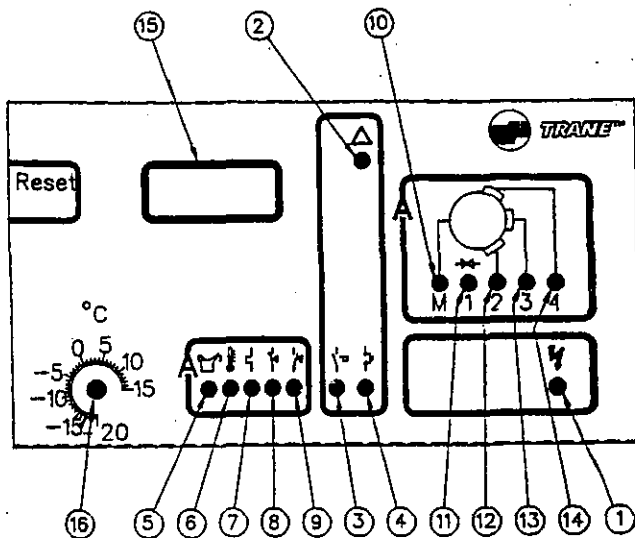


Figura 16

RCM

aberto devido a alta pressão de descarga. Esta falha é indicada no visor de cristal líquido.

- Baixa Pressão do Refrigerante, Circuito "A": o "LED" verde marcado 9, cujo símbolo é um pressostato, estará apagado quando a pressão de evaporação estiver abaixo do ponto de corte do pressostato de baixa pressão. Este "LED" indica o status do pressostato de baixa, acesso durante operação normal, apagado quando a pressão é muito baixa, ou durante o recolhimento do refrigerante.

- Compressor Ligado / Desligado, Circuito "A": o "LED" verde marcado 10, cujo símbolo é a letra "M", estará aceso quando o compressor estiver

rodando.

- Estágios de Capacidade: os "LEDs" verdes marcados 11, 12, 13 e 14 cujos símbolos são respectivamente os números 1, 2, 3 e 4, estarão acesos quando seus respectivos estágios estiverem em operação.

3.5.b. Segundo Módulo

Para o segundo módulo existem "leds" correspondentes ao circuito "B" com as mesmas funções descritas para o circuito "A" no módulo central.

A Figura abaixo está marcada com os mesmos números usados para o módulo central, para efeito de analogia, lembrando entretanto que indicam o "status do circuito".

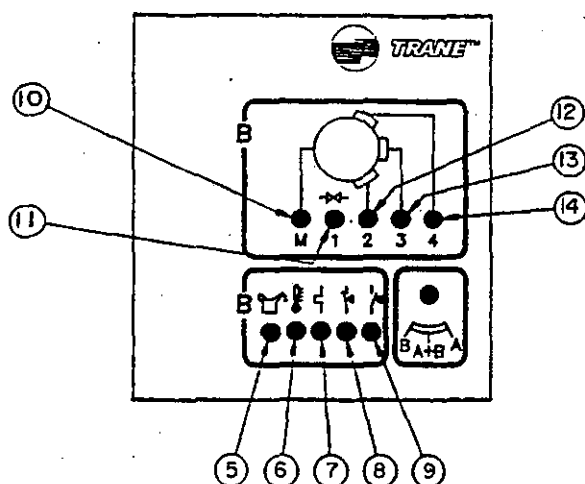


Figura 17

3.5.c. Módulo Ventiladores

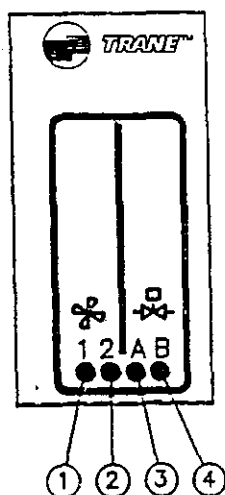


Figura 18

Este cartão mostra o status da operação dos estágios de ventiladores e do by pass de gás quente, se houver.

Os "LEDs" verdes marcados 1 e 2 indicam se os estágios correspondentes de ventiladores estão operando (aceso) ou não (apagados).

Os "LEDs" verdes marcados 3 e 4, indicam quando acesos que a válvula solenóide do "by-pass" de gás quente dos circuitos "A" e "B" respectivamente estão energizadas.

Embora nos resfriadores com condensação a ar o módulo by-pass de gás quente sempre esteja presente por ser integrado ao módulo ventiladores, o "by-pass" de gás quente estará de fato inoperante pois o resfriador não tem este dispositivo como padrão. Em aplicações onde haja necessidade do "by-pass", favor contatar previamente a TRANE.

3.5.d. Visor de Cristal Líquido

Três tipos de sinalização são utilizados:

- Sinalização Permanente: a temperatura de saída de água é continuamente mostrada no visor quando a unidade está no modo automático.

- Sinalização de Informações: se nenhum código de falha estiver sendo mostrado, as seguintes informações poderão ser visualizadas pelo acionamento do botão RESET:

Código: SP

Descrição: valor do set point ajustado no potenciômetro.

Código: tair

Descrição: temperatura do ar ambiente (se houver sensor de ar).

Código: nbHA

Descrição: número de dez horas de operação no circuito "A".

Código: nbhb

Descrição: número de dez horas de operação do circuito "B".

Código: nbSA

Descrição: número de dez partidas do circuito "A".

Código: nbSb

Descrição: número de dez partidas do circuito "B".

Cada vez que o RESET é pressionado, a informação seguinte, na sequência dada acima, será mostrada.

Se o RESET deixar de ser pressionado por 15 segundos o visor volta a mostrar a temperatura de saída da água gelada.

Uma interrupção no fornecimento de energia ao RCM cancela a contagem de número de horas de funcionamento e de partidas. Apenas as dezenas, centenas e milhares de horas de funcionamento e de partidas estarão memorizadas.

Quando um dos circuitos ativados estiver "seguro" pelo antireciclagem, um ponto piscará no visor.

- Sinalização de Falhas: quando um resfriador ou um dos circuitos de um resfriador com 2 circuitos, estiver parado por alguma falha, ou operando fora de faixa programada, a temperatura de saída da água pisca simultaneamente com o código da falha.

O outro circuito continuará operando normalmente se não houver falha.

Três tipos de falhas podem ocorrer:

- Falhas que exigem RESET manual: o código mostrado só é cancelado através do botão RESET.

- Falhas menores com RESET automático - o código mostrado é cancelado tão logo a falha desapareça. Entretanto a unidade somente parte novamente após o período de antireciclagem.

- Falhas que não param a unidade: indicam se alguma das condições de operação está fora de faixa previamente programada.

3.5.e. Sumário das Indicações de Falhas

Código de Falha: SETP

Diagnóstico: Set point muito baixo

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Anbi

Diagnóstico: Temperatura ambiente baixa

Reset Automático: Sim

Código de Falha: FLoS

Diagnóstico: Fluxo de Água no

evaporador muito baixo

Reset Automático: Sim

Código de Falha: bPA/bPb

Diagnóstico: Baixa pressão do refrigerante no circuito "A" ou "B"

Reset Automático: Sim, até 5 vezes consecutivas

Código de Falha: PhuA/Phub

Diagnóstico: Pressão limite de baixa do circuito "A" ou "B"

Reset Automático: Não

Código de Falha: tnoa/tnob

Diagnóstico: Temperatura do motor do circuito "A" ou "B"

Reset Automático: Não

Código de Falha: ltha/lthb

Diagnóstico: Sobrecarga de corrente no circuito "A" ou "B"

Reset Automático: Não

Código de Falha: HPA/HPB

Diagnóstico: Alta pressão do refrigerante no circuito "A" ou "B"

Reset Automático: Não

Código de Falha: Air

Diagnóstico: Sensor de temperatura ambiente

Reset Automático: Sim

Código de Falha: WA+

Diagnóstico: Sensor de temperatura de água

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Anti

Diagnóstico: Anticongelamento

Reset Automático: Não

Código de Falha: Hrd1

Diagnóstico: Falha no microprocessador

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Hrd2

Diagnóstico: Falha de RAM

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Hrd3

Diagnóstico: Falha de EPROM

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Hrd4

Diagnóstico: Falha de E2PROM

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Hrd5

Diagnóstico: Falha de conversão

Reset Automático: Sim

Código de Falha: Corr

Diagnóstico: Reprogramação de E2PROM (auto correção)

Reset Automático: Sim

3.5.f. Botão RESET

A atuação do RESET cancela o código de falha no visor desde que a falha

tenha desaparecido, e permite que a unidade volte a operar.

Se a falha ainda existe, o uso do botão RESET não terá efeito.

O relé de sobrecarga de corrente necessita de rearme manual para que a falha original desapareça.

3.5.g. Recolhimento de Refrigerante

O RCM permite o recolhimento do refrigerante de cada um dos circuitos que tenha parado. Permite também o recolhimento periódico.

- Recolhimento Após Parada: acontece quando cada circuito atinge a condição de desligamento ditada pelo sinal de temperatura da água. O compressor para pelo pressostato de baixa.

- Recolhimento Periódico: se um dos circuitos permanecer parado por um longo período, o RCM permite o recolhimento a cada 2 horas, desde que o contato do pressostato de baixa esteja fechado.

3.5.h. By-Pass de Gás Quente

Não é um dispositivo padrão do resfriador. Na sua eventual necessidade contate a TRANE.

O "by-pass" de gás quente é necessário quando a temperatura requerida de saída de água é o mais perto possível da ajustada, mesmo quando a carga do sistema é menor que o mínimo estágio de capacidade do resfriador.

Neste caso o "by-pass" cria uma carga adicional que permite que o compressor opere nesta condição de carga mínima.

O RCM está programado para desligar o resfriador depois de 30 minutos de operação abaixo da carga do mínimo estágio de capacidade.

3.5.i. Suprimento de Energia

O RCM trabalha em 12 V +/- 15 % e representa uma carga de 35 VA. É compatível com 50 Hz e 60 Hz (É aceitável entre 45 e 65 Hz).

RCM

3.5.j. Operação Remota e Conexões ao Sistema

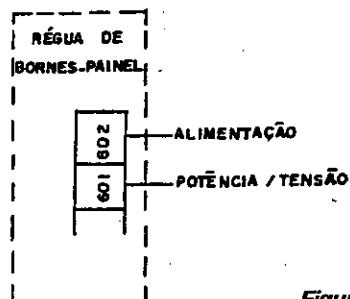


Figura 19

3.5.k. Bomba de Água Gelada e Bomba de Água de Condensação

C.BAG - Contator da bomba de água gelada.

C.BAC - Contator da bomba de água condensadora.

MF AG - Micro fluxo de água gelada.

MF AC - Micro fluxo de água condensadora.

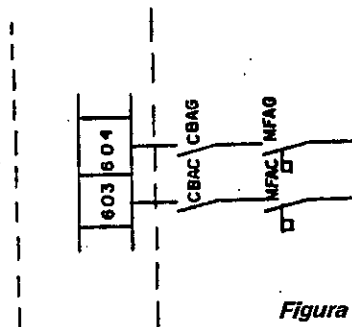


Figura 20

3.5.l. Liga / Desliga Remoto

Retirar o jumper existente entre os bornes 606 e 605 e executar a ligação conforme o esquema abaixo:

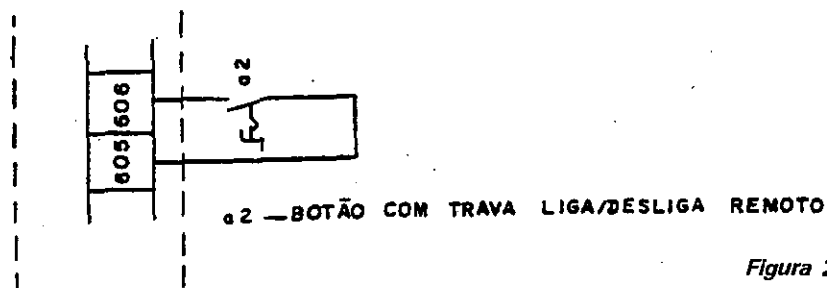


Figura 21

Esquemas Elétricos

1. SEQUÊNCIA DE CONTROLE

Para início de operação destas unidades, a ordem de operação parte do circuito hidráulico auxiliar (instalado pelo cliente), Figura 9.

Em nossa sugestão para o sistema de alimentação de água, observamos que acionando o botão liga (L), damos partida à bomba de água gelada (BAG), mediante a contatora C5.

Uma vez estabelecido o fluxo de água, a chave de microfluxo no evaporador "MFAE" irá fechar seus contatos.

Seguindo o esquema elétrico pode-se notar que somente após a partida da "BAG" é que podemos acionar a bomba de água de condensação "BAC" através do interruptor manual de comando "IC" e a contatora de partida "C 3". Uma vez estabelecido o fluxo de água a chave de fluxo de água de condensação fecha seus contatos.

Paralelamente a este circuito está interligada a torre de resfriamento, através de contator "C4" cujo ventilador devemos acionar através do interruptor manual da torre "IT" a qual será automaticamente controlada pelo termostato da torre de resfriamento "TT".

Ligadas as contadoras C3 e C5 os contatos normalmente abertos C3 e os contatos normalmente abertos C5 fecham. Estando ligados em série estes contatos (CBAG + CBAC) com as chaves micro de fluxo de água gelada e condensação (MFAG + MFAC) é feito o intertravamento elétrico entre o comando das bombas de alimentação de água e o comando da unidade CGWD.

Com o sistema hidráulico em funcionamento, podemos acionar o painel de controle da unidade CGWD, posicionando o interruptor a1 na posição LIGA.

Estando a vazão de água no evaporador correta, o led verde do flow switch do RCM fica acesso.

A elevação de temperatura de retorno de água gelada faz que liguem os contatos "M" e n.1 do RCM ao mesmo tempo, ligando o contator auxiliar d1A, e o led verde "M" e a bobina da válvula solenóide. BSA, bornes 101 e 102 do painel sequencial e o led verde n.1 do RCM.

Uma vez liberada energia para a bobina da válvula solenóide, permite a abertura do núcleo da mesma abrindo o diafragma. A passagem de líquido refrigerante faz que haja um aumento de pressão no lado de baixa do circuito de refrigeração da unidade, atuando sobre o pressostato de baixa, contatos 117 e 118, ocasionando o rearme automático do circuito C1A.

Para que os contatos "M" e d1A do RCM liguem é necessário que o equipamento esteja em condições normais de operação e todos os controles de segurança estejam ligados.

Uma elevação consequente da temperatura fecha o contato 2 e liga o led verde 2 do RCM após uma temporização regulada pelo RCM.

Isso faz com que ligue a contatora auxiliar d2a o que ocasiona a ligação da contatora C2A do segundo compressor.

Quando a temperatura de água gelada de retorno atingir o ponto de controle o RCM se encarregará de ir desativando os estágios de capacidade e os compressores correspondentes na sequência inversa de atuação.

O desligamento terá seu procedimento da seguinte forma :

- Ao abrir o contato nº 2, do segundo estágio de temperatura o RCM desliga a contatora C2A e o led 2.
- Continuando a cair a temperatura o RCM desliga o 1º estágio e o led 1, desligando a bobina da válvula solenóide.
- Com o desligamento da válvula solenóide da linha de líquido, tem início o processo de recolhimento de gás do circuito do evaporador, com a consequente queda de pressão de baixa que aciona o pressostato de baixa parando o compressor nº 1, contatora C1A.

Notas:

1. Os esquemas elétricos de cada unidade são enviados junto à mesma.
2. A sequência de controle de todos os modelos CGWD é similar a explicada acima.

Esquemas Eléctricos

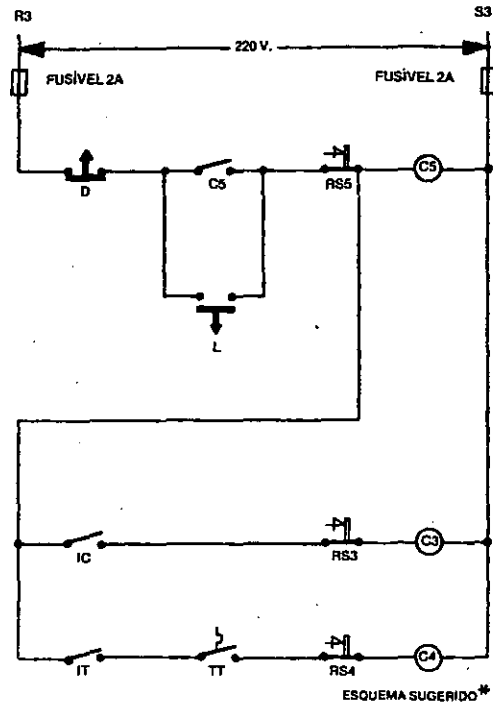


Figura 22
Diagrama de Comando

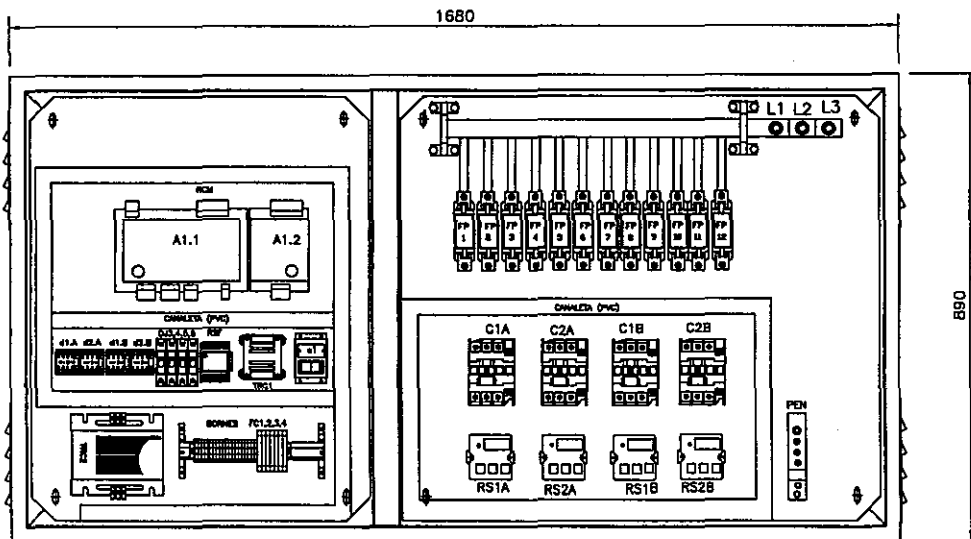
| DESENHO Nº | Nº FOLHAS | | | | | |
|------------|-----------|---|---|---|--|--|
| 2306-2024 | 2 | | | | | |
| REV. | | | | | | |
| 2306-2072 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| REV. | A | A | A | | | |
| REV. | | | | | | |
| REV. | | | | | | |
| REV. | | | | | | |
| REV. | | | | | | |
| REV. | | | | | | |
| REV. | | | | | | |

