



Processo: 0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade: PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

**EDITAL DE LICITAÇÃO
REGISTRO DE PREÇOS**

Tipo	MENOR PREÇO	
Base Legal	Lei nº 14.133 de 01.04.2021 Decreto nº 3.555 de 8.8.2000 Decreto nº 10.024 de 20.09.19	Lei Complementar nº 123/06, alterada pela Lei Complementar nº 147/14 Decreto nº 11.462 de 31.03.23 Lei nº 12.846/13
Abertura das propostas	05.10.2026, a partir das 13 horas (horário de Brasília)	
Local	https://www.comprasnet.gov.br	
Anexos	Anexo I (TERMO DE REFERÊNCIA) Anexo II (PLANILHA DE PREÇOS MÁXIMOS) Anexo III (MINUTA DE ATA DE REGISTRO DE PREÇOS) Anexo IV (PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS A SER APRESENTADA PELA EMPRESA VENCEDORA APÓS O PREGÃO) Anexo V (Portaria JFRJ-PGD-2022/00034 – Aplicação de Penalidades) Anexo VI (MINUTA DE CONTRATO)	

1 - DO OBJETO:

Contratação, por registro de preço, pelo prazo 01 (um) ano, de empresa especializada para Retirada, Recuperação e Instalação de Compressores da Marca CARLYLE/CARRIER Modelos 06NW2250, 06NW2209, 06NA2250 e 06NA2209, ou equivalentes instalados em Chillers nos prédios da Justiça Federal de 1º Grau do Rio de Janeiro, conforme Anexo I (Termo de Referência).

OBSERVAÇÃO: Em caso de divergência existente entre as especificações deste objeto descritas no Comprasnet e as especificações constantes deste Edital, prevalecerão as últimas.

2 - DA PARTICIPAÇÃO NA LICITAÇÃO

2.1 - Poderão participar deste Pregão as interessadas que atenderem a todas as exigências, inclusive quanto à documentação, constantes deste Edital

Observação: Caso as empresas não apresentem algum documento de habilitação, ou ainda, na fase de aceitação, alguma comprovação solicitada, impedindo a sua análise, estarão sujeitas à aplicação da penalidade de impedimento de licitar e contratar com os Órgãos da União, nos termos do disposto no art. 156º, III, c/c parágrafo 4º, da Lei nº 14.133//2021, resguardado o direito ao contraditório e à ampla defesa.

2.1.1- Em cumprimento às normas aplicáveis ao combate à corrupção, em especial a Lei nº. 12.846/2013, as empresas competirão de forma justa, não praticarão em suas atividades qualquer ato que infrinja as normas de combate à corrupção, não darão, oferecerão ou prometerão qualquer coisa ou vantagem a agente público, ou a outros que lhes façam às vezes, com o objetivo de obter vantagem indevida, influenciar ato ou decisão ou direcionar negócios ilicitamente.

2.2 – Não será permitida a participação de empresas:

a) concordatárias, em processo de falência, sob concurso de credores, em dissolução ou em liquidação;



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

- b) suspensas temporariamente de participar em licitações e contratar com esta Justiça Federal de Primeiro Grau no Rio de Janeiro – Seção Judiciária do Rio de Janeiro;
- c) impedida de licitar e contratar com a União;
- d) declaradas inidôneas para licitar ou para contratar com a Administração Pública.

2.3 – Não poderá também participar da licitação, direta ou indiretamente:

- a) Servidor ou dirigente da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria.
- b) Aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou atue na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau;
- c) Pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista;
- d) empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si
- e) empresa consorciada que integre mais de um consórcio licitante;
- f) empresa integrante de consórcio licitante como participante isolado

2.3.1 - É vedada a manutenção, aditamento ou prorrogação de contrato de prestação de serviços com empresa que venha a contratar empregados que sejam cônjuges, companheiros ou parentes em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, inclusive, de ocupantes de cargos de direção e de assessoramento, de membros ou juízes vinculados ao respectivo Tribunal contratante, conforme disposição do art. 3º, da Resolução nº 07, de 18/10/2005, do Conselho Nacional de Justiça. Durante a vigência do contrato, é vedado ao contratado contratar cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, de dirigente do órgão ou entidade contratante ou de agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato

2.4 – Somente poderá assinar Atas de Registro de Preço/Termos de Contrato a empresa vencedora da licitação, conforme o CNPJ registrado na ata da sessão do Pregão.

Portanto, se a empresa participou do certame através da matriz, conforme o CNPJ registrado na ata da sessão do Pregão, somente a matriz será convocada para a assinatura.

Se a vencedora da licitação for uma filial da empresa, conforme o CNPJ registrado na ata da sessão do Pregão, somente a filial será convocada para a assinatura. O disposto acima também valerá no decorrer da vigência da Ata e para a emissão das Notas Fiscais/Faturas.

Excetua-se dos casos acima, aqueles em que a empresa comprovar existir legislação tributária diversa ou fato superveniente, o que deverá ser submetido à análise e deliberação posterior pela Administração.



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

2.5- Todos os documentos que forem apresentados, após solicitação, deverão ser apresentados preferencialmente em meio eletrônico e aqueles apresentados no suporte físico poderão ser eliminados após 90 (noventa) dias da juntada aos autos.

2.6- Conforme o Artigo 15º, inciso VII do Decreto nº 11.462/23, é a vedação à participação do órgão ou da entidade em mais de uma ata de registro de preços com o mesmo objeto no prazo de validade daquela de que já tiver participado, salvo na ocorrência de ata que tenha registrado quantitativo inferior ao máximo previsto no edital;

3 - DA REPRESENTAÇÃO E DO CREDENCIAMENTO

3.1 - Os licitantes que participarão do Pregão na forma eletrônica deverão ser previamente credenciados perante o provedor do Sistema Eletrônico. O credenciamento junto ao provedor do Sistema implica a responsabilidade legal do licitante e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes ao Pregão Eletrônico.

3.2- O credenciamento dar-se-á pela atribuição de chave de identificação e de senha, pessoal e intransferível, para acesso ao Sistema eletrônico, no "site" <https://www.comprasnet.gov.br>

3.2.1- A perda da senha ou a quebra de sigilo deverá ser comunicada imediatamente ao provedor do Sistema, para imediato bloqueio de acesso.

3.2.2- A chave de identificação e a senha poderão ser utilizadas em qualquer pregão na forma eletrônica, salvo quando cancelada por solicitação do credenciado.

3.2.3- O uso da senha de acesso pelo licitante é de sua responsabilidade exclusiva, incluindo qualquer transação efetuada diretamente ou por seu representante, não cabendo ao provedor do Sistema ou a esta Seção Judiciária, promotora da licitação, qualquer responsabilidade por eventuais danos decorrentes do uso indevido da senha, ainda que por terceiros.

4 - DA IMPUGNAÇÃO DO EDITAL

4.1 - Até 3 (três) dias úteis antes da data fixada para abertura da Sessão Pública, qualquer pessoa poderá impugnar o ato convocatório do Pregão, encaminhando a impugnação através do email licitacoes@jfrj.jus.br. **É aconselhável que a empresa entre em contato e confirme o recebimento da impugnação, através dos telefones (021) 3218 9751 / 9868.**

4.2 - Não serão consideradas alegações de não entendimento ou de interpretação errônea das condições fixadas para esta licitação, após o prazo definido no subitem 4.1.

5 - DO ENVIO DAS PROPOSTAS

5.1 - O licitante responsabilizar-se-á formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assumindo como firmes e verdadeiras suas propostas e lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante.

5.2 - Após a divulgação do Edital no "site" oficial <https://www.comprasnet.gov.br>, os licitantes deverão encaminhar proposta com a descrição do objeto ofertado e o preço e, se for o caso, o respectivo anexo, até a data e hora marcadas para abertura da Sessão, **exclusivamente por meio do Sistema eletrônico**, quando, então, encerrar-se-á, automaticamente, a fase de recebimento de propostas.

5.3 - Até a abertura da Sessão, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta anteriormente apresentada.



Processo: **0048276-15.2026.4.02.8001**
Modalidade: **PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026**

5.4 - Caberá ao licitante acompanhar as operações realizadas no Sistema eletrônico durante a sessão pública do Pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo Sistema ou de sua desconexão.

5.5 - Para participação no Pregão Eletrônico, o licitante deverá manifestar, em campo próprio do Sistema eletrônico, que cumpre plenamente os requisitos de habilitação e que sua proposta está em conformidade com as exigências do instrumento convocatório.

5.6 - A declaração falsa relativa ao cumprimento dos requisitos de habilitação e proposta sujeitará o licitante às sanções previstas neste Edital.

5.7. – A ausência do envio de alguma documentação poderá ensejar a aplicação das sanções administrativas previstas neste edital.

5.7.1 – Caracterizada a situação acima referida, será designada data para a retomada dos trabalhos, devendo o Pregoeiro comunicar e convocar todos os participantes do certame. Na ocasião, o Pregoeiro procederá conforme disposto no item 7.4.1 deste edital.

Observação: Conforme o disposto no inciso II do art. 15º do Decreto nº 11.462 de 31.03.23, fica estabelecido que somente serão aceitas cotações que atendam à totalidade da quantidade estabelecida para cada item, sendo desconsideradas cotações de quantidades inferiores às estabelecidas.

5.8 - A apresentação da proposta eletrônica da empresa implicam as seguintes condições:

a) Prazo de validade da proposta não inferior a 60 (sessenta) dias, a contar da abertura deste Pregão;

b) Declaração expressa de que nos preços cotados estão inclusas todas as despesas, de qualquer natureza, incidentes sobre o objeto deste Pregão.

c) O preço ofertado deve conter apenas 2(duas) casas decimais, em moeda nacional. Caso, após o encerramento da fase de lances, a empresa vencedora tenha ofertado cotação com mais de 2(duas) casas decimais, as demais casas serão desconsideradas para efeito de aceitação da cotação.

d) Prazo de Execução/Entrega: Conforme Anexo I (Termo de Referência).

5.9 – A EMPRESA VENCEDORA DEVERÁ APRESENTAR, DENTRO DE 3 (TRÊS) DIAS ÚTEIS APÓS A ADJUDICAÇÃO DO OBJETO, prorrogáveis uma única vez, por igual período:

5.9.1 - Orçamento discriminativo do serviço em PLANILHA DE QUANTITATIVOS E CUSTOS UNITÁRIOS EM BRANCO, conforme Formulário Proposta (Anexo IV – Planilha Orçamentária em branco), já incluídas as despesas com encargos tributários, sociais e trabalhistas e quaisquer outras que se fizerem necessárias ao cumprimento das obrigações contratuais decorrentes desta licitação.

5.9.2 – DECLARAÇÃO com o detalhamento de composição do BDI utilizando o modelo de declaração constante da **Especificação – Termo de Referência**.

ATENÇÃO: No cálculo do BDI adotado, **NÃO** podem ser incluídos os percentuais/valores relativos ao **Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ** e à **Contribuição Sobre Lucro Líquido – CSLL**, nem percentuais/valores relativos à Administração Local, Instalação de Canteiro, Acompanhamento, Mobilização e Desmobilização.

5.9.2.1 - As empresas licitantes optantes pelo Simples Nacional devem apresentar os percentuais de ISS, PIS e COFINS discriminados na composição do BDI que sejam compatíveis com as alíquotas a que a empresa está obrigada a recolher, previstas no Anexo IV da Lei Complementar n.



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

123/2006, bem como que a composição de encargos sociais não inclua os gastos relativos às contribuições que essas empresas estão dispensadas de recolhimento (Sesi, Senai, Sebrae etc.), conforme dispõe o art. 13, § 3º, da referida Lei Complementar

5.9.3- Composição dos custos unitários detalhada de cada item da planilha licitada, devendo ser apresentados os valores separadamente dos componentes dos custos unitários propostos pela licitante, discriminando em cada um deles materiais, equipamentos utilizados, mão-de-obra e BDI, conforme Termo de Referência (Anexo I).

5.9.4- Composição dos Encargos Sociais, em atendimento à Resolução nº 114/2010 do Conselho Nacional de Justiça, conforme Termo de Referência (Anexo I).

5.9.5 - Caso os documentos elencados nos itens 5.9.1 a 5.9.4 sejam apresentados e contenham incorreções, será solicitado à empresa que os retifique, para o que será concedido um prazo de 2 (dois) dias úteis, improrrogáveis. Caso a empresa não o faça, terá sua proposta desclassificada e será convocada a empresa que se seguir na ordem de classificação e assim por diante.

5.9.7 - Proposta de Preços contendo a descrição de forma clara e completa dos serviços a serem executados, conforme as especificações constantes do Anexo I deste Pregão ou declaração de conformidade com todos os termos deste Termo de Referência, contendo:

- a) Os preços constantes das propostas enviadas deverão ser apresentados em moeda corrente nacional, escritos em algarismos e por extenso.
- b) Os seguintes dados do licitante: Razão Social, endereço, telefone/Fax, número do CNPJ/MF, banco, agência, número da conta-corrente e praça de pagamento.

5.9.7 - A ausência do envio da proposta de preços ensejará a instauração de processo administrativo, que poderá culminar com a aplicação das sanções administrativas previstas neste edital.

5.9.7.1- Caracterizada a situação acima referida, será designada data para a retomada dos trabalhos, devendo o Pregoeiro comunicar e convocar todos os participantes do certame.

6 - DA DIVULGAÇÃO DAS PROPOSTAS

6.1 - A partir do dia e hora indicados no preâmbulo deste edital, será aberta, por comando do Pregoeiro, com a utilização de sua chave de acesso e senha, a divulgação das propostas recebidas, iniciando a etapa de lances.

7 - DA FORMULAÇÃO DE LANCES – MODO DE DISPUTA ABERTO – INTERVALO MÍNIMO DE LANCES DE R\$ 0,01)

7.1 - A partir do horário previsto no Edital, a Sessão Pública no “site” oficial <https://www.comprasnet.gov.br> será aberta por comando do Pregoeiro com a utilização de sua chave de acesso e senha.

7.1.1 - O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos no Edital.

7.1.2 - A desclassificação de proposta será sempre fundamentada e registrada no Sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

7.1.3 - As propostas contendo a descrição do objeto, valor e eventuais anexos estarão disponíveis na Internet.



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

7.1.4 - O Sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Pregoeiro e os licitantes.

7.2 - O Sistema ordenará, automaticamente, as propostas classificadas pelo Pregoeiro, sendo que somente estas participarão da fase de lance.

7.3 - Classificadas as propostas, o Pregoeiro dará início à fase competitiva, quando então os licitantes poderão encaminhar lances, com **VALOR UNITÁRIO POR ITEM**, exclusivamente por meio do Sistema Eletrônico.

7.3.1 - No que se refere aos lances, o licitante será imediatamente informado do seu recebimento e do valor consignado no registro.

7.3.2 - Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observados o horário fixado para abertura da Sessão e as regras estabelecidas no Edital.

7.3.3 - O licitante somente poderá oferecer lance inferior ao último por ele ofertado e registrado pelo Sistema.

7.3.4 - Não serão aceitos dois ou mais lances iguais, prevalecendo aquele que for recebido e registrado primeiro.

7.3.5 - Durante a Sessão Pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

7.3.6 - A etapa de lances da Sessão Pública será encerrada por decisão do Pregoeiro.

7.3.7 – Eventuais negociações serão realizadas por meio do Sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

7.3.8 - No caso de desconexão do Pregoeiro, no decorrer da etapa de lances, se o Sistema Eletrônico permanecer acessível aos licitantes, os lances continuarão sendo recebidos, sem prejuízo dos atos realizados.

7.4 - Encerrada a etapa de lances, o Pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à compatibilidade do preço em relação ao estimado para contratação e verificará a habilitação do licitante conforme disposições do Edital.

7.4.1 - Se a proposta não for aceitável ou se o licitante não atender às exigências habilitatórias, o Pregoeiro examinará a proposta subsequente e, assim sucessivamente, na ordem de classificação, até a apuração de uma proposta que atenda ao Edital.

7.4.2 - Após a fase de lances e da negociação, se a proposta mais bem classificada não tiver sido ofertada por microempresa ou empresa de pequeno porte e houver proposta apresentada por microempresa ou empresa de pequeno porte **igual ou até 5% (cinco por cento) superior** à melhor proposta, proceder-se-á da seguinte forma:

7.4.2.1 - A microempresa ou empresa de pequeno porte mais bem classificada poderá, **no prazo de 5(cinco) minutos**, após a convocação realizada através do Sistema, apresentar nova proposta de preço inferior àquela considerada vencedora do certame, situação em que, atendidas as exigências habilitatórias, será adjudicado em seu favor o objeto deste Pregão;

7.4.2.2 - Não sendo vencedora a microempresa ou empresa de pequeno porte mais bem classificada na forma do subitem anterior, serão convocadas as remanescentes que porventura se enquadrem nessas categorias e cujas propostas estejam dentro do limite estabelecido no subitem 7.4.2, na ordem classificatória, para o exercício do mesmo direito;

7.4.3 - Na hipótese de não-contratação nos termos previstos nos subitens anteriores, o objeto licitado será adjudicado em favor da proposta originalmente vencedora do certame.



Processo: 0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade: PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

7.5 – Tendo em vista que os incisos II a IV do artigo 60 da Lei nº 14.133/21, que trata dos critérios de desempate, ainda carecem de maior regulamentação, fica estabelecido que, aplicado o inciso I do referido artigo e persistindo o empate, serão as empresas convocadas para um sorteio eletrônico, a ser realizado no site <https://sorteador.com.br>. Para tal o pregoeiro, no chat, informará a data, horário e local para possibilitar a presença dos interessados.

7.5.1 - Ainda que não haja o comparecimento de interessados, o sorteio eletrônico ocorrerá na data e horário previamente marcados.

7.5.2 - O relatório do sorteio eletrônico será anexado aos autos do processo administrativo e divulgado aos licitantes por meio do Portal de Compras do Governo Federal.

7.6 – Caso seja necessário, durante a sessão do pregão, poderá ser solicitado à licitante o envio de catálogo/folder/manual/indicação de site ou qualquer outra forma que comprove o atendimento às especificações. Tal solicitação será feita pelo pregoeiro através do chat próprio do sistema Comprasnet e deverá ser atendida no prazo máximo de 2 (duas) horas a contar do pedido no chat, sob pena de desclassificação. A resposta deverá ser anexada ao site comprasnet ou, em caso de dificuldade, enviada através do email licitacoes@jfrj.jus.br, quando ficarão à disposição dos demais interessados, bastando que seja solicitado o envio. Caso a licitante não encaminhe o que foi solicitado pelo pregoeiro, sob alegação de que o fabricante do produto cotado não possui **catálogo/folder/manual/indicação de site ou qualquer outra forma que comprove o atendimento às especificações, a empresa deverá juntar ao sistema ou enviar email com informação a este respeito e, neste caso, poderá ser solicitado à licitante, no chat, pelo pregoeiro, que confirme o atendimento das especificações e, caso a mesma não se pronuncie, sua proposta será desclassificada.**

8 - DA HABILITAÇÃO

8.1 - A habilitação do licitante detentor da melhor oferta será verificada por meio do **Sistema de Cadastro Unificado de Fornecedores – SICAF**, nos documentos por ele abrangidos, onde será comprovado através do Sistema “online” a **HABILITAÇÃO PARCIAL (Receita Federal, Dívida Ativa da União, FGTS, INSS, Receita Municipal)**. As empresas não cadastradas no SICAF ou que possuam documentação vencida no mesmo, poderão encaminhar os respectivos documentos.

8.1.1 – Caso seja necessário o envio de algum documento, o mesmo deverá ser inserido diretamente no Comprasnet ou ainda, encaminhado para o e-mail licitacoes@jfrj.jus.br, no prazo máximo de 2 (duas) horas após solicitação expressa do Pregoeiro, no “chat” do Sistema Eletrônico.

Constitui, ainda, condição de habilitação a consulta que será feita pelo pregoeiro dos seguintes documentos, após o término da etapa de lances, respeitadas as mesmas condições acima:

- a) apresentação, pelas licitantes, da **Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT)**, disponível por consulta ao site: <http://www.tst.jus.br/certidao>, conforme artigo 68, inciso V da Lei nº 14.133/21.
- b) **Consulta ao Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas/CGU, integrado ao CNEP (Cadastro Nacional de Empresas Punidas), conforme Acórdão TCU nº 1793/2011-Plenário e artigo 91, parágrafo 4º da Lei nº 14.133/21.**
- c) Consulta ao Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Ato de Improbidade Administrativa disponível no Portal do CNJ, conforme orientação do TCU, Acórdão 1793/11 – Plenário.
- d) Declaração de que suas propostas econômicas compreendem a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas.



Processo: 0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade: PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

- e) Registro ou inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, em atividade relacionada ao objeto desta licitação;
- f) Atestado(s) de Capacidade Técnica emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome da licitante, comprobatório(s) de execução de serviço de Reparo com instalação em compressor(es) duplo parafuso semi-herméticos de fabricação CARLYLE/CARRIER ou componente similar de outra marca com as mesmas características técnicas.
- g) Atestado(s) de Capacidade Técnica emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, certificado(s) pelo CREA, comprobatório(s) da execução, pelo(s) profissional(is) responsável(is) técnico(s), ENGENHEIRO MECÂNICO, habilitado(s) pelo CREA, **serviços de manutenção de compressor(es) parafuso.**
- h) Indicação do(s) responsável(eis) técnico(s) nos termos do inciso III, artigo 67 da Lei 14.133/21.

Nota 2: O(s) profissional(is) designado(s) como responsável(is) técnico(s) pelos serviços deverá(ão) comprovar o vínculo profissional com a licitante por meio de: cópia de carteira de trabalho (CTPS), contrato social da licitante, contrato de prestação de serviço ou, ainda, de declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado apresentado, desde que acompanhada de anuência do mesmo profissional (conforme Acórdão 1806/2015 – TCU – Plenário).

Observação Importante: *Tendo em vista o entendimento exarado pelo Plenário do Tribunal de Contas da União nos Acórdãos nº 1211/2021 e nº 2443/2021, será possível o saneamento de eventuais falhas na documentação apresentada pela licitante que não alterem a substância das propostas, a fim de comprovar condição pré-existente à abertura da sessão do certame. Para tal, o pregoeiro, neste caso, convocará a licitante, no chat, para a juntada no sistema compras.gov apenas desta documentação, no prazo improrrogável de 2 (duas) horas, a contar da convocação.*

8.1.2 - A pessoa jurídica participante em consórcio deverá apresentar:

a) comprovação de compromisso público ou particular de constituição de consórcio, subscrito pelos consorciados, devendo, caso vença a licitação, promover a constituição e o registro do consórcio, antes da celebração do contrato;

b) indicação da empresa líder do consórcio, que será responsável por sua representação perante a Administração.

8.2- As declarações exigidas nos subitens dispostos a seguir serão virtuais e deverão ser inseridas, obrigatoriamente, em campo próprio do sistema Comprasnet, na ocasião em que a licitante cadastrar sua proposta:

8.2.1.1 - DECLARAÇÃO de que conhece e concorda com as condições estabelecidas no edital e que atende aos requisitos de habilitação.

8.2.1.2 - DECLARAÇÃO, exigida somente das empresas que se enquadram na previsão do art. 13 parágrafo 2º do Decreto 8.538/15, sob as penas da lei, de que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006 e que está apta a usufruir do tratamento favorecido estabelecido nos artigos 42 ao 49 da referida Lei, observado o disposto nos parágrafos 1º ao 3º do art. 4º da Lei nº 14.133/21;

8.2.1.3 - DECLARAÇÃO referente ao trabalho do menor de dezoito anos, em cumprimento do disposto no inciso XXXIII, do art. 7º, da Constituição Federal;



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

8.2.2- A documentação que tiver sido enviada através do fax ou por e-mail, por solicitação do pregoeiro, deverá ser encaminhada, caso explicitamente solicitado pelo pregoeiro, posteriormente, por cópia autenticada, ou apresentada cópia simples acompanhada do respectivo original, no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis, prorrogáveis a critério da Administração, no endereço do item 15.1, no horário de 11 às 17 horas. No caso de a empresa enviar tais documentos via Correios, deverá fazê-lo por carta registrada ou SEDEX, de forma que fique comprovada a data do envio dos referidos documentos, bem como seja possível rastrear a correspondência e identificar eventual extravio, sob pena de aplicação de penalidade pelo não cumprimento do prazo estipulado.

8.3 - É assegurado ao licitante que esteja com algum documento vencido no SICAF o direito de apresentar a documentação atualizada.

8.4 - Após a entrega dos documentos para habilitação, não será permitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência, para:

I - complementação de informações acerca dos documentos já apresentados pelos licitantes e desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame;

II - atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas. (Lei 14.133/21, art. 64)

8.5 - Conforme o artigo 43, § 1º, da Lei Complementar nº 123/2006, havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal, as microempresas e empresas de pequeno porte terão prazo adicional de 5 (cinco) dias úteis, contados do momento em que o licitante for declarado vencedor, prorrogáveis por igual período a critério da Administração Pública, para a regularização da documentação, pagamento ou parcelamento do débito, e emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

8.5.1 - Conforme o artigo 43, § 2º, da Lei Complementar nº 123/2006, a não-regularização da documentação, no prazo previsto no subitem 8.5, implicará a inabilitação da empresa, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital, sendo convocadas as licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a continuidade da licitação.