CGWD 40/50/60 TRS
 220/380/440V 50/60 HZ
 COMANDO 110V/220V
 COM RCM
 COMPRESSOR SCROLL

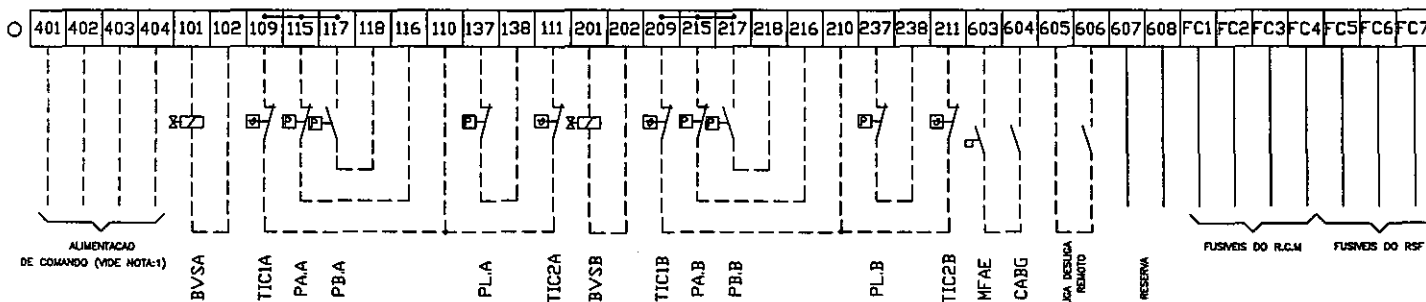
| | | | | | | | |
|---|--|---|--------------------------|--------|-------------|-------|------|
| REVISADO 04-08-95 LUIZ P REVISOR 02/01 LUIZ 20-08-01 Q | DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA RE- PRODUÇÃO TOTAL OU PAR- CIAL. OS INFRATORES ESTÃO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI Nº.5772 DE 21.12.71 | TOLERÂNCIA CONFORME A ESPECIFICAÇÃO DA ENGENHARIA IP-1801, SALVO ESPECIFICAÇÃO CONTRÁRIO. | SUBSTITUI: | ESCALA | 1995 | DATA | NOME |
| | | | CONJUNTO | | DES. 03-07 | LUIZ | |
|  | | | DENOMINAÇÃO | APROV. | DESENHO No. | FOLHA | |
| | | | CAPA DO ESQUEMA ELETRICO | | 2306-2072 | 1 | |

| LETRA CARACTER | FUNCAO NO DIAGRAMA | SIMBOLO GRAFICO | LETRA CARACTER | FUNCAO NO DIAGRAMA | SIMBOLO GRAFICO |
|-------------------|---|-----------------|-------------------|--|-----------------|
| CS | CHAVE SECCIONADORA | | BVS/VCC | BOBINA DA VALVULA SOLENOIDE/CONTROLE DE CAPACIDADE | |
| FPG/FP | FUSIVEL DE POTENCIA GERAL/COMPRESSOR | | RC | RESISTENCIA DE CARTER | |
| DJ | DISJUNTOR: COMANDO/AQUECEDOR DE CARCACA | | TRC | TRANSFORMADOR DE COMANDO | |
| C | CONTATOR DE POTENCIA | | a1/a2 | INTERRUPTOR DE COMANDO LOCAL/REMOTO | |
| RS | RELE DE SOBRECARGA | | PTM/TD | PROTETOR TERMICO DO MOTOR/TERMOSTATO DE DESLIGAMENTO | |
| M | MOTOR TRIFASICO | | | BORNE PERTENCENTE AO PAINEL SEQUENCIAL | |
| f | SENSOR DE TEMPERATURA | | | BORNE PERTENCENTE AO PAINEL "A" | |
| DABG | CONTATO AUXILIAR BOMBA DA TORRE | | | BORNE PERTENCENTE AO PAINEL "B" | |
| MFAE/MFAC | MICRO FLUXO DE AGUA DO EVAPORADOR/DE CONDENSAÇÃO | | | FIACÃO FEITA PELO INSTALADOR | |
| RCM A1.1/A1.2 | MODULO DE CONTROLE MICROPROCESSADO " R.C.M " | | | FIACÃO FEITA PELA " TRANE " | |
| PB/PO PL | PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSAO/PRESSOSTATO DE OLEO PRESSOSTATO LIMITE DE PRESSÃO | | RLC | CARTELA DE RELES P/ SINALIZ. | |
| PA | PRESSOSTATO DE ALTA PRESSAO | | VGM | MODULO P/ MUDANCA DE SETPOINT | |
| RT | RELE TEMPORIZADO | | RSF | RELE SEQUÊNCIA DE FASE | |
| d/RP | CONTATOR AUXILIAR/RELE PROGRAMADOR | | K | CAPACITOR | |
| FC | CONECTOR FUSIVEL | | | | |
| SMS | SINAL P/ MUDANCA DE SETPOINT | | | | |
| SPP | SINAL P/ O SISTEMA DE SUPERVISAO PREDIAL | | | | |
| TIC | TERMOSTATO INTERNO AO COMPRESSOR | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|--|---|----------------------------|--|-------------|--------|-------|-------|
| ALTERAÇÃO | DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL. OS INFRATORES ESTÃO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI No.5772 DE 21.12.71 | TOLERÂNCIA CONFORME A ESPECIFICAÇÃO DA ENGENHARIA IP-1801, SALVO ESPECIFICAÇÃO CONTRÁRIO. | SUBSTITUI: | | ESCALA | 1992 | DATA | NOME |
| | | | CONJUNTO | | | DES. | 03-02 | LUIZ |
| | | | | | | VERIF. | 03-02 | E.S.M |
| | | | | | | APROV. | | |
| REV. | | | DENOMINAÇÃO | | DESENHO No. | | FOLHA | |
| | | | SIMBOLOGIA: CGWA " TRANE " | | 2306-2024 | | 2 | |



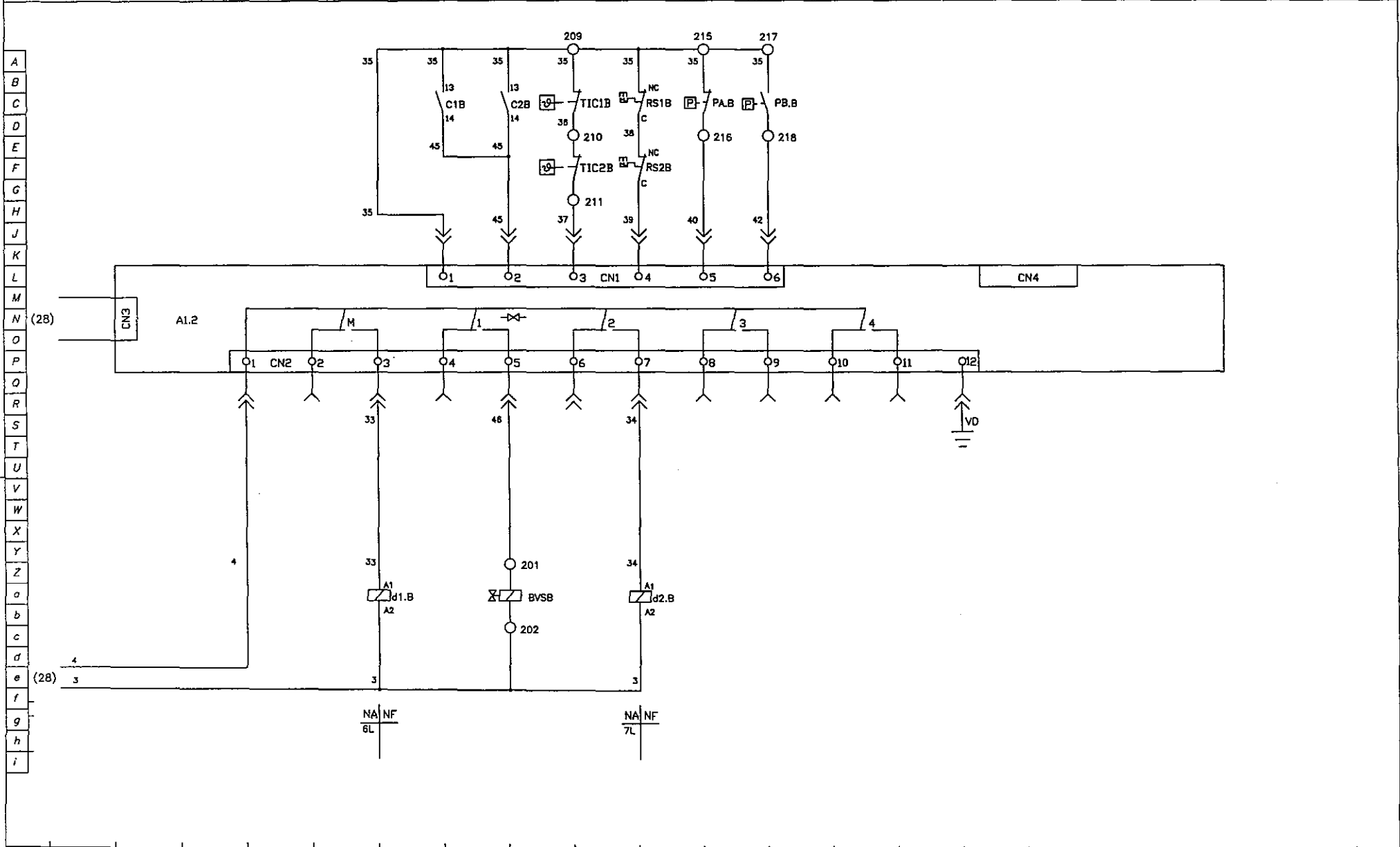
| | |
|--------------|--------------------------------------|
| RSF | RELE SEQUENCIA DE FASE |
| RS | RELE DE SOBRECARGA |
| C | CONTATOR DE POTENCIA |
| FC | FUSIVEL DE COMANDO DO RCM |
| PB | PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSAO |
| PA | PRESSOSTATO DE ALTA PRESSAO |
| PLB | PRESSOSTATO LIMITE DE BAIXA |
| a1 | INTERRUPTOR COMANDO (DESL./LIGA) |
| TIC | TERMOSTATO INTERNO DO COMPRESSOR |
| FP | FUSIVEL DE PROTECAO DOS COMPRESSORES |
| TRC | TRANSFORMADOR DE COMANDO |
| A1.2 | RCM "MODULO SECUNDARIO" |
| A1.1 | RCM "MODULO PRINCIPAL" |
| DJ | DISJUNTOR DE COMANDO |
| PEN | BARRA DE ATERRAMENTO |
| d | CONTATOR AUXILIAR |
| NOMENCLATURA | DENOMINACAO |



NOTA:-1
 QUANDO A TENSÃO DE ALIMENTACAO FOR IGUAL A DE COMANDO "JAMPEAR" OS BORNES (401e402) (403e404)
 QUANDO A TENSÃO DE ALIMENTACAO FOR DIFERENTE DO COMANDO UTILIZAR (DJ5eDJ6 mais TRC2)

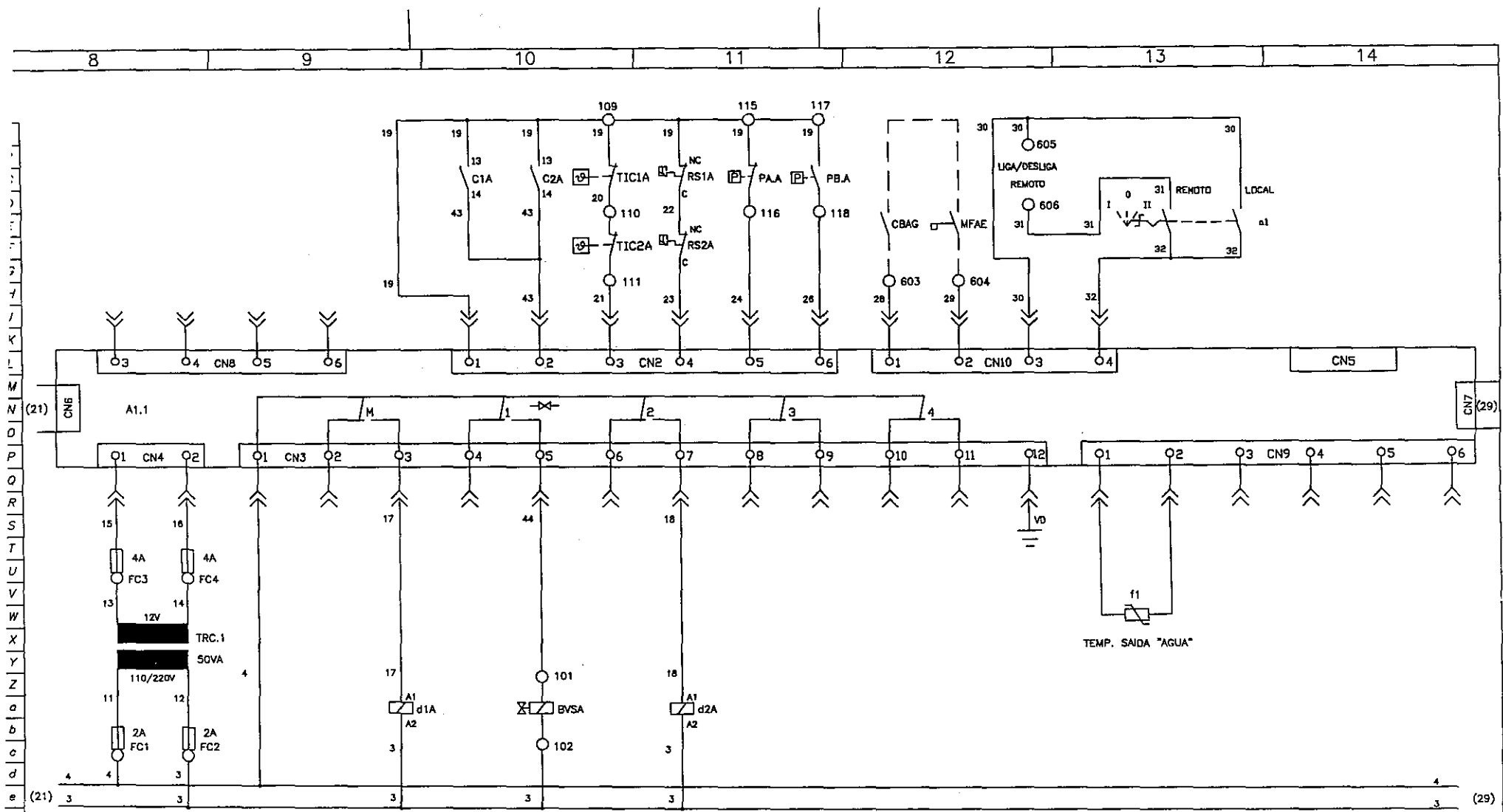
| | | | | | | | |
|---|---|-------------|--|---------------------------|------|-------------|-------|
| DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA REPRODUCAO TOTAL OU PARCIAL OS INFRATORES ESTAO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI No.5772 DE 21.12.71 | TOLERANCIA CONFORME A ESPECIFICACAO DA ENGENHARIA IP-1601, SALVO ESPECIFICACAO CONTRARIO. | SUBSTITUI: | | ESCALA | 1995 | DATA | NOME |
| | | CONJUNTO | | 1:10 | DES. | 03-07 | LUIZ |
| | | DENOMINACAO | | LAY OUT / REGUA DE BORNES | | DESENHO No. | FOLHA |
| | | | | | | 2306-2072 | 6 |

A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
a
b
c
d
e
f
g
h
i



| | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|--|---|---------------------|--|-----------------------------|-------------|-------|------|
| ALTERAÇÃO | REVISADO 04-09-95 LUIZ | DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL. OS INFRATORES ESTÃO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI No.5772 DE 21.12.71 | TOLERANCIA CONFORME A ESPECIFICAÇÃO DA ENGENHARIA IP-1801, SALVO ESPECIFICAÇÃO CONTRARIO. | SUBSTITUI: | | ESCALA | 1995 | DATA | NOME |
| | | | | CONJUNTO | | | DES. | 03-07 | LUIZ |
| REV. | A | | | DENOMINAÇÃO | | ESQUEMA ELETRICO DE COMANDO | DESENHO No. | FOLHA | |
| | | | | MODULO "SECUNDARIO" | | 2306-2072 | 5 | | |





CHAVE SELETORA (a1)

| POS. | ACIONAMENTO | COMANDO |
|------|-------------|---------|
| 0 | | DESLG. |
| I | | LOCAL |
| II | | REMOTO |

ALTERAÇÃO
REVISÃO
REV. A

04-09-95 LUIZ

DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL OS INFRATORES ESTÃO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI Nº.5772 DE 21.12.71



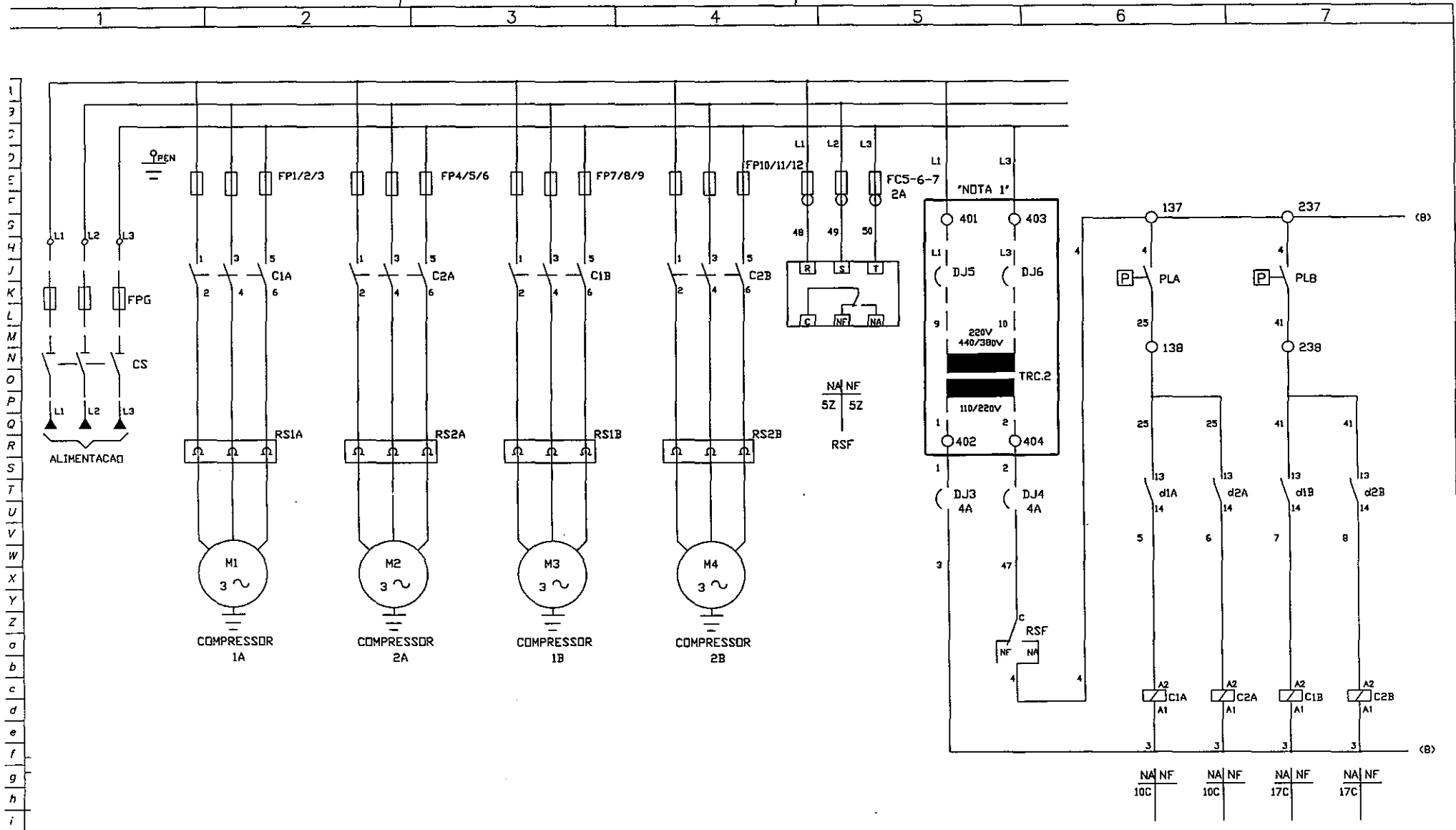
TOLERANCIA CONFORME A ESPECIFICAÇÃO DA ENGENHARIA IP-1801, SALVO ESPECIFICAÇÃO CONTRÁRIO.

SUBSTITUI:
CONJUNTO

| ESCALA | 1995 | DATA | NOME |
|--------|--------|-------|---------|
| | DES. | 03-07 | LUIZ |
| | VERIF. | 03-07 | E.S.S.M |
| | APROV. | | |

DENOMINAÇÃO ESQUEMA ELETRICO DE COMANDO MODULO "PRINCIPAL."

DESENHO No. 2306-2072 FOLHA 4



1
3
5
7
9
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z
a
b
c
d
e
f
g
h
i

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|-------------|--------|-------|---------|
| ALTERAÇÃO | ELIMINADA CORES DOS ENRANHADOS ERA L1 - VERDE L2 - AMARELO L3 - VERMELHO L4 - AZUL L5 - VERDE LUIZ 2006-01 | DESENHO DE PROPRIEDADE DA TRANE DO BRASIL IND. COM. LTDA. PROIBIDA REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL OS INFRATORES ESTÃO SUJEITOS AS PENALIDADES DA LEI No.5772 DE 21.12.71 | TOLERANCIA CONFORME A ESPECIFICAÇÃO DA ENGENHARIA IP-1601, SALVO ESPECIFICAÇÃO CONTRARIA. | ESCALA | 1995 | DATA | NOME |
| | | | | CONJUNTO | DES. | 03-07 | LUIZ |
| REV. | A | | | | VERIF. | 03-07 | E.S.S.M |
| DENOMINAÇÃO | | | | DESENHO No. | FOLHA | | |
| ESQUEMA ELETRICO DE POTENCIA | | | | 2306-2072 | 3 | | |

Fornecimento de Energia Elétrica

1. FASEAMENTO ELÉTRICO DO COMPRESSOR SCROLL. GERAL

É muito importante que a rotação certa do compressor Scroll seja estabelecida antes da partida do equipamento. A rotação apropriada do motor precisa a confirmação da sequência de fases da energia elétrica de alimentação. O motor é internamente ligado para girar no sentido horário com o suprimento

de energia faseado em A, B, C. Para confirmar a sequência certa da energia (ABC) use o fasímetro modelo 45 ou similar. Ver Figura 28.