9 - DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

9.1 - Declarado o vencedor, qualquer licitante poderá, durante a Sessão Pública, de forma imediata e motivada, em campo próprio do Sistema, manifestar sua intenção de recorrer, quando lhe será concedido o prazo de 03 (três) dias úteis para apresentar as razões de recurso, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, se desejarem, apresentarem contrarrazões em igual prazo, que começará a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa dos seus interesses.

9.2 - A falta de manifestação imediata e motivada do licitante quanto à intenção de recorrer, importará na preclusão desse direito, ficando o Pregoeiro autorizado a adjudicar o objeto ao licitante declarado vencedor”, considerando os termos do artigo 165, § 1º, I, da Lei nº 14.133/2021.

9.3 - É assegurada aos licitantes vista imediata dos atos do Pregão, com a finalidade de subsidiar a preparação de recursos e de contrarrazões.

9.4 - O acolhimento de recurso importará na invalidação apenas dos atos insuscetíveis de aproveitamento.

9.5 - A decisão do Pregoeiro deverá ser motivada e, quando mantida, submetida à apreciação do Ordenador de Despesa.

9.6 - Os interessados poderão ter acesso aos autos do processo administrativo, na forma eletrônica, por meio de cadastramento no sistema SEI. Para tanto, será necessário o envio do nome do representante, número de identidade e CPF, e endereço eletrônico pessoal,



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

dados que deverão ser encaminhados à Seção de Apoio às Licitação por meio do endereço eletrônico licitacoes@jfrj.jus.br.

10 - DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

10.1 - A adjudicação do objeto do presente certame será viabilizada pelo Pregoeiro, sempre que não houver recurso.

10.2 - Havendo recursos, decididos os mesmos e constatada a regularidade dos atos praticados, o Ordenador de Despesa adjudicará o objeto após divulgação.

10.3 - A homologação da licitação é de responsabilidade do Ordenador de Despesa e só poderá ser realizada depois de decididos os recursos, quando houver, ou após a adjudicação do objeto ao proponente vencedor pelo Pregoeiro, no caso de não haver recurso.

11 – DA CONVOCAÇÃO PARA ASSINATURA DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS/CONTRATO

11.1 - Após a homologação do resultado do presente certame, as licitantes classificadas em primeiro lugar serão convocadas para assinar a Ata de Registro de Preços, na forma da minuta constante do Edital. No caso da contratação ser formalizada apenas por Nota de Empenho, a mesma será encaminhada via email para a empresa.

11.1.1 – Para a assinatura da Ata de Registro de Preços, será exigida a apresentação do Contrato Social em vigor, em cópia autenticada em cartório competente ou cópia simples, acompanhada dos originais, autenticada por servidor da SJRJ e, se for o caso, de procuração para o signatário dando-lhe poderes para tal.

11.1.2 - Para assinatura do Termo de Contrato/retirada da nota de empenho e da Ata de Registro de Preços, bem como para eventuais Termos Aditivos, será feita consulta prévia ao CADIN, nos termos da Lei nº 14.973/2024

11.1.3- Será permitida a assinatura digital, desde que lastreada em certificado emitido por Autoridade Certificadora credenciada na forma da Medida Provisória nº 2.200/2001. nos casos em que a possuir.

11.2 - A convocação para assinatura da Ata de Registro de Preços/Contrato deverá ser atendida no prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis, contados da convocação, sob pena de decair o direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas na legislação.

11.3 - O prazo fixado no subitem anterior poderá ser prorrogado 1 (uma) vez, por igual período, desde que a solicitação seja encaminhada durante o transcurso do interstício inicial, mediante apresentação de motivo justificado e aceito pela Seção Judiciária do Rio de Janeiro, considerando os termos do artigo 90, § 1º, da Lei nº 14.133/2021. O prazo de vigência da Ata poderá ser prorrogado com o efeito de renovação dos quantitativos totais inicialmente previstos.

11.4 - Ao assinar a Ata de Registro de Preços/Contrato ou receber a Nota de Empenho, a empresa adjudicatária obriga-se a fornecer o objeto, conforme especificações e condições contidas neste Edital e seus Anexos e também na proposta apresentada, independente de transcrição.

11.5 - No ato da assinatura da Ata de Registro de Preços/Contrato será comprovada mediante consulta *online* a regularidade dos documentos abrangidos pelo SICAF, a qual deverá ser mantida pela empresa durante sua vigência, bem como a regularidade relativa aos Débitos Trabalhistas, que será verificada no site do emissor.

11.6 - Na hipótese de o vencedor da licitação não atender à exigência contida no subitem 11.5 ou quando, injustificadamente, recusar-se a assinar a Ata de Registro de Preços ou a receber a Nota de Empenho/Contrato, poderá a Administração convocar outro licitante, desde que respeitada a



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

ordem de classificação, para, após comprovados os requisitos habilitatórios e feita a negociação, assinar a Ata de Registro de Preço ou retirar a Nota de Empenho.

11.6.1 – A empresa que, quando convocada, aceitar se registrar para integrar o Cadastro de Reserva estará obrigada a atender ao chamado da Administração para substituir o licitante vencedor, em caso de cancelamento nas hipóteses previstas nos arts. 28 e 29 do Decreto nº 11.462/23 e na hipótese prevista no parágrafo 3º do art. 18, conforme disposto no art. 20 do referido decreto sob pena de ensejar a aplicação das sanções previstas no item 14 – Das Penalidades do presente Edital, resguardado o direito ao contraditório e à ampla defesa

11.7 – Será considerada, como confirmação de recebimento da notificação, o Aviso de Recebimento (AR), o recibo dado no Ofício, o relatório emitido pelo aparelho de fax, a mensagem enviada por e-mail e a lavratura, pelo servidor responsável, certificando o recebimento do Ofício ou a recusa no seu recebimento.

11.8 - Caso conste da minuta de contrato administrativo a previsão de garantia, para fiel cumprimento das cláusulas e obrigações contratuais, a Seção Judiciária do Rio de Janeiro exigirá da firma contratada a prestação de garantia, de acordo com o estabelecido no art. 98, da Lei 14.133/21, no valor equivalente a 5% (cinco por cento) do valor global do contrato a ser firmado.

11.8.1 – Caso o licitante opte pela modalidade de seguro-garantia, este terá o prazo de 1 (um) mês, contado da data de homologação da licitação e anterior à assinatura do contrato, para a prestação da garantia.

11.9- Os licitantes que aceitarem a convocação do Comprasnet para fornecimento dos bens, nos mesmos preços do vencedor do certame serão incluídos na Ata de Registro de Preços, assegurada a preferência de contratação de acordo com a ordem de classificação no certame. Os Fornecedores habilitados que se recusarem a fornecer bens ou serviços para os quais se registraram, estarão sujeitos às penalidades do presente Edital”, ante os termos do artigo 82, caput, VII, da Lei nº 14.133/2021.

11.10 – A existência de preços registrados implicará compromisso de fornecimento nas condições estabelecidas, mas não obrigará a Administração a contratar, facultada a realização de licitação específica para a aquisição pretendida, desde que devidamente justificada.

11.11 – No caso de eventual prorrogação do prazo de vigência da Ata de Registro de Preços, ocorrerá com renovação do quantitativo inicialmente registrado.

12 - DA ADESÃO À ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

12.1 Durante a vigência da ata, incluída a prorrogação, os órgãos do PODER JUDICIÁRIO FEDERAL que não participaram do registro de preços, quando desejarem fazer uso da Ata de Registro de Preços (ARP), devem observar os seguintes requisitos:

- a) apresentação de justificativa da vantagem da adesão, inclusive em situações de provável desabastecimento ou de descontinuidade de serviço público;
- b) demonstração da compatibilidade dos valores registrados com os valores praticados pelo mercado, na forma prevista no art. 23 da Lei nº 14.133, de 2021; e
- c) consulta e aceitação prévias do ÓRGÃO GERENCIADOR e da DETENTORA.

12.2 – Os órgãos do PODER JUDICIÁRIO FEDERAL devem solicitar sua adesão através do Módulo Gestão de Atas – Lei 14.133/2021 no site comprasnet.

12.3 - A autorização do ÓRGÃO GERENCIADOR apenas será realizada após a aceitação da adesão pela DETENTORA.

12.4- Após a autorização do ÓRGÃO GERENCIADOR, o órgão NÃO PARTICIPANTE efetivará a aquisição ou a contratação solicitada em até 90 (noventa) dias, observado o prazo de vigência da ata.



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

12.5 - O prazo previsto no item 12.4 poderá ser prorrogado excepcionalmente, mediante solicitação do ÓRGÃO NÃO PARTICIPANTE aceita pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, desde que respeitado o limite temporal de vigência da ata de registro de preços.

12.6- O órgão poderá aderir a item da ata de registro de preços da qual seja integrante, na qualidade de NÃO PARTICIPANTE, para aqueles itens para os quais não tenha quantitativo registrado, observados os requisitos previstos nesta cláusula.

12.7- Serão observadas as seguintes regras de controle para a adesão à ata de registro de preços (ARP):

- a) as aquisições ou as contratações adicionais não poderão exceder, por órgão, a cinquenta por cento dos quantitativos dos itens do instrumento convocatório registrados na ata de registro de preços para o ÓRGÃO GERENCIADOR e para os ÓRGÃOS PARTICIPANTES; e
- b) o quantitativo decorrente das adesões não poderá exceder, na totalidade, ao dobro do quantitativo de cada item registrado na ata de registro de preços para o ÓRGÃO GERENCIADOR e os ÓRGÃOS PARTICIPANTES, independentemente do número de órgãos não participantes que aderirem à ata de registro de preços

13- DO CADASTRO NO PORTAL DO SIGEO

13.1 - *Por meio do link <https://sigeo.jt.jus.br/ajuda>, a Contratada terá acesso ao Portal SIGEO – JT e a um guia detalhado das funcionalidades do sistema*

13.2 - *A Contratada deverá efetuar o cadastro no Portal do SIGEO – JT, visando à apresentação do documento fiscal.*

13.3 - *Os documentos fiscais deverão ser encaminhados exclusivamente via SIGEO.*

13.4 - *Caso já exista cadastro realizado pela Contratada vinculado a outro Órgão, deverá ser procedida a regularização, de modo que seja alterada sua vinculação para esta Seção Judiciária*

13.5 - *Caso o cadastro existente tenha sido feito por outro Órgão, o fornecedor deverá diligenciar junto ao referido Órgão, no sentido de que lhe seja atribuída a responsabilidade pelo próprio cadastro, de modo que possa prosseguir com a nova vinculação*

13.6 – *O cadastro da empresa no SIGEO deverá ser feito no prazo de até 5 (cinco) dias úteis a contar do recebimento do Empenho ou Assinatura da Ata de Registro de Preços ou da Assinatura do Termo de Contrato.*

14 - DAS PENALIDADES

14.1 – A aplicação está disciplinada pela Portaria JFRJ-PGD-2022/00034, conforme Anexo V deste Edital e item 11 do Anexo I (Termo de Referência).

15 - DO PAGAMENTO

15.1 - O pagamento à contratada será efetivado, por crédito em conta corrente, mediante ordem bancária, cuja data de emissão será considerada como data do pagamento em até 30 (trinta) dias, após o recebimento definitivo, salvo eventual atraso de distribuição de recursos financeiros efetuados pelo Conselho da Justiça Federal, decorrente de execução orçamentária, sendo efetuada a retenção na fonte dos tributos e contribuições elencados nas disposições dos órgãos fiscais e fazendários, em conformidade com a legislação e instruções normativas vigentes;

15.2- No período acima não haverá atualização financeira.



Processo: 0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade: PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

15.3- Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, desde que a Contratada não tenha concorrido de alguma forma para tanto, fica convencionado que o índice de compensação financeira devida pela Contratante, entre a data acima referida e a correspondente ao efetivo adimplemento da parcela, terá a aplicação da seguinte fórmula:

$$EM = I \times N \times VP$$

Onde:

EM = Encargos Moratórios

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento.

VP = Valor da parcela a ser paga

TX = Percentual da taxa anual = 6%

I = Índice de compensação financeira = 0,0001644, assim apurado:

$$I = \frac{(TX)}{365}$$

$$I = \frac{(6/100)}{365}$$

$$I = 0,0001644$$

15.4 - Caso seja necessária a retificação da nota fiscal/fatura por culpa da fornecedora, a fluência do prazo será suspensa, reiniciando-se a contagem a partir da reapresentação da fatura retificada.

15.5 - A Seção Judiciária do Rio de Janeiro poderá deduzir da importância a pagar os valores correspondentes a multas ou indenizações.

15.6 - Será considerada como data do pagamento a data da emissão da Ordem Bancária.

15.7 – Para fins de pagamento da Nota Fiscal/Fatura discriminativa do material entregue/serviço prestado, será verificada a regularidade junto à Seguridade Social (CND), ao Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e à Fazenda Federal (Certidão Conjunta Negativa de Débitos relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União). Será verificada, ainda, a regularidade junto à **Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT)**.

15.8 – A empresa deverá comprovar a condição de optante pelo SIMPLES (Sistema Integrado de pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte), mediante a apresentação da declaração indicada em ato normativo da Secretaria da Receita Federal e dos documentos, devidamente autenticados, que comprovem ser o signatário da referida declaração representante legal da empresa. A empresa que não apresentar tal comprovação de opção pelo SIMPLES, assim como as pessoas jurídicas não optantes pelo SIMPLES e aquelas que ainda não formalizaram a opção sofrerão a retenção de impostos/contribuições por esta Seção Judiciária no momento do pagamento, conforme disposto no art. 64 da Lei nº 9.430, de 27/12/96, regulamentado por ato normativo da Secretaria da Receita Federal.

16 - DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

16.1- As despesas decorrentes do fornecimento do objeto deste Registro de Preços, correrão à conta dos recursos consignados à Seção Judiciária do Rio de Janeiro, conforme o especificado a seguir:

Programa de Trabalho	JC
Elemento de Despesa	33.90.39.16



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

16.2 – Caso haja empenhamento no exercício subsequente, as despesas decorrentes do fornecimento objeto da presente Ata, correrão à conta dos recursos alocados à dotação orçamentária prevista para atendimento dessa finalidade a ser consignada à Seção Judiciária do Rio de Janeiro na Lei Orçamentária Anual.

17 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

17.1 - Os pedidos de esclarecimentos referentes ao processo licitatório deverão ser enviados ao Pregoeiro, até 3(três) dias úteis anteriores à data fixada para abertura da Sessão Pública, **através do email licitacoes@jfrj.jus.br (sugerimos que, após, entre em contato pelo telefone 21 3218 9751 / 9868, para confirmar o recebimento do email) ou, ainda, poderão ser entregues na Av. Almirante Barroso nº 78, 11º andar, Centro, Rio de Janeiro, na Seção de Apoio à Licitação, no horário de 11 às 17 horas**

17.2 - O presente Edital e seus ANEXOS poderão ser obtidos no endereço constante do item 17.1 ou no endereço eletrônico <https://www.comprasnet.gov.br>

17.3 - Fica assegurado à Seção Judiciária do Rio de Janeiro o direito de, no interesse da Administração:

17.3.1 - Adiar a data de abertura das propostas da presente licitação, dando conhecimento aos interessados.

17.3.2 - Anular ou revogar, no todo ou em parte, o presente Pregão, a qualquer tempo, dando ciência aos interessados e comunicando às empresas licitantes.

17.3.3 - Alterar as condições deste Edital, as especificações e qualquer documento pertinente a este Pregão, desde que fixe novo prazo, não inferior a 8 (oito) dias úteis para abertura das propostas, a contar da publicação das alterações, exceto quando as mesmas não afetarem a formulação das propostas.

Rio de Janeiro, 16 de setembro de 2026.

ALEX MULLER DO VALE
Pregoeiro



Processo:	0048276-15.2026.4.02.8001
Modalidade:	PREGÃO ELETRÔNICO nº 398 /2026

ANEXO II - PLANILHA DE PREÇOS MÁXIMOS

ITEM	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO EM R\$	VALOR TOTAL EM R\$
1	6	83.622,27	501.733,62



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

TERMO DE REFERÊNCIA N° 1995178

Objeto	Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.
--------	--

Modalidade	Sistema de Registro de Preços com vigência de 1 (um) ano, prorrogável na forma do art. 84 da Lei n°. 14.133/2021
------------	--

1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Contratação de serviços de RETIRADA, RECUPERAÇÃO E INSTALAÇÃO DE COMPRESSORES DA MARCA CARLYLE/CARRIER MODELOS 06NW2250, 06NW2209, 06NA2250 e 06NA2209, ou equivalentes INSTALADOS EM CHILLERS NOS PRÉDIOS DA JUSTIÇA FEDERAL DE 1º GRAU DO RIO DE JANEIRO - 2026 (ID-532), nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigência estabelecidas neste instrumento, pelo Sistema de Registro de Preços com vigência de 1 ano, prorrogável na forma do art. 84 da Lei n°. 14.133/2021.

Item	Especificação	CATMAT/CATSER (Cód.SIASG)	Unidade de medida	Quantidade
1	Recuperação de compressor Carrier série 06N com retirada e reinstalação	2313	Serviço	06

1.2. O(s) serviço(s) objeto desta contratação são caracterizados como comum(ns), conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar.

1.3. A vigência da contratação será conforme indicado no Termo de Contrato.

1.3.1. O serviço NÃO é enquadrado como continuado tendo em vista que tal escopo é realizado somente em empenho unitário e voltado a compressor(es) específicos conforme detalhado no Estudo Técnico preliminar;

1.4. O Termo de Contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à vigência da contratação.

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2025, conforme detalhamento a seguir:

I. ID PCA no PNCP: 05424540000116-0-000001/2026

II. Data de publicação no PNCP: 30/10/2025

III. Id do item no PCA: 532

IV. Classe/Grupo: 9999 - ITENS DIVERSOS

V. PCA publicado e aprovado no sítio eletrônico da JFRJ <https://www.jfrj.jus.br/transparencia/licitacoes-e-contas-publicas/programacao-de-contratacoes>

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERANDO O CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO

3.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. Os requisitos da contratação estão descritos nos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência;

Sustentabilidade:

4.2. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos, que se baseiam no Manual de Sustentabilidade nas Compras e Contratações do CJF:

4.2.1. A CONTRATADA deverá observar e adotar os critérios e práticas de sustentabilidade ambiental na execução dos serviços contratados, quando couber, previstas na Lei 12.305/2010 e dispositivos legais relacionados.

4.2.2. Os serviços deverão ser planejados e executados visando à economia da manutenção e operacionalização das edificações, na redução do consumo de energia e de água, bem como na utilização de equipamentos e materiais, que reduzam o impacto ambiental.

4.2.3. Deverá ser priorizado o emprego de mão de obra, materiais, equipamentos de origem local, para a execução da manutenção.

4.2.4. Nas atividades relacionadas com a manutenção de ar condicionado, fica vedada a utilização de produtos altamente tóxicos, segundo a classificação do Ministério da Saúde, assim como deverão ser utilizados produtos Biodegradáveis para a limpeza e desengraxe.

4.2.5. A CONTRATADA deverá adotar na retirada de resíduos, prática de descarte sustentável ou reciclagem dos bens que forem inservíveis para o processo de reutilização visando a aplicação de logística reversa, no que couber. Os resíduos sólidos deverão ser acondicionados em embalagens adequadas, de modo a garantir a segurança no armazenamento e transporte dos mesmos.

4.2.6. A CONTRATADA deverá adotar as seguintes práticas de sustentabilidade na execução dos serviços, quando couber:

- a) Usar produtos de limpeza e conservação que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA.
- b) Adotar medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 7 de outubro de 2003, do Governo do Estado de São Paulo.
- c) Observar a Resolução CONAMA nº 001, de 8 de março de 1990, quanto aos equipamentos que gerem ruído no seu funcionamento.
- d) Realizar a prestação dos serviços de manutenção preventiva/corretiva, objeto deste Termo de Referência, alinhados com as especificações técnicas contidas nas Normas Técnicas Brasileiras, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), assim como, com as especificações técnicas contidas nas Normas Regulamentadoras publicadas pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social.
- e) Todos os procedimentos de execução do contrato deverão ser feitos de forma ambientalmente sustentável e respeitando todas as normas e legislações aplicáveis na ocasião do contrato e a Resolução Nº [CJF-RES-2018/00479](#) de 28 de fevereiro de 2018 que institui o Manual de Sustentabilidade e Eficiência Energética a ser aplicado nas edificações do Conselho e da Justiça Federal de primeiro e segundo graus.
- f) A contratada deverá apresentar, sempre que solicitada, declaração ou certificado que comprovem a destinação final dos resíduos gerados nos serviços prestados. Deverá, também, efetuar o recolhimento e o descarte adequados do óleo lubrificante usado ou contaminado, bem como de seus resíduos e embalagens com o emprego da logística reversa na destinação final destes itens.

Indicação de marcas ou modelos:

4.3. Todos os itens de materiais e/ou componentes empregados nesse escopo de serviço são considerados MATERIAL PARA SUBSTITUIÇÃO.

4.4. Na presente contratação são informadas marcas de “referência”, porém, serão aceitos

componentes similares, desde que, não haja quaisquer carências técnicas quanto à especificação da marca referenciada à critério da Fiscalização Técnica da SJRJ.

4.5. É FACULTADA A POSSIBILIDADE DE FORNECIMENTO DE PRODUTO EQUIVALENTE. NESTE CASO, O PRODUTO EQUIVALENTE OFERTADO SÓ PODERÁ SER APROVADO TECNICAMENTE CASO ATENDA PLENAMENTE TODAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO MODELO REFERENCIADO QUANTO A: FORMATO, MATERIAIS DE FABRICAÇÃO, DIMENSÕES, PERFORMANCE, CARACTERÍSTICAS DE PROJETO E CONEXÕES DE INSTALAÇÃO.

Subcontratação:

4.6. Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

Vistoria:

4.7. A avaliação prévia do local de execução dos serviços é recomendável para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria prévia, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira, das 9:00 horas às 17:00 horas.

4.8. Serão disponibilizados data e horário diferentes aos interessados em realizar a vistoria prévia.

4.9. Para a vistoria, o representante legal da empresa ou responsável técnico deverá estar devidamente identificado, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

4.9.1. Embora a Visita Técnica seja FACULTATIVA, as empresas licitantes poderão realizar visita ao local a fim de tomarem conhecimento das condições locais, do estado dos compressores, dos serviços a serem executados e da logística necessária para sua realização.

4.9.2. Essas visitas deverão ser agendadas com a SEMEQ pelo telefone (21) 3218-9641/9841/9079, com o servidor Delson dos Santos ou demais integrantes do setor, no horário de 11h às 17h.

4.10. A falta de realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo o contratado assumir os ônus dos serviços decorrentes.

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

Condições de Execução:

5.1. A execução do objeto seguirá a seguinte dinâmica:

5.1.1. O **PRAZO final para execução completa dos serviços** de retirada, recuperação mecânica e elétrica do compressor, instalação, “*start up*”, colocação em funcionamento efetivo e emissão de relatório será de **25 (vinte e cinco) dias úteis em caso de contratação de serviços em 1 (um) compressor ou 50 (cinquenta) dias úteis em caso de contratação de serviços simultânea em 2 (dois) ou mais compressores**, contados a partir do 1º dia útil após assinatura do Termo de Contrato pela Contratante;

5.1.2. Também deverão ser respeitados os seguintes **prazos para as etapas intermediárias** do serviço conforme Cronograma de Realização dos Serviços apresentado a seguir:

5.1.2.1. Apresentação da equipe: em **até 03 (três) dias úteis** contados a partir do 1º dia útil após a assinatura do Termo de Contrato pela Contratante;

5.1.2.2. Retirada do(s) compressor(es): em **até 05 (cinco) dias úteis** após a data de assinatura do Termo de Contrato referenciada no item 5.1.2.1;

5.1.2.3. Emissão de relatório inicial com parecer técnico sobre o problema: em **até 08 (oito) dias úteis** após a data de assinatura do Termo de Contrato referenciada no item 5.1.2.1.;

5.1.2.4. Entrega do(s) compressor(es) após retífica: em **até 20 (vinte) dias úteis** após a retirada do(s) compressor(es);

5.1.2.5. Instalação do(s) compressor(es): em **até 5 (cinco) dias úteis** após a entrega do(s) compressor(es);

5.1.2.6. Emissão do relatório técnico final e Certificado de Garantia: em até em **até 5 (cinco) dias úteis** após o término da instalação do(s) compressor(es);

5.1.2.7. Os prazos acima poderão ser gerenciados pela Contratada, desde que a mesma atenda ao prazo total de execução dos serviços;

5.1.2.8. Entrada nas instalações da SJRJ: a Contratada deverá comunicar a Fiscalização sobre as datas planejadas para entrada nos locais de prestação dos serviços **com NO MÍNIMO 02 (dois) dias úteis** de antecedência;

5.1.2.9. Caso a retirada ou instalação do(s) compressor(es) a recuperar seja objeto de atraso em função de impossibilidade ocasionada pela SJRJ, o prazo de entrega deverá ser estendido de acordo com o atraso ocasionado pela SJRJ.