Para a segurança do equipamento, a Trane do Brasil coloca um relé de sequência de fase, RSF que impede que o mesmo funcione em sentido contrário.

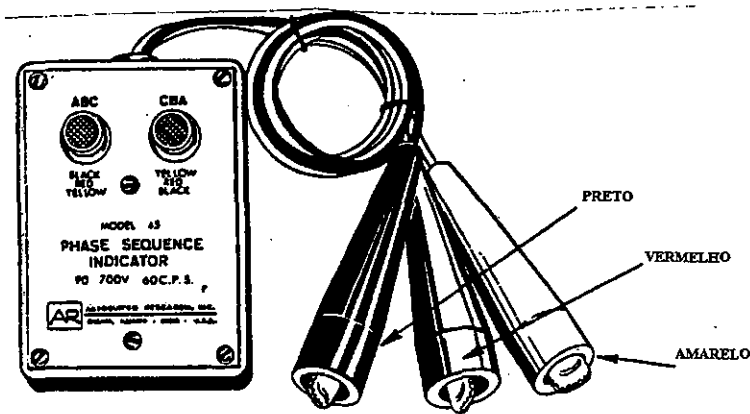


Figura 28

Basicamente a voltagem gerada em cada fase por um alternador polifásico é chamada de voltagem de fase. Em um circuito trifásico, três senóides de voltagem são geradas, defasadas em 120 graus elétricos. A ordem na qual as três voltagens do sistema trifásico sucede uma à outra é chamada de sequência de fase ou fase de rotação. Isto é determinado pela direção da rotação de um alternador. Quando a rotação é no sentido horário, a sequência de fase é chamada "ABC", quando é em sentido antihorário, "CBA".

Esta direção pode ser mudada fora do alternador intercambiando quaisquer dois cabos da linha de alimentação. Esta possível necessidade de intercâmbio dos cabos faz necessário o fasímetro para o operador determinar rapidamente a rotação do motor.

2. CORRIGINDO A SEQUÊNCIA DE FASE IMPRÓPRIA

A sequência correta das fases do motor elétrico pode ser rapidamente determinada e corrigida antes de partir a unidade. Use um instrumento de qualidade tal como o fasímetro Modelo 45 e siga o seguinte procedimento:

2.1. Coloque o interruptor do Chiller na posição DESLIGA.

2.2. Abra a chave seccionadora do circuito de proteção que fornece energia aos terminais de força;

2.3. Ligue o fasímetro na saída da chave seccionadora;

Fornecimento de Energia Elétrica

| Cabo do fasímetro | Terminal |
|-------------------|----------|
| Preto (fase A) | 1 |
| Vermelho (fase B) | 2 |
| Amarelo (fase C) | 3 |

2.4. Ligue a energia elétrica fechando a chave seccionadora.

2.5. Leia a sequência de fase marcada no indicador. O acendimento dos leds ABC na frente indica que a sequência de fase é ABC.

AVISO: PARA PREVENIR ACIDENTES OU MORTE DEVIDO À CHOQUE ELÉTRICO TOMA EXTREMO CUIDADO QUANDO EXECUTAR OS PROCEDIMENTOS DE SERVIÇO COM ENERGIA ELÉTRICA ENERGIZADA.

2.6. Se os leds indicam "CBA", abra a chave seccionadora e troque duas fases na saída da mesma; feche a chave seccionadora e verifique de novo o faseamento.

2.7. Desligue a unidade e desconecte o fasímetro.

3. VOLTAGEM DE ALIMENTAÇÃO

A energia elétrica de alimentação da unidade deve ser rigorosamente apropriada para que a unidade opere normalmente. A voltagem total fornecida e o desbalanceamento entre fases deverá estar dentro das tolerâncias abaixo indicadas:

3.1. SUPRIMENTO de VOLTAGEM, 220V / 380V / 440V, 3f, 60 Hz
Meça a voltagem de alimentação em todas as fases das chaves seccionadoras. As leituras devem cair dentro da faixa da voltagem de utilização mostrada na placa da unidade, ou seja, a voltagem nominal +/- 10 %. Se a voltagem de alguma fase não cair dentro da tolerância comunique à companhia elétrica para corrigir a situação antes de partir o equipamento. Voltagem inadequada na unidade causará mal funcionamento nos controles e um encurtamento

da vida útil dos contatos das contadoras e motores elétricos.

3.2. VOLTAGEM DESBALANCEADA

Excessivo desbalanceamento entre as fases de um sistema trifásico causará um sobreaquecimento nos motores e eventuais falhas. O desbalanceamento máximo permitido é de 2 %.

Desbalanceamento de voltagem pode ser definido como 100 vezes o máximo desvio das três voltagens (três fases) subtraída da média aritmética (sem ter em conta o sinal) dividida pela média aritmética.

EXEMPLO:

Se as três voltagens medidas em uma linha são 221volts, 230 volts e 227 volts a média aritmética deverá ser :

$$(221 + 230 + 227) / 3 = 226 \text{ volts}$$

O percentual de desbalanceamento é de:
 $100 \times (226 - 221) / 226 = 2.2 \%$

O resultado indica que existe um desbalanceamento acima do máximo permitido em 0.2 %. Este desbalanceamento entre fases pode resultar em um desbalanceamento de corrente de 20 %, tendo como resultado um aumento da temperatura do enrolamento do motor e uma diminuição da vida útil do motor.

4. ALIMENTAÇÃO DE CONTROLE

A unidade padrão é fornecida com um transformador no painel de controle (TRC2)

Entrada = 220 / 440 / 380 volts
Saída = 110 / 220 volts

5. ALIMENTAÇÃO DE FORÇA

O instalador deve conectar os cabos elétricos adequados (com os disjuntores, e chaves disjuntoras desligados) às chaves de partida da bomba de água gelada, bomba de água de condensação, ventilador da torre de resfriamento e a unidade.

6. ATERRAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

Providenciar apropriado aterramento nos pontos de conexão previstos no painel de controle e de força.

7. LIGAÇÕES NECESSÁRIAS PARA O RCM 12 V

O mesmo já está alimentado através do transformador TRC1, fornecido junto à unidade.

8. INTERTRAVAMENTO COM A BOMBA DE ÁGUA GELADA E COM A BOMBA DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO

Fazer o intertravamento em série de um contato normalmente aberto da bomba de água de condensação (CBAC). Idem bomba de água gelada (CBAG), micro fluxo água de condensação, (MFAC), micro fluxo água gelada (MFAG) e ligar nos bornes 603 e 604 do RCM, conforme os esquemas das páginas 32 à 40.

CAUTELA: ESSES CONTATOS DEVEM SER LIVRES DE TENSÃO, CASO CONTRÁRIO DANIFICARÁ O RCM.

Sistemas de Água

As vazões de água que devem circular no evaporador e no condensador, são fornecidas no projeto de cada instalação. Em princípio podem ser calculadas por um programa de selecionamento via computador ou pelas tabelas de capacidade dos equipamentos. Estabelecido o fluxo de

água a través de ambos, evaporador e condensador, as taxas de fluxo deverão cair entre os valores máximo e mínimo tomados da tabelas abaixo. Taxas de fluxo acima ou abaixo destes valores podem causar danos ao equipamento ou provocar uma operação imprópria da unidade.

1. TAXAS DE FLUXO DE ÁGUA NO EVAPORADOR. Tabela 8.

| Modelo de unidade (l) | Volume de água (l/s) | Vazão mínima (l/s) | Vazão máxima |
|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| CGWD 20 | 45 | 1.5 | 4.5 |
| CGWD 25 | 42 | 1.9 | 5.7 |
| CGWD 30 | 60 | 2.3 | 6.8 |
| CGWD 40 | 49 | 3.0 | 9.1 |
| CGWD 50 | 79 | 3.8 | 11.4 |
| CGWD 60 | 72 | 4.5 | 13.6 |

2. TAXAS DE FLUXO DE ÁGUA NO CONDENSADOR. Tabela 9.

| Modelo de unidade (l) | Volume de água (l/s) | Vazão mínima (l/s) | Vazão máxima |
|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| CGWD 20 | 8 | 1.5 | 4.5 |
| CGWD 25 | 8 | 1.9 | 5.7 |
| CGWD 30 | 8 | 2.3 | 6.8 |
| CGWD 40 | 15 | 3.0 | 9.1 |
| CGWD 50 | 15 | 3.8 | 11.4 |
| CGWD 60 | 19 | 4.5 | 13.6 |

3. MEDIDA DA QUEDA DE PRESSÃO

Meça a queda de pressão no circuito da água do evaporador, e no circuito de água de condensação, nos manômetros instalados na tubulação. A leitura deveria ser aproximada àquela mostrada nos gráficos de perda de carga nas Figuras 29 e 30.

Nota: O sistema de medida de perda de pressão é aproximado e é para ser usado como uma ferramenta para estimar o fluxo, assim como uma ajuda para projetar o sistema de tubulação. Se fôr exigida uma medição mais precisa será necessário instalar um medidor de fluxo mais exato.

EXEMPLO:

Os dados de projeto passados para dar a partida da unidade foram :
MODELO UNIDADE - CGWD - 030;
 Temperatura da água na entrada do evaporador = 12.5 °C;
 Temperatura da água na saída do evaporador = 7.0 °C;
 Vazão de água no evaporador = 12.6 m³/h;
 Vazão de água no condensador = 16.1 m³/h;
 Temperatura da água na saída do condensador = 36 °C.

Para definir qual é a perda de carga no evaporador devemos olhar a Figura 29.

Sistemas de Água

Procurar o valor de 12.6 m³/h no eixo das abcissas e subir uma vertical até encontrar a linha de 30 que corresponde ao evaporador da nossa unidade. A partir de este ponto traçar uma linha horizontal até encontrar o eixo das ordenadas. Encontraremos um valor de 1.8 mca.

Aplicando o mesmo método para calcular a perda de carga no condensador na Figura 30, encontraremos um valor de 2. mca.

Como nas instalações encontramos os manômetros normalmente com graduação em kgf/cm² e a equivalência é de 10 mca = 1 kgf/cm², teremos que fazer a conversão.

$$PCEVAP = 1.8 \text{ mca} = 0.18 \text{ kgf/cm}^2$$

$$PCCON = 2.0 \text{ mca} = 0.20 \text{ kgf/cm}^2$$

Tendo estes valores regular a vazão abrindo ou fechando a válvula globo. Observe também o consumo em amperes dos motores das bombas e não esqueça que este trabalho é fundamental para o bom desempenho da unidade.

4. CALCULO VAZÃO

4.1. Água gelada

$$VAZÃO \text{ (m}^3\text{/h)} = \text{Kcal} / 1000 \times \text{dif. temp. (}^\circ\text{C)}.$$

4.2. Água de condensação

$$VAZÃO \text{ (m}^3\text{/h)} = \text{Kcal} \times 1.25 / 1000 \times \text{dif. temp. (}^\circ\text{C)}.$$

5. PERDA DE PRESSÃO LADO DA ÁGUA DO EVAPORADOR - CGWD

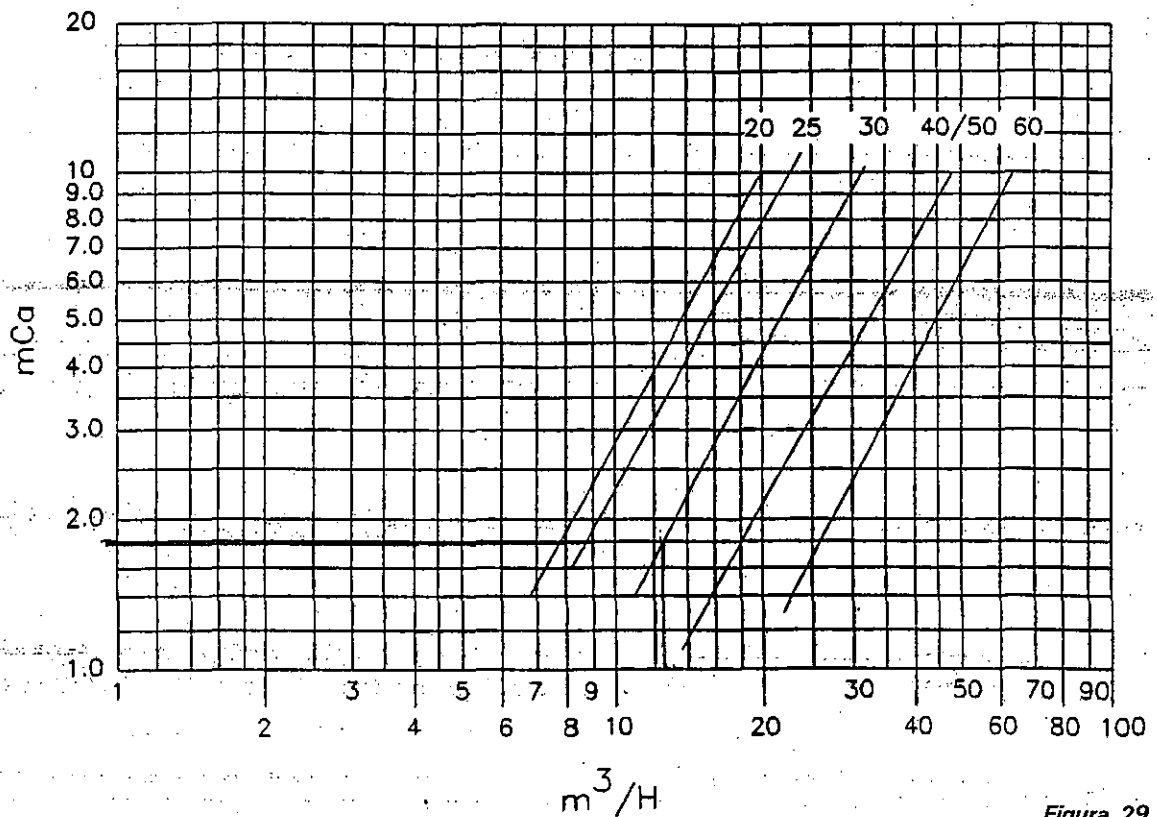


Figura 29

Sistemas de Água

6. PERDA DE PRESSÃO DA ÁGUA DO CONDENSADOR - CGWD

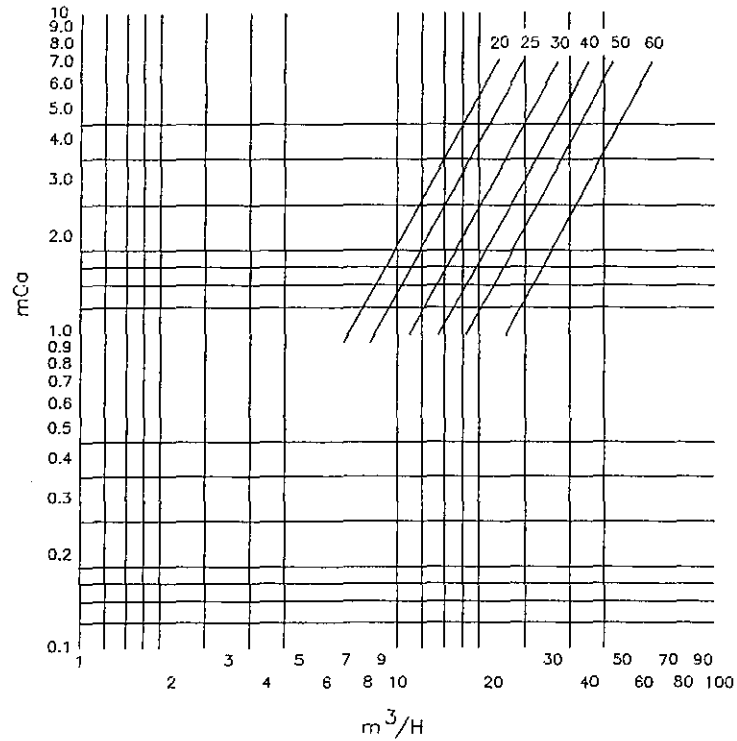


Figura 30

Check List

LISTA DE VERIFICAÇÕES ANTES DA PARTIDA

Uma vez instalada a unidade complete cada item desta lista. Quando todos estiverem cumpridos a unidade estará pronta para partir.

Inspeccionar todas as conexões elétricas. As mesmas deverão estar limpas e apertadas.

AVISO: PARA PREVENIR ACIDENTES OU MORTE DEVIDO A CHOQUES ELÉTRICOS ABRA E TRAVE TODOS OS DISJUNTORES E CHAVES SECCIONADORAS ELÉTRICAS.

CAUTELA: PARA EVITAR SOBREAQUECIMENTO NAS CONEXÕES E CONDIÇÕES DE BAIXA VOLTAGEM NO MOTOR DO COMPRESSOR, VERIFIQUE O APERTO DE TODAS AS CONEXÕES NO CIRCUITO DE FORÇA DO COMPRESSOR.

Verificar o nível de óleo no cárter do(s) compressor(es). O óleo deverá ser visível no visor de nível de óleo do mesmo.

Reapertar a cabeça do parafuso ou porca contra a luva de metal dos coxins de borracha. Olhar figura 3b. A posição de operação e de embarque em este tipo de coxim é a mesma.

Abrir (Contrasede) as válvulas de serviço da sucção, da linha de líquido e da descarga.

CAUTELA: PARA EVITAR DANOS NO COMPRESSOR NÃO OPERE A UNIDADE COM AS VÁLVULAS DE SERVIÇO DA SUCCÃO, DA LINHA DE LÍQUIDO E DA DESCARGA FECHADAS.

Verificar a voltagem de alimentação à unidade na chave seccionadora, barramentos e fusíveis de força. A voltagem deve estar dentro das faixas tomadas da Tabelas 6 e 7 (também estampadas na placa do equipamento). Desbalanceamento de voltagem não deve exceder de 2%.

Verificar a sequência das fases conforme descrito no esquema de fornecimento de força.

Fechar o disjuntor ou chave seccionadora de força da unidade e deixar o interruptor LIGA / DESLIGA do na posição DESLIGA .

Encher o circuito de água gelada (evaporador). Olhar no item "Sistema de Água" do evaporador.

CAUTELA: PARA EVITAR DANOS AO EQUIPAMENTO NÃO USE ÁGUA NÃO TRATADA OU IMPROPRIAMENTE TRATADA NO SISTEMA.

Encher o circuito de água de condensação. Olhar no item "Sistema de Água" para condensadores .

Fechar os disjuntores ou chaves seccionadoras com fusíveis que fornecem energia à chave de partida da bomba de água gelada.

Fechar os disjuntores ou chaves seccionadoras com fusíveis que fornecem energia à chave de partida da bomba de água de condensação.

Fechar o disjuntor ou chave seccionadora que alimenta a chave de partida do motor da torre de resfriamento.

Ligar as bombas de água gelada e de condensação. Com a água circulando verifique todas as conexões das tubulações para detectar possíveis vazamentos. Faça se necessário reparos.

Com as bombas de água ligadas, ajuste o fluxo de água e verifique a perda de pressão através do evaporador e do condensador. Anote os valores obtidos.

Ajustar a chave de fluxo de água na tubulação água gelada e condensação verificando seu correto funcionamento.

Desligar as bombas. A unidade esta agora pronta para partir. Siga as instruções de operação e manutenção para dar a partida e procedimentos de completar a carga de gás, explicadas nos próximos capítulos.

Procedimentos para a Partida

1. CHECK LIST DA PARTIDA

Para partir a unidade complete na sequência cada item deste "check-list". Elimine cada item quando completado. Não dê a Partida na unidade até todos os procedimentos de preparação da mesma estejam completos. Controles de operação típicos localizados no RCM estão ilustrados na seção RCM deste manual.

Aferir se todos os itens da lista de "Verificações antes da partida" foram completados.

Ligar a chave seccionadora de força da unidade e disjuntores de comando DJ3, DJ4, DJ5 e DJ6. O interruptor do Chiller a1 deve estar na posição DESLIGA.

Verificar o sentido das fases. Se o sentido fôr anti-horário trocar dois cabos de força nos bornes de entrada.

CAUTELA: NÃO TROQUE OS CABOS SOMENTE PARA O COMPRESSOR. FAZENDO ISTO AFETARÁ O DIAGRAMA DA UNIDADE E DE RCM. A PROTEÇÃO CONTRA FALTA DE FASE NÃO FUNCIONARÁ SE OS CABOS DO COMPRESSOR FOREM TROCADOS.

Dê partida às bombas de água gelada, de condensação e ventilador da torre fechando as chaves seccionadoras de força e acionando as botoeiras de comando.

Verificar a sequência de funcionamento das bombas de água e o funcionamento dos intertravamentos.

Verificar as válvulas de serviço da sucção, da linha de líquido e da descarga. Estas válvulas devem estar abertas (na contrasede) antes de partir os compressores.

CAUTELA: PARA EVITAR DANOS NO COMPRESSOR, TENHA CERTEZA DE QUE TODAS AS VÁLVULAS ESTÃO ABERTAS ANTES DE PARTIR A UNIDADE.