5.1.3. Segue abaixo o **ESCOPO DE SERVIÇOS** sob responsabilidade plena da Contratada com a descrição básica dos métodos, rotinas, etapas, tecnologias procedimentos, frequência e periodicidade de execução do trabalho:

5.1.3.1. Os serviços no(s) compressor(es) duplo parafuso, deverão ser realizados visando a total recuperação técnica e retorno à plenitude operacional conforme critérios do fabricante do equipamento;

5.1.3.2. A retirada do(s) compressor(es) deverá evitar a exposição do circuito refrigerante à umidade externa e baixa pressão, assim como, considerar o recolhimento do gás refrigerante e óleo lubrificante para execução de análise técnica laboratorial visando a verificação da integridade desses fluidos;

5.1.3.3. Considera-se como escopo de reforma do(s) compressor(es) principalmente os seguintes itens, sem, entretanto, estar restrito a eles: a retífica dos componentes metálicos, revisão de todas as sedes de rolamentos, flanges e roscas, a troca do jogo de juntas, vedações de borracha, arruelas trava, jogo de rolamentos, anéis espaçadores, anéis deslizantes e demais procedimentos e trocas de componentes correlatos;

5.1.3.4. Além disso, deve ser realizada a limpeza das galerias internas da carcaça, limpeza do conjunto rotores parafusos e revisão/recuperação de todas as partes e componentes elétricos;

5.1.3.5. Deverá ser verificado, testado, rebobinado, isolado e envernizado TODO o conjunto de bobinas elétricas do estator e do rotor do motor elétrico do compressor, de forma a garantir que tais componentes estejam dentro das características “de fábrica” conforme especificações de operação do fabricante;

5.1.3.6. A Contratada deverá efetuar todos os serviços necessários referentes à recuperação dos compressores supracitados, **inclusive**:

- 5.1.3.6.1. Desmontagem completa do compressor em bancada;
 - 5.1.3.6.2. Análise das peças, componentes e situação do equipamento montado no chiller antes da intervenção;
 - 5.1.3.6.3. Elaboração de relatório técnico fotográfico com identificação das imagens apresentadas, apontamento de avarias e desconformidades;
 - 5.1.3.6.4. Polimento dos lóbulos do fuso primário, lóbulos do fuso secundário, base do fuso primário e base do fuso secundário;
 - 5.1.3.6.5. Balanceamento do fuso primário e da base do fuso secundário;
 - 5.1.3.6.6. Retífica e/ou polimento do(s) mancal(is) e sede(s) de rolamento(s);
 - 5.1.3.6.7. Polimento em face do bloco;
 - 5.1.3.6.8. Polimento dos cilindros dos fusos;
 - 5.1.3.6.9. Rebobinamento do motor elétrico;
 - 5.1.3.6.10. Lavagem, descarbonização, neutralização, limpeza e secagem do estator em estufa;
 - 5.1.3.6.11. Impregnação do estator;
 - 5.1.3.6.12. Balanceamento do rotor;
 - 5.1.3.6.13. Substituição do conjunto de vedação de o-rings;
 - 5.1.3.6.14. Substituição do conjunto de rolamentos;
 - 5.1.3.6.15. Substituição do filtro de sucção;
 - 5.1.3.6.16. Ajustagem mecânica de precisão geral;
 - 5.1.3.6.17. Testes operacionais de bancada;
 - 5.1.3.6.18. Ensaio de resistência elétrica usando o megômetro;
 - 5.1.3.6.19. Ensaio HI-POT dos enrolamentos;
 - 5.1.3.6.20. Ensaio de rigidez dielétrica entre as fases dos enrolamentos;
 - 5.1.3.6.21. Testes de operacionalidade com o compressor montado no chiller;
 - 5.1.3.6.22. Tapamento das aberturas do chiller e compressor para preservá-lo durante a remoção e transporte;
 - 5.1.3.6.23. Equanto avulso ao chiller, pressurização do compressor com nitrogênio seco.
- 5.1.3.7. Após a retirada do compressor, servidores, ou colaboradores terceirizados, autorizados pela Fiscalização Técnica da SJRJ poderão acompanhar e fiscalizar toda e qualquer etapa dos serviços a serem executados;

5.1.3.8. Deverá ser executada nova carga de óleo, carga de gás, teste de pressão, limpeza e retirada de umidade do circuito refrigerante com aplicação de vácuo;

5.1.3.8.1. Cabe esclarecer que, no caso da Contratada ser acionada pela Fiscalização para fazer intervenção em 1 (um) compressor que compartilha o circuito com outro que não precisará de intervenção, a substituição da carga de insumos compartilhada por ambos é obrigatória e deverá ser completa, sendo a mesma coberta pela estimativa orçamentária. Por exemplo, no caso de se fazer necessário a execução dos serviços que demandem retirada de 1 (um) compressor de determinado circuito de refrigeração com 2 (dois) compressores, a carga de óleo completa do circuito deverá acontecer, ou seja, estará coberta em volume total que corresponda ao consumo dos 2 (dois) compressores mesmo que o segundo compressor não seja objeto de intervenção. Portanto, não caberá a Contratada ressarcimento quanto ao fornecimento de material consumível para 2 (dois) compressores do mesmo circuito em que 1 (um) deles for reformado, pois entende-se que tal substituição é inerente ao serviço correspondente a 1 (um) compressor, e tendo sido esse um montante já contabilizado no orçamento.

5.1.3.9. Em caso de necessidade, a Contratada deverá revisar as soldas/brasagem e executar reparos nas mesmas em caso de necessidade de reparos no circuito refrigerante;

5.1.3.10. O procedimento de vácuo deverá ser conduzido de forma que um nível de vácuo de, ao menos, 500 microns (0,5 mm Hg) seja obtido, ou melhor;

5.1.3.11. Em caso de vazamento, a Contratada deverá dispor de meios (equipamentos de medição eletrônica e reagentes) próprios e com precisão necessária e devidamente aferidos, para verificação da origem de tais problemas;

5.1.3.12. A retirada do compressor (desinstalação) e a sua instalação devem ser feitas pela empresa que irá reformar o mesmo, pois, é uma condição que garante não haver nenhuma dúvida sobre a integridade do serviço e, conseqüentemente, sobre a garantia do procedimento realizado;

5.1.3.13. Entende-se por instalação do compressor a realização de todas as ações pertinentes não apenas para seu posicionamento físico em seu respectivo local de funcionamento, mas também comissionamento funcional no chiller que integram, por isso a Contratada deve dispor de mão de obra que a permita, com seus próprios recursos, executar TODAS as ações operacionais necessárias, inclusive quanto à operação do chiller, afim de colocar o compressor reformado em funcionamento;

5.1.3.14. A Contratada deverá retirar os compressores das instalações da Justiça Federal, bem como transportá-los de volta, devidamente recuperados, arcando com quaisquer ônus decorrentes de transporte, inclusive durante o período de garantia;

5.1.3.15. A Contratada deverá, até a data da entrega de cada compressor recuperado, apresentar relatório CONCLUSIVO acerca da(s) causa(s) dos problemas apresentados, bem como a relação das peças que foram substituídas no compressor junto das notas

fiscais de compra dessas peças, quando solicitado pela SJRJ;

5.1.3.16. Todas as peças substituídas deverão devolvidas à SJRJ e/ou descartadas a sua ordem;

5.1.3.17. A entrega do Relatório Final e das peças substituídas será imprescindível para o recebimento do serviço;

5.1.3.18. Cabe à Contratada substituir todos os elementos filtrantes, e elementos do circuito refrigerante danificados por desgaste que sejam dedicados a cada compressor e/ou circuito refrigerante objeto do serviço, quando da sua reinstalação, a fim de retirar umidade e acidez, observando o procedimento adotado pelo fabricante, quando da recolocação em funcionamento do compressor e *chiller*;

5.1.3.19. Faz parte das atribuições da Contratada fornecer a fiscalização acesso pleno e irrestrito a todas as informações técnicas pertinentes aos processos e parâmetros adotados na prestação dos serviços contratados;

5.1.3.20. A Contratada será a única responsável pela coleta e registro dos dados que julgar pertinentes em qualquer fase da prestação de serviços, não podendo alegar desconhecimento ou falta de recursos para tal;

5.1.3.21. A Contratada responderá pelas escolhas técnicas tomadas em quaisquer das etapas da prestação de serviço;

5.1.3.22. A Contratada é responsável por prestar atendimento prontamente durante o prazo de garantia vigente, oferecendo assistência técnica, reparos, análises e orientações quanto a eventos reportados nos compressores por ela reformados;

5.1.3.23. A Contratada responderá por quaisquer impactos por ela produzidos nos prédios onde encontram-se os compressores, as quais sendo decorrentes de suas ações e que sejam chamados a atenção pela fiscalização, devendo prontamente agir para corrigir esses impactos;

5.1.3.24. A Contratada deverá definir preposto para representa-la oficialmente perante a fiscalização, informando seus contatos e mantendo os seus dados sempre atualizados junto a SJRJ;

5.1.3.25. Todos os comunicados pertinentes a aspectos dos serviços prestados podem ser feitos pelos meios que a Contratada julgar pertinente, entretanto é INDISPENSÁVEL que os mesmos também sejam feitos oficialmente, o mais breve possível e por e-mail pelo preposto diretamente à fiscalização, impreterivelmente, tais como: eventos imprevistos que impactem os trabalhos da Contratada, identificação de vícios preexistentes no sistema, exposição das ações necessárias a condições meteorológicas, entre outros; Preconiza-se a prestação de informações de forma direta e por escrito entre as partes para que seja

promovida a transparência em suas tratativas; Além disso, para que sejam também evitadas situações em que problemas de comunicação afetem os trabalhos relativos aos serviços prestados;

5.1.3.26. Circunstâncias em que um compressor retirado do chiller e, após análise em bancada, mostrar-se comprovadamente irrecuperável, a Contratada será responsável por deixar as peças a disposição da JFRJ e entrega-las onde for determinado pela fiscalização. Nesse caso, a Contratada fará jus a 1,5% do valor total dos serviços relativos ao compressor em questão. Tal valor será destinado aos gastos com a desmontagem, retirada, abertura e análise do compressor.

5.1.4. Anexos de referência técnica para execução dos serviços

5.1.4.1. Para complementação dos aspectos técnicos envolvidos no escopo de fornecimento aqui especificado cabe seguir as referências técnicas listadas abaixo como boa prática para a realização dos serviços:

- Instructions Carlyle 99TA516068 F – Compressor Instalation Packet
- Installation Instructions Carlyle - 06N Screw Compressors 1TB1047
- 06N CARLYLE SEMI-HERMETIC COMPRESSORS codes C-127
- 06N SEMI-HERMETIC SCREW COMPRESSOR Wiring Diagram
- Manual de Instalação, Operação e Manutenção Chillers Carrier 30HX e 30GX
- GTS104 Compressor Application Guide
- Totaline® Oils Reference for Carlyle and Totaline® Compressors
- TECHNICAL FEATURE – ASHRAE Journal - Preventing Refrigerant Leaks in Heat Pump Systems
- Guia de Boas Práticas de Manutenção de Sistemas de Refrigeração do PROGRAMA BRASILEIRO DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs-PBH

5.1.5. Local e horário da prestação de serviço:

5.1.5.1. **Local:** Os serviços de remoção e instalação dos compressores serão feitos nas CAG – Centrais de Água Gelada das unidades Almirante Barroso (cobertura) e/ou Rio Branco (cobertura do Anexo I ou subsolo do Anexo II). Demais serviços serão realizados em locais a critério da Contratada. Tais locais deverão ser de livre acesso à Fiscalização Técnica da SJRJ. Os compressores pertencem a chillers Carrier das séries 30HX e 30GX.

5.1.5.2. **Horário:** A SJRJ necessita, por questões operacionais quanto ao atendimento jurisdicional, minimizar a(s) interrupção(ões) na operação nos sistemas de climatização em que o(s) compressor(es) objeto dos serviços é(são) aplicado(s). **O horário jurisdicional da SJRJ é 11:00 horas às 19:00 horas. Por isso, a Contratada deverá considerar, para as tarefas de desinstalação e instalação dos compressores, o trabalho em fins de semana, noturno e/ou fora de período**

do horário jurisdicional da SJRJ sem ônus à Contratante, para atendimento aos prazos aqui estabelecidos.

Sedes da SJRJ onde será realizada a prestação de serviços:

5.2. Os serviços serão prestados no(s) seguintes endereços:

5.2.1. Av. Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro/RJ;

5.2.2. Av. Rio Branco, 243 - Centro - Rio de Janeiro/RJ (acesso pela Rua México, 57).

Materiais a serem disponibilizados:

5.3. Os serviços serão prestados no(s) seguintes endereços:

5.3.1. Todos os componentes internos relativos à recuperação, incluindo a retífica;

5.3.2. Peças, ferramental e quaisquer suprimentos necessários ao reparo, inclusive no tocante à instalação do compressor, sobretudo gases refrigerantes, recarga de óleo, filtros do circuito refrigerante, sedes, vedações, válvulas e elementos correlatos são ônus da Contratada;

5.3.3. A Contratada deverá utilizar peças e equipamentos novos, de 1ª linha e seguindo os padrões técnicos necessários à execução dos serviços;

5.3.4. A Contratada deverá apresentar a nota fiscal das peças utilizadas nos serviços a fiscalização, nas quais devem também constar informações específicas sobre esses componentes;

5.3.5. Todas as peças substituídas deverão ser devolvidas à SJRJ e/ou descartadas a sua ordem;

5.3.6. Cabe à Contratada fornecer todos os elementos filtrantes para cada compressor objeto do serviço, quando da sua reinstalação, a fim de retirar umidade e acidez, observando o procedimento adotado pelo fabricante, quando da recolocação em funcionamento do compressor.

Recursos humanos necessários:

5.4. O pessoal necessário para realização dos serviços descritos em todas as suas etapas é de responsabilidade inteiramente da Contratada:

5.4.1. A Contratada deve utilizar profissional capaz de operar os chillers para execução dos serviços pertinentes ao objeto do contrato, não podendo alegar como óbice aos seus trabalhos o desconhecimento do sistema onde os compressores estão instalados;

5.4.2. A SJRJ disponibilizará parte da equipe da empresa terceirizada por esta contratada para a manutenção dos sistemas de condicionamento de ar para acompanhar os serviços referentes à retirada e instalação do(s) compressor(es) e prestar suporte básico em caso de necessidade e solicitação da Contratada. Porém, fica aqui estabelecido que TODA a responsabilidade técnica e operacional pelo serviço aqui descrito correrá por conta da Contratada responsável pela reforma do(s) compressor(es).

Especificação da garantia do serviço:

5.5. O prazo de garantia será de 12 (doze) meses, a contar da data de recebimento de cada compressor;

5.5.1. Quando acionada, a Contratada deverá, durante a vigência da garantia dos serviços objeto desta Especificação, prestar assistência técnica especializada prontamente;

5.5.2. Após notificação, a Contratada deverá comparecer ao local onde está instalado o compressor para o qual existem eventos, anomalias e/ou desconformidades reportadas em **até 2 (dois) dias úteis contados a partir do 1º dia útil após a notificação** para analisar o ocorrido, orientar os operadores do chiller e emitir pareceres a respeito do observado;

5.5.3. São consideradas desconformidades, mas não restritas a, elementos observados como ruídos anormais, parâmetros de funcionamento fora do padrão, vazamentos, instabilidades, etc.;

5.5.4. Na hipótese em que a remoção do compressor da instalação se fizer necessária para efetuar maiores análises, testes de bancada e reparar possíveis defeitos, **a Contratada terá prazo de 20 (vinte) dias úteis contados a partir do dia útil seguinte ao recebimento da notificação da SJRJ para regularizar o funcionamento do equipamento e reinstala-lo no sistema.**

5.5.5. Casos fortuitos em que a Contratada tenha que atender a provocação da SJRJ ligada a eventos observados em compressores já reformados e dentro do prazo de garantia, e em simultâneo trabalhar na reforma de outros compressores, os serviços e prazos para ambas as situações serão considerados independentes entre si, de modo que não caberá a alegação de falta de recursos para atender ambas as circunstâncias paralelamente;

5.5.6. Quaisquer hipóteses levantadas pela Contratada para suportar eventuais alegações de não abrangência do evento observado pela garantia deverão ser suportadas por dados objetivos e evidências concretas;

5.5.7. A coleta de quaisquer informações adicionais que a Contratada julgar pertinentes para análise de eventos reportados pela SJRJ é de sua única e exclusiva responsabilidade;

5.5.8. A perda de oportunidades para coleta de informações não poderá ser usada como justificativa para embasar contestações da Contratada, nem para deixar de honrar a garantia dentro do prazo.

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim, por meio do endereço eletrônico **tssemeq@jfrj.jus.br**.

6.4. A contratada se obriga a definir e manter atualizados endereço eletrônico e número de telefone para comunicação com a contratante.

6.5. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

Fiscalização do Contrato:

6.6. Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.

6.7. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos, formalmente designados nos autos do processo administrativo de contratação.

6.8. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração;

6.8.1. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados.

6.8.2. Identificada qualquer inexactidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção.

6.8.3. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.8.4. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato

6.8.5. O fiscal técnico do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à tempestiva renovação ou à prorrogação contratual.

6.8.6. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassem a sua competência.

Fiscalização Administrativa:

6.9. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, elaborará o checklist de pagamento e registrará a quantidade de dias de atraso no adimplemento da obrigação, quando for o caso, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário.

6.9.1. Caso ocorram descumprimento das obrigações contratuais, dentro de sua esfera de competência, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência.

Gestão Contratual:

6.10. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no processo administrativo de contratação, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração.

6.10.1. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.10.2. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações.

6.10.3. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o [art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021](#), ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso.

6.11. O fiscal administrativo do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à tempestiva renovação ou prorrogação contratual.

6.12. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração.

6.13. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

6.14. O contratado deverá manter preposto aceito pela Administração no local do serviço para representá-lo na execução do contrato.

6.14.1. A indicação ou a manutenção do preposto da empresa poderá ser recusada pelo órgão ou entidade, desde que devidamente justificada, devendo a empresa designar outro para o exercício da atividade.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Recebimento do Objeto

7.1. Os serviços serão recebidos provisoriamente, **no prazo de 05 (cinco) dias**, pelos fiscais técnico e administrativo, mediante termos detalhados, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo.

7.1.1. O fiscal técnico do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico.

O serviço será recebido provisoriamente quando:

a) todos os serviços de recuperação contratados estiverem concluídos e o compressor estiver instalado e em pleno funcionamento;

b) toda documentação pertinente (relatório, certificado de garantia) tiver sido entregue.

Recebimento Provisório do Objeto

7.2. Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada unidade de serviço concluída, o Fiscal técnico do contrato irá apurar o resultado das avaliações da execução do objeto e, se for o caso, a análise do desempenho e qualidade da prestação dos serviços realizados em consonância com os

indicadores previstos, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos à contratada, registrando em relatório a ser encaminhado ao gestor do contrato.

7.2.1. O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório.

7.2.2. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.

7.2.3. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

Recebimento Definitivo do Objeto

7.3. Os serviços serão recebidos definitivamente **no prazo de 30 (trinta) dias**, contados do recebimento provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante checklist de pagamento detalhado/termos detalhados, obedecendo os seguintes procedimentos:

7.3.1. Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial, quando houver, no cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas.

7.3.2. Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à CONTRATADA, por escrito, as respectivas correções;

7.3.3. Emitir Termo Circunstanciado/checklist para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas; e

7.3.4. Comunicar a empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela Fiscalização.

7.4. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do [art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021](#), comunicando-se à empresa para

emissão de Nota Fiscal no que é pertinente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

7.5. Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

7.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

Prazo de pagamento

7.7. O pagamento será efetuado no prazo de **até 30 (trinta) dias** contados do recebimento definitivo do objeto.

Forma de pagamento

7.8. O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

7.9. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

7.10. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.10.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, por ocasião da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

7.11. O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da [Lei Complementar nº 123, de 2006](#), não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de LICITAÇÃO, na modalidade PREGÃO, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO.

Exigências de habilitação

8.2. Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos:

Qualificação Técnica

8.3. Registro ou inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, em atividade relacionada ao objeto desta licitação;

8.4. Comprovação de aptidão para execução de serviço de complexidade tecnológica e operacional equivalente com o objeto desta contratação ou superior, ou com o item pertinente, por meio da apresentação de um(a) ou mais certidões ou atestados, por pessoas jurídicas de direito público ou privado, ou regularmente emitido(s) pelo conselho profissional competente, quando for o caso;

8.4.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados com as seguintes características mínimas:

8.4.1.1. **Atestado(s) de Capacidade Técnica** emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprobatório(s) da execução, pela **empresa licitante**, a bom termo e com complexidades similares ao objeto licitado mencionando, no mínimo:

Reparo com instalação em compressor(es) duplo parafuso semi-herméticos de fabricação CARLYLE/CARRIER ou componente similar de outra marca com as mesmas características técnicas.

8.4.1.2. Os atestados deverão ser registrados no órgão técnico competente e mencionar as características dos serviços claramente, de modo a não dar margem a dúvidas quanto à similitude com o objeto deste Termo de Referência;

8.4.1.3. A empresa licitante deverá designar profissional(is) responsável(is) técnico(s), ENGENHEIRO(S) MECÂNICO(S), habilitado(s) pelo CREA.

Em relação aos **profissionais**, será admitida para fins de comprovação do serviços a apresentação de diferentes atestados, os quais deverão ser atestados de capacidade técnica emitido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado certificados pelo CREA, comprobatórios de **serviços de manutenção de compressor(es) parafuso**.

NOTA 1: Os atestados deverão mencionar as características mínimas dos serviços claramente, de modo a não dar margem a dúvidas quanto à similitude com o objeto deste Termo de Referência.

NOTA 2: **Deverá ser apresentado documento indicando todos os Responsáveis Técnicos, nos termos do inciso III, artigo 67, Lei nº 14.133 de 2021.**

NOTA 3: Os profissionais designados como responsáveis técnicos pelos serviços deverão comprovar vínculo profissional com a licitante por meio de: cópia de carteira de trabalho (CTPS), contrato social da licitante, contrato de prestação de serviço ou, ainda, de declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado apresentado, desde que acompanhada de anuência do mesmo profissional (conforme Acórdão 1806/2015 – TCU – Plenário);

NOTA 4: Apresentação do Atestado de Capacidade Técnica do Profissional, que somente será analisado pela Contratante caso venha acompanhada da Certidão de Acervo Técnico - CAT, referente ao próprio Atestado.

NOTA 5: Os atestados de capacidade técnica da empresa licitante deverão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do licitante.

8.4.1.4. A apresentação de acervo do profissional não supre a exigência de apresentação de atestado de capacidade técnica do profissional.

8.4.2. Os atestados de capacidade técnica poderão ser apresentados em nome da matriz ou da filial do fornecedor.

8.4.3. O fornecedor disponibilizará todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados, apresentando, quando solicitado pela Administração, cópia do contrato que deu suporte à contratação, endereço, telefone, e-mail, contato atual da contratante e local em que foi executado o objeto contratado, dentre outros documentos.

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O custo total da contratação **estimado** com o empenhamento de todo o montante da Ata de Registro de Preços é de R\$ 501.733,52 (quinhentos e um mil, setecentos e trinta e três reais e cinquenta e dois centavos), conforme custos unitários apostos na tabela anexa ao ETP, que integra este Termo de Referência. O valor mencionado trata-se de uma estimativa, podendo ser objeto de reavaliação pela administração da JFRJ usando técnicas como o mapeamento de preços.

10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.2. A contratação será atendida pela dotação indicada no item “Dotação Orçamentária” constante do Edital.

10.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

11. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Serão aplicadas as seguintes Sanções Administrativas da tabela abaixo, conforme Portaria N°JFRJ-PGD-2022/0034			
ITEM	DESCRIÇÃO DA INFRAÇÃO	PONTUAÇÃO	INCIDÊNCIA

1	Descumprir quaisquer prazos de entrega/execução estabelecidos neste Termo de Referência, principalmente naqueles estabelecidos no item 5. Atraso de 6 (seis) a 15 (quinze) dias	2	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
2	Descumprir quaisquer prazos de entrega/execução estabelecidos neste Termo de Referência, principalmente naqueles estabelecidos no item 5. Atraso de 16 (dezesesseis) a 30 (trinta) dias	3	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
3	Descumprir quaisquer prazos de entrega/execução estabelecidos neste Termo de Referência, principalmente naqueles estabelecidos no item 5. Atraso acima de 30 (trinta) dias	5	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
4	Descumprir os requisitos técnicos estabelecidos neste Termo de Referência (TR) durante a execução dos serviços, após solicitação da SJRJ, como: - Deixar de apresentar as peças substituídas para análise da Fiscalização Técnica; - Não dispor de ferramental e/ou equipamento adequado à realização dos serviços; - Não fornecer os materiais necessários para a perfeita realização dos serviços; - Não dispor de recursos humanos para a perfeita realização dos serviços; - Não cumprir quaisquer das especificações técnicas de serviço demandadas neste TR.	5	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
5	Não atender às observações da Fiscalização Técnica injustificadamente.	5	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
6	Não refazer serviços e/ou procedimentos reprovados pela Fiscalização Técnica.	5	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) inadimplido(s) do Termo de Contrato
7	Não entregar equipamento de acordo com a especificação técnica e/ou parâmetros técnicos de operação.	10	Por ocorrência, sobre o valor do(s) item(ns) entregue(s) em desacordo do Termo de Contrato

11.1. A inexistência de conduta expressamente definida e classificada no Termo de Referência não exime o Particular do cumprimento integral das obrigações assumidas.

11.2. A classificação da conduta que não conste expressamente no Termo de Referência incumbe à gestão e/ou fiscalização contratual, por ocasião do descumprimento de qualquer item constante do Edital, Termo de Referência ou Contrato.

11.3. No caso de descumprimento injustificado de qualquer prazo fixado pela Administração, poderá ser aplicada multa moratória, à proporção de 0,3% (zero vírgula três por cento) por dia de atraso, calculada à base de juros compostos, observadas as seguintes condições:

- 11.3.1. A multa de mora incidirá sobre a parcela em atraso e poderá ser acumulada com quaisquer das demais sanções previstas nesta Portaria;
- 11.3.2. O percentual acumulado da multa de mora ficará limitado a 30% (trinta por cento) do valor contratual;
- 11.3.3. Os casos de atrasos superiores a 50% (cinquenta por cento) do prazo contratado poderão importar, além da aplicação da multa moratória máxima fixada na alínea anterior, atribuição de pontuação equivalente a uma falta de leve a gravíssima, à proporção da importância da parcela concretamente inadimplida.

11.4. Também poderão ser aplicadas as demais sanções previstas na Portaria Nº [JFRJ-PGD-2022/00034](#) da Direção do Foro da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, mesmo que não esteja explícitas neste documento.

11.5. O acúmulo de pontos poderá ensejar as seguintes sanções, de acordo com o estipulado pela documentação contratual:

PONTUAÇÃO	SANÇÃO APLICAVEL
De 1 a 3	Advertência + opcional: Multa compensatória: de até 5% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
De 4 a 5	Multa compensatória: de até 10% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
De 6 a 9	Multa compensatória: de até 15% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.

De 10 a 25	Multa compensatória: de até 20% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
Mais de 25	Multa compensatória: de até 30% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.

RAFAEL DOS SANTOS ROQUE
ANALISTA JUDICIÁRIO / ENGENHARIA MECÂNICA
SEÇÃO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS (SEMEQ/CMNT/SIE)
SUPERVISOR EM EXERCÍCIO - SEMEQ

MARIA LUIZA ALVES DE AQUINO
COORDENADORA
COORDENADORIA DE MANUTENÇÃO (CMNT/SIE)

CLAUDIA MESQUITA REZENDE RANGEL
DIRETORA
SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUTURA (SIE)



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL DOS SANTOS ROQUE**, **Analista Judiciário**, em 09/09/2026, às 14:14, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **CLAUDIA MESQUITA REZENDE RANGEL**, **Diretora de Subsecretaria**, em 10/09/2026, às 11:26, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **1995178** e o código CRC **A740E037**.



Obra

Bancos

B.D.I.

Encargos Sociais

(07/2026)

Retirada, recuperação completa e instalação, com utilização de peças originais, de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ

SINAPI - 05/2026 - Rio de Janeiro
SBC - 06/2026 - Rio de Janeiro

24,35%

Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			Reforma completa de compressor de chiller modelo 06NW2209		1		32.112,94	32.112,94	38,40 %
1.1	JFRMI0017	Próprio	Reforma completa de compressor de chiller modelos 06NW2209/06NW2250/06NA2209/06NA2250 em bancada, com intervenção em componentes elétricos e mecânicos	Un	1	26.450,00	32.112,94 (BDI 21,41%)	32.112,94	38,40 %
2			Retirada e Instalação do compressor		1		5.986,60	5.986,60	7,16 %
2.1	JFRM020	Próprio	Retirada e instalação de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	UN	1	4.814,32	5.986,60	5.986,60	7,16 %
3			Transporte horizontal e vertical		1		519,18	519,18	0,62 %
3.1	JFRM021	Próprio	Transporte horizontal e vertical para recuperação completa de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	UN	1	417,52	519,18	519,18	0,62 %
4			Peças e insumos básicos a serem fornecidos na instalação		1		45.003,55	45.003,55	53,82 %
4.1	JFRMI0011	Próprio	Gás Refrigerante R134a (em botija de 13,61 kg)	kg	109	81,68	99,16 (BDI 21,41%)	10.808,44	12,93 %
4.2	JFRMI0012	Próprio	Gás Nitrogênio 10 m3 - Cilindro de 50 litros	Un	1	2.834,04	3.440,80 (BDI 21,41%)	3.440,80	4,11 %
4.3	JFRMI0013	Próprio	Gás Refrigerante R141b (em botija de 13,6 kg)	kg	54,5	74,39	90,31 (BDI 21,41%)	4.921,89	5,89 %
4.4	JFRMI0014	Próprio	Filtro de Óleo externo código Carrier 30GX417132 para chillers Carrier modelos 30GXE152226S e 30HXF310226S	UN	2	2.070,39	2.513,66 (BDI 21,41%)	5.027,32	6,01 %

4.5	JFRMI0015	Próprio	Filtro separador tipo pedra cartucho tipo Danfoss cod. 023U5381, ou similar	UN	2	107,93	131,03 (BDI 21,41%)	262,06	0,31 %
4.6	JFRMI0016	Próprio	ÓLEO SW 220 PARA CHILLER C R134b	LITRO	32	528,77	641,97 (BDI 21,41%)	20.543,04	24,57 %

Total sem BDI	68.750,53
Total do BDI	14.871,74
Total Geral	83.622,27

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL DOS SANTOS ROQUE**
Data: 03/07/2026 18:44:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rafael dos Santos Roque
Setor de Engenharia



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

MINUTA SJRJ 1971961

MINUTA	MINUTA	MINUTA*
---------	---------	---------

A **JUSTIÇA FEDERAL DE 1º GRAU NO RIO DE JANEIRO**, com sede na Av. Almirante Barroso, 78 - 13º andar, Centro, Rio de Janeiro/RJ, inscrita no CNPJ nº **05.424.540/0001-16**, neste ato representada pelo Juiz Federal Diretor do Foro, na forma da legislação, doravante denominada **JUSTIÇA FEDERAL**, resolve, em face das propostas apresentadas no **Pregão nº [REDACTED]/20[REDACTED]**, registrar o preço da empresa abaixo identificada, classificada em primeiro lugar para o objeto da licitação, doravante denominada **FORNECEDOR**, em conformidade com o disposto na Lei nº 14.133/2021 e suas alterações, Decreto nº 3.555/00, Decreto nº 10.024/19, Lei Complementar nº 123/06, alterada pela Lei Complementar nº 147/14, Lei nº 12.846/13 e Decreto nº 11.462/23 mediante as cláusulas e condições a seguir:

FORNECEDOR: [REDACTED]

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO:

1.1 - Registro de Preços para eventual serviço de **retirada, recuperação e instalação de compressores**, conforme especificado no Termo de Referência do Edital do Pregão acima referenciado, que integra a presente Ata.

CLÁUSULA SEGUNDA - DA VIGÊNCIA:

2.1 - O prazo de vigência da ata de registro de preços será de um ano, contado do primeiro dia útil subsequente à data de divulgação no PNCP e poderá ser prorrogado por igual período no quantitativo inicialmente registrado, desde que comprovado que o preço é vantajoso, de acordo com o art. 22 do Decreto nº 11.462/23.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO PREÇO E DO QUANTITATIVO:

ITEM	MATERIAL/SERVIÇO SER FORNECIDO CONFORME ESPECIFICAÇÃO	QUANT	PREÇO UNITÁRIO (R\$)

CLÁUSULA QUARTA – DO FORNECIMENTO/DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO:

4.1 - A prestação do serviço será de acordo com o Termo de Referência do Pregão citado no preâmbulo, que integra a presente Ata de Registro de Preços.

4.2 - As **solicitações** serão efetuadas de acordo com as necessidades e conveniências da Justiça Federal, mediante emissão de Termo de Contrato, em conformidade com o item **11** do Edital, correspondente à solicitação de fornecimento.

CLÁUSULA QUINTA - DA ADESÃO:

5.1 - Durante a vigência da ata, incluída a prorrogação, os ÓRGÃOS DO PODER JUDICIÁRIO FEDERAL que não participaram do procedimento de registro de preços, poderão aderir à ata de registro de preços na condição de não participantes, observadas as condições estabelecidas no item 12 do Edital do Pregão, mencionado no preâmbulo.

CLÁUSULA SEXTA - DO CADASTRO NO PORTAL DO SIGEO:

6.1 - Por meio do link <https://sigeo.jt.jus.br/ajuda>, o Fornecedor terá acesso ao Portal SIGEO – JT e a um guia detalhado das funcionalidades do sistema.

6.2 – O Fornecedor deverá efetuar o cadastro no Portal do SIGEO – JT, visando à apresentação do documento fiscal.

6.3 - Os documentos fiscais deverão ser encaminhados exclusivamente via SIGEO.

6.4 - Caso já exista cadastro realizado pelo Fornecedor vinculado a outro Órgão, deverá ser procedida a regularização, de modo que seja alterada sua vinculação para esta Seção Judiciária.

6.5 - Caso o cadastro existente tenha sido feito por outro Órgão, o Fornecedor deverá diligenciar junto ao referido Órgão, no sentido de que lhe seja atribuída a responsabilidade pelo próprio cadastro, de modo que possa prosseguir com a nova vinculação.

6.6 – O cadastro do Fornecedor no SIGEO deverá ser feito no prazo de até 5 (cinco) dias úteis a contar da assinatura do Contrato.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA ATUALIZAÇÃO DE PREÇOS:

7.1 - Em caso de pedido de material, cujo preço registrado tiver ultrapassado o prazo de 6 (seis) meses da última pesquisa ou atualização de preços, será efetuada pesquisa, visando à atualização dos valores registrados, nos termos dos incisos IV e V, do § 5º, do artigo 82, da Lei nº 14.133/2021.

7.2 - Havendo redução dos preços praticados no mercado, comprovada por meio de pesquisa de preços a ser realizada pela JUSTIÇA FEDERAL, o preço registrado poderá ser revisto mediante negociação entre o fornecedor e a JUSTIÇA FEDERAL, podendo o fornecedor ser liberado do compromisso assumido se a negociação for frustrada, sem aplicação de penalidades administrativas.

7.3 - Na hipótese do Fornecedor não aceitar reduzir seu preço aos valores praticados pelo mercado, a JUSTIÇA FEDERAL convocará os fornecedores do cadastro de reserva, na ordem de classificação, para verificar se aceitam reduzir seus preços aos valores de mercado.

7.4 – No caso de prorrogação da Ata de Registro de Preços, os valores dos itens poderão ser alterados, observada a variação do índice IPCA do IBGE dos últimos 12 (doze) meses, contados da apresentação da proposta ou da concessão da última alteração e após realização de pesquisa de preços pela JUSTIÇA FEDERAL.

CLÁUSULA OITAVA – DO CANCELAMENTO:

8.1 – A presente Ata poderá ser cancelada nos termos dos arts. 28 e 29 do Decreto nº 11.462/23.

CLÁUSULA NONA – DAS PENALIDADES:

9.1 - O não cumprimento pelo Fornecedor de qualquer uma das obrigações do Termo de Referência ou

das condições predeterminadas nesta Ata de Registro de Preços, sujeitá-lo-á às penalidades dispostas no item **14** do Edital do Pregão, mencionado no preâmbulo e às sanções administrativas determinadas no item **11** do Termo acima citado.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS:

10.1 - Serão incluídos na Ata de Fornecimento do Cadastro de Reserva, os licitantes que aceitaram a convocação do COMPRASNET para fornecimento dos bens ou serviços, nos mesmos preços do vencedor do certame, assegurada a preferência de contratação de acordo com a ordem de classificação, bem como o licitante que mantiver sua proposta original, consoante com os lances/propostas ofertados no certame licitatório, de acordo com o Termo de Homologação, parte integrante desta Ata.

10.2 - O Fornecedor deverá manter durante toda a validade da Ata de Registro de Preços, em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

10.3 - O Fornecedor deverá agir de forma que não tenham conflitos de interesse, competindo de forma justa, sempre visando o combate à corrupção e ao suborno e aos crimes econômicos.

10.4 - O Fornecedor fica obrigado a não aceitar e tão pouco oferecer qualquer coisa que possa corroborar vantagem pessoal indevida.

10.5 - Os Fornecedores habilitados no Cadastro de Reserva, que se recusarem a fornecer bens ou serviços para os quais se registraram, estarão sujeitos às penalidades do Edital do Pregão mencionado no preâmbulo.

10.6 - O Fornecedor deverá indicar a sistemática de logística reversa comprovando a destinação final ambientalmente adequada, nos termos da Lei nº 12.305/2010, estando sujeito às penalidades e sanções da Cláusula Nona por possíveis descumprimentos.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA PUBLICAÇÃO:

11.1 – A Ata de Registro de Preços será publicada no Portal Nacional de Contratações Públicas, de acordo com o inciso IV, do §2º, do artigo 174 da Lei nº 14.133/2021 e no Portal de Publicações Eletrônicas SEI, em conformidade com a Resolução TRF2 Nº 131, de 19 de fevereiro de 2026.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO FORO:

12.1 - Para dirimir as questões oriundas da presente Ata de Registro de Preços, fica eleito o Foro da Justiça Federal - Seção Judiciária do Rio de Janeiro.

E por estarem assim ajustados, assinam as partes a presente Ata.

(nome do Juiz)

Juiz Federal Diretor do Foro

JUSTIÇA FEDERAL DE 1º GRAU NO RIO DE JANEIRO

(nome do representante legal)

FORNECEDOR

****MINUTA ASSINADA APENAS PARA PERMITIR A VISUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO****



Documento assinado eletronicamente por **ANA CRISTINA NOGUEIRA BRAZIL**, **Supervisora**, em 26/08/2026, às 13:16, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site

[https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **1971961** e o código CRC **4E0CFEC8**.

Valor Final do Orçamento

BDI

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	BDI Diferenciado	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			Reforma completa de compressor de chiller modelo 06NW2209		1					
1.1	JFRMI0017	Próprio	Reforma completa de compressor de chiller modelo 06NW2209 em bancada, com intervenção em componentes elétricos e mecânicos	Un	1					
2			Retirada e instalação do compressor		1					
2.1	JFRM020	Próprio	Retirada e instalação de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	UN	1					
3			Transporte horizontal e vertical		1					
3.1	JFRM021	Próprio	Trasnporte horizontal e vertical para recuperação completa de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	UN	1					
4			Peças e insumos básicos a serem fornecidos na instalação		1					
4.1	JFRMI0011	Próprio	Gás Refrigerante R134a (em botija de 13,61 kg)	kg	109					
4.2	JFRMI0012	Próprio	Gás Nitrogênio 10 m3 - Cilindro de 50 litros	Un	1					
4.3	JFRMI0013	Próprio	Gás Refrigerante R141b (em botija de 13,6 kg)	kg	54,5					
4.4	JFRMI0014	Próprio	Filtro de Óleo externo código Carrier 30GX417132 para chillers Carrier modelos 30GXE152226S e 30HXF310226S	UN	2					
4.5	JFRMI0015	Próprio	Filtro separador tipo pedra cartucho tipo Danfoss cod. 023U5381, ou similar	UN	2					
4.6	JFRMI0016	Próprio	ÓLEO SW 220 PARA CHILLER C R134b	LITRO	32					



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

PORTARIA Nº JFRJ-PGD-2022/00034, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2022

O Juiz Federal Vice-Diretor do Foro da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, no uso suas atribuições legais, e considerando:

- o disposto nos arts. 86, 87, 88 e 109 da Lei nº 8.666/1993, no art. 7º da Lei nº 10.520/2002 e nos arts. 155 a 163 e 166 a 168 da Lei nº 14.133/2021; e

- os entendimentos e as orientações contidos nos Acórdãos nºs 1214/2013-TCU-Plenário (subitem 9.1.8) e 3030/2015-TCU-Plenário (subitem 9.1.24.1 e segs), resolve:

Art. 1º. Instituir os procedimentos de apuração e aplicação de sanções administrativas aos particulares inadimplentes para com as obrigações firmadas com a Justiça Federal de Primeiro Grau no Rio de Janeiro, na forma do Anexo I desta Portaria.

§ 1º. Sujeitam-se à disciplina fixada nesta Portaria todos os particulares que mantenham relação contratual administrativa com a Justiça, sob o regime jurídico fixado pelas Leis nº 8.666/93, nº 10.520/2002 e nº 14.133/2021, bem como os participantes de procedimentos licitatórios que incorram em infrações.

§ 2º. Esta Portaria deverá constar dos termos de referência, editais e termos de contratos emitidos, em complementação às demais leis e atos normativos aplicáveis.

Art. 2º. Os casos omissos serão dirimidos pela Direção do Foro ou Direção da Secretaria Geral, após parecer da Unidade Administrativa responsável pela análise de penalidade.

Art. 3º. Esta Portaria entra em vigor em 1º de janeiro de 2023.

Art. 4º. Revoga-se a Portaria nº JFRJ-PGD-2020/00039, de 12 de novembro de 2020, a partir de 1º de janeiro de 2023.

ANEXO I - REGULAMENTO INTERNO DE APLICAÇÃO DE SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

DAS DEFINIÇÕES

1. Para fins desta Portaria, devem ser consideradas as seguintes definições:

a) Particular - Pessoa física/jurídica participante de licitações ou contratada para prestação de serviços, fornecimento de materiais ou equipamentos, execução de obras, entre outros objetos, sob o regime jurídico das Leis nº 8.666/1993, nº 10.520/2002 e nº 14.133/2021.

b) Justiça e Administração - Justiça Federal de Primeiro Grau no Rio de Janeiro.



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>

Classif. documental

00.01.01.03



JFRJPGD202200034A

SIGA

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

c) Contrato - Termo de Contrato ou documentos substitutivos, consoante art. 62 da Lei nº 8.666/93 e art. 95 da Lei nº 14.133/2021.

d) Retenção - Suspensão do pagamento de forma provisória e preventiva, total ou parcial, de valor devido ao Particular, para quitação de eventuais prejuízos acarretados à Justiça ou para compensação de eventuais sanções pecuniárias propostas pela unidade técnica responsável.

e) Glosa - Desconto de valor de pagamento a ser efetuado ao Particular em razão de cobrança indevida, para quitação de prejuízos acarretados à Justiça ou para compensação de eventuais sanções pecuniárias regularmente aplicadas.

f) Formulário de Infrações - Documento que deverá ser emitido pelo gestor/fiscal do contrato, para fins de imputação concreta das condutas ou infrações cometidas pelo Particular, conforme modelo contido nesta Portaria (Anexo A).

DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

2. Ao Particular poderão ser aplicadas as sanções administrativas previstas nos arts. 86 e 87, incisos I a IV, da Lei nº 8.666/1993; no art. 7º da Lei nº 10.520/2002; e no art. 156 da Lei nº 14.133/2021, observado o devido processo legal, a saber:

2.1 Licitações e Contratações com fundamento na Lei nº 8.666/93 e Lei nº 10.520/2002:

I - advertência;

II - multa;

III - suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Justiça, por prazo não superior a 2 (dois) anos;

IV - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que o contratado ressarcir a Administração pelos prejuízos resultantes e depois de decorrido o prazo da sanção aplicada com base no inciso III deste item;

V - impedimento de licitar e contratar com a União e descredenciamento do SICAF, pelo prazo de até 5 (cinco) anos.

2.1.1. Com fundamento no artigo 7º da Lei nº 10.520/2002, o Particular ficará impedido de licitar e contratar com a União e será descredenciado no Sicafe, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, sem prejuízo de multa de até **30% (trinta por cento)** do valor contratado e demais cominações legais, nos seguintes casos, considerados falta gravíssima:

a) cometer fraude fiscal;

b) apresentar documento falso;

c) prestar declaração falsa;

d) comportar-se de modo inidôneo;



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>



JFRJPGD202200034A

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

- e) não assinar o contrato no prazo estabelecido;
- f) deixar de entregar a documentação exigida no certame;
- g) não manter a proposta.

2.1.2 Para os fins da alínea "d", reputar-se-ão inidôneos atos como os descritos nos artigos 90 a 97 da Lei nº 8.666/93, dentre outros previstos em lei;

2.1.3. No caso de descumprimento injustificado de qualquer prazo fixado pela Administração, poderá ser aplicada multa moratória, à proporção de 0,3% (zero vírgula três por cento) por dia de atraso, calculada à base de juros compostos, observadas as seguintes condições:

- a) A multa de mora incidirá sobre a parcela em atraso e poderá ser acumulada com quaisquer das demais sanções previstas no item 2.1 desta Portaria.
- b) O percentual acumulado da multa de mora ficará limitado a 30% (trinta por cento) do valor contratual.
- c) Os casos de atrasos superiores a 50% (cinquenta por cento) do prazo contratado poderão importar, além da aplicação da multa moratória máxima fixada na alínea anterior, atribuição de pontuação equivalente a uma falta de leve a gravíssima, à proporção da importância da parcela concretamente inadimplida.

2.2 Licitações e Contratações com fundamento na Lei nº 14.133/2021:

I – advertência, que será aplicada exclusivamente pela infração administrativa prevista no inciso I do **caput** do art. 155 da Lei nº 14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave;

II - multa;

III - impedimento de licitar e contratar, pelo prazo máximo de 3 (três) anos;

IV - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos.

2.2.1. Com fundamento no artigo 155 da Lei nº 14.133/2021, o licitante ou o contratado será responsabilizado administrativamente pelas seguintes infrações:

- I - dar causa à inexecução parcial do contrato;
- II - dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- III - dar causa à inexecução total do contrato;
- IV - deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- V - não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>



JFRJPGD202200034A

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

VI - não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

VII - ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;

VIII - apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;

IX - fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;

X - comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;

XI - praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;

XII - praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

2.2.2. A sanção de multa, calculada na forma do edital ou do contrato, não poderá ser inferior a 0,5% (cinco décimos por cento) nem superior a 30% (trinta por cento) do valor do contrato licitado ou celebrado com contratação direta e será aplicada ao responsável por qualquer das infrações administrativas previstas no item 2.2.1;

2.2.2.1 O atraso injustificado na execução do contrato sujeitará o contratado a multa de mora, na forma prevista em edital ou em contrato.

2.2.2.2 A aplicação de multa de mora não impedirá que a Administração a converta em compensatória e promova a extinção unilateral do contrato com a aplicação cumulada de outras sanções previstas na Lei nº 14.133/2021.

2.2.3. A sanção de impedimento de licitar e contratar será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do item 2.2.1, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública Federal direta e indireta ;

2.2.4. A sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos VIII, IX, X, XI e XII do item 2.2.1, bem como pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do referido item que justifiquem a imposição de penalidade mais grave e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos.

2.2.5. A aplicação das sanções previstas nos itens 2.1 e 2.2 não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado à Administração Pública.

3. A rescisão contratual unilateral e os eventuais descontos realizados em decorrência da aplicação do IMR (Instrumento de Medição de Resultado), previsto contratualmente, não se confundem com sanções administrativas, podendo ocorrer cumulativamente à aplicação destas.

4. A aplicação das sanções administrativas previstas nesta Portaria receberá graduação de acordo com as condutas praticadas pelo Particular que representem infrações, na medida de sua gravidade, e conforme impacto nas atividades da Justiça, classificadas em 4 níveis:



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

CLASSIFICAÇÃO	CONDUTA	PONTUAÇÃO
I - leve	Inadimplemento ou falha contratual que não impacte na continuidade e/ou finalidade do ajuste.	1 (um) ponto
II - média	Inadimplemento ou falha contratual que impacte na execução do contrato sem afetar a continuidade e/ou finalidade do ajuste.	3 (três) pontos
III - grave	Inadimplemento ou falha contratual que impacte na execução do contrato, afete a continuidade e/ou finalidade do ajuste.	5 (cinco) pontos
IV - gravíssima	Inadimplemento ou falha contratual que impeça a execução regular do ajuste, desconfigure a finalidade ou impossibilite a continuidade do ajuste.	10 (dez) pontos

5. As principais condutas reprováveis do Particular, durante a execução contratual, serão definidas e classificadas pela unidade requisitante e constarão do Termo de Referência, com a respectiva pontuação e incidência.

6. A inexistência de conduta expressamente definida e classificada no Termo de Referência não exime o Particular do cumprimento integral das obrigações assumidas.

7. A classificação da conduta que não conste expressamente no Termo de Referência incumbe à gestão e/ou fiscalização contratual, por ocasião do descumprimento de qualquer item constante do Edital, Termo de Referência ou Contrato.

8 O acúmulo de pontos pelo Particular poderá ensejar as seguintes sanções, de acordo com o estipulado no contrato:

ALÍNEA	PONTUAÇÃO	SANÇÃO APLICÁVEL
		Advertência + opcional:



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>



JFRJPGD202200034A

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

a)	De 01 a 03	Multa compensatória: de até 5% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
b)	De 04 a 05	Multa compensatória: de até 10% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
c)	De 06 a 09	Multa compensatória: de até 15% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
d)	De 10 a 25	Multa compensatória: de até 20% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.
e)	Mais de 25	Multa compensatória: de até 30% do valor total do contrato ou do valor da parcela inadimplida ou do valor mensal do contrato.

9. O somatório da pontuação pela eventual infração poderá compreender todo o período de vigência do contrato, nos casos de contratos de natureza não contínua, e para o trimestre de execução, para os contratos contínuos, sem prejuízo da aferição parcial para a respectiva aplicação da penalidade cabível, sempre que haja somatório de 05 (cinco) pontos ou mais.