LIGAR o interruptor a1 da unidade.

2. VERIFICANDO AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

Uma vez que a unidade está operando aproximadamente 10 minutos e o sistema esta estabilizado, verifique as condições de operação e complete os procedimentos de verificação como segue:

Verificar de novo as vazões de água e quedas de pressão através do evaporador e do condensador. Estas leituras deverão estar estáveis e com valores apropriados. Se a pressão diferencial cai, limpe todos os filtros de suprimento de água.

Verificar as pressões de sucção e de descarga nos manômetros da unidade.

AVISO: PARA MINIMIZAR O USO DOS MANÔMETROS, FECHÉ OS REGISTROS PARA ISOLAR OS MESMOS APÓS SUA UTILIZAÇÃO.

Nota: Se a unidade não estiver equipada com manômetros ou desejar aferir os mesmos, tome as pressões de operação usando o manifold nos seguintes pontos:

Pressão de Descarga: Tome a pressão de descarga na válvula schraeder da linha de descarga. Os valores normais de pressão são de 185 a 240 psig.

Pressões de Sucção: Tome a pressão de sucção, na válvula Schraeder prevista na linha de sucção. As pressões normais de pressão são: temperatura saída água gelada de 4.5 a 13 °C = 55 - 80 psig temperatura saída solução de -6.5 a 4.0 °C = 25 - 50 psig

Verificar o nível de óleo dos compressores. A plena carga o nível de óleo deverá ser visível no visor de óleo do compressor. Se não adicione ou retire óleo conforme requerido. Ver Tabela 10 onde estão indicados o tipo

de óleo recomendado e a carga correta para estas unidades.

Verificar e registrar a amperagem consumida pelo compressor. Compare as leituras com os dados elétricos do compressor fornecidos na placa do equipamento.

Verificar o visor de líquido. O fluxo de refrigerante deverá ser limpo. Bolhas no líquido indicam ou baixa carga de refrigerante ou excessiva perda de pressão na linha de líquido. Uma restrição pode frequentemente ser identificada por um notável diferença de temperatura de um lado e outro da área restringida. Gelo frequentemente se forma na saída da linha de líquido em este ponto também. Dados das cargas de refrigerante estão descritos na Tabela 10.

CAUTELA: O SISTEMA PODE NÃO TER A CARGA CERTA DE REFRIGERANTE EMBORA O VISOR DE LÍQUIDO ESTEJA LIMPO. TAMBÉM DEVEMOS CONSIDERAR O SUPERAQUECIMENTO, SUBRESFRIAMENTO E PRESSÕES DE OPERAÇÃO.

Uma vez o nível de óleo, amperagem e pressões de operação tenham se estabilizado, meça o superaquecimento. Aplique o "Superaquecimento do Sistema".

Medir o subresfriamento. Aplique o "Subresfriamento do sistema".

Se a pressão de operação, o visor de líquido, o superaquecimento e o subresfriamento indicam falta de gás refrigerante, carregue gás em cada circuito. A falta de refrigerante é indicada se as pressões de trabalho são baixas e o subresfriamento também é baixo.

CAUTELA: SE AS PRESSÕES DE SUCÇÃO E DESCARGA SÃO BAIXAS MAIS O SUBRESFRIAMENTO É NORMAL NÃO EXISTE FALTA DE GÁS REFRIGERANTE. ADICIONANDO GÁS RESULTARÁ EM SOBRECARGA.

Procedimentos para a Partida

[] Adicione gás refrigerante (somente na forma gasosa) com a unidade em funcionamento carregando gás a través da válvula schraeder situada na linha de sucção, até que as condições de operação sejam normais.

CAUTELA: PARA EVITAR DANOS DO COMPRESSOR, NÃO PERMITA QUE LÍQUIDO REFRIGERANTE ENTRE NA LINHA DE SUÇÃO.

CAUTELA: PARA EVITAR DANOS AO COMPRESSOR E ASSEGURAR PLENA CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO, USE SOMENTE O REFRIGERANTE ESPECIFICADO NA PLACA DO EQUIPAMENTO.

[] Se as condições de operação indicam sobrecarga de gás, de forma lenta vá removendo refrigerante pela válvula de serviço da linha de líquido. Não descarregue refrigerante à atmosfera.

[] Preencher a "Folha de Partida".

AVISO: PARA EVITAR FERIDAS DEVIDO À CONGELAMENTO, EVITE O CONTATO DA PELE COM O REFRIGERANTE.

Uma vez que a unidade está funcionando normalmente, mantenha a casa de máquinas limpa e as ferramentas no seu lugar. Assegure-se que as portas dos painéis de controle estão no seu lugar.

3. SUPERAQUECIMENTO DO SISTEMA

O superaquecimento normal para cada circuito é de 6 a 10 °C à plena carga. Se o superaquecimento não está dentro desta faixa, ajuste a regulagem do superaquecimento da válvula de expansão. Deixe de 5 a 10 minutos entre os ajustes para permitir que a válvula de expansão se estabilize em cada nova regulagem.

4. SUBRESFRIAMENTO DO SISTEMA

O subresfriamento normal para cada circuito é de 5 a 10 °C à plena carga. Se o subresfriamento não estiver dentro desta faixa verifique o superaquecimento do circuito e ajuste, se necessário.

5. CARGA DE ÓLEO E REFRIGERANTE PARA AS UNIDADES CGWD 20 / 60.

Tabela 10.

| Modelo | Compressor nº / tamanho | Carga de Óleo | | Carga Refrigerante (kg) |
|----------|-------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| | | Cada Compressor (l) | Total da Unidade (l) | |
| CGWD 020 | 2 / 10 | 3.8 | 7.6 | 17 |
| CGWD 025 | 1 / 10 | 3.8 | 10.4 | 17 |
| | 1 / 15 | 6.6 | | |
| CGWD 030 | 2 / 15 | 6.6 | 13.2 | 18 |
| CGWD 040 | 4 / 10 | 3.8 | 15.2 | 33 |
| CGWD 050 | 2 / 10 | 6.6 | 20.8 | 34 |
| | 2 / 15 | 3.8 | | |
| CGWD 060 | 4 / 15 | 6.6 | 26.4 | 34 |

Notas: 1. O refrigerante usado em todas as unidades é R22.
2. O óleo recomendado é o Trane oil 15.

Procedimentos para a Partida

6. FOLHA DE PARTIDA - RESFRIADOR DE LÍQUIDO CGWD DE 20 ATÉ 60 TR

| | |
|------------------|--------------|
| NOME DO CLIENTE: | RESPONSÁVEL: |
| ENDEREÇO | |
| CIDADE: | ESTADO: |
| NOTA FISCAL: | DATA NF: |
| INSTALADOR: | RESPONSÁVEL: |
| CIDADE: | ESTADO: |

DADOS TÉCNICOS

| MODELO DA UNIDADE | NÚMERO DE SÉRIE DA UNIDADE | TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO | TENSÃO DE COMANDO |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| | | | |

| COMPRESSOR | MODELO DO COMPRESSOR | NÚMERO DA SÉRIE | RLA | TENSÃO/FREQÜÊNCIA/FASE | NÍVEL ÓLEO |
|------------|----------------------|-----------------|-----|------------------------|------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

**** IMPORTANTE VERIFICAR A SEQÜÊNCIA DE FASE ANTES DE PARTIR A UNIDADE****
CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO - LEITURAS DE FUNCIONAMENTO

EVAPORADOR - GRÁFICO / FIG 16 - PAG. 47 - CGWD-IOM1

TIPO DE LÍQUIDO: ÁGUA () SOLUÇÃO COM ETILENO () CONCENTRAÇÃO () OUTRO ()

CONDENSADOR - GRÁFICO / FIG 17 - PAG. 48 CGWD-IOM1

| DADOS | EVAPORADOR | | CONDENSADOR | |
|---|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| | PROJETO 100% | REAL 100% | PROJETO 100% | REAL 100% |
| PRESSÃO DE ENTRADA (Kgf/cm ²) | | | | |
| PRESSÃO E SAÍDA (kgf/cm ²) | | | | |
| PERDA DE CARGA (kgf/cm ²) | | | | |
| VAZÃO DE LÍQUIDO (M ³ /H) | | | | |
| TEMP. DE ENTRADA DA ÁGUA (C) | | | | |
| TEMP. DE SAÍDA DA ÁGUA (C) | | | | |
| CAPACIDADE | | | | |

CIRCUITO REFRIGERANTE - TABELA 11a - PAG. 62 - CGWD-IOM-1

| DADOS | CIRCUITO 1 | | CIRCUITO 2 | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | COMPRESSOR 1 | COMPRESSOR 2 | COMPRESSOR 3 | COMPRESSOR 4 |
| PRESSÃO DE ALTA (PSIG) | | | | |
| TEMP. DE CONDENSAÇÃO (T.CD) (C) | | | | |
| DIFERENÇA (T.CD-T.S.A.CD) | | | | |
| TEMP. DA LINHA DE LÍQUIDO (T.L.L.) (C) | | | | |
| SUB-RESFRIAMENTO (T.CD-T.L.L.) | | | | |
| PRESSÃO DE BAIXA (PSIG) | | | | |
| TEMP. DE EVAPORAÇÃO (T.CD)-(T.L.L.) | | | | |
| DIFERENÇA (PSIG) | | | | |
| TEMP. DA LINHA DE SUÇÃO (T.L.S.) (C) | | | | |
| SUPER-AQUECIMENTO (T.L.S.-T.EV) | | | | |



Procedimentos para a Partida

MOTOR ELÉTRICO - TABELAS 6 E 7 - PAGES. 16 E 17 - CGWD-IOM1

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| TENSÃO DE A-B (V) | | | |
| TENSÃO DE B-C (V) | | | |
| TENSÃO DE A-C (V) | | | |
| CORRENTE A (AMP) | | | |
| CORRENTE B (AMP) | | | |
| CORRENTE C (AMP) | | | |

| CIRCUITO 1 | | CIRCUITO 2 | |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| PRESSOSTATO BAIXA DESLIGA | PSIG: | PRESSOSTATO BAIXA DESLIGA | PSIG: |
| PRESSOSTATO BAIXA LIGA | PSIG: | PRESSOSTATO BAIXA LIGA | PSIG: |
| PBLIMITE DESLIGA | PSIG: | PBLIMITE DESLIGA | PSIG: |
| PBLIMITE LIGA | PSIG: | PBLIMITE LIGA | PSIG: |
| PRESSOSTATO DE ALTA DESLIGA | PSIG: | PRESSOSTATO DE ALTA DESLIGA | PSIG: |
| PRESSOSTATO DE ALTA LIGA | PSIG: | PRESSOSTATO DE ALTA LIGA | PSIG: |
| SET POINT DO RCM | PSIG: | SET POINT DO RCM | PSIG: |
| RCMDESARME | PSIG: | RCMDESARME | PSIG: |
| PROTEÇÃO C/ CONG. DESL. | PSIG: | PROTEÇÃO C/ CON. DESL. | PSIG: |
| PROT. C/ CONG. LIGA | PSIG: | PROT. C/ CONG. LIGA | PSIG: |

| |
|---|
| CAPACITOR PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA: QUANTAS PEÇAS () |
| QUAL A POTÊNCIA REATIVA () KVAR |
| QUAL O FATOR DE POTÊNCIA () COSENO & |

CONDIÇÕES NORMAIS DE OPERAÇÃO

| | |
|--|---|
| 1 - FAIXA DE TEMPERATURA DO LÍQUIDO NO CONDENSADOR | 15 / 4,5°C PARA ÁGUA |
| 2 - FAIXA DE TEMPERATURA | 23 / 32°C |
| 3 - FAIXA DE TEMPERATURA DO SUBRESFRIAMENTO | 10 / 5°C |
| 4 - FAIXA DE TEMPERATURA DO SUPERAQUECIMENTO | 10 / 6°C |
| 5 - FAIXA DO PRESSOSTATO DE ALTA | LIGA 195 / DESL. 275 +- 15 PSIG (37,1/50,7°C) |
| 6 - FAIXA DO DE BAIXA | LIGA 60 / DESL. 30 +- 5 PSIG (0,8 / -14°C) |
| 7 - VISOR DE ÓLEO: NÍVEL DE ÓLEO VISÍVEL COM O COMPRESSOR EM FUNCIONAMENTO | |
| 8 - VISOR DE LÍQUIDO: VISOR LIMPO COM O CIRCUITO EM OPERAÇÃO (SEM BOLHAS) | |

OBSERVAÇÕES.....

.....

.....

.....

.....

.....

| | |
|--|------|
| NOME DO TÉCNICO: | AS.: |
| CLIENTE FINAL RESPONSÁVEL: | AS.: |
| DATA DA PARTIDA DA UNIDADE - DIA () MÊS () ANO () | |

Procedimento de Parada e Acionamento

Para parar a unidade por um curto período de tempo use o seguinte procedimento:

- Colocar o interruptor de partida na posição DESL. Os compressores continuarão a funcionar até fazer o recolhimento do sistema e parar quando o pressostato de baixa pressão abrir desernegizando as contadoras dos compressores;
- Deixar a chave seccionadora fechada;

AVISO: NÃO USE ESTE PROCEDIMENTO PARA PARAR A UNIDADE QUANDO FOR EXECUTAR SERVIÇOS OU REPAROS. PARA EVITAR ACIDENTES OU MORTE DEVIDO A CHOQUE ELÉTRICO, FAÇA O SERVIÇO SOMENTE COM O DISJUNTOR DA UNIDADE DESLIGADO.

- Parar a operação de todas as bombas de água.

Para dar nova partida à máquina depois de uma parada temporária, dê nova partida às bombas de água e coloque o interruptor do Chiller do RCM na posição LIGA.

A unidade operará normalmente se as seguintes condições são cumpridas:

- O RCM deve estar chamando para resfriamento;
- Todo o sistema de inter-travamentos de operação e circuitos de segurança devem estar satisfeitos.

1. PARALISAÇÃO PROLONGADA

Para evitar desgastes desnecessários no equipamento, durante longos períodos de paralisação siga o seguinte procedimento para preparar o sistema para o recolhimento:

- Fazer o recolhimento de gás manualmente conforme descrito na página 78, esteja seguro de seguir este processo em ambos circuitos;
- Fazer testes de vazamentos no condensador e nas tubulações do lado de alta;

- Desligar a chave seccionadora das bombas de água do evaporador e do condensador. Bloqueie as chaves seccionadoras ou disjuntores na posição aberta.

CAUTELA: SE O SISTEMA DE ÁGUA ESTIVER EXPOSTO À TEMPERATURAS DE CONGELAMENTO, DRENE COMPLETAMENTE OS TUBOS DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.

- Abra a chave seccionadora ou disjuntor de força e trave-o em posição aberta.

CAUTELA: TRAVE A CHAVE SECCIONADORA OU DISJUNTOR DE FORÇA PARA EVITAR DANIFICAÇÃO DO COMPRESSOR DEVIDO A UMA PARTIDA ACIDENTAL ENQUANTO O SISTEMA ESTÁ COM O GÁS RECOLHIDO NO CONDENSADOR.

2. ACIONAMENTO APÓS UMA PARALISAÇÃO PROLONGADA

- 2.1. Abrir (contrasede) as válvulas de serviço de descarga e da linha de líquido.

AVISO: PARA EVITAR DANOS NO COMPRESSOR, ESTEJA CERTO DE QUE TODAS AS VÁLVULAS ESTÃO ABERTAS ANTES DE PARTIR A UNIDADE.

- 2.2. Fechar a chave seccionadora de força ou disjuntor de força .

- 2.3. Verificar o nível de óleo do cárter. O óleo deverá ser visível no visor de óleo do compressor.

- 2.4. Encher o(s) circuito(s) de água do Chiller se foram drenados durante a parada. Olhe no item "Sistema de Água". Purgue o sistema enquanto enche o mesmo.

CAUTELA: PARA EVITAR DANIFICAR O EQUIPAMENTO NÃO USE ÁGUA NÃO TRATADA OU IMPROPRIAMENTE TRATADA NO SISTEMA DE ÁGUA.

- 2.5. Fechar as chaves seccionadoras ou os disjuntores das bombas de água.

- 2.6. Dar partida nas bombas de água. Com as bombas de água rodando, inspecione todas as conexões das tubulações para detectar possíveis vazamentos. Faça reparos se necessário.

- 2.7. Com as bombas de água rodando, ajuste as vazões e verifique a queda de pressão através do evaporador e do condensador.

- 2.8. Aferir o funcionamento dos flow switches nas tubulações de saída do evaporador e condensador.

- 2.9. Parar as bombas de água.

- 2.10. Seguir os procedimentos de partida descritos previamente neste manual.

Operação

A unidade é controlada pelo microprocessador RCM (Reciprocating Control Module), o qual monitora e controla eficientemente as unidades resfriadoras de líquido através de sensores e relés incluindo todos os controles de refrigeração elétricos e eletrônicos conforme explicado no capítulo anterior.

1. CONDIÇÕES NORMAIS DE OPERAÇÃO

Para uma temperatura de saída de água de 4.5 a 13 °C, as condições normais de operação são as indicadas abaixo:

Tabela 11a.

| | |
|---|---|
| 1. NÍVEL DE ÓLEO | VISÍVEL COM O COMPRESSOR EM FUNCIONAMENTO |
| 2. PRESSÃO DE ALTA | 185 a 240 PSIG |
| 3. PRESSÃO DE BAIXA | 55 a 80 PSIG |
| 4. SUPERAQUECIMENTO | DE 6 a 10 °C |
| 5. SUBRESFRIAMENTO | DE 5 a 10 °C |
| 6. VISOR DE LÍQUIDO | FLUXO DE REFRIGERANTE SEM INDÍCIOS DE GÁS |
| 7. VOLTAGEM | NÃO DEVERÁ EXCEDER DE +/- 10 % DA VOLTAGEM DE PLACA |
| 8. CORRENTE | NÃO DEVE ULTRAPASSAR A CORRENTE DE PLACA |
| 9. TEMPERATURA DE EVAPORAÇÃO | -2.0 °C a 8 °C. VALOR NORMAL = 5 °C ABAIXO DA TEMP. SAÍDA ÁGUA GELADA |
| 10. TEMP. DE CONDENSAÇÃO (CONDENSADOR A ÁGUA) | 35 °C a 45 °C. VALOR NORMAL 12.5 °C ACIMA TEMP. ENTRADA DE ÁGUA |

Temperatura de evaporação em resfriadores de líquido para temperaturas de solução abaixo de 3 °C até - 5

°C . Recomenda-se que a solução tenha um ponto de congelamento inferior a -10 °C.

2. AJUSTE DOS CONTROLES PARA UNIDADES CGWD 020 A 060.

Tabela 11b.

| CONTROLE | AJUSTE DO CONTROLE | |
|------------------------------|----------------------------------|---|
| RCM | Temperatura saída da água | Ajuste o potenciômetro localizado no módulo central |
| Reciprocating Control Module | "Set point" do anticongelamento | 3 °C, Ajuste feito na fábrica (Cond. a água) |
| | Estágios por circuito | Ajuste feito na fábrica |
| | Numero circuitos de refrigeração | Ajuste feito na fábrica |

Tabela 11c.

| CONTROLE | Abre | Fecha | Reset Controle | Reset RCM |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Termostato enrolamentos do motor | 105 °C | 82 °C | Auto | Manual |
| Pressostato de Alta | 275 +/- 15 psig | 195 +/- 15 psig | Auto | Manual |
| Pressostato de Baixa | 35 +/- 5 psig | 60 +/- 5 psig | Auto | Auto até 5 vezes |
| Pressostato Limite de Baixa | 10 +/- 3 psig | 35 +/- 5 psig | Auto | Manual |

Operação

3. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA.

3.1. Pressostato de Baixa Pressão

Pontos de regulagem de fábrica:

| | |
|-------------|---------------|
| DESARME | 35 +/- 5 PSIG |
| REARME AUT. | 60 +/- 5 PSIG |

O controlador microprocessado das unidades CGWD (RCM) protege os compressores contra baixa pressão de sucção através da monitoração do pressostato de baixa pressão. No caso de ocorrer baixa pressão, um "led" de cor verde, cujo símbolo é um pressostato, se apagará do painel do RCM, e o código de baixa pressão aparecerá no visor de cristal líquido do RCM. Esta falha é automaticamente cancelada quando a pressão voltar a subir, rearmando o pressostato. Há também uma proteção contra perda de refrigerante. Se a unidade parar por baixa pressão cinco vezes consecutivas, o RCM desligará a unidade e não cancelará a falha automaticamente, sendo necessário apertar o "RESET" manual do RCM para tal. Esta função somente será ativada após três minutos da partida dos compressores.