10. Para efeito de aplicação de sanção mais gravosa, serão computados os pontos já utilizados em sanções anteriormente registradas, ressalvadas situações de eventual *bis in idem*.

11. Excepcionalmente, desde que devidamente justificado pelo gestor do contrato, no processo administrativo, poderá ser efetuada pela Administração, ad cautelam, a retenção do valor da multa presumida, conforme determinações previstas no instrumento convocatório e/ou no contrato, e será instaurado, de imediato, o procedimento administrativo para aplicação de penalidade, que deverá ter tramitação prioritária.

12. Quando houver provimento da defesa prévia, do recurso ou reconsideração da decisão que aplicou a penalidade de multa, os valores retidos cautelarmente serão devolvidos ao interessado.

13. Nos casos em que ficar configurada falta grave do particular, poderão, ainda, ser aplicadas ao particular as seguintes sanções:

13.1. Licitações e Contratações com fundamento na Lei nº 8.666/93 e Lei nº 10.520/2002:

13.1.1 sanções de suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Justiça, por prazo de até 02 (dois) anos (art. 87, III, da Lei nº 8.666/93,);



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

ou impedimento de licitar e contratar com a União e descredenciamento no SICAF, pelo prazo de até 05 (cinco) anos, caso a contratação decorra de licitação na modalidade de Pregão (art. 7º da Lei nº 10.520/2002); ou declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, por prazo mínimo de 02 (dois) anos, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que o contratado ressarcir a Administração pelos prejuízos resultantes (art. 87, IV, da Lei nº 8.666/93).

13.2 Licitações e Contratações com fundamento na Lei nº 14.133/2021

13.2.1. sanções de impedimento de licitar e contratar com a Administração Pública Federal, por prazo de até 03 (três) anos (art. 156, III, §4º, da Lei nº 14.133/2021); ou declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, por prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos (art. 156, IV, §5º, da Lei nº 14.133/2021).

14. Na dosimetria das sanções deverão ser consideradas as seguintes circunstâncias:

I - a natureza e a gravidade da infração;

II - os danos que o cometimento da infração ocasionar ao serviço e aos usuários;

III - a vantagem auferida em virtude da infração;

IV - as circunstâncias gerais agravantes e atenuantes;

V - os antecedentes do Particular, no âmbito da Seção Judiciária da Justiça Federal no Rio de Janeiro.

15. Comprovada força maior ou caso fortuito, ficará o Particular isento de sanção.

16. A Administração, motivadamente, considerando as razões e documentos apresentados, a gravidade da falta, seus efeitos sobre as atividades administrativas e institucionais e o interesse público decorrente, bem como os antecedentes da licitante ou contratada, poderá deixar de aplicar sanções se admitidas as justificativas, ou ainda, quando se tratar de valor irrisório, cujo efeito no caso concreto afigure-se inócuo e incompatível com o custo administrativo do seu processamento.

16.1. Para fins dessa Portaria será considerado como irrisório o montante de até R\$ 1.000,00 (mil) reais.

16.2. No enquadramento como valor irrisório, deverá ser considerado, individualmente, cada evento incidente sobre o mesmo fato gerador da obrigação que resulte em aplicação da respectiva penalidade.

17. O valor da multa aplicada poderá ser:

I - pago por meio de Guia de Recolhimento da União - GRU;

II - retido dos pagamentos devidos pela Administração;

III - descontado do valor da garantia prestada; ou



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

IV - cobrado judicialmente.

17.1. No caso de pagamento de multa, por meio de Guia de Recolhimento da União - GRU, deverá ocorrer no prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir do 1º dia útil subsequente ao recebimento da Carta de Intimação.

17.2. O não pagamento no prazo acima permitirá a glosa nos pagamentos devidos.

17.3. Se a multa for superior ao valor da garantia prestada, o Particular responderá pela diferença faltante.

17.4. Os valores inadimplidos serão encaminhados para inscrição em Dívida Ativa da União, observado o limite estabelecido por normativo do Ministério da Fazenda.

17.5. A atualização dos valores correspondentes às multas aplicadas dar-se-á através do IPCAE/IBGE, ou de outro índice que o substituir.

DO PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO

18. O processo sancionador, no qual serão assegurados ao Particular o exercício pleno do direito fundamental ao contraditório e a ampla defesa, será iniciado:

a) por provocação do Pregoeiro, caso a conduta reprovável tenha ocorrido durante o certame;

b) pelo gestor do contrato ou fiscal designados, durante a execução contratual;

19. O processo deverá ser instruído com o Formulário de Infrações, constante do Anexo A desta Portaria e disponível na intranet, preenchido de forma clara e objetiva, do qual constará a conduta, sua pontuação, classificada sua gravidade, o número de dias de atraso, se for o caso, o valor da parcela inadimplida e demais informações consideradas pertinentes.

19.1. Em se tratando de contrato de prestação de serviço continuado com mão-de-obra alocada, deverá ser aberto subprocesso específico para apuração de aplicação de sanção.

19.2. Os autos principais ou subprocesso, na hipótese do parágrafo anterior, serão remetidos à Unidade Administrativa responsável pela análise de penalidade.

20. As infrações classificadas como gravíssimas independem de periodicidade de apuração e devem ser imediatamente comunicadas.

21. A critério do responsável pelo acompanhamento do contrato, as infrações classificadas como leves, médias e graves também poderão ter comunicação imediata, havendo indícios de que a demora na repressão da conduta possa acarretar prejuízos à continuidade do contrato, ao interesse público ou ao cidadão.

22. O Anexo A (Formulário de Infrações) poderá ser alterado pela Secretaria Geral por ato próprio para adequação dos procedimentos administrativos.

23. As notificações decorrentes da disciplina da presente Portaria, relativas às fases de defesa prévia e recurso, ocorrerão por meio de Carta de Intimação e conterão:



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>



JFRJPGD202200034A

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

I - identificação do Particular e da autoridade que instaurou o procedimento;

II - finalidade da notificação, se for o caso, informando o prazo legal, a contar a partir do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação, para apresentação de defesa prévia ou recurso administrativo;

III - breve descrição do fato passível de aplicação de sanção;

IV - outras informações julgadas necessárias pela Administração.

23.1. A Carta de Intimação será encaminhada ao Particular por meio eletrônico, através de e-mail fornecido pelo próprio e que deverá ser mantido atualizado durante todo o prazo de vigência contratual, hipótese em que o comprovante de envio e/ou recebimento deverá ser juntado aos autos.

23.2. Entende-se como comprovante de recebimento:

I - a comunicação eletrônica do Particular acusando o recebimento;

II - o protocolo automático de entrega e/ou leitura de mensagem eletrônica;

III - certidão lavrada por servidor da Justiça registrando a confirmação do recebimento da notificação pelo Particular ou seu Preposto designado para acompanhamento do contrato, na qual conste o nome e respectiva função do funcionário, a data e o horário do contato realizado.

23.4. Não sendo possível a utilização do meio eletrônico, a comunicação será realizada pela via postal, através de Carta Registrada com aviso de recebimento, ou através de Oficial de Justiça ou, em último caso, por intermédio de publicação no Diário Oficial da União quando ignorado, incerto ou inacessível o lugar em que o Particular se encontrar.

23.5. Da decisão que aplica as sanções previstas nos incisos I, II e III do item 2.1 do Anexo I desta Portaria, cabe recurso administrativo, no prazo de cinco dias úteis, a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação.

23.6. Da decisão que aplica a sanção prevista no inciso IV do item 2.1 do Anexo I desta Portaria, cabe pedido de reconsideração, no prazo de dez dias úteis, a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação.

23.7. Da decisão que aplica a sanção prevista no inciso V do item 2.1 do Anexo I desta Portaria, cabe recurso administrativo, no prazo de 10 (dez) dias, a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação.

23.8 Da decisão que aplica as sanções previstas nos incisos I, II e III do item 2.2 do Anexo I desta Portaria, cabe recurso administrativo, no prazo de quinze dias úteis, a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação.

23.9. Da aplicação da sanção prevista no inciso IV do item 2.2 do Anexo I desta Portaria, caberá apenas pedido de reconsideração, que deverá ser apresentado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

23.10 Nas infrações sujeitas à sanção de declaração de inidoneidade, instruído o processo e após propositura da sanção, os autos serão encaminhados à Direção do Foro para fins de decisão quanto ao encaminhamento ou não do feito ao Presidente do Tribunal Regional Federal da 2ª Região, a quem compete aplicar tal sanção.

23.11 A aplicação das sanções previstas nos incisos III e IV do item 2.2 do Anexo I desta Portaria, requererá a instauração de processo de responsabilização, a ser conduzido por comissão composta de 2 (dois) ou mais servidores estáveis lotados na Unidade Administrativa responsável pela análise de penalidade, que avaliará fatos e circunstâncias conhecidos e intimará o licitante ou o contratado para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis a contar do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação, apresentar defesa escrita e especificar as provas que pretenda produzir.

23.11.1. Na hipótese de deferimento de pedido de produção de novas provas ou de juntada de provas julgadas indispensáveis pela comissão, o licitante ou o contratado poderá apresentar alegações finais no prazo de 15 (quinze) dias úteis, do 1º dia útil subsequente ao recebimento da intimação.

23.11.2. Serão indeferidas pela comissão, mediante decisão fundamentada, provas ilícitas, impertinentes, desnecessárias, protelatórias ou intempestivas.

23.12 Com a decisão do recurso exaure-se a esfera administrativa, e apenas será conhecida nova interpelação se forem apresentados elementos novos capazes de reformar a decisão.

DA CONTAGEM DOS PRAZOS

24. Os atos do processo devem realizar-se em dias úteis, no horário normal de funcionamento do Órgão.

25. Na contagem dos prazos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento.

25.1. Os prazos fluirão a partir do primeiro dia útil após o recebimento da intimação.

25.2. O prazo considerar-se-á prorrogado até o primeiro dia útil seguinte se o vencimento ocorrer no sábado, domingo ou feriado, quando não houver expediente no Órgão ou, ainda, quando o expediente for encerrado antes do horário normal de funcionamento.

25.3. A contagem do período de atraso na execução dos ajustes será realizada a partir do primeiro dia útil subsequente ao do encerramento do prazo estabelecido para o cumprimento da obrigação.

25.4. Nos casos de descumprimento de quaisquer obrigações trabalhistas e previdenciárias, a contagem do período de atraso será iniciada imediatamente após o esaurimento do prazo legal ou contratual estabelecido para cumprimento, ainda que o vencimento recaia em dias não úteis.

DISPOSIÇÕES FINAIS



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

26. Na hipótese de o Particular praticar quaisquer dos atos lesivos previstos na Lei 12.846 /2013, durante ou após a execução do contrato, aplicar-se-ão as penalidades e o procedimento nela previstos.

27. Aplicam-se ao processo sancionador previsto nesta Portaria, as disposições contidas nas Leis nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 9.784, de 20 de janeiro de 1999, e nº 14.133, de 1º de abril de 2021, bem como, subsidiariamente, as normas de direito processual civil e penal.

PUBLIQUE-SE. REGISTRE-SE. CUMPRA-SE.

- assinado eletronicamente -

OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR
Juiz Federal - Vice-Diretor do Foro



Assinado com senha por OSAIR VICTOR DE OLIVEIRA JUNIOR.
Documento Nº: 3567098-2037 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3567098-2037>





PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

MINUTA SJRJ 2012570

MINUTA	MINUTA	MINUTA*
----------------	----------------	----------------

PROCESSO 0048276-15.2026.4.02.8001

TERMO DE CONTRATO SJRJ Nº __/202__, PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE RECUPERAÇÃO E INSTALAÇÃO DE COMPRESSORES, QUE FIRMAM A JUSTIÇA FEDERAL DE 1º GRAU NO RIO DE JANEIRO E A EMPRESA _____.

A Justiça Federal de 1º Grau no Rio de Janeiro, com sede na Av. Almirante Barroso, 78, Centro, Rio de Janeiro/RJ, CNPJ sob o nº 05.424.540/0001-16, neste ato representada pelo Juiz Federal – Diretor do Foro, na forma da legislação, doravante denominada CONTRATANTE, e a Empresa _____, estabelecida na _____, inscrita no CNPJ sob o nº _____, representada neste ato pelo Sr(a). _____, doravante denominada CONTRATADA, tendo em vista o constante e decidido no referido Processo Administrativo, em consequência do Pregão Eletrônico nº __/20__, fundamentado no Decreto nº 3.555/00, Decreto nº 10.024/19, Lei Complementar nº 123/06, alterada pela Lei Complementar nº 147/14, Lei nº 12.846/13, firmam o presente Termo, sujeitas as partes às normas da Lei nº 14.133/2021 e suas alterações, mediante as cláusulas e condições a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO:

1.1 - Prestação de serviços de retirada, recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER, instalados em chillers nos prédios da Justiça Federal de 1º Grau do Rio de Janeiro, conforme Termo de Referência e anexos do Edital do Pregão acima referenciado, parte integrante deste Contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA – DOS MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO:

2.1 - O regime de execução contratual, os modelos de gestão e de execução, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega e observações que constam do Termo de Referência, parte integrante deste Contrato;

2.2 - O prazo para o início da execução dos serviços será de até 03 (três) dias úteis, após a data de assinatura do Contrato pela Contratante, devendo o serviço ser concluído no prazo de até 25 (vinte e cinco) dias úteis, em caso de contratação de serviços em 01 (um) compressor, ou de 50 (cinquenta) dias úteis, em caso de contratação de serviços em 02 (dois) ou mais compressores, sempre contados a partir do 1º dia útil após assinatura do Termo de Contrato pela Contratante, podendo, ambos os prazos, ser prorrogados, mediante justificativa fundamentada, a critério e análise da Contratante;

2.3 - A Contratada deverá respeitar os prazos para as etapas intermediárias do serviço, conforme cronograma a seguir:

Cronograma de Realização dos Serviços:

1	Retirada do(s) compressor(es)	Em até 08 (oito) dias úteis após a assinatura do Contrato pela Contratante.
2	Entrega do(s) compressor(es) após retífica	Em até 20 (vinte) dias úteis após a retirada do(s) compressor(es).

3	Instalação do(s) compressor(es)	Em até 5 (cinco) dias úteis após a entrega do(s) compressor(es).
4	Relatório técnico final e Certificado de Garantia	Em até em até 5 (cinco) dias úteis após o término da instalação do(s) compressor(es)

2.4 - Os serviços de desinstalação e instalação deverão ser realizados fora do horário de expediente da Contratante, em horário noturno ou em finais de semana, sem ônus para a Contratante, mediante agendamento prévio, com no mínimo 02 (dois) dias úteis de antecedência, de forma a minimizar as interferências com as atividades da Justiça Federal;

2.5 - Os serviços serão prestados na Unidades situadas na Av. Almirante Barroso, nº 78, Centro, Rio de Janeiro/RJ e Av. Rio Branco, nº 243, Centro, Rio de Janeiro/RJ (acesso pela Rua México, nº 57).

CLÁUSULA TERCEIRA – DO PREÇO:

3.1 - A Contratante pagará à Contratada pelos serviços objeto deste Contrato, o valor global de R\$ _____, (_____), inclusos todos os impostos e taxas vigentes, conforme discriminado a seguir:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANT.	VALOR UNITARIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)

CLÁUSULA QUARTA – DO PAGAMENTO:

4.1 - O pagamento será efetuado mediante crédito em conta corrente da Contratada, por meio de ordem bancária, em até 30 (trinta) dias do recebimento definitivo, sendo efetuada a retenção na fonte dos tributos e contribuições elencados nas disposições emanadas dos órgãos fiscais e fazendários, em conformidade com a legislação e instruções normativas vigentes;

4.2 - Ficam determinadas neste Contrato as demais condições dispostas no item 15 do Edital do Pregão mencionado no preâmbulo.

CLÁUSULA QUINTA – DA VIGÊNCIA:

5.1 - O presente Contrato terá vigência de 105 (cento e cinco) dias, a partir do 1º dia útil seguinte à data da assinatura digital pela Contratante, podendo ser prorrogado na forma determinada no artigo 111 e c/c artigo 6, XVII da Lei nº 14.133/2021.

CLÁUSULA SEXTA – DO REAJUSTE:

6.1 - Será permitido o reajustamento do preço observado o interregno mínimo de 01 (um) ano da data do orçamento estimado, ou da concessão do último reajuste;

6.2 - Os valores contratados serão reajustados com base na variação do índice IPCA do IBGE, através de solicitação da Contratada, desde que comprovada a adequação do novo valor aos preços praticados no mercado;

6.3 - Os efeitos financeiros do pedido de reajuste serão devidos a contar da data da solicitação da Contratada, aplicada a variação dos últimos 12 (doze) meses do pedido, observado o disposto no subitem 6.1;

6.4 - O reajuste poderá, ainda, ocorrer por iniciativa da Contratante, na hipótese de ser constatada variação dos preços de mercado que importem em redução dos custos dos serviços contratados;

6.5 - O reajustamento deverá ser pleiteado pela Contratada até a data da assinatura da prorrogação contratual, sob pena de preclusão.

CLÁUSULA SÉTIMA – DO RECEBIMENTO:

7.1 - Provisoriamente, no prazo de 05 (cinco) dias, pelos fiscais técnico e administrativo, mediante termos detalhados, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo, observadas as condições estabelecidas nos itens 7.1 e 7.2 do Termo de Referência;

7.2 - Definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais, em conformidade com o item 7.3 do Termo de Referência, no prazo de até 30 (trinta) dias, a contar do recebimento provisório.

CLÁUSULA OITAVA – DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA:

8.1 - As despesas decorrentes da contratação dos serviços correrão à conta dos recursos consignados à Contratante no Orçamento Geral da União, para o corrente exercício, conforme especificado a seguir:

Programa de Trabalho	Elemento de Despesa	Nota de Empenho

CLÁUSULA NONA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA:

9.1 - Cumprir com todas as obrigações discriminadas no Termo de Referência do Edital do Pregão referido no preâmbulo;

9.2 - Manter, durante toda a execução do Contrato, todas as obrigações e as condições de habilitação e qualificação exigidas no Edital do Pregão mencionado no preâmbulo;

9.3 - Responder por qualquer acidente que venha a ocorrer com seus empregados, adotando todas as providências estabelecidas na legislação específica de acidentes de trabalho, e por danos que estes provoquem à Justiça Federal ou a terceiros, não excluindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pela Contratante;

9.4 - Arcar com todos os encargos previdenciários e obrigações sociais previstos na legislação social trabalhista em vigor relativos a seus funcionários, visto que os mesmos não manterão nenhum vínculo empregatício com a Contratante;

9.5 - Assumir todos os encargos fiscais, comerciais, trabalhistas, civis ou penais, relacionados à prestação dos serviços, originalmente ou vinculada por prevenção, conexão ou continência, decorrentes do presente Contrato;

9.6 - Arcar com todas as despesas referentes ao suporte de serviços, durante o prazo de garantia, bem como pelo transporte de técnicos e equipamentos necessários ao cumprimento do presente contrato, sem ônus para a Contratante;

9.7 - A Contratada deverá cumprir, durante a execução do Contrato, a reserva de cargos para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, nos termos do art. 116 da Lei nº 14.133/2021, bem como as reservas de cargos previstas em outras normas específicas;

9.8 - A Contratada deverá agir de forma que não tenham conflitos de interesse, competindo de forma justa, sempre visando o combate à corrupção e ao suborno e aos crimes econômicos;

9.9 - A Contratada fica obrigada a não aceitar e tampouco oferecer qualquer coisa que possa corroborar vantagem pessoal indevida;

9.10 - A Contratada deverá indicar a sistemática de logística reversa comprovando a destinação final ambientalmente adequada, nos termos da Lei nº 12.305/2010, estando sujeita às penalidades e sanções da Cláusula Sétima por possíveis descumprimentos.

CLÁUSULA DÉCIMA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE:

10.1 - Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pelos empregados da Contratada;

10.2 - Rejeitar e exigir a substituição de qualquer serviço executado em desacordo com o Termo de Referência;

10.3 - Comunicar oficialmente à Contratada quaisquer falhas ocorridas, consideradas de natureza grave;

10.4 - O prazo para resposta ao pedido de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro será preferencialmente de 2 (dois) meses, contado da data do pedido e do fornecimento da documentação completa pela Contratada;

10.5 - Comunicar a empresa para emissão de Nota Fiscal referente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento, quando houver controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, conforme o art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DO CADASTRO NO PORTAL DO SIGEO:

11.1 - Por meio do link <https://sigeo.jt.jus.br/ajuda>, o Fornecedor terá acesso ao Portal SIGEO – JT e a um guia detalhado das funcionalidades do sistema;

11.2 - O Fornecedor deverá efetuar o cadastro no Portal do SIGEO – JT, visando à apresentação do documento fiscal;

11.3 - Os documentos fiscais deverão ser encaminhados exclusivamente via SIGEO;

11.4 - Caso já exista cadastro realizado pelo Fornecedor vinculado a outro Órgão, deverá ser procedida a regularização, de modo que seja alterada sua vinculação para esta Seção Judiciária;

11.5 - Caso o cadastro existente tenha sido feito por outro Órgão, o Fornecedor deverá diligenciar junto ao referido Órgão, no sentido de que lhe seja atribuída a responsabilidade pelo próprio cadastro, de modo que possa prosseguir com a nova vinculação;

11.6 - O cadastro do Fornecedor no SIGEO deverá ser feito no prazo de até 5 (cinco) dias úteis a contar da assinatura do Contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DO PRAZO DE GARANTIA:

12.1 - O prazo de garantia dos serviços será de 12 (doze) meses, contados do recebimento definitivo de cada compressor, observadas as condições estabelecidas no item 5.5 do Termo de Referência.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA EXTINÇÃO:

13.1 - A inexecução parcial ou total do Contrato ensejará a sua extinção, resguardado o direito da Contratada ao contraditório e à ampla defesa, conforme disposto nos artigos 137 a 139 da Lei nº 14.133/2021, sem prejuízo da aplicação das penalidades previstas na Cláusula Décima Quinta.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS:

14.1 - Aplica-se o disposto nos artigos 165 a 168 da Lei nº 14.133/2021.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DAS PENALIDADES:

15.1 - O não cumprimento pela Contratada de qualquer uma das obrigações, dentro das condições estabelecidas por este Contrato, sujeitá-la-á às penalidades dispostas no item 14 do Edital do Pregão mencionado no preâmbulo, na Portaria nº JFRJ-PGD-2022/00034 e às sanções administrativas previstas no item 11 do Termo de Referência.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DA DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR:

16.1 - Fazem parte integrante do presente Contrato, independentemente de transcrição, os seguintes documentos:

- a) Pregão nº ____/20__ e seus anexos.
- b) Orçamento Estimado em 03/07/2026.
- c) Proposta da Contratada.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS:

17.1 - O Contrato poderá ser aditado nos termos previstos nos artigos 124 a 136 da Lei nº 14.133/2021, com a apresentação das devidas justificativas;

17.2 - A inadimplência da Contratada, com referência a encargos sociais, comerciais e fiscais, não transfere a responsabilidade por seu pagamento à Contratante, razão pela qual a Contratada renuncia expressamente a qualquer vínculo de solidariedade, ativa ou passiva, com a Contratante;

17.3 - Durante a vigência do Contrato, é vedado à Contratada contratar cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, de dirigente do órgão ou entidade Contratante ou de agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do Contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DA PUBLICAÇÃO:

18.1 - O presente Contrato será publicado no Portal Nacional de Contratações Públicas, de acordo com o inciso V, do §2º, do artigo 174 da Lei nº 14.133/2021, no sítio eletrônico oficial da Contratante, em conformidade com os artigos 91 e 94 da Lei nº 14.133/2021 e no Portal de Publicações Eletrônicas SEI, em conformidade com a Resolução TRF2 Nº 131, de 19 de fevereiro de 2026.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DO FORO:

19.1 - Para dirimir as questões oriundas do presente Contrato, que não puderem ser solucionadas pela conciliação, mediação, comitê de resolução de disputas e arbitragem (art.151, da Lei nº 14.133/21), fica eleito o Foro da Justiça Federal do Rio de Janeiro, conforme art. 92, §1º, da Lei nº 14.133/21.

E, por estarem assim ajustadas, assinam as partes o presente Termo de Contrato.

(Nome do Juiz Federal)
Juiz Federal – Diretor do Foro
JUSTIÇA FEDERAL DE 1º GRAU NO RIO DE JANEIRO

Representante
EMPRESA

****MINUTA ASSINADA APENAS PARA PERMITIR A VISUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO****



Documento assinado eletronicamente por **ROBERTA SANTOS SILVA DE ABREU**, Técnico Judiciário, em 15/09/2026, às 17:33, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2012570** e o código CRC **2E657E0C**.

ANEXO A06 - MODELO DE DECLARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA BONIFICAÇÃO DE DESPESAS INDIRETAS – BDI

Como preencher:

Fórmula utilizada para cálculo de BDI = $\{[(1 + (AC + R + S + G) \times (1 + DF) \times (1 + L))/(1 - T)] - 1\} \times 100$

sendo:

AC = taxa de Administração Central;

R = taxa de risco do empreendimento;

S = taxa representativa de seguros;

G = taxa representativa de garantias;

DF = taxa de despesas financeiras;

L = lucro ou remuneração líquida da empresa;

T = taxa representativa da incidência de tributos

Os percentuais informados na planilha de BDI da licitante devem estar em conformidade com o enquadramento tributário da empresa. As alíquotas informadas são declaratórias por parte da empresa licitante.

DECLARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA BONIFICAÇÃO DE DESPESAS INDIRETAS - BDI

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ

Av. Almirante Barroso, 78 – Centro – Rio de Janeiro - RJ e Av. Rio Branco anexos I e II, 243 – Centro – Rio de Janeiro - RJ

DECLARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA BONIFICAÇÃO DE DESPESAS INDIRETAS – BDI

Declaro que na composição dos custos unitários propostos foi adotado o BDI devidamente discriminado no quadro abaixo.

Declaro, ainda, que no cálculo do BDI adotado não estão incluídos os percentuais / valores relativos ao Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ e à Contribuição Sobre Lucro Líquido – CSLL, nem percentuais / valores relativos à Administração Local, Instalação de Canteiro, Acompanhamento, Mobilização e Desmobilização.

DISCRIMINAÇÃO	PERCENTUAL (%)
BDI TOTAL ADOTADO	

Nome do representante da empresa: _____

Identidade ou CREA/CAU Nº: _____

Assinatura do representante da empresa

0048276-15.2026.4.02.8001 - COMPOSIÇÃO DO BDI COM DESONERAÇÃO

BDI DIFERENCIADO PARA ITENS BASE E/OU PEÇAS

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.

Av. Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro - RJ e Av. Rio Branco, 243 - Centro - Rio de Janeiro - RJ

Discriminação:		Taxas consideradas no BDI (%):	
1	Administração Central (AC)	3,00%	Foi utilizado o índice médio
2	Taxa de risco (R)	0,97%	Foi utilizado o índice médio
3	Taxa representativa de seguros (S) + garantias (G)	0,80%	Foi utilizado o índice médio
4	Taxa representativa da incidência de tributos: (T)	7,85%	
	PIS	0,65%	Praticado pela Administração Pública
	COFINS	3,00%	Praticado pela Administração Pública
	IRPJ	0,00%	
	CSLL	0,00%	
	CPMF	0,00%	
	CPRB	2,70%	
	Tributo Municipal - ISS (Rio de Janeiro)	1,50%	Alíquota de 3% (ISS) sobre o percentual de mão-de-obra (50% da fatura) = 1,5%
5	Taxa representativa de despesas financeiras (DF)	0,59%	Foi utilizado o índice mínimo em função do serviço ser de curta duração
6	Lucro (L)	6,16%	Foi utilizado o índice médio

BDI ADOTADO (aplicando-se a fórmula do Tribunal de Contas da União - acórdão 2622/2013 - TCU):

$$BDI = \{ [(1 + (AC + R + S + G)) \times (1 + DF) \times (1 + L) / (1 - T)] - 1 \} \times 100 =$$

21,41 %

JUSTIFICATIVAS:

1- O valor obtido de Taxa de BDI encontra-se acima do valor médio preconizado no acórdão do TCU vigente, de 22,12%, face à aplicação da fórmula na qual está incluída a Contribuição Previdenciária da Renda Bruta (CPRB) de 3,6%, uma vez que para os demais itens, excetuando-se os de valoração dos tributos federais, foram utilizados os índices médios, conforme contemplados no acórdão do TCU (2622/13).

2 - O valor obtido é maior que o índice de 3o quartil para obras em CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, porém, tal serviço é típico também para obras navais, o que acarreta aumento de custos relativos.

0048276-15.2026.4.02.8001 - COMPOSIÇÃO DO BDI COM DESONERAÇÃO

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.

Av. Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro - RJ e Av. Rio Branco, 243 - Centro - Rio de Janeiro - RJ

Discriminação:		Taxas consideradas no BDI (%):	
1	Administração Central (AC)	4,00%	Foi utilizado o índice médio
2	Taxa de risco (R)	1,27%	Foi utilizado o índice médio
3	Taxa representativa de seguros (S) + garantias (G)	0,80%	Foi utilizado o índice médio
4	Taxa representativa da incidência de tributos: (T)	7,85%	
	PIS	0,65%	Praticado pela Administração Pública
	COFINS	3,00%	Praticado pela Administração Pública
	IRPJ	0,00%	
	CSLL	0,00%	
	CPMF	0,00%	
	CPRB	2,70%	
	Tributo Municipal - ISS (Rio de Janeiro)	1,50%	Alíquota de 3% (ISS) sobre o percentual de mão-de-obra (50% da fatura) = 1,5%
5	Taxa representativa de despesas financeiras (DF)	0,59%	Foi utilizado o índice mínimo em função do serviço ser de curta duração
6	Lucro (L)	7,40%	Foi utilizado o índice médio

BDI ADOTADO (aplicando-se a fórmula do Tribunal de Contas da União - acórdão 2622/2013 - TCU):

$$BDI = \{ [(1 + (AC + R + S + G)) \times (1 + DF) \times (1 + L) / (1 - T)] - 1 \} \times 100 =$$

24,35 %

JUSTIFICATIVAS:

1- O valor obtido de Taxa de BDI encontra-se acima do valor médio preconizado no acórdão do TCU vigente, de 22,12%, face à aplicação da fórmula na qual está incluída a Contribuição Previdenciária da Renda Bruta (CPRB) de 3,6%, uma vez que para os demais itens, excetuando-se os de valoração dos tributos federais, foram utilizados os índices médios, conforme contemplados no acórdão do TCU (2622/13).

2 - O valor obtido é maior que o índice de 3o quartil para obras em CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, porém, tal serviço é típico também para obras navais, o que acarreta aumento de custos relativos.

Contratante:



SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

Contratada:



ANEXO 04 - COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS - CONTRATADA

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ

Avenida Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro - RJ e Av. Rio Branco, 243 - Centro - Rio de Janeiro - RJ

BDI (DA CONTRATADA):

"BDI%"

ITEM / SUBITEM.	Descrição	Unid	Quant.	Custo Unitário com BDI	Custo Total com BDI	
					mão de obra	material ou equipam.
<<IT>>	<<TÍTULO DO GRUPO>>					
<<SI>>	<<DESCRIÇÃO DO SERVIÇO>>				UNIDADE:	*1
1	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
2	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
3	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
4	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
5	"descrição mão de obra"	*1			0,00	
6	"descrição mão de obra"	*1			0,00	
				SUBTOTAL	0,00	0,00
				TOTAL	0,00	
<<SI>>	<<DESCRIÇÃO DO SERVIÇO>>				UNIDADE:	*1
1	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
2	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
3	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
4	"descrição material (insumo) ou equipamento"	*1				0,00
5	"descrição mão de obra"	*1			0,00	
6	"descrição mão de obra"	*1			0,00	
				SUBTOTAL	0,00	0,00
				TOTAL	0,00	



Composições Analíticas com Preço Unitário

Bancos

B.D.I.

Encargos Sociais

(07/2026)

Retirada, recuperação completa e instalação, com utilização de peças originais, de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ

SINAPI - 05/2026 - Rio de Janeiro
SBC - 06/2026 - Rio de Janeiro

24,35%

Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

Composições Analíticas com Preço Unitário

Composições Principais

Composições Principais									
2.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	JFRM020	Próprio	Retirada e instalação de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	INES - INSTALAÇÕES ESPECIAIS	UN	1,00000000	4.814,32	4.814,32	
Composição Auxiliar	88243	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	48,00000000	32,67	1.568,16	
Composição Auxiliar	88241	SINAPI	AJUDANTE DE OPERAÇÃO EM GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	24,00000000	32,76	786,24	
Composição Auxiliar	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	4,00000000	122,88	491,52	
Composição Auxiliar	100308	SINAPI	MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	56,00000000	35,15	1.968,40	
				MO sem LS =>	3.525,24	LS =>	0,00	MO com LS =>	3.525,24
				Valor do BDI =>	1.172,28			Valor com BDI =>	5.986,60

3.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	JFRM021	Próprio	Transporte horizontal e vertical para recuperação completa de 1 compressor CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA instalados nas unidades da SJRJ no Centro do Rio de Janeiro - RJ	INES - INSTALAÇÕES ESPECIAIS	UN	1,00000000	417,52	417,52	
Composição Auxiliar	102903	SINAPI	TORRE, COMPOSTA POR GUINCHO MECÂNICO, GUINCHO MANUAL, CABOS DE AÇO, PITEIRA E SOQUETE - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_05/2023	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	24,00000000	12,18	292,32	
Composição Auxiliar	100948	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	Transporte, Carga e Descarga de Materiais	TXKM	10,00000000	1,04	10,40	
Composição Auxiliar	100946	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	Transporte, Carga e Descarga de Materiais	TXKM	40,00000000	2,87	114,80	
				MO sem LS =>	27,90	LS =>	0,00	MO com LS =>	27,90

Valor do BDI => 101,66

Valor com BDI => 519,18

Composições Auxiliares

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88241	SINAPI	AJUDANTE DE OPERAÇÃO EM GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	32,76	32,76
Composição Auxiliar	95311	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AJUDANTE DE OPERAÇÃO EM GERAL (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,25	0,25
Insumo	00043489	SINAPI	EPI - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	1,31	1,31
Insumo	00043465	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA PEDREIRO - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,78	0,78
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,58	1,58
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	0,08	0,08
Insumo	00000248	SINAPI	AJUDANTE DE OPERACAO EM GERAL (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	22,49	22,49
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,43	1,43
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,84	4,84

MO sem LS => 22,74 LS => 0,00 MO com LS => 22,74
Valor do BDI => 7,97 Valor com BDI => 40,73

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	88243	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	32,67	32,67
Composição Auxiliar	95313	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AJUDANTE ESPECIALIZADO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,25	0,25
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,84	4,84
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,58	1,58
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	0,08	0,08
Insumo	00043491	SINAPI	EPI - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	1,39	1,39
Insumo	00000242	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	22,49	22,49
Insumo	00043467	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA SERVENTE - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,61	0,61
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,43	1,43

MO sem LS => 22,74 LS => 0,00 MO com LS => 22,74
Valor do BDI => 7,95 Valor com BDI => 40,62

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
--	--------	-------	-----------	------	-----	--------	------------	-------

Composição	5826	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	1,0000000	87,44	87,44
Composição Auxiliar	89265	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - JUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	8,60	8,60
Composição Auxiliar	89266	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - IMPOSTOS E SEGUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	3,47	3,47
Composição Auxiliar	89264	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	21,59	21,59
Composição Auxiliar	88282	SINAPI	MOTORISTA DE CAMINHÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	53,78	53,78

MO sem LS =>	44,95	LS =>	0,00	MO com LS =>	44,95
Valor do BDI =>	21,29			Valor com BDI =>	108,73

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	5824	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	1,0000000	248,49	248,49
Composição Auxiliar	89264	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	21,59	21,59
Composição Auxiliar	89265	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - JUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	8,60	8,60
Composição Auxiliar	5705	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	39,37	39,37
Composição Auxiliar	88282	SINAPI	MOTORISTA DE CAMINHÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	53,78	53,78

Composição Auxiliar	53797	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	121,68	121,68
Composição Auxiliar	89266	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - IMPOSTOS E SEGUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	3,47	3,47

MO sem LS =>	44,95	LS =>	0,00	MO com LS =>	44,95
Valor do BDI =>	60,50			Valor com BDI =>	308,99

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	89264	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - DEPRECIÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	21,59	21,59
Insumo	00037731	SINAPI	CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA PARA TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA DIMENSOES APROXIMADAS 2,5 X 7,00 X 0,50 M (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHÃO)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000551	32.153,84	1,77
Insumo	00037752	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 11030 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 5,41 M, POTENCIA 185 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000343	578.010,79	19,82

MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
Valor do BDI =>	5,25			Valor com BDI =>	26,84

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	89266	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - IMPOSTOS E SEGUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	3,47	3,47
Insumo	00037731	SINAPI	CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA PARA TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA DIMENSOES APROXIMADAS 2,5 X 7,00 X 0,50 M (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHÃO)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000058	32.153,84	0,18
Insumo	00037752	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 11030 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 5,41 M, POTENCIA 185 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000057	578.010,79	3,29

MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
Valor do BDI =>	0,84			Valor com BDI =>	4,31

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
--	--------	-------	-----------	------	-----	--------	------------	-------

Composição	89265	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - JUROS. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	8,60	8,60	
Insumo	00037731	SINAPI	CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA PARA TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA DIMENSOES APROXIMADAS 2,5 X 7,00 X 0,50 M (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHAO)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000144	32.153,84	0,46	
Insumo	00037752	SINAPI	CAMINHAO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 11030 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 5,41 M, POTENCIA 185 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000141	578.010,79	8,14	
				MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
				Valor do BDI =>	2,09			Valor com BDI =>	10,69

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	5705	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - MANUTENÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	39,37	39,37	
Insumo	00037752	SINAPI	CAMINHAO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 16000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 11030 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 5,41 M, POTENCIA 185 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000643	578.010,79	37,16	
Insumo	00037731	SINAPI	CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA PARA TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA DIMENSOES APROXIMADAS 2,5 X 7,00 X 0,50 M (INCLUI MONTAGEM, NAO INCLUI CAMINHAO)	Equipamento para Aquisição Permanente	UN	0,0000690	32.153,84	2,21	
				MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
				Valor do BDI =>	9,58			Valor com BDI =>	48,95

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	53797	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_06/2014	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	121,68	121,68	
Insumo	00004221	SINAPI	OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM METROPOLITANO S-10 OU S-500	Material	L	19,4700000	6,25	121,68	
				MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
				Valor do BDI =>	29,62			Valor com BDI =>	151,30

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	95311	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AJUDANTE DE OPERAÇÃO EM GERAL (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,25	0,25	
Insumo	00000248	SINAPI	AJUDANTE DE OPERACAO EM GERAL (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0115400	22,49	0,25	
				MO sem LS =>	0,25	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,25

Valor do BDI =>					0,06		Valor com BDI =>		0,31
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	95313	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AJUDANTE ESPECIALIZADO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,25	0,25	
Insumo	00000242	SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0115400	22,49	0,25	
MO sem LS =>					0,25		LS =>		0,00
Valor do BDI =>					0,06		MO com LS =>		0,25
							Valor com BDI =>		0,31
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	4,16	4,16	
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	0,0357800	116,43	4,16	
MO sem LS =>					4,16		LS =>		0,00
Valor do BDI =>					1,01		MO com LS =>		4,16
							Valor com BDI =>		5,17
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	100298	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,67	0,67	
Insumo	00034794	SINAPI	MECANICO DE REFRIGERACAO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0276500	24,43	0,67	
MO sem LS =>					0,67		LS =>		0,00
Valor do BDI =>					0,16		MO com LS =>		0,67
							Valor com BDI =>		0,83
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	95347	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA MOTORISTA DE CAMINHÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,22	0,22	
Insumo	00004093	SINAPI	MOTORISTA DE CAMINHAO (HORISTA)	Mão de Obra	H	0,0050900	44,73	0,22	
MO sem LS =>					0,22		LS =>		0,00
Valor do BDI =>					0,05		MO com LS =>		0,22
							Valor com BDI =>		0,27
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	91677	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	122,88	122,88	
Composição Auxiliar	95407	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA ENGENHEIRO ELETRICISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	4,16	4,16	
Insumo	00034783	SINAPI	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Mão de Obra	H	1,0000000	116,43	116,43	
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,43	1,43	
Insumo	00043486	SINAPI	EPI - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,77	0,77	
Insumo	00043462	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ENGENHEIRO CIVIL - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,01	0,01	
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	0,08	0,08	
MO sem LS =>					120,59		LS =>		0,00
Valor do BDI =>					29,92		MO com LS =>		120,59
							Valor com BDI =>		152,80

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	100308	SINAPI	MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	35,15	35,15		
Composição Auxiliar	100298	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA MECÂNICO DE REFRIGERAÇÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,67	0,67		
Insumo	00043460	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,86	0,86		
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,43	1,43		
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	0,08	0,08		
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,58	1,58		
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,84	4,84		
Insumo	00043484	SINAPI	EPI - FAMILIA ELETRICISTA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	1,26	1,26		
Insumo	00034794	SINAPI	MECANICO DE REFRIGERACAO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	24,43	24,43		
					MO sem LS =>	25,10	LS =>	0,00	MO com LS =>	25,10
					Valor do BDI =>	8,55			Valor com BDI =>	43,70
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	88282	SINAPI	MOTORISTA DE CAMINHÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	53,78	53,78		
Composição Auxiliar	95347	SINAPI	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA MOTORISTA DE CAMINHÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) - HORISTA	Livro SINAPI: Cálculos e Parâmetros	H	1,0000000	0,22	0,22		
Insumo	00037373	SINAPI	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	0,08	0,08		
Insumo	00043464	SINAPI	FERRAMENTAS - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,01	0,01		
Insumo	00043488	SINAPI	EPI - FAMILIA OPERADOR ESCAVADEIRA - HORISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	Material	H	1,0000000	0,89	0,89		
Insumo	00004093	SINAPI	MOTORISTA DE CAMINHÃO (HORISTA)	Mão de Obra	H	1,0000000	44,73	44,73		
Insumo	00037372	SINAPI	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,43	1,43		
Insumo	00037370	SINAPI	ALIMENTACAO - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	4,84	4,84		
Insumo	00037371	SINAPI	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA - ENCARGOS COMPLEMENTARES)	Material	H	1,0000000	1,58	1,58		
					MO sem LS =>	44,95	LS =>	0,00	MO com LS =>	44,95
					Valor do BDI =>	13,09			Valor com BDI =>	66,87
	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	102903	SINAPI	TORRE, COMPOSTA POR GUINCHO MECÂNICO, GUINCHO MANUAL, CABOS DE AÇO, PITEIRA E SOQUETE - MATERIAIS NA OPERAÇÃO. AF_05/2023	Depreciação, Juros, Impostos e Seguros, Manutenção e Materiais na Operação dos Equipamentos	H	1,0000000	12,18	12,18		
Insumo	00004221	SINAPI	OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM METROPOLITANO S-10 OU S-500	Material	L	1,9500000	6,25	12,18		

MO sem LS =>	0,00	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,00
Valor do BDI =>	2,96			Valor com BDI =>	15,14

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	100946	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	Transporte, Carga e Descarga de Materiais	TXKM	1,0000000	2,87	2,87
Composição Auxiliar	5824	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0101000	248,49	2,50
Composição Auxiliar	5826	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0043000	87,44	0,37

MO sem LS =>	0,64	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,64
Valor do BDI =>	0,69			Valor com BDI =>	3,56

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	100948	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	Transporte, Carga e Descarga de Materiais	TXKM	1,0000000	1,04	1,04
Composição Auxiliar	5824	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHP	0,0037000	248,49	0,91
Composição Auxiliar	5826	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 10.685 KG, DIST. ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 189 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,5 X 7,00 X 0,50 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	Custos Horários Produtivo e Improdutivo dos Equipamentos	CHI	0,0016000	87,44	0,13

MO sem LS =>	0,23	LS =>	0,00	MO com LS =>	0,23
Valor do BDI =>	0,25			Valor com BDI =>	1,29

Total sem BDI	68.750,53
Total do BDI	14.871,74
Total Geral	83.622,27

Rafael dos Santos Roque
Setor de Engenharia

ANEXO A8 - ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO-DE-OBRA (modelo)

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ

Avenida Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro - RJ e
Avenida Rio Branco, anexos I e II, 243 – Centro - Rio de Janeiro - RJ

RIO DE JANEIRO	VIGÊNCIA A PARTIR DE 12/2022		
COM DESONERAÇÃO			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A			
A1	INSS		
A2	SESI		
A3	SENAI		
A4	INCRA		
A5	SEBRAE		
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO		
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTE DO TRABALHO		
A8	FGTS		
A9	SECONCI		
A	TOTAL	0,00	0,00
GRUPO B			
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO		Não Incide
B2	FERIADOS		Não Incide
B3	AUXÍLIO-ENFERMIDADE		
B4	13º SALÁRIO		
B5	LICENÇA PATERNIDADE		
B6	FALTAS JUSTIFICADAS		
B7	DIAS DE CHUVA		Não Incide
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO		
B9	FÉRIAS GOZADAS		
B10	SALÁRIO MATERNIDADE		
B	TOTAL	0,00	0,00
GRUPO C			
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO		
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO		
C3	FÉRIAS INDENIZADAS		
C4	DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA		
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL		
C	TOTAL	0,00	0,00
GRUPO D			
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B		
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE O AVISO PRÉVIO INDENIZADO		
D	TOTAL	0,00	0,00
TOTAL (A+B+C+D)		0,00	0,00

Os percentuais informados na planilha de BDI da licitante devem estar em conformidade com o enquadramento tributário da empresa. As alíquotas informadas são declaratórias por parte da empresa licitante.

Rafael dos Santos Roque - Analista Judiciário / Engenharia Mecânica - Mat. 18.565

ANEXO A07 - ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO-DE-OBRA

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos do sistema de climatização da SJRJ

Avenida Almirante Barroso, 78 - Centro - Rio de Janeiro - RJ e
Avenida Rio Branco anexos I e II, 243 – Centro - Rio de Janeiro - RJ

RIO DE JANEIRO	VIGÊNCIA A PARTIR DE 12/2022		08/05/2024
https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-sem-desoneracao/ENCARGOS_SOCIAIS_DEZEMBRO_2022_A_NOVEMBRO_2023.pdf			
COM DESONERAÇÃO			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA%
GRUPO A			
A1	INSS	5,00	5,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTE DO TRABALHO	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	1,00	1,00
A	TOTAL	22,80	22,80
GRUPO B			
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,98	Não Incide
B2	FERIADOS	4,87	Não Incide
B3	AUXÍLIO-ENFERMIDADE	0,86	0,66
B4	13º SALÁRIO	10,87	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07	0,05
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,72	0,56
B7	DIAS DE CHUVA	1,25	Não Incide
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,10	0,08
B9	FÉRIAS GOZADAS	8,64	6,62
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,04	0,03
B	TOTAL	45,40	16,33
GRUPO C			
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	4,36	3,34
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,10	0,08
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	4,76	3,65
C4	DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA	3,19	2,45
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,37	0,28
C	TOTAL	12,78	9,80
GRUPO D			
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	8,08	2,91
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE O AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,37	0,28
D	TOTAL	8,45	3,19
TOTAL (A+B+C+D)		89,43	52,12

Os percentuais informados na planilha de BDI da licitante devem estar em conformidade com o enquadramento tributário da empresa. As alíquotas informadas são declaratórias por parte da empresa licitante.



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES - SJRJ Nº 1851738

ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

01. Identificadores e Objeto

ID da Programação: 532

Objeto: Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.

02. Descrição da Necessidade da Contratação

Os edifícios da JFRJ relativos aos Foros da Av. Almirante Barroso, e Av. Rio Branco anexos I e II são climatizados utilizando sistemas que precisam de centrais de água gelada (CAG) do tipo chiller.

Os compressores do tipo parafuso, fabricante Carrier/Carlyle, série 06N, são componentes das centrais usadas nos edifícios supracitados e elementos fundamentais para o seu funcionamento adequado.

Tais elementos estão expostos ao desgaste por utilização do sistema, o que por sua vez depende do regime de carga térmica que as condições meteorológicas impõe e ao perfil de utilização dos edifícios em um dado período.

Deste modo, o ritmo desgaste verificado que nem sempre é passível de ser previsto com precisão, poderá alcançar pontos críticos ao longo da vida útil do equipamento(compressores) e afetar negativamente o desempenho do sistema.

Por isso, a necessidade da contratação via ata de registro de preços justifica-se pelo desgaste natural dos compressores, os quais podem passar por recuperação em oficinas técnicas especializadas.

Dado o seu papel essencial no funcionamento do sistema, é necessário dispor de instrumentos para acionar a prestação de serviços de reforma desses compressores conforme esses equipamentos forem demonstrando indícios de estarem alcançando pontos críticos de funcionamento, tais como a manifestação de vazamentos, ruídos anormais, sobreaquecimento, perda de rendimento, entre outros.

Havendo a identificação de necessidade de recuperação iminente, é de suma importância ter a possibilidade de solicitar com celeridade a reforma dos compressores de modo a evitar impactos na rotina de trabalho dos servidores e consequente prestação de serviço jurisdicional.

Além disso, os compressores são equipamentos pesados e que, conforme previamente mencionado,

trabalham integrados aos . Essas CAGs são chillers sistemas complexos.

Deste modo, os compressores são equipamentos que demandam atenção especializada em sua desinstalação, remoção, logística de transporte, armazenamento, reinstalação do equipamento reformado no chiller e o seu recomissionamento integrado ao chiller.

Após recuperação, o reestabelecimento do desempenho do sistema de climatização de um determinado prédio está intimamente ligado aos procedimentos usados para remontar os compressores nos respectivos chillers.

Por conseguinte, o serviço de recuperação dos compressores é indissociável da sua desinstalação, logística e reinstalação nas CAGs.

Como resultado, tal relação também justifica a necessidade de que os serviços de desinstalação, movimentação e reinstalação estejam acoplados a reforma dos compressores em um único instrumento contratual.

Pelo visto acima a contratação é necessária para garantia da climatização e das condições de salubridade dos recintos nos prédios da Rio Branco Anexos I e II e Almirante Barroso.