3.2. Pressostato de Alta Pressão

Pontos de regulagem de fábrica:

| | |
|-------------|-----------------|
| DESARME | 275 +/- 15 psig |
| REARME AUT. | 195 +/- 15 psig |

O controlador microprocessado das unidades CGWD (RCM) protege os compressores contra alta pressão de descarga através da monitoração do pressostato de alta pressão. No caso de ocorrer alta pressão, um "led" de cor amarela, cujo símbolo é um pressostato, será aceso no painel do RCM, e o código de alta pressão de refrigerante aparecerá no visor de cristal líquido do RCM. Esta falha só pode ser cancelada manualmente, sendo necessário apertar o "RESET" do RCM para tal.

3.3. Pressostato Limite de Baixa Pressão

O compressor scroll não pode trabalhar em vácuo. A sua operação por mais de um minuto em pressão negativa provocará temperaturas de descarga elevadas, que empenarão os rotores de alumínio, danificando o compressor irremediavelmente. Para evitar que isto ocorra, um segundo pressostato de baixa pressão é utilizado como pressostato limite. Este pressostato jamais pode ser retirado de ação mediante um "jamper".

Dois avisos colocados dentro do quadro elétrico: "NUNCA JAMPEAR" e "ATENÇÃO: EVITE DANOS AO COMPRESSOR SCROLL", orientam quais são os procedimentos corretos para a operação segura do compressor.

O controlador microprocessado das unidades CGWD (RCM) protege os compressores contra baixos limites de pressão de sucção através da monitoração do pressostato de baixo limite de pressão. No caso de ocorrer baixa pressão, um "led" de cor amarela acenderá no painel do RCM, e um código de falha aparecerá no visor de cristal líquido do RCM. Esta falha só pode ser cancelada manualmente, sendo necessário apertar o "RESET" do RCM para tal e também o "RESET" do pressostato de baixo limite.

Pontos de regulagem de fábrica do pressostato de baixo limite:

| | |
|-------------|---------------|
| DESARME | 10 +/- 3 psig |
| REARME AUT. | 35 +/- 5 psig |

3.4. Termostato Interno ao Motor do Compressor

O controlador microprocessado (RCM) das unidades CGWD monitora continuamente a entrada conectada ao sensor de temperatura do motor do compressor através do termostato interno ao motor do compressor. Os pontos de regulagem deste termostato são:

| | |
|---------|--------|
| DESLIGA | 105 °C |
| LIGA | 82 °C |

Operação

Esta função é ativada dez segundos após a partida dos compressores. No caso de ocorrer alta temperatura, um "led" de cor amarela acenderá no painel do RCM, e o código de falha de existência de alta temperatura no motor aparecerá no visor de cristal líquido do RCM. Esta falha só pode ser cancelada manualmente, sendo necessário apertar o "RESET" do RCM.

3.5. Relé de Sobrecarga de Corrente

O RCM monitora continuamente a entrada conectada a relés de sobrecarga de corrente, com o objetivo de proteger o(s) compressor(es) contra indicações de sobrecarga ou rotor travado. No caso de ocorrer sobrecarga de corrente, um "led" de cor amarela, cujo símbolo é um relé, acenderá no painel do RCM, e o código de falha de existência de sobrecarga de corrente no motor aparecerá no visor de cristal líquido do RCM. Esta falha só pode ser cancelada manualmente. Será necessário apertar o "RESET" do RCM para tal.

3.6. Relé de Sequência e Inversão de Fase

É um relé eletrônico que verifica a sequência de fase, evitando que o compressor inverta o seu único sentido de rotação. É necessário verificar o sequenciamento de fases antes de partir o compressor.

Um aviso de "ATENÇÃO" junto à caixa elétrica, alerta que é necessário verificar o sequenciamento de fases antes de partir o compressor.

3.7. Fusíveis

Para os compressores.

3.8. Disjuntores

Para a tensão de comando. A proteção para a tensão de alimentação é de responsabilidade do instalador.

3.9. Anti-Reciclagem

O RCM estabelece um intervalo de no mínimo cinco minutos entre duas partidas consecutivas de cada circuito de refrigeração. Operando em regime, onde o circuito pare por controle de capacidade, o intervalo de tempo será de dois minutos.

3.10. Fluxo de Água no Evaporador

O RCM monitora continuamente a entrada conectada a um "flow-switch". É de responsabilidade do cliente a instalação do "flow-switch".

É necessário que o "flow-switch" esteja calibrado para abrir os contatos quando a vazão de água cair abaixo de 50% do nominal do resfriador.

O RCM retarda a ação desta função por quinze segundos na partida para permitir a estabilização do fluxo de água.

Além disto, em operação, o RCM filtra a informação (até cinco segundos) pois o contato do "flow-switch" poderá abrir devido à turbulência no fluxo de água. O esquema elétrico das unidades CGWD indicam os bornes em que deverá ser conectado o "flow-switch".

Compressor Scroll

Já que os compressores Scroll da Trane são essencialmente diferentes dos compressores alternativos, suas características de operação, representam uma evolução tecnológica sobre os mesmos.

1. OPERAÇÃO

O princípio de operação é o seguinte: O refrigerante em estado gasoso é sucionado pelo ponto A. O gás então passa através da brecha B entre o

rotor e o estator, resfriando o motor antes de entrar na câmara C. Aqui a velocidade é reduzida, ocorrendo uma separação entre o óleo e o gás refrigerante. O gás então entra na câmara de sucção D e preenche as espirais, vide Figura 31. Finalmente, o gás sucionado é comprimido e descarregado para a cúpula do compressor. A cúpula do compressor age como um amortecedor de gás quente e diminui as vibrações antes do gás entrar na linha de descarga E.

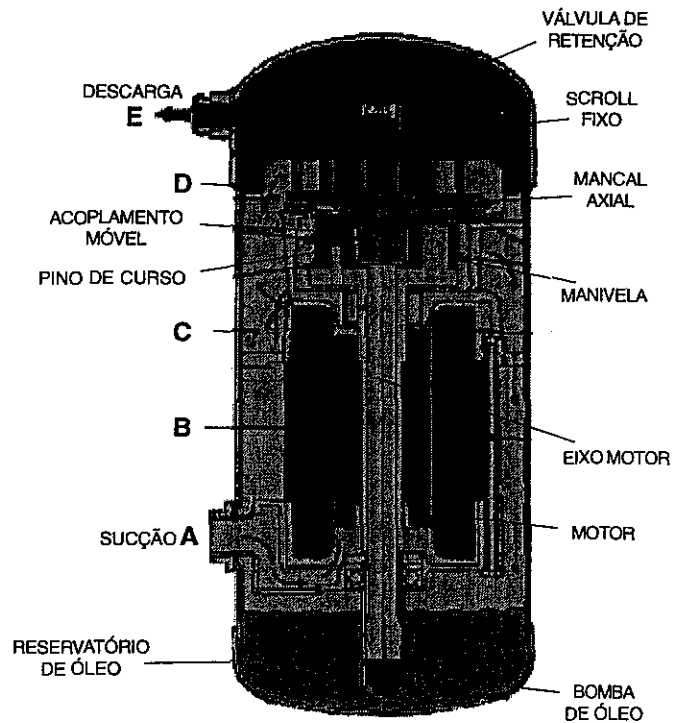


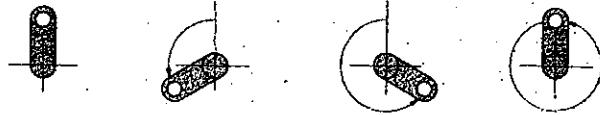
Figura 31

Compressor Scroll

2. COMO TRABALHA O COMPRESSOR SCROLL. *Figura 32.*

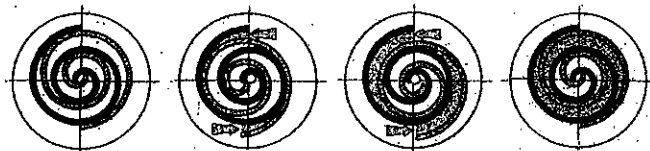
2.1. Geral

O compressor 3D tem duas espiras. A espiral superior é fixa e a espiral inferior orbita. Estas duas peças são montadas face a face.



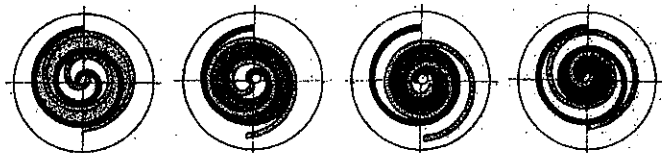
2.2. Entrada - Primeira Órbita

Quando a espiral inferior orbita dois bolsões de gás refrigerantes são formados e enclausurados.



2.3. Compressão - Segunda Órbita

O gás refrigerante é comprimido e seu volume reduzido fechando-o para o centro da espiral.



2.4. Descarga - Terceira Órbita

O gás é comprimido mais e é descarregado através de uma pequena porta localizada no centro da espira fixa.

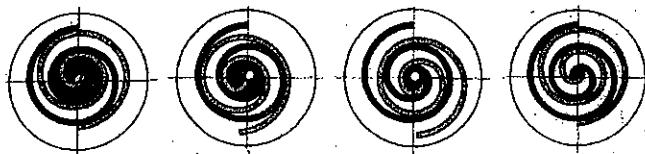


Figura 32

Compressor Scroll

3. SEGURANÇA

3.1. AVISO: EVITAR ENTRAR EM CONTATO COM A PARTE SUPERIOR DO COMPRESSOR. ELA TORNA-SE QUENTE DURANTE O SEU FUNCIONAMENTO NORMAL.

3.2. AVISO: NUNCA RETIRE O COMPRESSOR DA UNIDADE SEM ANTES TER RETIRADO TODA A PRESSÃO DE GÁS DE AMBOS OS LADOS DO COMPRESSOR, ALTA E BAIXA. O ESCAPE DA MISTURA DE GÁS E ÓLEO PODE SER INFLAMADO RESULTANDO EM SÉRIOS FERIMENTOS OU ATRÉ MESMO A MORTE.

3.3. AVISO: JÁ QUE O COMPRESSOR SCROLL SEPARA AS PRESSÕES DO LADO DE ALTA E DO

LADO DE BAIXA, TEMOS QUE PREVENIR A PRESSÃO DE EQUALIZAÇÃO ATRAVÉS DO COMPRESSOR. É NECESSÁRIO RETIRAR A CARGA DE REFRIGERANTE DE AMBOS OS LADOS DE ALTA E BAIXA PRESSÃO DO COMPRESSOR ANTES DE RETIRAR O MESMO DO SISTEMA.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

4.1. Faseamento elétrico do motor
Faseamento adequado da energia elétrica do motor é crítico para o funcionamento apropriado e confiabilidade do compressor Scroll. A Figura 33 ilustra a correta sequência de fase do suprimento de energia para o compressor scroll.

T1 - fase A, T2 - fase B, T3 - fase C.

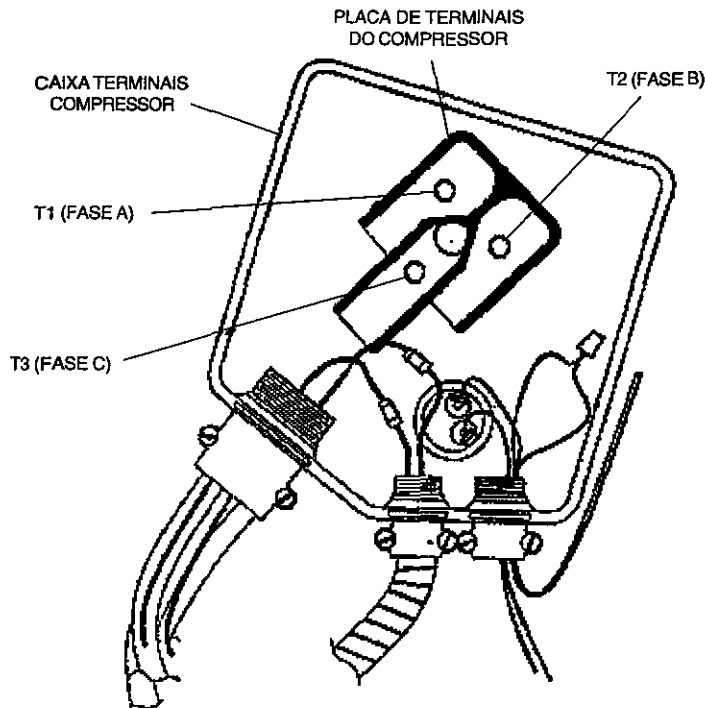


Figura 33

A rotação pode ser verificada por dois caminhos, o primeiro usando um fasímetro que indicará o faseamento correto ABC. O segundo método é o de dar partida ao compressor e olhar as pressões de sucção e descarga. A pressão de sucção deve cair e a pressão de descarga deve aumentar.

Se o compressor está faseado incorretamente, o mesmo apresentará os sintomas abaixo descritos, que acontecem quando o compressor não bombeia gás refrigerante eficientemente quando gira em sentido anti-horário:

- Compressor com muito ruído.
- Compressor vibrando.
- Consumo de baixa amperagem, aproximadamente metade do consumo normal.
- As pressões de sucção e descarga mudarão muito pouco e serão equalizadas.
- Depois de um tempo de 30 minutos rodando em sentido anti-horário, o termostato do motor abre.

Rodando em sentido anti-horário não acontecem danos ao compressor e o mesmo poderá operar apropriadamente quando tiver o faseamento certo.

5. ALTA EFICIÊNCIA VOLUMÉTRICA / DESLOCAMENTO COM VOLUME CONSTANTE

O compressor Scroll puxa um alto vácuo muito mais rápido que os compressores recíprocos. Há duas falhas que podem ocorrer quando o compressor roda em vácuo.

CUIDADO : O COMPRESSOR SOFRE RÁ DANOS ELÉTRICOS E MECÂNICOS AO OPERAR EM VÁCUO.

Falha dos terminais: Os terminais poderão formar arco elétrico internamente e resultar em uma falha do motor.

Compressor Scroll

5.1. Escoriação do Scroll

Ocorre quando há diminuição excessiva do fluxo de gás refrigerante. Isto é mais provável que ocorra quando o compressor roda em vácuo. Ocorre porque não há fluxo e a temperatura de descarga vai para 205 a 260 °C fazendo com que a parte externa do scroll atrite com o scroll fixo resultando em uma falha do compressor. A falha começa em 1 a 2 minutos de operação podendo danificar o compressor seriamente.

Algumas precauções são fáceis de tomar para evitar escoriação do scroll:

- Assegure-se de que todas as válvulas tais como as de serviço de sucção, líquido, solenóide, etc estão abertas antes de partir o compressor.
- Usando o método adequado de carga de refrigerante que minimiza o tempo de carga e assegura que uma suficiente quantidade de gás está no sistema quando partir o compressor. O método recomendado para carregar de gás o sistema é: após testar a unidade com pressão e evacua-la, efetuar a carga de líquido refrigerante só pela alta.
- Não jumpeie o pressostato de baixa pressão durante a carga, isto pode fazer com que o compressor rode em vácuo causando a danificação do scroll.
- Compressores alternativos são frequentemente usados para deslocar o gás e entrar em vácuo para verificar a presença de válvulas defeituosas. Já que o compressor Scroll não tem válvulas não há necessidade de aplicar este teste ao compressor Scroll.

CAUTELA: ESTE TIPO DE TESTE CAUSARÁ UM DEFEITO MECÂNICO NO COMPRESSOR.

6. RUÍDOS NA OPERAÇÃO DO COMPRESSOR

Como o compressor Scroll é projetado para acomodar líquidos (óleo e refrigerante) e partículas sólidas sem causar danos, possui algumas características sonoras que o diferenciam

daqueles tipicamente associados aos compressores alternativos. Estes sons, que descrevemos abaixo, são característicos e não indicam que o compressor está com defeito.

...**na parada:** Quando o compressor Scroll pára o gás dentro do caracol (Scroll) expande e momentaneamente causa uma inversão na rotação até que a válvula de retenção se feche. Isto resulta em uma palpitação tipo de ruído que é normal e que não deve afetar a operação e confiabilidade do compressor.

...**na partida com baixa temperatura externa:** Quando o compressor parte em condições de baixas temperaturas externas, a taxa de fluxo inicial do compressor é baixa devido à baixa pressão de condensação. Isto causa um baixo diferencial através da válvula de expansão que limita sua capacidade.

Nestas condições não é estranho ouvir o ruído de chocalho até que a pressão de sucção suba e a taxa de fluxo aumente. Estes sons são normais e não afetam a operação e confiabilidade do compressor.

...**durante a operação normal:** Durante as condições de operação normal não são produzidos ruídos anormais pelo compressor.

...**durante inundação de líquido:** Se o compressor receber uma severa inundação de líquido, o compressor fará um barulho. Isto é normal porque a separação das espiras permite a passagem do líquido refrigerante sem danificar o compressor.

... **ruídos incomuns:** Se o compressor roda sem óleo se ouvirá um ruído de lamúria. Verifique a carga de óleo usando o visor e a válvula de carga de óleo. O óleo deverá ser visível através do visor do compressor.

7. TESTE FUNCIONAL DO COMPRESSOR SCROLL

Como o compressor Scroll não tem válvulas de descarga e sucção, as quais poderiam ser danificadas, não é necessário fazer teste de capacidade de recolhimento.

Exemplo: o teste onde a válvula de serviço da linha de líquido é fechada e o compressor funciona até fazer o vácuo e depois tem a capacidade de reter o mesmo provando-se que as válvulas do cabeçote estão em boas condições. Este teste não é necessário e é perigoso para o compressor Scroll.

O procedimento apropriado para verificar o compressor scroll esta descrito abaixo:

7.1. Verifique que o compressor esteja recebendo energia elétrica apropriada na sua faixa de voltagem.

7.2. Verifique o visor do RCM para certificar-se de que nenhuma falha ou defeito foi por ele detectada.

7.3. Com o compressor rodando verifique as pressões de sucção e descarga nos manômetros, para determinar se estão ou não dentro das condições normais de operação.

Nota: Se durante a partida a pressão de sucção não cai e a pressão de descarga não sobe nos níveis normais, o compressor está com defeito.

7.4. Óleo do compressor

7.4.a. Nível de Óleo:

- Compressor Simplex: enquanto o compressor está rodando o nível de óleo deve estar abaixo do visor de óleo, mas ainda visível através do mesmo. O nível de óleo nunca deverá estar acima do visor.

- TWIN: dois compressores ligados em paralelo. Não é incomum que olhando pelo visor de líquido dos compressores mostre níveis diferentes (Enquanto a unidade está rodando o

Compressor Scroll

nível de óleo pode ficar mais alto em um compressor que em outro. Sugerimos que antes de adicionar óleo ou drenar, desligue-se os dois compressores e permita durante 30 minutos. Para que os níveis de óleo equalizem, permitindo verificá-los separadamente.

Carga de óleo. O compressor Scroll usa o óleo TRANE OIL - 15 para substituição.

As cargas de óleo estão descritas na Tabela 10 da página 52.

7.4.b. Aparência do óleo:
Óleo descolorido indica que uma condição anormal aconteceu.

[1] Se o óleo está escuro e cheira a queimado, ele foi superaquecido devido à condições de operação foi de alta temperatura de condensação, o que provocou falha mecânica ou queima do motor.

[2] Se o óleo está preto e contem flocos de metal, uma falha mecânica ocorreu. Este sintoma vem frequentemente acompanhado por um alto consumo de corrente do motor do compressor.

Nota: Se a queima do motor é suspeitada, use um kit de teste de acidez para verificar as condições do óleo. Se o resultado indicar um nível de acidez excedendo 0.05 mg de KOH/g aconteceu uma queima.

7.5. Consumo excessivo

Normalmente ocorre quando o compressor opera com temperaturas de condensação anormalmente altas ou por baixa voltagem na energia de alimentação.

O consumo do motor pode ser excessivo se o compressor tiver algum problema mecânico. Nesta situação vibração e descoloração do óleo poderão acompanhar os sintomas.

7.6. Baixa Sucção

Pode ser causada por filtro sujo na entrada de sucção do compressor. Se o filtro está entupido a pressão de óleo no cárter (como a medida na válvula de carga de óleo) será mais baixa que a pressão de sucção medida no manômetro de baixa.

Outros sintomas que podem acompanhar pressões baixas incluem
....um som de chocalho emitido pelo compressor;
....a abertura do termostato do enrolamento ou de descarga do compressor.

7.7. Vibração excessiva

Se o compressor vibra e não bombeia (não aumenta a pressão de descarga ou diminuição da pressão de sucção) o compressor deve ser substituído.

Nota: O faseamento incorreto provoca sintomas iguais.

7.8. Faseamento elétrico incorreto

Se o faseamento elétrico é incorreto (compressor girando em sentido contrário) vários sintomas serão aparentes: o compressor consumirá baixa corrente; as pressões de sucção e descarga mudarão muito pouco;

um som de chocalho pode aparecer.