MACRODESAFIO: Garantia dos Direitos de Cidadania (GADC)

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Garantir direitos de inclusão e acessibilidade a todos.

03. Requisitos da Contratação

Tabela 3.1 - Definição dos Requisitos Técnicos e Justificativa dos Requisitos

Requisitos Técnicos	Justificativa
Empresa que atenda aos requisitos técnicos demandados da contratação e preços limites estabelecidos na planilha orçamentária.	Atingir o objetivo da contratação com economicidade, eficiência e eficácia.
Certidão de registro/quitação da contratada junto ao CREA	Atender à exigência do CREA.
Apresentação, por parte da contratada, de Atestado de Capacidade técnicooperacional comprovando a realização de serviços de complexidade compatível, com as mesmas características do objeto a ser contratado, ou características similares.	Garantir que a empresa contratada tenha experiência prévia na execução de atividade técnica similar e estrutura administrativa que permita atingir às especificações técnicas demandadas nos prazos determinados no Termo de Referência.
Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de atesto técnico expedido pelo CREA, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos.	Garantir que os profissionais que irão conduzir a prestação de serviço especializado tenham expertise e qualificação profissional que garantam haver a possibilidade de atingimento das metas de qualidade quanto às especificações técnicas demandadas no Termo de Referência.

Observações:

Os requisitos técnicos são melhor detalhados e especificados no Termo de Referência.

Tabela 3.2 - Definição dos Requisitos Normativos e Identificação do Normativo

Requisitos Normativos	Identificação do Normativo
Os serviços deverão ser realizados utilizando-se as boas práticas de engenharia vigentes, enquadrando-se dentro das orientações do fabricante dos equipamentos em questão presentes nos manuais, procedimentos, boletins e demais documentações técnicas pertinentes.	• boletim Carrier/Carlyle 1TB1047; • procedimento Carrier/Carlyle 99TA516068F; • manual Carrier/Carlyle 574-076; • outros com aplicabilidade definida pelo fabricante.
Orientações presentes nas normas ABNT relacionadas ao objeto.	Normas ABNT NBR16401, NBR13971 e outras pertinentes.

Observações:

Também poderão ser tomadas como referência as normas internacionais ASHRAE, ACCA e demais aplicáveis.

04. Estimativa das Quantidades para a Contratação

4.1 Contrato não Continuado/Pronta Entrega/RP

4.1.1 Critérios de Dimensionamento:

A quantidade dos itens foi definida usando como base o histórico de demanda típica de serviços correspondentes envolvendo a recuperação de compressores nas dependências da JFRJ.

4.1.2 Quantidades:

As quantidades são detalhadas em planilha no termo de referência, item 1.1, que descreve as condições gerais da contratação.

05. Levantamento de Mercado e Estimativas de Valor

5.1 Levantamento de Soluções Adotadas por Outros Órgãos Públicos/Instituições (Preferencialmente no Poder Judiciário Federal)

Tabela 5.1 - Soluções de Outros Órgãos, Fonte de Pesquisa e Valor Unitário ou Mensal Contratado

Soluções de outros órgãos	Fonte de pesquisa	Valor unitário ou mensal do contratado
---------------------------	-------------------	--

IPEN: Recuperação dos compressores pertencentes ao órfão com fornecimento de peças, instalação, revisão completa e partida, usando contratação por empreitada por preço global	Pregão 45/2022 com documentos disponíveis no site do órgão correspondente. Maiores informações disponíveis em: https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=2297&campo=16210	R\$81.340,77 (em 2021) referente a 2 (dois) compressores parafuso; ou seja R\$40.670,39 por compressor (marca HITACHI, correspondente ao chiller modelo RCU0RRWSZ4B5Z) - compressor de menor capacidade e de modelo diferente dos componentes objeto desta contratação
TJBA: Contratação de empresa de engenharia para prestação de serviços continuados de manutenção corretiva e preventiva, operação, assistência técnica, fornecimento de insumos e reposição de peças nas instalações do órgão em questão, incluindo overhaul de compressores parafuso de chiller como serviço sob demanda.	Pregão 007/2023 com documentos disponíveis no site do órgão correspondente. Maiores informações disponíveis em: http://www7.tj.ba.gov.br/secao/lerPublicacao.wsp?tmp.mostrarDiv=sim&tmp.id=30616&tmp.secao=1	R\$37.509,18 (em 2023) referente ao overhaul e instalação de um compressor Carlyler 06NA2174 (capacidade de 50TR), de características similares aos usados na SJRJ (maiores, capacidades de 66 e 75 TR)

Observações:

Dadas as características muito peculiares de cada instalação de ar condicionado adotadas em diferentes localidades e órgãos, a comparação direta pode ser complexa e deverá ocorrer somente considerando as especificidades de cada uma.

5.2 Levantamento de Alternativas Existentes no Mercado

Tabela 5.2 - Soluções Disponíveis no Mercado, Fonte de Pesquisa e Valor Unitário ou Mensal Contratado

Soluções disponíveis no mercado	Fonte de Pesquisa	Valor Unitário ou Mensal
(1) Aquisição de compressores novos para substituição de compressores com desempenho degradado no mercado nacional. A remoção e instalação precisariam ser contratados a parte neste caso, provavelmente com outra empresa.	Cotação com o fabricante Midea Carrier em Fev/2023 (anexo A12)	Valores referência em Fev /2023: R\$ 93.000,00 para compressor 06NW2250 R\$ 154.490,00 para compressor 06NW2209 valores relativos a apenas fornecimento do equipamento
(2) Contratação de manutenção corretiva de múltiplos compressores por empreitada, com instalação inclusa.	Pregão 45/2022 com documentos disponíveis no site do órgão correspondente. Maiores informações disponíveis em: https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=2297&campo=16210	vide tabela do item 5.1, o valor encontrado provavelmente teve influência do regime de contratação
(3) Contratação de manutenção de um parque de equipamentos de climatização com serviços eventuais de recuperação de compressores, com instalação inclusa.	Pregão 007/2023 com documentos disponíveis no site do órgão correspondente. Maiores informações disponíveis em: http://www7.tj.ba.gov.br/secao/lerPublicacao.wsp?tmp.mostrarDiv=sim&tmp.d=30616&tmp.secao=1	vide tabela do item 5.1, o valor encontrado provavelmente teve influência do regime de contratação

(4) Aquisição de compressores reconicionados para substituição de compressores com desempenho degradado no mercado nacional, sem instalação inclusa.	Cotação com o a empresa especializada Refringer ar condicionado em Jan/2023 (anexo A12)	Valores referência em Jan /2023: R\$ 45.000,00 para compressor 06NW2250 R\$ 42.000,00 para compressor 06NW2209 valores relativos a apenas fornecimento do equipamento
(5) Aquisição de compressores novos para substituição de compressores com desempenho degradado junto a fornecedor internacional nos EUA (produto importado) - Opção 1	Cotação listada em site do fornecedor Allied Controls (https://alliedcontrols.com/), Flórida/Estados Unidos (anexo A12)	Valores referência em Ago /2023: entre US\$31.000,00 e US\$38.000,00 valores relativos a apenas fornecimento do equipamento, sem frete incluso
(6) Aquisição de compressores novos para substituição de compressores com desempenho degradado junto a fornecedor internacional na Malásia (produto importado)	Cotação listada no marketplace Shopee, relativo ao fornecedor World Air Conditioning (https://www.worldaircond.com/), Malásia (anexo A12)	Valores referência em Ago /2023: cerca de R\$68.700,00 na cotação de 29/08/2023 valores relativos a apenas fornecimento do equipamento, sem frete incluso

(7) Contratação de reforma de compressores, sem instalação inclusa. A remoção e instalação deveriam se contratados a parte neste caso, provavelmente com outra empresa.	Cotação com o a empresa especializada Refringer ar condicionado em Ago/2023 (anexo A12)	Valores referentes a Ago/2023 R\$ 22.000,00 para reforma de compressor 06NA/NW2209 R\$24.000,00 para reforma de compressor 06NA/NW2250
(8) Aquisição de compressores remanufaturados para substituição de compressores com desempenho degradado junto a fornecedor internacional nos EUA (produto importado)	Cotação listada em site do fornecedor National Compressor Exchange (https://alliedcontrols.com/), Nova Iorque/Estados Unidos (anexo A12)	Valores referência em Ago/2023: US\$10.200,00 + US\$925,00 por compressor ou seja, total de US\$11.125,00 por compressor valores relativos a apenas fornecimento do equipamento + kit de instalação, sem frete incluso

Observações:

Quanto as alternativas supracitadas, respectivamente:

1) A aquisição de compressores novos não compreende serviços de instalação, desinstalação, testes e comissionamento de compressores eventualmente adquiridos; a adoção de soluções como a utilização de compressores novos nas instalações em questão demandaria contratação em separado de serviços que envolvam as ações de substituição desses equipamentos, além de gerar a necessidade de armazenamento de compressores retirados dos chillers;

2) A contratação de manutenção de múltiplos compressores por regime de empreitada citada acima oferece ao Contratado maior segurança quanto a receita esperada;

3) A contratação de recuperação como item eventual de um contrato maior pode permitir ao Contratado maior facilidade no planejamento de suas ações;

4) Idem observação no. 1;

5) Similar a observação no. 1, mas no caso de fornecedores internacionais há ainda a necessidade de cuidar dos trâmites de transporte e importação dos compressores;

6) Idem observação no. 5;

7) Similar a observação no. 1, mas nesse caso relativo não a compressores novos, mas compressores que a SJRJ já dispõe;

8) Similar a observação no. 1, mas nesse caso relativo não a compressores novos, mas compressores remanufaturados.

06. Descrição da Solução

Em linhas gerais, a solução desejada contempla a recuperação (ou overhaul) dos compressores que manifestarem sinais de perda de desempenho durante operação da instalação, de modo que seja recuperada a sua capacidade operacional.

Como mencionado no item 2, sobre a necessidade da contratação, nem sempre é possível prever de forma precisa o momento exato em que recuperação dos compressores. Por isso, é a solução proposta será concebida pensando na execução do serviço sob demanda.

A solução contempla também a desmontagem e retirada dos compressores dos edifícios, executando todos os procedimentos tecnicamente adequados para preparar os chillers para a remoção.

Após a remoção dos compressores, também espera-se que a Contratada providencie o transporte e armazenamento adequado dos equipamentos até uma oficina especializada para execução das ações pertinentes a recuperação dos compressores.

Quando em oficina especializada, haverá recuperação envolvendo troca de componentes internos, retrabalho, inspeção e revisão segundo padrões do fabricante.

Em seguida, espera-se que a Contratada retorne o compressor para o seu local de origem, executando todos os procedimentos para instalação do mesmo no chiller, realização de testes de qualidade e partida, além da substituição dos elementos filtrantes e fluidos do chiller pertinentes ao serviço.

Existe a possibilidade de impactos nas condições de trabalho dos servidores, a depender de variáveis tais como: condições meteorológicas do momento em que se fizerem necessários os serviços, quantidade de compressores que possam vir a falhar simultaneamente, prédio onde esses compressores pertencem, entre outros.

Contudo, a organização das ações que se fizerem necessárias será feita procurando minimizar os impactos aos ocupantes dos prédios em questão.

Em suma, entendemos a solução mais adequada a

Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação, com utilização de peças originais e/ou equivalentes, de 6 (seis) compressores da marca CARLYLE/CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA.

O preço calculado para a contratação, conforme apuração no orçamento SJRJ-SEMEQ-2023-0001 foi de R\$ 89.985,59 (oitenta e nove mil, novecentos e oitenta e cinco reais e cinquenta e nove centavos); mas, entendemos que o preço limite da licitação deve ser confirmado por mapa de preços a ser feito pela Administração da SJRJ.

6.1 Ciclo de Vida: De 1 a 3 anos

6.1.1 Caráter da Despesa deste Objeto: Definitivo

Pagamento Integral dentro do Exercício: Não

Justificativa: Os serviços a que se referem a ata de registro de preços serão prestados sob demanda, o que pode acontecer a qualquer momento durante a vigência da ata.

Necessidade de Formação de Lote por Motivos Técnicos: Não

Necessidade Técnica de Indicação de Marcas/Fabricantes Específicos: Não

Necessidade de Alocação de Mão de Obra em Caso de Serviço: Sim

Justificativa: Os sistemas de climatização mencionados utilizam sistemas chiller com compressores da marca Carrier/Carlyle, portanto a indicação dessa marca ocorre para descrever que os compressores a serem recuperados devem ser alvo de procedimentos e peças que atendam aos padrões do fabricante.

07. Demonstrativos dos Resultados Esperados

Os resultados esperados são:

- Obter um mecanismo contratual que permita o célere acionamento de serviços de recuperação de compressores que venham a demonstrar queda de rendimento, afim de diminuir o impacto aos ocupantes do prédio correspondente
- Recuperação do rendimento dos compressores com desempenho comprometido
- Execução de ações pela Contratada de ações concernentes a retirada, desinstalação, transporte, reforma, instalação, partida, comissionamento e testes dos equipamentos a receberem intervenção
- Manutenção de capacidade adequada das instalações de climatização que fazem uso do tipo de compressor e questão

08. Justificativa para o Parcelamento ou Não da Contratação

Considera-se mais adequado o NÃO PARCELAMENTO da contratação, pois:

- a) A interação entre a fiscalização e a prestadora deste tipo de serviço seria mais simples e direta;
- b) Sendo mais simples a interação supracitada, diminui-se os riscos relacionados a divisão de responsabilidades e possibilidade de prejuízos na prestação de assistência em eventos de falha ligados a garantia;
- c) A atratividade da ata de registro de preços é maior se não for parcelada, havendo inclusive possibilidade de se obter preços menores por unidade de serviço.

09. Providências a serem tomadas pela Administração previamente à Celebração do Contrato**9.1 Necessidade de Oitiva das Áreas Envolvidas:** Não**10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes**

Não há contratações correlatas e/ou interdependentes

11. Critérios de Sustentabilidade

A Contratada deverá observar e adotar os critérios e práticas de sustentabilidade ambiental na execução dos serviços, como descarte adequado dos resíduos sólidos e utilização de equipamentos e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Os serviços deverão ser planejados e executados visando à economia da manutenção e operacionalização das edificações, como redução do consumo de energia e de água.

12. Impactos Ambientais

Geração de resíduos sólidos devido a peças a serem substituídas, algumas embebidas em óleo; descarte de fluidos lubrificantes a serem trocados; pequenos lançamentos de gás refrigerante para a atmosfera durante o recolhimento e recarga dos chillers.

13. Contratação Anterior/Processo Administrativo

JFRJ-EOF-2022/00303; JFRJ-EOF-2021/00190; JFRJ-EOF2020/00048; JFRJ-EOF-2018/00234; e JFRJ-EOF-2017/00309, 0002393-79.2025.4.02.8001, 0015211-63.2025.4.02.8001 entre outros anteriores.

14. Parecer Conclusivo sobre a Viabilidade da Contratação

Os estudos preliminares demonstram que essa é uma contratação que se faz necessária; que é tecnicamente possível; e dado que já é um mecanismo adotado previamente pela JFRJ, trata-se de uma solução economicamente razoável e de viabilidade pertinente.

De acordo. Encaminho este formulário para apreciação.

Rafael dos Santos Roque

Analista Judiciário / Engenharia Mecânica

Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos (SEMEQ/CMNT/SIE)

Delson dos Santos

Supervisor

Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos (SEMEQ/CMNT/SIE)



Documento assinado eletronicamente por **RAFAEL DOS SANTOS ROQUE**, Analista Judiciário, em 20/08/2026, às 15:14, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **DELSON DOS SANTOS**, Analista Judiciário, em 21/08/2026, às 12:53, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site

https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#) informando o código verificador **1851738** e o código CRC **9C9CB80A**.



JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

ESPECIFICAÇÃO

ANEXO A09

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

CONTRATAÇÃO, POR REGISTRO DE PREÇO, PELO PRAZO DE 12 (DOZE) MESES, DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM RECUPERAÇÃO E INSTALAÇÃO DE COMPRESSORES DA MARCA CARLYLE/CARRIER PARA EQUIPAMENTOS DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO DA SJRJ

**AV. ALMIRANTE BARROSO, 78 - CENTRO – RIO DE JANEIRO – RJ E
AV. RIO BRANCO ANEXOS I E II, 243 – CENTRO – RIO DE JANEIRO - RJ**

R00

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO
Subsecretaria de Infraestrutura – SIE



JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

Relatório Fotográfico

Medição: 01

LOCALIDADE

FOTO

Foto 1

Item 1.1.1 – descrição resumida do item

Rafael dos Santos Roque - Analista Judiciário / Engenharia Mecânica - Mat. 18.565

INSTRUCTIONS



Page 1 of 4

99TA516068 F

Instruction Sheet Number: **99TA516068 F**

99TA516068 F (for RCD use only)

Description: COMPRESSOR INSTALLATION PACKET

Author: Steve Holden

Date: June 3, 2005

Part Number: 06NA660013



WARNING

HAZARDS: ELECTRIC SHOCK / PRESSURE / EXPLOSION

REFRIGERANT AND OIL UNDER PRESSURE

- Bodily injury may result from explosion and/or fire if power is supplied to compressor with terminal box cover removed or unsecured. Terminal pins may blow-out causing injuries, death or fire.
- Do not touch terminals, or wiring at terminals, or remove terminal cover or any part of compressor until power is disconnected and pressure is relieved. See safety instructions A, B, and C.

ELECTRIC SHOCK

- Bodily injury or death may result from electrocution if terminal cover is removed while power is supplied to compressor.
- Do not supply power to compressor unless terminal cover is secured in place and all service valves are open.

Safety Instructions:

Service or maintenance must be performed only by trained certified technicians and according to service instructions.

- Follow recognized safety practices and wear protective goggles.
- Disconnect and lockout all electrical power. Electrical measurements during operation must be taken outside of the compressor terminal box.
- Isolate the compressor from the system. Reclaim all refrigerant in the compressor. Do not disassemble bolts, plugs, fittings, etc. unless all pressure has been relieved from the compressor. The oil filter cavity must be relieved independently from the rest of the compressor since it can be isolated by the oil check valve.

NOTE: Valves may be sealing off refrigerant from the rest of the system. Do not open isolation valves while servicing the compressor.

Package Contents:

Item	Part No.	Qty.	Description
1	3TB0818	1	Terminal Box Gasket
2	KK71EW354	1	Suction O-Ring
3	KK71EW234	1	Discharge O-Ring
4	KK71EW223	1	Economizer O-Ring
5	19XL680001	1	O-Ring Grease
6	HK01CB002	1	Low Pressure Switch
7	KLE-LLM5	1	5mm Allen Head Wrench
8	KLE-SL16	1	¼" Allen Head Wrench
9	FC024A	1	¾" Crowsfoot Wrench
10	DC80SA005	1	Oil Line Fitting
11	HY69DS044	2	Electrical Quick Connect (M)
12	HY69SD054	2	Electrical Quick Connect (F)
13	99TA516068	1	Instruction Sheet

General Instructions:

Replacement Components Division
99TA516068F.doc

Instruction Sheet.dot



Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 18:56:42.
Documento Nº: 3892283.34286840-6115 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286840-6115>



JFRJTER202300055A

SIGA

- Inspect the compressor for shipping damage.
- All 06N compressors have the same physical dimensions and will look identical. Check the replacement compressor model number for the proper voltage, displacement, and motor cooling scheme designations.

NOTE: All digits in the model number must be the same except the 5th and 12th digits which do not affect the application of the compressor.

- Review the unit service instructions completely prior to beginning any service work on the compressor.

Failed Compressor Removal:

WARNING: Do not attempt to remove the compressor terminal box cover until all electrical power is disconnected and pressure is relieved. Terminal pins may blow-out causing injuries, death, and/or fire.

1. Disconnect and lock out all electrical power to the compressor.
2. Isolate the compressor from the system & reclaim all refrigerant out of the compressor. The oil filter cavity pressure must be relieved independently from the rest of the compressor since it can be isolated by the oil check valve.
3. After refrigerant is recovered, label and remove all controls components (solenoid coils, transducers, pressure switches) from the compressor.
4. Remove the terminal box cover, then label and remove motor sensor wires and power leads. Remove the terminal box from the compressor casings.
5. Disconnect the discharge, motor cooling, and oil lines from the compressor. Remove the oil line fitting in the compressor to avoid damage during compressor removal.
6. **WARNING:** Support the compressor with rigging equipment capable of a minimum of 1000 lbs. (450 kg.) DO NOT use sling rigging to rig the compressor. Use the factory installed lifting plates/eyes to rig the compressor.
7. With the compressor properly supported, disconnect all mounting connections, including the suction flange bolts/nuts.
8. If studs are used for the suction connection, remove the studs prior to lifting the compressor off of the cooler. Studs left in place can scratch the cooler flange leading to leaks after re-assembly.
9. Remove the compressor from the unit. Use care to contain oil dripping from the compressor.
10. Clean the suction, discharge, and motor cooling flange faces in preparation for the replacement compressor. Remove and replace the motor cooling o-ring.
11. Check the condition of the oil in the discharge area and in the holding pan located in the suction pipe of the cooler. Oil should be replaced under any of the following circumstances:
 - Moisture content > 100ppm
 - Acidity (TAN) > 0.35 KOH/mg
 - Viscosity < 90% of rated viscosity (198cSt for Castrol SW220 oil)
 - Refrigerant must be driven from solution prior taking to any viscosity tests.
 - Color Dark or Black oil should be replaced.

Replacement Compressor Preparation:

12. Service compressors are shipped with a dry air holding charge. The Holding charge should be vented in Two locations; the compressor through the high pressure ports near the compressor discharge and at the Oil service port.
13. Remove the motor cooling shipping flange. Verify that the motor cooling inlet screen is in place.
14. Remove the discharge shipping flange. All compressors are run tested in the factory and will have some residual oil in the discharge area, use care to contain oil when opening the compressor.
15. Remove and replace the discharge o-ring, wipe the o-ring groove prior to installing the new o-ring.
16. Remove the schrader core from the top high pressure port fitting. This is the location of the high pressure switch which must be installed with direct access to the gas passage.
17. Lift the compressor from the shipping skid and remove the suction cover plate, use care to contain oil when opening the compressor.



18. Remove the suction o-ring and clean the flange and o-ring groove. Verify that the suction inlet screen is in place.
19. If the chiller uses studs for the suction connection, install three of the four studs leaving out the outboard stud closest to the gear end of the compressor. The studs should be bottomed out in the threaded hole then backed off $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{2}$ turn.
20. Lightly grease the new replacement o-ring and install in the compressor just prior to installing the compressor on the chiller.

Replacement Compressor Installation:

21. It is preferable to leave the terminal box on the replacement compressor during installation in the chiller. The terminal box provides protection for the terminal pins, any damage sustained to the terminal pins is Not repairable and would require another compressor changeout.
22. Rig the compressor into position, when possible using the suction studs to drift the compressor into position. Be careful that the suction o-ring remains in its groove during assembly.

NOTE: It is important to use the proper length fasteners when installing the compressor on the unit. Do not use fasteners that are supplied with the replacement compressor as they may not be the correct length.

23. Install the fourth stud into the compressor. Reconnect the mounting fasteners and torque the suction bolts to 60-100 lb-ft, (81-136 Nm).
24. Reconnect the discharge line (and pre-filter bracket, if applicable). Hand tighten the bolts until all four are snug. Using a "star" pattern, torque discharge bolts to 60-100 lb-ft (81-136 Nm). It is critical to evenly tighten the four bolts to avoid casing damage.
25. Reconnect the motor cooling line, torque the bolts to 60-80 lb-ft, (81-108 Nm).
26. Remove the oil supply plug using the $\frac{1}{4}$ " Allen wrench and install the oil supply fitting on the new compressor. Torque to 17-19 lb-ft, (23-26 Nm).
27. Reconnect the oil supply line and tighten the compressor fitting. Do not over-torque the compression fitting as this may create a leak.
28. Re-install the control components (solenoid coils, pressure transducers and switches) on the compressor.
29. Re-install the terminal box and connect the motor sensor wire and power wires being careful to reconnect exactly as done on the failed compressor. Using a back-up wrench, torque the terminal pin nuts to 15-20 lb-ft, (20-27 Nm).

Caution: Do not over-torque the terminal pin nuts as this may cause damage to the insulators and/or seals.

30. Re-install the terminal box cover and securely fasten.

WARNING: Do not apply power or pressure to the compressor without the terminal box cover in place and securely fastened. Failure to do so could result in bodily injury or death.