Se permitir que rode por um extenso período de tempo (15 a 30 minutos) os bobinados do motor se sobreaquecerão e podem provocar a abertura do termostato do enrolamento.

IMPORTANTE: QUANDO FÔR NECESSÁRIO SUBSTITUIR O COMPRESSOR CONSIDERAÇÕES ESPECIAIS DEVEM SER TOMADAS NO CONJUNTO DE TUBULAÇÕES E SISTEMA DE RETORNO DE ÓLEO.

O conjunto de tubulações do refrigerante foi especialmente projetado para providenciar um retorno de óleo apropriado para ambos os compressores; portanto o sistema original múltiplo de tubulação não deve ser modificado em nenhum caso.

Se um compressor deve ser substituído, a tubulação deve ser cortada com um cortador de tubos e soldado com uma luva. Se for instalado um filtro na sucção para limpeza em caso de queima de motor, mantenha no mínimo uma distância de 460 mm entre o filtro e o T separador de óleo do 1º compressor como mostrado na Figura 34.

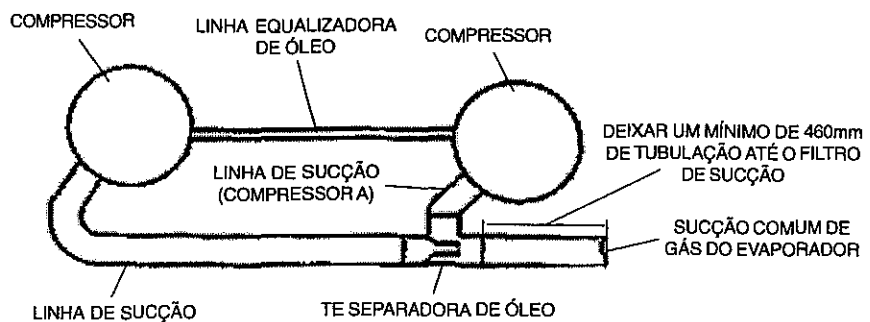


Figura 34

Quando um compressor for substituído, a carga de óleo do outro compressor também deverá ser trocada. O óleo recomendado é o Trane : óleo -15.

Manutenção

1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA PERIÓDICA

Proceder a todas as inspeções e serviços de manutenção nos intervalos recomendados. Isto prolongará a vida útil do equipamento e reduzirá a possibilidade de falhas do equipamento.

Use a folha de leitura dos "Dados de Operação" para registrar semanalmente as condições de operação para esta unidade. A folha com os dados de operação pode ser uma ferramenta valiosa de diagnóstico para o pessoal de assistência técnica. Anotando tendências nas condições de operação o operador pode frequentemente prever e evitar situações que se tornem problemas sérios.

Se a unidade não funciona adequadamente consultar o item "Análise de Problemas".

2. MANUTENÇÃO SEMANAL

Uma vez que o equipamento está funcionando há aproximadamente 10 minutos e o sistema está estabilizado, verifique as condições de operação e siga os procedimentos de verificações como segue:

[] Verificar o nível de óleo dos compressores. O óleo deverá ser visível no visor da carcaça quando o compressor está funcionando.

Opere o compressor por um mínimo de 3 ou 4 horas antes de verificar o nível de óleo e cheque a mesma cada 30 minutos. Se o óleo não tem um nível adequado depois deste período. Adicione ou retire óleo através de um técnico qualificado.

Olhar a Tabela 10 para determinar as cargas recomendadas de refrigerante e de óleo.

[] Verificar a pressão de sucção e descarga nos manômetros da unidade. Vide o item "Verificando as Condições de Operação".

[] Verificar o visor da linha de líquido. Vide o item "Verificando as Condições de Operação".

[] Se as condições de operação e o visor de líquido indicam falta de gás, meça o superaquecimento e o subresfriamento do sistema. Vide o item "Superaquecimento do Sistema" e "Subresfriamento do Sistema".

[] Se as condições de funcionamento indicam sobrecarga; devagar (para minimizar as perdas de óleo) retire refrigerante pela válvula de serviço da linha de líquido.

AVISO: PARA EVITAR ACIDENTES POR CONGELAMENTO, EVITE O CONTATO DA PELE COM O REFRIGERANTE.

[] Inspeccionar o sistema para detectar condições anormais. Use a folha de leitura tal como mostramos para registrar semanalmente as condições da unidade. Uma folha de leitura completa é uma ferramenta valiosa para o pessoal de assistência técnica.

3. MANUTENÇÃO MENSAL

[] Fazer todos os serviços da manutenção semanal.

[] Medir e registrar o superaquecimento do sistema.

[] Medir e registrar o subresfriamento do sistema.

4. MANUTENÇÃO ANUAL

[] Fazer todos os serviços de manutenção semanais e mensais recomendados.

[] Tenha um técnico qualificado que verifique a regulagem e funcionamento de cada controle e inspecione e substitua se necessário contatoras ou controles.

[] Se o Chiller não tem o dreno tubulado, esteja seguro de que o dreno está limpo para escoar toda a água.

[] Drenar a água do condensador e evaporador e tubulações do sistema. Inspeccione todos os componentes sobre vazamentos e danos. Limpe qualquer filtro de água.

[] Inspeccionar os tubos do condensador e limpar se necessário.

[] Limpar e reparar qualquer superfície corroída.

[] Inspeccionar o bulbo da válvula de expansão para limpeza. Limpar se necessário. O bulbo deve ter um excelente contato com a linha de sucção e estar apropriadamente isolado.

[] Verificar o isolamento elétrico do motor do compressor

[] Fazer análise do óleo do compressor



FOLHA DE LEITURAS DE MANUTENÇÃO

| D A T A | FOLHA DE MANUTENÇÃO SEMANAL | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|---|-----------------|-------------------|--|---|--|---|------------------|------------------------|-------|-----------------|-------|
| | COMPRESSOR (ES) | | | COMPRESSOR (ES) | | | VISOR DE LÍQUIDO / INDICADOR DE UMIDADE | | | | TEMPERATURA DE ÁGUA °C | | | |
| | CIRCUITO 1 | | | CIRCUITO 2 (2) | | | CIRCUITO 1 | | CIRCUITO 2 (2) | | EVAPORADOR | | CONDENSADOR (4) | |
| | NIVEL ÓLEO | PRESSÃO SUCÇÃO(3) | PRESSÃO ALTA | NIVEL ÓLEO | PRESSÃO SUCÇÃO | PRESSÃO ALTA | CONDIÇÃO REFRIGER. | NIVEL UMIDADE | CONDIÇÃO REFRIGER. | NIVEL UMIDADE | ENT | SAIDA | ENT | SAIDA |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |
| <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BAIXO | | | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> BOLHAS | <input type="checkbox"/> SECO <input type="checkbox"/> ÚMIDO | | | | | |



Procedimentos de Manutenção

Esta parte descreve os procedimentos de manutenção que devem ser realizados como parte de um programa de manutenção normal da unidade.

1. MANUTENÇÃO CORRETIVA.

Ficará mais fácil descobrir a causa do mau funcionamento do sistema identificando qual é o controle que abriu o circuito.

Portanto, siga os procedimentos de operação indicados no visor do RCM.

Depois confirme verificando a falta de continuidade através do controle indicado.

Assegure-se de que o controle em questão está corretamente ajustado e funcionando adequadamente.

NUNCA LIGUE O EQUIPAMENTO SEM ANTES ELIMINAR A CAUSA DO DEFEITO APRESENTADO

2. AFERIÇÃO DOS CONTROLES

2.1 Pressostato de baixa

- Abra o registro do manômetro de pressão de baixa;
- Ligue o Chiller e faça o compressor funcionar;
- Desligue o interruptor a1;
- Observe no manômetro o ponto de desarme. Deve ser 35 psig +/- 5 psig;
- Não permita que a pressão abaixe de 30 psig. Caso isto ocorra desarme imediatamente o compressor através do reset do relé de sobrecarga do compressor ou desligue a chave a1 ou a chave seccionadora geral.
- Ligue o interruptor a1 e verifique o ponto de rearme. Deve ser de 60 +/- 5 psig;
- Feche o registro do manômetro de pressão de baixa.

2.2. Pressostato de alta (Condensação a ar)

- Abra o registro do manômetro de alta pressão;
- Retire os fusíveis do motor do ventilador do condensador;
- Faça o aparelho funcionar;

- Acompanhe no manômetro a pressão de desligamento. Deve ser 395 +/- 15 psig;
- Não permita que a pressão ultrapasse 410 psig. Caso isto ocorra desarme imediatamente o compressor através do reset do relé de sobrecarga do compressor ou desligue a chave a1 ou a chave seccionadora geral.
- Recoloque os fusíveis do ventilador e rearme o RCM;
- Verifique o ponto de rearme. Deve ser de 280 +/- 20 psig;
- Feche o registro do manômetro de alta pressão.

2.3. Pressostato de alta (Condensação a Água)

- Abra o registro do manômetro de alta pressão;
- Com a unidade em operação, vá fechando lentamente a válvula de alimentação de água para o condensador, observando o aumento de pressão no manômetro de alta;
- O pressostato deve desarmar quando a pressão atingir 275 +/- 15 psig;
- Abra novamente a válvula de alimentação de água ajustando a vazão e rearme o RCM;
- Verifique a pressão de rearme. Deve ser de 195 +/- 15 psig;
- Não permita que a pressão de alta ultrapasse 290 psig, caso isto ocorra desarme imediatamente o compressor através do reset do relé de sobrecarga ou desligue a chave a1 ou a chave seccionadora geral;
- Feche o registro do manômetro de alta pressão.

Obs.: Todos os testes dos pressostatatos devem ser feitos com manômetros confiáveis. Estas seguranças são calibradas na fábrica e lacradas, a violação do lacre implica na perda da garantia.

2.4. Relés Temporizados

Se houver necessidade de ajuste nos relés de tempo, faça-o seguindo a indicação de aumentar ou diminuir o tempo no dial dos mesmos.

2.5 - Aferição do Sensor de Temperatura de Saída de Água Gelada do RCM

- Material necessário:
 - Termômetro de vidro com escala de -10 °C a +50 °C precisão de 0.1 °C;
 - Gelo e água em um copo.
- Procedimento:
 - Remova o sensor do poço de saída da água gelada;
 - Introduza o sensor no copo com água e gelo comparando a leitura do termômetro com a leitura do mostrador do RCM.
 - Se o RCM mostra no visor uma temperatura diferente de 0.5 °C do valor do termômetro calibrado, substitua o sensor.

2.6 - Proteção contra congelamento do RCM

- Material necessário:
 - Termômetro de vidro com escala de -10 °C a +50 °C precisão de 0.1 °C;
 - Gelo e água em dois copos.
- Procedimento:
 - Procure deixar a temperatura do copo 1 abaixo de 3 °C e a do copo 2 acima de 5 °C;
 - Remova o sensor do poço de saída da água gelada;
 - Introduza o sensor no copo 1 com água e gelo abaixo de 3 °C. Neste ponto o RCM deve acender o led vermelho e indicar o código Anti. Compare e anote a leitura do termômetro de vidro com a leitura do mostrador do RCM;
 - Introduza o sensor no copo 2 com água e gelo acima de 5 °C. Neste ponto o RCM deverá ser rearmado para apagar o led vermelho e o código Anti. Compare e anote a leitura do termômetro de vidro com a leitura do mostrador do RCM;
 - Recoloque o sensor no poço.

Notas: Fazer os testes 2.5 e 2.6 anualmente, porém se o sensor estiver exposto a temperaturas extremas fora da sua faixa de operação (-18 à 32 °C) faça este teste de aferição semestralmente.

Procedimentos de Manutenção

2.7. Chave de fluxo

- Remova os fios de ligação da chave de fluxo;
- Acione a bomba de água gelada;
- Verifique a vazão através do resfriador;
- Teste a continuidade através dos terminais da chave de fluxo se a vazão for satisfatória:
 - Se o teste demonstra circuito fechado, o interruptor está funcionando;
 - Se o teste demonstra circuito aberto, substitua a chave de fluxo.

2.8. Motor com enrolamentos abertos

- Abra a chave seccionadora do sistema;
- Remova os fios de ligação dos terminais do compressor;
- Encoste os terminais de um ohmímetro em cada combinação de dois terminais. Além de mostrar continuidade, a resistência através de cada jogo de enrolamentos deve ser substancialmente a mesma.

2.9. Motor e enrolamentos aterrados

- Desligue a chave geral do sistema;
- Coloque um fio de ligação de um megôhmetro encostado a um metal (terra);
- Encoste o outro fio de ligação em cada terminal do motor, um de cada vez.

CAUTELA: NUNCA USE O MEGÔHMETRO OU APLIQUE TENSÃO AO BOBINADO DO MOTOR ENQUANTO O COMPRESSOR ESTÁ EM VÁCUO. PODERÁ DANIFICAR O BOBINADO DO MESMO. NÃO APLIQUE O MEGÔHMETRO DIRETO NOS TERMINAIS DO TERMISTOR OU TERMOSTATO.

2.10. Verificações do Isolamento do Motor e Protetor da Bobina

- Utilize um megôhmetro de 500 V (mínimo);
 - Medir isolamento entre fases e carcaça;
 - Idem entre fases.

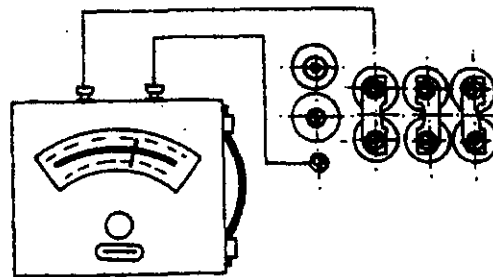


Figura 35

- Resistência ôhmica;
 - Ponte de Wheatstone ou Ohmeter de precisão (1.5 V);
 - Termistores : 90-750 ohms;
 - Termostatos: + - 1.0 ohm.

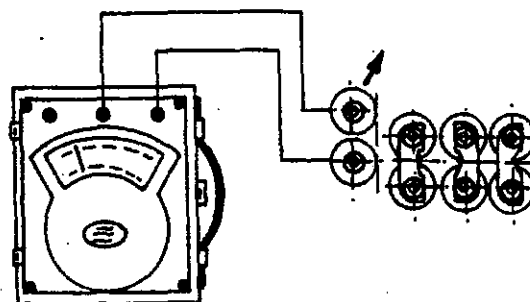


Figura 36

Procedimentos de Manutenção

As medições elétricas acima devem ser feitas com a chave geral do sistema desligada.

Jamais utilize tensão direta no protetor tipo termistor. Isso irá destruí-lo imediatamente.

Leituras aceitáveis consideradas seguras para partir o compressor não deverão ser menores de 1.000 ohms por Volt da voltagem nominal do motor.

Exemplo: Compressor
de 230 volts - 230.000 ohms
de 460 volts - 460.000 ohms

Geralmente é recomendado usar um megôhmetro de 500 volt DC para testar o isolamento dos bobinados dos motores dos compressores. O uso de megôhmetros com uma voltagem superior à 500 volts não é recomendável para motores com isolamento menor de 600 volts, pois podem ocorrer danos.

Nota: 1 megaohm = 1.000.000 ohms.

As marcações em geral devem estar dentro da faixa que vai de 1 megaohm ao infinito.

Se valores menores aos acima são encontrados, o compressor deverá ser evacuado e feita uma completa desidratação e, depois quebrar o vácuo e elevar a pressão a um valor positivo com refrigerante. Limpar a placa de terminais e em seguida medir novamente.

Se continuar acusando um isolamento baixo, um enrolamento aterrado é indicado.

AVISO: JÁ QUE O MOTOR ATUA COMO UM CAPACITOR QUANDO A VOLTAGEM É APLICADA, OS TERMINAIS DO MOTOR DEVERÃO SER ATERRADOS À CARÇA DO COMPRESSOR DURANTE 60 SEGUNDOS, DEPOIS DE TER REALIZADO O TESTE. ISTO DIMINUIRÁ A VOLTAGEM RESIDUAL NO MOTOR

QUE PODERIA RESULTAR EM UM SEVERO CHOQUE ELÉTRICO.

2.11. Tensão

Verifique a tensão através dos terminais do compressor, quando o sistema estiver funcionando.

3. AJUSTE DO SUPERAQUECIMENTO DA VÁLVULA DE EXPANSÃO

O superaquecimento é verificado e ajustado da seguinte maneira:

3.1. Para analisar a condição de superaquecimento deve-se preparar a superfície da tubulação, onde será conectado o sensor de temperatura, lixando-se a superfície e a área de fixação.

3.2. Prenda firmemente o sensor de um termômetro eletrônico preciso, à linha de sucção, perto do bulbo remoto da válvula de expansão termostática, no mesmo plano. Isole o sensor com fita adesiva para impedir a interferência de temperaturas externas.

3.3. Abra o registro do manômetro de baixa pressão no lado da sucção do equipamento.

3.4. Acione o sistema e deixe que a temperatura acusada pelo termômetro se estabilize, após funcionamento do equipamento.

3.5. Converta a indicação da pressão do manômetro para °C, usando a tabela de saturação para R-22. A diferença em graus entre a marcação do termômetro e a conversão da pressão para temperatura da pressão de sucção é o valor do superaquecimento. Se o superaquecimento estiver acima de 10 °C ou abaixo de 6 °C prossiga com o passo 3.6.

3.6. Remova o tampão do corpo da válvula de expansão e faça o ajustamento necessário girando a haste de regulagem.

Superaquecimento maior que 10 °C, abra a válvula expansão ou coloque refrigerante.

Superaquecimento menor que 6 °C, feche a válvula de expansão ou retire refrigerante.

3.7. Após o ajuste efetuado, retire o sensor do termômetro eletrônico e volte a isolar a linha de sucção.

3.8. Feche o registro do manômetro de baixa.

4. AJUSTE DO SUBRESFRIAMENTO - CARGA DE REFRIGERANTE

O sub-resfriamento é verificado e ajustado da seguinte maneira:

4.1. Para analisar a condição de sub-resfriamento deve-se preparar a superfície da tubulação, onde será conectado o sensor de temperatura, lixando-se a superfície e a área de fixação.

4.2. Prenda firmemente o sensor de um termômetro eletrônico preciso à linha de líquido, 10 a 15 cms antes do filtro secador da unidade, no mesmo plano. Isole o sensor com fita adesiva para impedir a interferência de temperaturas externas.

4.3. Abra o registro do manômetro de alta pressão no lado de descarga do compressor, caso a unidade não possua um.

4.4. Acione o sistema e deixe que a temperatura acusada pelo termômetro se estabilize, após funcionamento do equipamento.

4.5. Converta a indicação da pressão do manômetro para °C, usando a tabela de saturação para R-22. A diferença em graus entre a conversão da pressão de descarga em temperatura e a marcação do termômetro eletrônico é o valor do sub-resfriamento. Se o sub-resfriamento estiver acima de 10 °C ou abaixo de 5 °C prossiga com o passo 4.6.

Procedimentos de Manutenção

4.6. Remova o tampão da válvula Schrader da linha de líquido, próximo à válvula solenóide, e instale uma mangueira refrigeração na tomada de pressão, provida com registro de fole. Caso o sub-resfriamento seja maior que 10 °C, expurgue refrigerante do sistema até acertar o sub-resfriamento, ou abra a válvula de expansão. Caso o sub-resfriamento seja menor que 5 °C carregue refrigerante através da válvula de sucção do compressor do sistema, até acertar a condição ideal de sub-resfriamento, ou feche a válvula de expansão.

4.7. Após ajuste efetuado, retire o sensor do termômetro eletrônico fixado anteriormente.

4.8. Feche o registro do manômetro de alta.

Obs:

1. Variando 1 °C no subresfriamento o superaquecimento varia 3 °C.
2. A válvula de expansão termostática fecha girando a haste em sentido horário, no sentido anti-horário abre.

TABELA DE OURO DAS REGULAGENS DO SUPERAQUECIMENTO E SUBRESFRIAMENTO.

Tabela 12.

| ATIVIDADE | SUPERAQUECIMENTO | | SUBRESFRIAMENTO | |
|----------------------------|------------------|---------|-----------------|---------|
| | AUMENTA | DIMINUI | AUMENTA | DIMINUI |
| ABRIR VÁLVULA DE EXPANSÃO | | x | | x |
| FECHAR VÁLVULA DE EXPANSÃO | x | | x | |
| COLOCAR REFRIGERANTE R-22 | | x | x | |
| RETIRAR REFRIGERANTE R-22 | x | | | x |

5. CIRCUITO ESQUEMÁTICO DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO



Procedimentos de Manutenção

6. TABELA DE PRESSÃO (PSIG) x TEMPERATURA (°C) PARA FREON 22.

Tabela 13.

| PSIG | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | PSIG |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 30 | -14 | -13.4 | -12.8 | -12.1 | -11.6 | -11.1 | -10.5 | -10 | -9.5 | -8.9 | 30 |
| 40 | -8.4 | -7.8 | -7.3 | -6.8 | -6.3 | -5.8 | -5.3 | -4.9 | -4.4 | -3.9 | 40 |
| 50 | -3.5 | -3 | -2.6 | -2.1 | -1.6 | -1.2 | -0.8 | -0.4 | 0 | 0.4 | 50 |
| 60 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4 | 4.4 | 60 |
| 70 | 4.8 | 5.1 | 5.6 | 5.8 | 6.2 | 6.5 | 6.9 | 7.2 | 7.6 | 8 | 70 |
| 80 | 8.3 | 8.7 | 9 | 9.4 | 9.7 | 10.1 | 10.4 | 10.7 | 11 | 11.3 | 80 |
| 90 | 11.6 | 11.9 | 12.2 | 12.5 | 12.8 | 13.1 | 13.5 | 13.8 | 14.1 | 14.4 | 90 |
| 100 | 14.7 | 15 | 15.3 | 15.6 | 15.9 | 16.2 | 16.5 | 16.8 | 17 | 17.3 | 100 |
| 110 | 17.6 | 17.9 | 18.2 | 18.4 | 13.7 | 19 | 19.3 | 19.6 | 19.8 | 20.1 | 110 |
| 120 | 20.4 | 20.7 | 21 | 21.2 | 21.5 | 21.7 | 21.9 | 22.2 | 22.4 | 22.7 | 120 |
| 130 | 22.9 | 23.1 | 23.4 | 23.6 | 23.9 | 24.1 | 24.4 | 24.6 | 24.9 | 25.1 | 130 |
| 140 | 25.4 | 25.6 | 25.9 | 26.1 | 26.4 | 26.6 | 26.8 | 27 | 27.3 | 27.5 | 140 |
| 150 | 27.7 | 27.9 | 28.2 | 28.4 | 28.6 | 28.8 | 29.1 | 29.3 | 29.5 | 29.7 | 150 |
| 160 | 30 | 30.2 | 30.4 | 30.6 | 30.8 | 31.1 | 31.3 | 31.5 | 31.7 | 32 | 160 |
| 170 | 32.2 | 32.4 | 32.6 | 32.8 | 33 | 33.2 | 33.4 | 33.6 | 33.8 | 34 | 170 |
| 180 | 34.2 | 34.4 | 34.6 | 34.8 | 35 | 35.2 | 35.4 | 35.6 | 35.8 | 36 | 180 |
| 190 | 36.2 | 36.4 | 36.6 | 36.7 | 36.9 | 37.1 | 37.3 | 37.5 | 37.7 | 37.9 | 190 |
| 200 | 38.1 | 38.3 | 38.4 | 38.6 | 38.8 | 39 | 39.2 | 39.4 | 39.5 | 39.7 | 200 |
| 210 | 39.9 | 40.1 | 40.3 | 40.4 | 40.6 | 40.8 | 41 | 41.2 | 41.4 | 41.5 | 210 |
| 220 | 41.7 | 41.9 | 42.1 | 42.3 | 42.4 | 42.6 | 42.8 | 43 | 43.2 | 43.4 | 220 |
| 230 | 43.5 | 43.7 | 43.8 | 44 | 44.2 | 44.4 | 44.5 | 44.7 | 44.9 | 45 | 230 |
| 240 | 45.2 | 45.4 | 45.5 | 45.7 | 45.9 | 46 | 46.2 | 46.4 | 46.5 | 46.7 | 240 |
| 250 | 46.8 | 47 | 47.1 | 47.3 | 47.5 | 47.6 | 47.8 | 47.9 | 48.1 | 43.2 | 250 |
| 260 | 48.4 | 48.6 | 48.7 | 48.9 | 49 | 49.2 | 49.3 | 49.5 | 49.6 | 49.8 | 260 |
| 270 | 50 | 50.1 | 50.3 | 50.4 | 50.6 | 50.7 | 50.9 | 51 | 51.2 | 51.4 | 270 |
| 280 | 51.5 | 51.6 | 51.8 | 51.9 | 52.1 | 52.2 | 52.4 | 52.5 | 52.7 | 52.8 | 280 |
| 290 | 53 | 53.1 | 53.3 | 53.4 | 53.6 | 53.7 | 53.9 | 54.1 | 54.2 | 54.4 | 290 |
| 300 | 54.5 | 54.6 | 54.8 | 54.9 | 55 | 55.2 | 55.3 | 55.5 | 55.6 | 55.7 | 300 |
| 310 | 55.9 | 56 | 56.1 | 56.3 | 56.4 | 56.6 | 56.7 | 56.8 | 57 | 57.1 | 310 |
| 320 | 57.2 | 57.4 | 57.5 | 57.6 | 57.8 | 57.9 | 58 | 58.1 | 58.3 | 58.4 | 320 |
| 330 | 58.5 | 58.7 | 58.8 | 58.9 | 59.1 | 59.2 | 59.3 | 59.4 | 59.6 | 59.7 | 330 |
| 340 | 59.8 | 60 | 60.1 | 60.2 | 60.4 | 60.5 | 60.6 | 60.7 | 60.9 | 61 | 340 |
| 350 | 61.1 | 61.3 | 61.4 | 61.5 | 61.6 | 61.8 | 61.9 | 62 | 62.2 | 62.3 | 350 |
| 360 | 62.4 | 62.6 | 62.7 | 62.8 | 62.9 | 63 | 63.1 | 63.2 | 63.4 | 63.5 | 360 |
| 370 | 63.6 | 63.7 | 63.8 | 63.9 | 64 | 64.1 | 64.3 | 64.4 | 64.5 | 64.6 | 370 |
| 380 | 64.7 | 64.8 | 64.9 | 65 | 65.1 | 65.3 | 65.4 | 65.5 | 65.6 | 65.7 | 380 |
| PSIG | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | PSIG |

Procedimentos de Manutenção

7. CARGA DE REFRIGERANTE

Para efetuar a carga de refrigerante com precisão, utilize uma balança para pesar o refrigerante em um cilindro. A quantidade depende do modelo da unidade e das dimensões das tubulações.

Antes de colocar refrigerante tenha certeza de que o equipamento está em vácuo e não tem vazamentos.

7.1 Carga de refrigerante líquido

A carga de refrigerante em forma de líquido é feita com o compressor parado, pela válvula carregadora da linha de líquido.

Controle a entrada do mesmo com o registro do jogo de manômetros. A carga inicial do sistema deve ser efetuada com refrigerante líquido.

ATENÇÃO : A ÁGUA SEMPRE DEVE ESTAR CIRCULANDO NO EVAPORADOR E CONDENSADOR QUANDO ESTIVER COLOCANDO REFRIGERANTE.

7.1.a. Abra a chave seccionadora do sistema.

7.1.b. Abra os registros dos manômetros de alta e baixa.

7.1.c. Ligue o cilindro de R22 à conexão da válvula carregadora da linha de líquido. Inverta o cilindro para introduzir somente líquido no sistema.

7.1.d. Coloque refrigerante até que as pressões se estabilizem.

7.1.e. Feche a válvula do cilindro.

7.1.f. Feche a chave seccionadora e acione o sistema para que entre em operação, e então desligue o compressor, o que fará que a unidade entre em sucção e pare de funcionar pelo pressostato de baixa.

7.1.g. Abra a válvula do cilindro permitindo a entrada de refrigerante líquido para dentro do sistema.

7.1.h. Feche a válvula carregadora para o cilindro após a carga estimada ter entrado no sistema.

7.1.i. Deixe o sistema funcionar durante 30 minutos. Verifique o fluxo de refrigerante no visor da linha de líquido e verifique as pressões de operação.

7.1.j. Se aparecerem bolhas no visor, adicione refrigerante na quantidade necessária.

ATENÇÃO : PESE O CILINDRO DE REFRIGERANTE ANTES E DEPOIS DA CARGA.

7.2. Carga de refrigerante vapor

A carga de refrigerante em forma de vapor se faz pela válvula de serviço da sucção com o compressor funcionando. Para cargas parciais de refrigerante normalmente se utiliza este sistema.

A carga de refrigerante só estará correta, quando as pressões de alta, baixa, superaquecimento e subresfriamento estiverem dentro da faixa normal de operação. Não vire o cilindro para carregar mais rapidamente o sistema.

7.3. Alimentação excessiva - Válvula de expansão

A alimentação excessiva do resfriador resulta em alta pressão de sucção, baixo superaquecimento e possível retorno de líquido.

Este conjunto de condições é geralmente contornado pelo reajuste do superaquecimento da válvula.

Se isto não corrigir a condição, verificar a condição do bulbo da válvula de expansão e proceder à sua substituição.

Somente substitua a válvula de expansão em último recurso.

7.4. ALIMENTAÇÃO INSUFICIENTE

- VÁLVULA de EXPANSÃO

A alimentação insuficiente do evaporador resulta em baixa pressão de sucção e alto superaquecimento. Pode ser causada por um ajuste incorreto do superaquecimento, estrangulamento na válvula solenóide ou secador, no bulbo da válvula caso não esteja funcionando, ou por falta de refrigerante.

Teste o bulbo da seguinte forma:

- Pare a unidade e deixe que se aqueça até atingir a temperatura ambiente;

- Remova o bulbo remoto da linha de sucção e coloque-o num recipiente com água gelada;

- Acione o sistema;

- Remova o bulbo do recipiente e aqueça-o na mão. Ao mesmo tempo, examine a sucção. Se houver pouca ou nenhuma mudança na temperatura da linha de sucção, o bulbo está defeituoso. Substitua o diafragma e o bulbo da válvula (ou a válvula). Se o bulbo estiver funcionando, reajuste o superaquecimento. Se isso não corrigir a condição, remova a sede da válvula e inspecione-a. Substitua a sede se necessário.

8. ADIÇÃO DE ÓLEO

Antes de adicionar óleo, faça o sistema funcionar por três ou quatro horas. Observe o nível do óleo a cada 30 minutos. Se o nível não voltar ao normal (nível do óleo visível no visor), adicione óleo.

9. TESTE

9.1. Recolha o refrigerante do sistema com o próprio compressor, até 10 psig.

9.2. Ligue a bomba de carga de óleo tipo êmbolo à válvula de carga do óleo do compressor.

9.3. Purgue o ar da mangueira com o próprio óleo.

Procedimentos de Manutenção

9.4. Abra a válvula de carga e coloque óleo até que o nível apareça no visor.

9.5. Feche a válvula de carga.

10. ÓLEO RECOMENDADO PARA O COMPRESSOR

Trane oil 15

11. VÁLVULA SOLENÓIDE, LINHA DE LÍQUIDO E FILTRO SECADOR

As seguintes condições indicam haver um estrangulamento numa válvula solenóide ou no secador:

- Baixa pressão de sucção;
- Queda de temperatura através da válvula ou do filtro secador;
- Formação de gelo na válvula ou no secador nos casos graves.

Se tais sintomas ocorrerem, repare ou substitua a válvula. Mude o núcleo do filtro secador.

12. PURGA

Purgue o sistema usando o seguinte procedimento:

- Recolha o refrigerante do sistema (com o próprio compressor) até 10 psig;
- Deixe que as pressões do sistema se equalizem;
- Observe a pressão de descarga. Se a marcação for 0.7 kgf/cm² (10 psig) acima da pressão do vapor saturado de R-22, à temperatura ambiente do ar, o sistema contém gases não condensáveis;
- Fazer transferência do gás refrigerante para um cilindro, evacuar o sistema quebrando o vácuo com nitrogênio seco e evacuando novamente o sistema até 500 microns. Por fim, carrega-se novamente o sistema.

13. RECOLHIMENTO DE REFRIGERANTE PARA SERVIÇO

As unidades CGWD - 020, 025 e 030 têm um circuito. As unidades CGWD - 040, 045 e 050 têm dois circuitos.

13.1. Se o equipamento está funcionando, vire o interruptor a1 para a posição DESL. e deixe os compressores fazerem o recolhimento de gás normal. Se o mesmo não estiver funcionando prossiga com o passo 13.2.

13.2. Desligue a chave seccionadora de força e ajuste o "set point" da saída de água do RCM o suficientemente baixo para assegurar que está chamando para resfriar quando ligar o equipamento.

AVISO: PARA EVITAR ACIDENTES OU MORTE DEVIDO À CHOQUE ELÉTRICO, DESLIGUE E TRAVE TODAS AS CHAVES SECCIONADORAS.

13.3. Instale um jumper nos terminais do 117 e 118 do pressostato de baixa do circuito 1, (ou nos terminais 217 e 218 no circuito 2).

13.4. Ligue a chave seccionadora de força e os disjuntores DJ3, DJ4, DJ5, DJ6.

13.5. Vire o interruptor do Chiller na posição LIGA. O compressor líder partirá seguido do outro. Deixe ambos circuitos operarem por um período de pelo menos 5 minutos.

Cuidadosamente observe a pressão de sucção de cada circuito. A pressão de sucção de qualquer um dos circuitos poderia cair abaixo de 10 psig durante este período de tempo. Imediatamente tire o jumper ou desligue a chave seccionadora.

Se isto ocorre, há um mal funcionamento no circuito. Este problema deve ser detectado anteriormente.

Se a unidade funciona normalmente prossiga com o passo 13.6.

13.6. Manualmente feche a válvula de serviço da linha de líquido para fazer o recolhimento.

13.7. Cuidadosamente observe o manômetro da pressão da linha de sucção. Quando a pressão cair para 10 psig, retire o jumper dos terminais 117-118 (ou 217-218 no circuito 2). O mesmo deverá parar também pelo pressostato limite de baixa pressão.

O compressor deverá parar e no visor do RCM deve aparecer bPA/bPB, baixa pressão de refrigerante no circuito A ou B.

AVISO: NÃO FAÇA FUNCIONAR O COMPRESSOR SCROLL EM VÁCUO. ESTES COMPRESSORES PUXAM INTERNAMENTE UM BAIXO VÁCUO SE O LADO DE SUÇÃO ESTIVER FECHADO OU RESTRINGIDO. ISTO PODE CAUSAR EMPENAMENTO DO ROTOR DE ALUMÍNIO, ABERTURA DO DISJUNTOR, DESLIGAMENTO DO TERMOSTATO DE ALTA OU A QUEIMA DOS FUSÍVEIS.

13.8. Manualmente feche (assento sede) a válvula de serviço de descarga para este circuito.

13.9. Faça o recolhimento do outro circuito. Manualmente feche a válvula de serviço da linha de líquido.

13.10. Cuidadosamente observe o manômetro da pressão da linha de sucção. Quando a pressão cair para 10 psig, retire o jumper dos pressostato de baixa 117-118 (Circuito 1) ou 217-218 (Circuito 2).

O pressostato limite de baixa pressão nunca deve ser jumpeado.

O compressor deverá parar e no visor do RCM deve aparecer bPA/bPB, baixa pressão de refrigerante no circuito A ou B.

Procedimentos de Manutenção

13.11. Feche (assento sede) a válvula de serviço de descarga para este circuito.

13.12. Uma vez os dois circuitos com o refrigerante recolhido, abra e trave todas as chaves seccionadoras. Mantenha os disjuntores abertos (DESL.) o que evitará um funcionamento acidental enquanto o circuito está com o gás recolhido.

14. REPAROS NO LADO DE BAIXA

Se o secador, a válvula solenóide, a válvula de expansão ou a tubulação do lado de baixo requerem reparos:

- Faça recolhimento de refrigerante do sistema.
- Deixe que a temperatura dos componentes se estabilize. Isto impede que a umidade se condense nas superfícies internas do sistema quando aberto.
- Quando uma nova peça estiver sendo instalada, faça-o no menor intervalo de tempo possível, abra a válvula da linha de líquido por um instante para purgar o ar. Quando tiver sido purgado o ar, feche imediatamente o circuito.
- Deve-se notar que este método se aplica somente após terem sido feitos pequenos reparos. Se for necessário executar um trabalho de maior porte, tal como a abertura do resfriador ou do compressor, recomenda-se que todo o lado de baixa do sistema seja evacuado.

15. REPAROS NO LADO DE ALTA

Se o condensador, compressor ou tubulação do lado de alta exigirem reparos, remova a carga de refrigerante do sistema.

Depois de completados os reparos, verifique se não há vazamentos.

16. VERIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS

Use refrigerante como um elemento de teste para a detecção de vazamentos e

nitrogênio seco para atingir a pressão de teste.

Teste os lados de alta e baixa do sistema à pressões dadas pelo código local. Se a pressão de teste do lado de alta é igual ou excede a regulagem da válvula de segurança, remova a válvula e instale um plug na guarnição da válvula.

ADVERTÊNCIA: EM HIPÓTESE ALGUMA USE OXIGÊNIO OU ACETILENO EM LUGAR DE NITROGÊNIO SECO PARA TESTAR VAZAMENTOS PODERÁ OCORRER UMA VIOLENTA EXPLOÇÃO.

16.1. Ligue o cilindro de refrigerante à conexão da válvula da linha de líquido. Eleve a pressão do lado de alta do sistema para 0.8-1 kgf/cm² (12-15 psig).

16.2. Feche totalmente (para o cilindro) a válvula da linha de líquido e remova a conexão do refrigerante.

16.3. Eleve a pressão do sistema para o nível necessário usando nitrogênio seco.

ADVERTÊNCIA: INSTALE SEMPRE UM REGULADOR DE PRESSÃO NA LIGAÇÃO PARA A PRESSÃO DE TESTE. AJUSTE O CONTROLE DO REGULADOR PARA 14 KGF/CM² (200 PSIG).

16.4. Teste o lado de alta do sistema para verificação de vazamentos e então atenuar a pressão de teste. Se forem encontrados vazamentos, eles devem ser reparados e o sistema novamente testado.

16.5. Para o lado de baixa do sistema, faça a conexão de pressão com a válvula angular de serviço da linha de sucção.

16.6. Use refrigerante como o elemento detector e nitrogênio seco para desenvolver a pressão de teste de 7 kgf/cm² (100 psig). Utilize sempre regulador de pressão.

16.7. Teste o lado do sistema para verificação se há vazamento e atenuar a pressão de teste. Se forem encontrados vazamentos, repare e volte a testar o lado de baixa.

17. EVACUAÇÃO DO SISTEMA

O equipamento necessário para realizar uma evacuação completa é o seguinte:

- Uma bomba de alto vácuo capaz de produzir um vácuo equivalente a 500 microns;
- Um vacuômetro eletrônico;
- Nitrogênio seco.

17.1. Ligue o vacuômetro eletrônico à válvula do manômetro de sucção ou na conexão da tubulação na entrada da bomba de vácuo.

17.2. Feche as válvulas de serviço dos manômetros, no painel de instrumentos para evitar que se danifiquem.

17.3. Ligue a bomba de vácuo à conexão da válvula da linha de líquido e na válvula de sucção. Abra o registro ligando a bomba ao sistema.

17.4. Acione a bomba e evacue o sistema até 2.5 mm de mercúrio.

17.5. Quebre o vácuo através da válvula schrader situada entre a válvula solenóide e a válvula de expansão com nitrogênio seco e então torne a evacuar até 500 microns de mercúrio. Faça a conexão antes de começar a fazer o vácuo.

17.6. Deixe que o sistema permaneça no vácuo por uma noite ou um mínimo de 8 horas. Se não tiver ocorrido nenhuma elevação sensível depois desse tempo, remova o equipamento de evacuação.

17.7. Quebrar o vácuo com R-22 e abrir as válvulas de serviço dos manômetros no painel de instrumentos.

Procedimentos de Manutenção

Nota: Utilize bomba de Alto Vácuo de Duplo Estágio e Indicador de Medição, capaz de alcançar no mínimo 500 microns.

18. INSTALAÇÃO DE UM NOVO COMPRESSOR

O compressor pode apresentar basicamente dois tipos de problemas:

- Mecânicos;
- Elétricos.

Em ambos os casos o compressor deverá ser trocado, porém lembre sempre que não basta trocar o mesmo, sempre localize e elimine a(s) causa(s) do defeito.

18.1. Quebra mecânica

Se o compressor não tiver válvulas de serviço, transferir o refrigerante para um cilindro apropriado, fazer teste de pressurização (máximo de 200 psig para proteger o pressostato de baixa pressão), fazer novo vácuo, carga de refrigerante e nova partida com todas as leituras.

Corrigir a instalação no que ela possa ter prejudicado o equipamento, liberando o mesmo para funcionamento e manter sempre o acompanhamento por firma credenciada.

Caso o compressor tenha válvulas de serviço, o refrigerante pode ser mantido no circuito:

- Fechar as válvulas de sucção e descarga do compressor;
- Abrir as porcas das conexões das válvulas do compressor e rabichos dos pressostatos;
- Desligar o circuito elétrico do compressor;
- Retirar o compressor;
- Instalar o novo compressor ou o recuperado;
- Instalar o circuito elétrico e os rabichos dos pressostatos;
- Evacuar o compressor;
- Abrir as válvulas do compressor.

18.2 Queima do motor

A queima do motor implica na formação de ácidos e deposição de óxidos e borra em partes do circuito, daí a necessidade de efetuar-se a substituição do refrigerante e do óleo e fazer limpeza de todo o circuito com a colocação de filtros secadores antiácidos HH, na sucção e na linha de líquido.

Neste caso, a limpeza deve ser procedida da seguinte forma:

- Recolher todo o refrigerante em cilindro e enviar para ser reciclado pelo fabricante ou fazer a sua reciclagem com equipamento próprio. **NUNCA LANCE O GÁS NO MEIO AMBIENTE;**
- Retirar o compressor;
- Retirar o filtro secador;
- Instalar o filtro adequado na linha de sucção do compressor e trocar o da linha de líquido;
- Instalar o compressor novo ou recuperado, evacuar e carregar o sistema;
- Verificar o contator. Os contatos devem ser limpos ou trocados;
- Colocar o condicionador em funcionamento e acompanhar a sua operação;
- Verificar a perda de pressão através do filtro de sucção. Se a perda de pressão exceder a recomendada pelo fabricante, o filtro deverá ser trocado;
- Após 48 horas de funcionamento, o óleo deve ser analisado;
- Trocar o óleo e filtros a cada 48 horas até obter o óleo isento de acidez;
- Retirar o filtro da sucção.

Na limpeza de um circuito TWIN (dois compressores) é necessário trocar o óleo do compressor queimado e do seu par também.

19. LIMPEZA DO CONDENSADOR

A água disponível para condensação frequentemente contém minerais que se acumulam nas paredes do tubo do condensador, formando camadas de incrustações.

A rapidez do acúmulo das camadas será aumentada por altas temperaturas de condensação e por água com um alto teor de minerais.

A formação de camadas de sedimentos nos tubos de água do condensador é indicada por um decréscimo no fluxo de água, pequena diferença de temperatura entre a água de entrada e saída e temperatura de condensação anormalmente elevada.

Para ser mantida a máxima eficiência, o condensador precisa permanecer livre de sedimentos. Mesmo uma camada muito fina nas superfícies do tubo pode diminuir muito a capacidade de transferência de calor do condensador. Os dois métodos para limpeza dos tubos do condensador são o mecânico e o químico.

19.1. Limpeza Mecânica

O método de limpeza mecânica é usado para a remoção de lodo ou outros materiais incrustados aos tubos do condensador.

19.1.a. Feche o suprimento de água do condensador.

19.1.b. Desfaça as conexões da tubulação.

19.1.c. Remova os cabeçotes do condensador.

19.1.d. Passe uma escova interna pelos tubos para soltar o lodo.

19.1.e. Lave os tubos com um jato de água.

19.2. Limpeza Química

A limpeza química é o meio mais satisfatório de se remover depósitos dos tubos. Neste tratamento os depósitos são dissolvidos e carregados pela circulação de uma solução química.

O condensador é composto de cobre, aço e ferro fundido.

Procedimentos de Manutenção

Com esta informação, qualquer empresa que se dedique ao tratamento de água poderá recomendar um produto químico apropriado para este fim.

Se não fôr possível contar com um serviço de tratamento de água, poderá ser consultada uma empresa fornecedora de produtos químicos.

A Figura 39 mostra a instalação típica para a limpeza química.

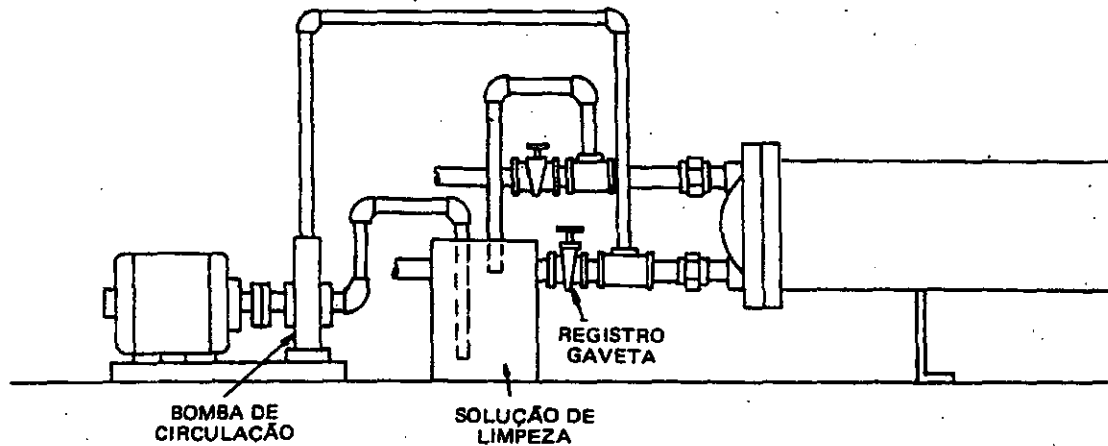


Figura 39

Todos os materiais usados no sistema de circulação externa, quantidade de material de limpeza, duração do período de limpeza e quaisquer precauções de segurança necessárias

para o manuseio do agente de limpeza, devem ser aprovados pela Companhia Fornecedora dos produtos químicos utilizados para executar o serviço.



Procedimentos de Manutenção

20. LIMPEZA DO EVAPORADOR

O evaporador faz parte de um circuito fechado que não deverá acumular quantidade apreciável de incrustações ou sedimentos. Se fôr necessário limpá-lo, use o mesmo método referido ao condensador.

AVISO: AS PARTES INTERNAS DO EVAPORADOR ESTÃO COMPOSTAS DE AÇO, POLIPROPILENO E COBRE. NÃO USE PRODUTOS DE LIMPEZA QUE POSSAM DANIFICAR ESTES COMPONENTES.

21. TRATAMENTO DE ÁGUA

O uso de água não tratada ou imprópriamente tratada, poderá resultar na formação de escamas, erosão, corrosão, algas e limo.

Recomenda-se que sejam contratados os serviços de um especialista qualificado no tratamento de água para se determinar que tratamento, se necessário, deve ser feito.

A Trane não assume nenhuma responsabilidade por falhas no equipamento que sejam resultantes do uso de água não tratada ou imprópriamente tratada.



Ferramentas e Equipamentos

1. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

- Jogo de chave cachimbo de 7/16 a 1 1/4";
- Torquímetro com escala até 180 pés/lbf;
- Chave inglesa de 6" e 12";
- Chave grifo de 14";
- Jogo de chaves Allen completo;
- Jogo de chaves de fenda;
- Jogo de alicates, universal, corte, pressão, descascador de fios;
- Jogo flangeador de tubos;
- Chave catraca para refrigeração;
- Jogo de chaves fixas de 1/4 a 1 1/4";
- Jogo de chaves estrela de 1/4 a 9/16".

2. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

- Bomba de vácuo de 15 CFM;
- Vacuômetro eletrônico;
- Megôhmetro de 500 volts, escala de 0 a 1000 megohms;
- Detector de vazamentos eletrônico;
- Alicata amperímetro;
- Manifold completo;
- Termômetro eletrônico;
- Refrigerante R-22 e óleo Trane 15;
- Aparelho de solda oxí-acetileno;
- Tabela de pressão temperatura do freon R-22;
- Transferidora ou recuperadora de gás refrigerante;
- Anemômetro;
- Psicrometro;
- Sacapolias;
- Bomba manual de óleo;
- Fasímetro.

Análise de Irregularidades

A. COMPRESSOR NÃO DÁ PARTIDA

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|--|---|
| 1. Um teste no circuito elétrico mostra não haver tensão no lado da linha da chave de partida do motor. | 1. Deficiência de força. | 1. Verifique se há algum fusível queimado. |
| 2. Um teste do circuito elétrico mostra não haver tensão no lado da linha da chave de partida do motor. | 2. Chave seccionadora aberta. | 2. Determine porque a chave foi aberta. Se o sistema estiver em condições de funcionamento feche a chave. |
| 3. Um teste no circuito elétrico mostra que há tensão no lado da linha, mas não no lado de carga do fusível. | 3. Fusível queimado. | 3. Substitua o fusível. Verifique a carga do motor. |
| 4. O indicador do circuito elétrico torna-se luminoso mas não com a intensidade luminosa total. | 4. Baixa voltagem. | 4. Use voltímetro para verificação e chame a Companhia de Energia Elétrica. |
| 5. Tensão nos terminais do motor mais o mesmo não parte. | 5. Motor queimado. | 5. Conserte ou substitua. |
| 6. Teste para ver se não há bobinas queimadas ou contatos partidos. | 6. Chave de partida inoperante. | 6. Conserte ou substitua. |
| 7. A bobina da chave de partida do motor não recebe energia. | 7. Circuito de controle aberto. 7.1. Pressostato de alta pressão. 7.2. Pressostato de baixa pressão. 7.3. Pressostato limite de pressão. 7.4. Protetor do motor. 7.5. Circuito de intertravamento aberto. 7.6. Desliga pelo sensor de baixa temperatura. | 7. Localize no visor do RCM qual é a causa. Veja as instruções para este controle. |
| 8. Compressor não funciona. | 8. O compressor está travado ou danificado. | 8. Substitua o compressor. |
| 9. Contatos abertos do pressostato de baixa. | 9. Pressão de sucção abaixo do ponto de controle do pressostato. | 9. Verifique se há perda de refrigerante, repare o vazamento e recarregue. |
| 10. Contatos abertos do pressostato de alta. Pressão de alta acima do normal. | 10. Pressão de descarga acima do ponto de controle de alta pressão. | 10. Veja o problema G. |
| 11. A chave de partida não arma. | 11. Contatos do relé de sobrecarga abertos. | 11. Rearme o relé, o RCM e verifique a causa. |
| 12. O sistema não parte. | 12. Contatos da chave de fluxo abertos. | 12. Restaure o fluxo de água, verifique o funcionamento da chave de fluxo. Verifique os interruptores. |

Análise de Irregularidades

B. COMPRESSOR TRABALHA INTERMITENTE (LIGA E DESLIGA). O RCM SÓ PERMITE ACONTECER ATÉ 5 VEZES.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|---|--|
| 1. Funcionamento normal, exceto por paradas e arranques frequentes. | 1. Contato intermitente no circuito de controle (mau contato elétrico). | 1. Repare ou substitua o controle defeituoso. |
| 2. Idem. | 2. Diferencial do pressostato de baixa muito justo. | 2. Ajuste o diferencial para as condições normais de trabalho. |
| 3. A válvula solenoide chia quando fechada. Também mudança de temperatura na linha de refrigerante através da válvula. | 3. Vazamento na válvula solenóide da linha de líquido. | 3. Repare ou substitua. |
| 4. Funcionamento normal exceto por paradas e arranques demasiado frequentes pelo PB. Bolhas no visor. | 4. Falta de refrigerante. | 4. Repare o vazamento do refrigerante e recarregue. |
| 5. Pressão de sucção muito baixa e formação de gelo no secador. | 5. Secador da linha de líquido entupido. | 5. Substitua o núcleo secador. |

C. COMPRESSOR TRABALHA CONTINUAMENTE

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|---|--|
| 1. Alta temperatura na área condicionada. | 1. Carga excessiva. | 1. Verifique se há infiltração de ar exterior. Verifique se o isolamento térmico da área é inadequado. |
| 2. Baixa temperatura na área condicionada. | 2. Potenciômetro do RCM ajustado a uma temperatura demasiado baixa. | 2. Reajuste ou conserte. |
| 3. Baixa temperatura no espaço condicionado. | 3. Contatos da chave de partida "colados". | 3. Conserte ou substitua o contator. |
| 4. Local condicionado muito frio. | 4. Válvula solenóide da linha de líquido aberta e emperrada. | 4. Conserte ou troque a válvula. |

D. COMPRESSOR COM NÍVEL DE ÓLEO MUITO BAIXO

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|--|
| 1. Nível de óleo muito baixo. | 1. Carga insuficiente de óleo. | 1. Adicione uma quantidade suficiente de óleo próprio para compressor. |
| 2. Nível de óleo cai gradualmente. | 2. Filtro secador entupido. | 2. Substitua o filtro secador. |
| 3. Sucção excessivamente fria. | 3. Bulbo da válvula de expansão frouxo (mau contato térmico). | 3. Providencie um bom contato entre o bulbo remoto e a linha de sucção. |
| 4. Idem e funcionamento barulhento do compressor. | 4. Retorno de líquido ao compressor. | 4. Reajuste o superaquecimento, sub-resfriamento, ou verifique o contato do bulbo remoto da válvula de expansão. |
| 5. Partida e paradas demasiado frequentes. | 5. Compressor liga e desliga frequentemente. | 5. Veja os problemas relacionados no problema "B". |

Análise de Irregularidades

E. COMPRESSOR ESTÁ BARULHENTO

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|--|
| 1. Ruído de chocalho. | 1. Falta de óleo. | 1. Adicione óleo. |
| 2. Ruído excessivo. | 2. Partes internas do compressor quebradas. | 2. Troque o compressor. |
| 3. Linha de sucção excessivamente fria. | 3. Líquido retornando ao compressor. | 3. Verifique e ajuste o superaquecimento. A válvula pode ser muito grande ou o bulbo remoto pode estar solto na linha de sucção. |
| 4. Linha de sucção extremamente fria. O compressor bate. | 4. Válvula de expansão emperrada na posição aberta. | 4. Conserte ou substitua. |
| 5. O compressor pula na base. | 5. Compressor solto na base. | 5. Aperte os parafusos prededores do compressor até que fiquem bem firmes. |
| 6. As pressões de sucção e de alta não apresentam uma diferença normal. | 6. Compressor está girando em sentido anti-horário. | 6. Inverta o sentido da rotação, trocando duas fases. |

F. SISTEMA COM RENDIMENTO DEFICIENTE

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|--|---|
| 1. Válvula de expansão chia. | 1. Bolhas na linha de líquido. | 1. Adicione refrigerante. |
| 2. Mudança de temperatura na linha de refrigerante através do filtro secador ou valv. solenóide de bloqueio. | 2. Filtro secador ou val. solenóide de bloqueio entupidas. | 2. Limpe ou substitua. |
| 3. Curta ciclagem. | 3. Válvula de expansão emperrada ou entupida. | 3. Conserte ou substitua a válvula de expansão. |
| 4. Superaquecimento muito elevado. | 4. Queda excessiva de pressão no evaporador. | 4. Verifique o superaquecimento e reajuste a válvula expansão. |
| 5. Água saindo muito quente ou muito fria. | 5. Superaquecimento inadequado. | 5. Verificar o superaquecimento. Ajustar a válvula de expansão. |
| 6. Fluxo de água reduzido. | 6. Linhas de água gelada obstruídas. | 6. Remova a obstrução. |

Análise de Irregularidades

G. PRESSÃO DE DESCARGA MUITO ALTA

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|---|--|
| 1. Alto diferencial da temperatura da água através do condensador. | 1. Fluxo reduzido de água através do condensador. | 1. Reajuste o fluxo. Verifique se não há obstruções. |
| 2. Água saindo do condensador excessivamente fria. Pequena elevação de temperatura através do condensador. | 2. Tubos sujos no condensador "Shell and Tube " | 2. Limpe os tubos. Verifique o correto tratamento da água |
| 3. Água entrando do condensador em alta temperatura. | 3. Mau funcionamento da torre de resfriamento . | 3. Verifique o motor do ventilador da torre, o dispositivo de partida e o termostato. |
| 4. Condensador excepcionalmente quente e excessiva pressão de descarga. | 4. Ar ou gases não condensáveis no sistema. | 4. Purgue. |
| 5. Idem acima. | 5. Carga excessiva de refrigerante. | 5. Remova gradualmente o excesso de refrigerante. O subresfriamento normal é de 5 a 10 °C. |

H. PRESSÃO DE DESCARGA MUITO BAIXA

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|--|--|
| 1. Pequena elevação de temperatura de água no condensador. | 1. Fluxo excessivo de água através do condensador. | 1. Reajuste o fluxo e a queda da pressão de projeto. |
| 2. Bolhas no visor. | 2. Falta de refrigerante. | 2. Repare o vazamento e carregue. |
| 3. Temperatura do ar que entra no condensador é muito baixa. | 3. RCM está ajustado a um valor muito baixo. | 3. Reajuste o RCM no módulo do ventilador. |

I. PRESSÃO DE SUÇÃO MUITO ALTA

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Linha de sucção anormalmente fria. Retorno de líquido para o compressor. | 1. Fluxo excessivo na válvula de expansão. | 1. Regule e ajuste o superaquecimento da válvula de expansão e verifique se o bulbo está corretamente preso à linha de sucção |
| 2. Idem acima. | 2. Válvula de expansão emperrada na posição aberta. | 2. Conserte ou substitua a válvula de expansão. |

Análise de Irregularidades

J. PRESSÃO DE SUÇÃO MUITO BAIXA

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|--|---|
| 1. Bolhas no visor. | 1. Falta de refrigerante. | 1. Repare o vazamento e recarregue. |
| 2. Compressor entra em curta ciclagem. | 2. Pouca carga térmica no resfriador | 2. Veja item B. |
| 3. Mudança de temperatura na linha de líquido através do secador ou da válvula solenóide de bloqueio. | 3. Secador da linha de líquido entupido ou restrição na válvula solenóide. | 3. Substitua o filtro secador ou a válvula solenóide. |
| 4. Não há fluxo de refrigerante através da válvula. | 4. O bulbo remoto da válvula de expansão perdeu a carga. | 4. Substitua a válvula de expansão. |
| 5. Perda de capacidade. | 5. Válvula de expansão obstruída. | 5. Limpe a válvula e substitua se necessário. |
| 6. Ambiente condicionado muito frio. | 6. Potenciômetro do RCM ajustado muito baixo. | 6. Ajuste ou conserte se necessário. |
| 7. Superaquecimento muito alto. | 7. Queda excessiva de pressão através do resfriador. | 7. Reajuste o superaquecimento. |
| 8. Filtro de água entupido. | 8. Baixo fluxo de água gelada. | 8. Limpe o filtro de água gelada. |

K. COMPRESSOR SCROLL CONSUMO EXCESSIVO

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|--|--|
| 1. Alta temperatura na área condicionada. | 1. Operando com carga térmica excessiva. | 1. Verificar infiltrações de ar e isolamento térmico da área. |
| 2. Consumo excessivo | 2. Operando com baixa voltagem. | 2. Assegure-se de que a voltagem está dentro da faixa de utilização. Se não chame a Companhia de Eletricidade. |
| 3. Consumo excessivo | 3. Relé de sobrecarga desarma. | 3. Verificar pressões e condições de funcionamento. |

L. COMPRESSOR SCROLL BAIXO CONSUMO

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|--|---|--|
| 1. Pouca mudança nas pressões de alta e baixa. | 1. O compressor está girando em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases na entrada do equipamento. |
| 2. Pressão de sucção é extremamente baixa. | 2. Verificar restrições e falta de refrigerante. | 2. Eliminar vazamentos e completar carga. Eliminar restrições. |
| 3. Compressor não bombeia e as pressões de sucção e descarga são baixas. O compressor está faseado corretamente. | 3. Compressor danificado. | 3. Verificar condição do óleo e trocar compressor. |



Análise de Irregularidades

M. TERMOSTATO ENROLAMENTO ABRE. COMPRESSOR SCROLL

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|------------------------------------|---|---|
| 1. Compressor vibra e faz barulho. | 1. O compressor está faseado em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases na entrada do equipamento. |
| 2. Pressão de sucção é baixa. | 2. Falta de gás e motor sobreaquece. | 2. Eliminar vazamentos e carregar gás. |
| 3. Pressão de sucção é baixa. | 3. Compressor parte repetidas vezes, abrindo o termostato interno do motor. | 3. Idem acima. |

N. COMPRESSOR SCROLL COM FASEAMENTO ELÉTRICO INCORRETO

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|--|--|
| 1. Baixa amperagem. As pressões de alta e baixa mudam pouco. Sons de chocalho. Compressor vibra excessivamente. | 1. Compressor girando em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases na entrada do self. |



TRANE®

Trane do Brasil
Av. dos Pinheirais, 565 - Estação
83.705-570 - Araucária, PR - Brasil

www.trane.com.br
mkt.brasil@trane.com
An American Standard Company

| | |
|--------------------|------------|
| Literatura Número: | CGWD-IOM-1 |
| Arquivo Número: | CGWD-IOM-1 |
| Substitui: | Novo |
| Local de Estoque: | Brasil |

A Trane tem uma política de melhoria contínua de produtos e seus dados técnicos e reserva o direito de modificar projetos e especificações técnicas sem prévio aviso. Somente técnicos qualificados devem realizar instalações e serviços dos equipamentos referido neste manual.