31. Temporarily install the low pressure switch supplied with this kit on the second high pressure port using a standard $\frac{1}{4}$ " service hose. The switch will not reset until 10 psig of pressure are present on the switch.
32. Temporarily wire the low pressure switch in series with the compressor's high pressure switch. Connectors are provided to wire the switch into the line at the compressor protection module. The high pressure switch connection to the CPM board is made on;
 - HN67LM100: Pin 2 of the nine pin connector
 - HN67LM101: Pin 1 of the J3 or J7 connector

Replacement Compressor Start-up:

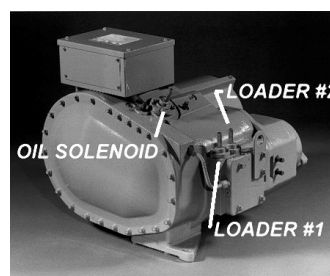
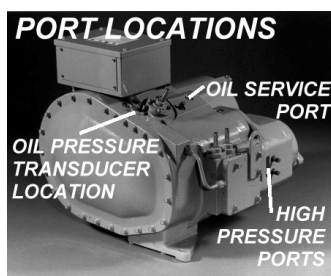
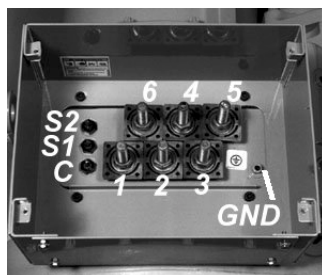
33. Leak check and evacuate the compressor.
34. Recharge the circuit with the appropriate amounts of oil and refrigerant.
35. Open all service valves to the compressor.
36. Restore electrical power to the unit.
37. Reset the reverse rotation low pressure switch.
38. Check the function of all of the control components, i.e., unloader solenoids, oil solenoid, and motor cooling solenoid.



39. Start the compressor according to the instructions in the unit service literature. If the compressor will not start, check that the reverse rotation low pressure switch has been reset.
40. If the compressor shuts down immediately check to see if the reverse rotation pressure switch is tripped. If so, disconnect and lockout all electrical power, then troubleshoot and correct the cause of the reverse rotation.
41. Once proper rotation has been verified disconnect and lockout the power to the chiller. The reverse rotation low pressure switch can then be removed from the compressor and high pressure switch circuit.

Failed Compressor Return:

42. Install the unused terminal box on the failed compressor.
43. SEAL THE FAILED COMPRESSOR using the shipping plates from the replacement compressor to seal the failed compressor.
44. Return the failed compressor in the shipping container provided with the replacement compressor, fasten the compressor securely within the crate.
45. Return the failed compressor according to the appropriate service policies.



Installation Instructions 06N Screw Compressors

SAFETY

Failure to follow these instructions could result in equipment damage, serious personal injury, or death.

- **WARNING: ELECTRIC SHOCK HAZARD!** Do not operate compressor or provide electric power to it unless the compressor terminal box is installed and the terminal box cover is in place and secured.
- **WARNING:** Do not provide power to unit or turn-on compressor unless suction and discharge service valves are open.
- **WARNING: ELECTRIC SHOCK HAZARD!** Do not remove the compressor terminal box cover until all electrical sources have been disconnected.
- **WARNING: CONTENTS UNDER PRESSURE!** Compressor contains oil and refrigerant under pressure. Pressure must be relieved before installation, servicing or opening any connections.
- **WARNING: RISK OF PERSONAL INJURY! HOT and COLD** surface temperatures can occur during operation and can result in severe burns or frostbite.
- **WARNING: RISK OF PERSONAL INJURY!** Only approved refrigerants and refrigeration oils may be used.
- **WARNING:** Use nitrogen or inert gas for tightness/pressure testing. **DO NOT USE** oxygen or other industrial gases.
- **WARNING:** System strength/tightness test pressure may not exceed the compressor maximum Proof Test pressure on the tag. Close shutoff valves to isolate compressor if necessary.
- **WARNING:** Charge only with refrigerant that conforms to AHRI Standard 700.
- Only qualified, authorized, and appropriately trained HVAC or refrigeration personnel, should install, commission, and maintain this equipment.
- Use appropriate personal safety equipment where required. Safety goggles, gloves, protective clothing, safety boots, and hard hats should be worn where necessary.

Safety Decals

Install label 2TB0713 on inside of terminal box cover. Install label 06DA502503 on outside of terminal box cover. Install one label 06DA508142 on outside of terminal box and the other label 06DA508142 on inside of terminal box.

Operating Limits

Maximum Proof Test Pressure: 450 psig
Refer to Figures 1 and 2

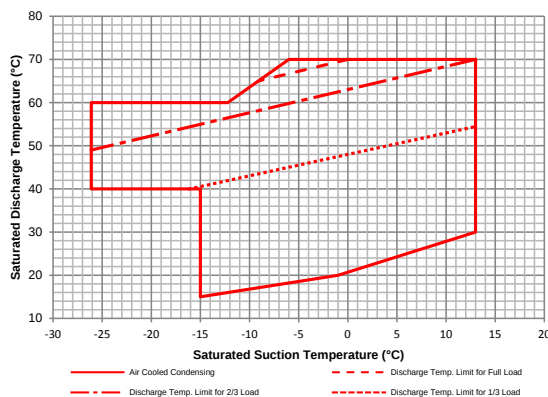


Figure 1—Operating Envelope for Air Cooled Condensing

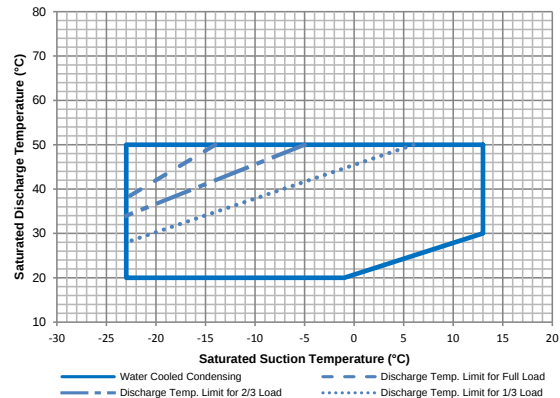


Figure 2—Operating Envelope for Water Cooled Condensing

Application Drawings

Refer to Application Drawing 0TB0410

Approved Refrigerants

The 06N screw compressor is specifically designed for use in R-134a systems.

Approved Lubricants

The following lubricants are approved for use with 06N Series screw compressors:

- Carrier Material Spec PP47-13, PP47-14, PP47-32, or PP47-34, Viscosity Grade ISO 220

Note that all POE oils are very hygroscopic (will readily pick up and retain moisture from the air). Damaging acids can form if moisture is present. Oil should only be used from a properly sealed container.

Electrical Connections

- Compressor user must provide properly sized motor over-current protection. Use the electrical data on drawing 0TB0659 or the compressor nameplate to size the contactor and overload relay or circuit breaker.
- When circuit breakers are used for motor protection, they must be permanently marked "Special Purpose - Not For General Use" and should indicate must trip current not exceeding 140% of compressor rated load current.
- Motor protection system must protect against primary single-phase failure.
- Motor over-current protection system must protect all three phases.
- An appropriate terminal box must be installed.
- **WARNING: Terminal box must be in place, with its cover installed, before power can be applied.**
- Connect the compressor in accordance with the Application Drawing and the wiring diagram located on the terminal box lid.
- Power wires are to be connected to the terminal pins using ring terminals and jam nuts.
- The compressor terminals are copper feed through pins. Torque nuts in accordance with the Application Drawing
- **WARNING:** Disturbing the factory installed nut will jeopardize the seal integrity of the terminal pin.
- The motor temperature thermistors and a separate grounding lug connection are located in the terminal pin area.
- The T-series compressors are approved for use with Across the Line and Open or Closed Transition Wye-Delta starting methods.
 - There are two critical timing parameters associated with the open transition Wye-Delta starting method.
 - Duration of the Wye connection shall be 5 to 10 seconds.
 - **WARNING:** Overheating of the motor can occur if duration is too long.



Installation Instructions 06N Screw Compressors

- Duration of the power interruption during the transition from wye connection to delta connection shall not exceed 0.049 second.
- Screw compressors are designed to operate in one specific rotational direction. Any operation with reverse rotation will result in damage to the compressor and possibly hazardous situations. Steps should be taken to prevent this condition. Depending on the phase relationship of the supplied power, the motor can start and run in either direction. Improper rotation will cause the compressor to seize and the motor will overheat.
Verification of proper rotation can be accomplished by temporarily installing a suitable pressure switch located before the discharge check valve. The switch is to be wired so that it will open the compressor control circuit if the pressure falls below 50 mm Hg (2 inches) of vacuum, indicating reversed rotation. The switch must be a manual reset type that can be reset after the pressure has once again risen above 1.7 bar (25 psig).
To correct the rotation, disconnect the power and then switch any two power leads.

Oil System Requirements

Oil is required to lubricate the bearings and provide a seal between the screw rotors and their bores. System pressure is used to generate the oil pressure in normal operation but is supplemented with an oil pump during start-up and situations with low system pressure differential. Oil pressure is to be monitored continuously during compressor operation. The oil pressure, P_O , must meet two set points based on discharge, suction and economizer pressure (P_D , P_S , and P_E respectively) as shown in Table 1 below and referenced in the oil system schematic shown in Figure 1.

OPER. TIME "T" (SEC)		LIMIT/REQUIREMENT	OPERATING CONDITION	COMPR	OIL PUMP	OIL SOLID
0	-40	ALL SENSORS IN RANGE		0	0	0
1	-39 < T T ≤ -20	P _O < P _O @ T = -40 + 2.5 PSI	PRE-START: OIL CONTROL SOLENOID CHECK	0	1	0
2	-19 < T T ≤ 0	P _O > P _O @ T = -20 + 2.5 PSI	PRE START: OIL PUMP CHECK	0	1	1
3a	T < 5	OIL PRESSURE IGNORED	START-UP	1	1	1
3b	5 < T T < 120	P _O > 0.125 x T + P _E		1	1	1
4a	T > 120	P _O > P _E + 10 PSI	IF P _S < 35 PSIG	1	0	1
		P _O > P _E + 12.5 PSI	IF 35 ≤ P _S < 51 PSIG			
		P _O > P _E + 15 PSI	IF P _S ≥ 51 PSIG			
- AND -						
4b	P _O > 0.235 x (P _D - P _S) + 0.588 + P _S	IF (P _D - P _S) < 125 PSIG	1	0	1	
	P _O > 2.0 x (P _D - P _S) - 220 + P _S	IF 125 ≤ (P _D - P _S) < 165 PSIG				
	P _O > 0.6364 x (P _D - P _S) + 5.0 + P _S	IF (P _D - P _S) ≥ 165 PSIG				

● OIL PUMP CAN BE USED TO INCREASE OIL PRESSURE AT LOW LIFT CONDITIONS

Table 1 – Oil Pressure Limits

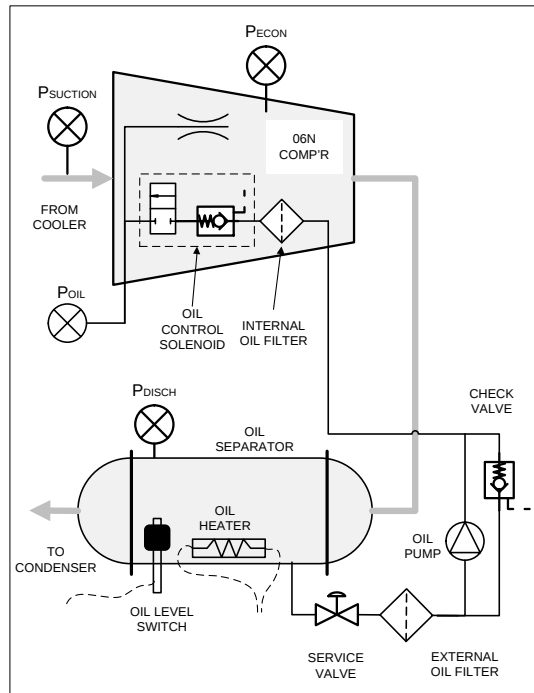


Figure 1 – Oil System Schematic

Table 1 shows the oil pressure limits base on the operating time "T" in seconds, where zero equals compressor start. The unit control system must monitor the oil pressure differential, as well as the operating condition so that the compressor can be shut down if the minimum requirements are not met for a duration exceeding 15 seconds.

Oil system capacity depends on the unit and circuit where the compressor is being installed. Most applications run between 4.5 and 8 gallons (17- 30 Liters). Refer to Carrier's 30GX, 30HXA, 30HXC Controls Start-Up, Operation Service and Troubleshooting for proper oil charge.



Installation Instructions 06N Screw Compressors

Unpacking and Pre-Installation Checks

- ☐ Unpack the compressor and check for damage.
Note: It is common to have a small amount of oil that accumulates at the bottom of the discharge housing to rotor housing connection. This is the result of oil getting trapped in the o-ring groove during assembly. This does not indicate a refrigerant leak and will disappear after a start.
- ☐ Verify that a holding charge is still present. Compressors are shipped with a 0.5-1.4 bar (7-20 psig) nitrogen holding charge. The holding charge does not have to be removed until it is time to make connections to the compressor. The pressure can be released using the High Discharge Pressure Cut-out Port located on the discharge housing of the compressor.
- ☐ Perform a functional test on the capacity control solenoid valves & the oil control solenoid valve. Using a permanent magnet or a solenoid coil, activate each solenoid valve. There should be a distinctive "click" when the solenoid is energized & de-energized. The valve may have been damaged if there is no sound. Examine the valve stem to determine if it is bent or damaged.
- ☐ Inspect the terminal pins. Make sure that they are not bent or damaged. Winding continuity may also be checked using an ohmmeter. Resistances between pins 1 & 4 should be 0 to 0.3 ohms. The same resistances should be obtained between pins 2 & 5, and between 3 & 6. There should be infinite resistance between any pin and the compressor housing (ground).
- ☐ Refer to the Application Drawings for the correct method of lifting the compressor.

Installation Checks

- ☐ If the shipping blank-offs have not been removed, relieve the holding pressure as outlined above.
- ☐ Verify that the suction screen is installed.
- ☐ Torque the fasteners in a "criss-cross" pattern. Make sure the collar of a two piece discharge flange is not "cocked" or misaligned.
- ☐ Install appropriate terminal box.
- ☐ Install motor leads as shown on the application drawing and the terminal box label. Torque nuts to values given on the Application Drawing. Do not over-tighten nuts. Both the copper terminal pins and brass nuts can be easily damaged by over-tightening (refer to the Applications Drawing and the "Electrical Connections" section).
- ☐ Connect grounding lead to grounding terminal.
- ☐ Connect a continuity meter to the oil level switch located on the oil separator. Gradually fill the oil separator with approved oil and note when the oil level switch is activated (closed). Record the amount of oil added at this point and the observed level in the sight glass. Continue to fill the oil separator until the proper amount of oil has been added. This will depend on the oil separator used. Make sure all the oil line connections have been properly made. Double check that the solenoid activation line is connected to the proper port on the bottom of the compressor and not to the rotor housing drain port.

Pre-Start and Initial Operation

- ☐ Verify that the oil separator has been properly charged. The oil level should be above the sight glass.
- ☐ Verify that the oil level protection circuit is working correctly by disconnecting the level switch to generate an alarm.
- ☐ Ensure that the system is properly charged with refrigerant.
- ☐ If an oil separator is used which does not allow liquid refrigerant to drain freely from the compressor, ensure that compressor is not filled with refrigerant by:
 - Applying a supplemental crankcase heater on the compressor for at least 2 hours prior to starting.
 - OR
 - running chiller water that is a minimum of 20°F (11°C) below ambient temperature for a minimum of 3 hours.
- ☐ Verify the oil heater, located on the oil separator, has been activated for at least 4 hours prior to start.
- ☐ Ensure all temperature and pressure transducers are calibrated and working properly.
- ☐ Ensure all safety cutout switches are working correctly.
- ☐ Ensure all the safety limits pertaining to the Design/Operating Pressures and the oil system have been addressed.
- ☐ Check solenoid coil activation for the capacity control and oil control solenoid valves.
- ☐ Ensure that all service valves are open:
 - Suction Service Valve (if equipped)

Discharge Service Valve (if equipped)
Liquid Line Service Valve
Oil Filter Service Valve
Economizer Valve
Liquid Injection Valve

- ☐ Verify that the rotation and wiring of the compressor are correct before the compressor is operated. If operated in the reverse direction, the compressor may seize. Refer to the "Electrical Connections" section above.
- ☐ If wye-delta starting is used, verify that the duration in the wye configuration does not exceed the values outlined in the "Electrical Connections" section above. If a solid state soft-starter is used, make sure it is properly set to the manufacturer's recommendations.
- ☐ Verify that the oil pump is activated prior to compressor starting
- ☐ START COMPRESSOR
- ☐ Verify that the oil control solenoid energizes as soon as the compressor starts. If it does not, shut the compressor down immediately and make the appropriate corrections.
- ☐ Monitor the sight glass in the oil line to ensure that it is clear during operation.
- ☐ Check the oil level in the oil separator sight glass. The oil level should be above the sight glass during operation.
- ☐ Verify that the oil heater on the separator (and the compressor crankcase, if equipped) is off when the compressor is operating.
- ☐ After conditions have stabilized, load the compressor. The operating current should be compared to the expected current draw for the particular model and operating condition. Current values can be obtained from Carrier Compression Application Engineering.
- ☐ Record the suction, discharge, and oil pressures. Calculate the pressure drop across the oil filter ($P_{\text{DISCHARGE}} - P_{\text{OIL}}$). Calculate the compressor operating differential ($P_{\text{DISCHARGE}} - P_{\text{SUCTION}}$). Repeat this check after approximately 20 hours of operation to determine if there is a significant change. If a significant change is observed, the system may have been contaminated.
- ☐ Manually unload the compressor. Observe conditions and current draw to verify that a corresponding change occurs.
- ☐ SHUTDOWN COMPRESSOR
- ☐ If the compressor is operating correctly and does not shutdown on a fault or safety, it is recommended that the following are verified during the first few shutdowns.
 - Ensure that the compressor fully unloads before shutting down.
 - Ensure the compressor does not rotate backwards for more than two (2) seconds after shutting down.



Installation Instructions 06N Screw Compressors

安全性

如果不按照说明操作可能会导致设备损坏, 严重的人身伤害, 或死亡。

- **警告: 触电危险!**
不要操作压缩机或给其供电, 除非压缩机接线盒已经安装并且接线盒盖已经安全盖好。
- **警告:**
吸气管路截止阀没有打开时, 禁止给压缩机供电或者启动压缩机。
- **警告: 触电危险!**
不要拿开压缩机接线盒盖, 除非已经断开电源。
- **警告: 内有压力!** 压缩机内有带有一定压力的冷冻油和制冷剂, 在压缩机安装、维修或者打开连接处时必须先释放压力。
- **警告: 人身伤害风险!** 压缩机运行时表面有高温和低温, 可能导致严重的烧伤或冻伤。
- **警告: 人身伤害风险!** 只可使用许可的制冷剂和冷冻油。
- **警告:**
用氮气或惰性气体做密封性/压力测试。不要使用氧气或其它工业气体。
- **警告:**
系统强度/气密性压力试验不得超过压缩机铭牌上的最大验证压力, 必要时可以用阀门把压缩机与待测系统隔离开。
- **警告:**
充注的制冷剂必须符合 AHRI 700 标准。
 - 只有合格的, 经过认可的, 和适当训练的暖通空调或制冷专业人士才可以安装、调试和维护该设备。
 - 在需要时使用适当的个人安全设备: 防护眼镜、手套、防护服、安全鞋和安全帽是必须穿戴的。

安全标贴

标贴 2TB0713 贴在接线盒盖内侧

标贴 06DA502503 贴在接线盒盖外侧

标贴 06DA508142 贴在接线盒盖外侧, 另一张标贴 06DA508142 贴在接线盒内侧

运行范围

最大验证试验压力: 450 psig
参见图 1 和图 2

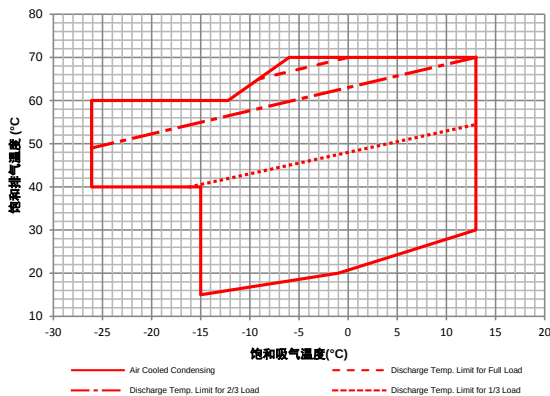


图 1-风冷冷凝运行范围

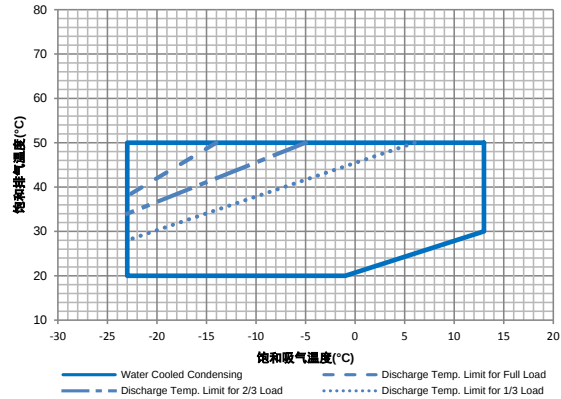


图 2-水冷冷凝运行范围

应用图纸

参考应用图纸 OTB0410

认可的制冷剂

06N 螺杆压缩机是专门为 R-134a 系统设计的

认可的冷冻油

下列冷冻油是批准使用在 06N 螺杆压缩机上的:
开利物料规范 PP47-13, PP47-14, PP47-32, 或者 PP47-34, 粘度等级 ISO 220。

注意所有 POE 油很易受潮(很易吸收空气中的水分)。油在含水的情况下可能会形成有害的酸类。冷冻油应该来自密封良好的容器。

电气连接

- 压缩机用户必须提供跟电机大小匹配的过流保护装置。使用图纸或压缩机铭牌上的电气数据来确定接触器和过载继电器或断路器的规格。
- 使用断路器保护电机时, 断路器上必须永久表示“特殊用途-不通用”并应指明跳闸电流不可超过压缩机额定负载电流的 140%。
- 电机保护系统必须能够实现单相故障保护。
- 电机过流保护系统必须能够保护所有三相。
- 必须安装合适的接线盒。

警告: 在接通电源前, 接线盒必须安装到位, 并安装有盒盖。

- 按照应用图纸连接压缩机并且将接线图布置在端子盒盖上。
- 用环形接线端子和锁紧螺母将电源线连接到接线柱上。
- 压缩机接线柱为铜质材料, 按应用图纸规定的力矩拧紧螺母。

警告: 随意拧动出厂前安装的螺母将破坏接线柱的密封性。

- 电机温度的热敏电阻和一个独立的接地接头布置在接线柱区域。
- T-系列压缩机允许使用跨线和开式或闭式转换星-三角启动方式。

开式转换星-三角启动方式有两个关键的时间参数。

- 星形连接的持续时间应为 5 到 10 秒。

警告: 如果持续时间过长电机可能会过热。

- 从星形连接转换到三角形连接时电源中断的时间不能超过 0.049 秒。

- 螺杆压缩机被设计成在一个特定的旋向下工作。任何导致反向旋转的操作都将对压缩机造成损坏和出现其他危险情况。应该采取措施防止出现这种情况。根据供电的相位关系, 电机会在任意旋向启动和运行。不正确的旋向会导致压缩机卡死和电机过热。
在排气止回阀前安装合适的压力开关可以实现压缩机反转保护。这个开关需要连接, 当压力低于绝对压力 50 mm Hg (2 inches) 即表明压缩机反转, 能开启压缩机保护控制电路。这个压力开关必须是手动复位的, 当压力再次超过 1.7 bar (25 psig) 时能够复位。
如果要更正旋转方向, 可以再断开电源后互换任意两个电源线。



Installation Instructions 06N Screw Compressors

油系统要求

轴承的润滑需要油，并在螺旋转子及其孔之间提供密封。系统压力用于正常运行时形成一定的油压，但在启动和系统压力较差的情况下由油泵补充油压。压缩机运行时油压需不间断地监测。油压， P_o ，必须达到两个设定值，取决于排气、吸气和经济器压力（PD, PS, and PE），见下图所示表格 1 并参考图 1 所示的油系统原理图。

工作时间 "T" (秒)	限制/要求	运行状况	报警 出	报警 返	报警 止
0	-40	范围内所有传感器	0	0	0
1	$-39 < T$ $T \leq -20$	$P_o < P_{o \text{ @ } T = -40} + 2.5 \text{ PSI}$	报警启动：油控制 电磁阀检查	0	1 0
2	$-19 < T$ $T \leq 0$	$P_o > P_{o \text{ @ } T = -20} + 2.5 \text{ PSI}$	报警启动：油泵检查	0	1 1
3a	$T < 5$	忽略油压		1	1 1
3b	$5 < T$ $T < 120$	$P_o > 0.125 \times T + P_E$	启动	1	1 1
4a	$T > 120$	$P_o > P_E + 10 \text{ PSI}$ $P_o > P_E + 12.5 \text{ PSI}$ $P_o > P_E + 15 \text{ PSI}$	IF $P_s < 35 \text{ PSIG}$ IF $35 \leq P_s < 51 \text{ PSIG}$ IF $P_s \geq 51 \text{ PSIG}$		
4b	$T > 120$	$P_o > 0.235 \times (P_o - P_d) + 0.588 + P_s$ $P_o > 2.0 \times (P_o - P_d) - 220 + P_s$ $P_o > 0.6364 \times (P_o - P_d) + 5.0 + P_s$	IF $(P_o - P_d) < 125 \text{ PSIG}$ IF $125 \leq (P_o - P_d) < 165 \text{ PSIG}$ IF $(P_o - P_d) \geq 165 \text{ PSIG}$	1	0 1

● 油泵可基于在低压状况下升高油压。

表 1-油压范围

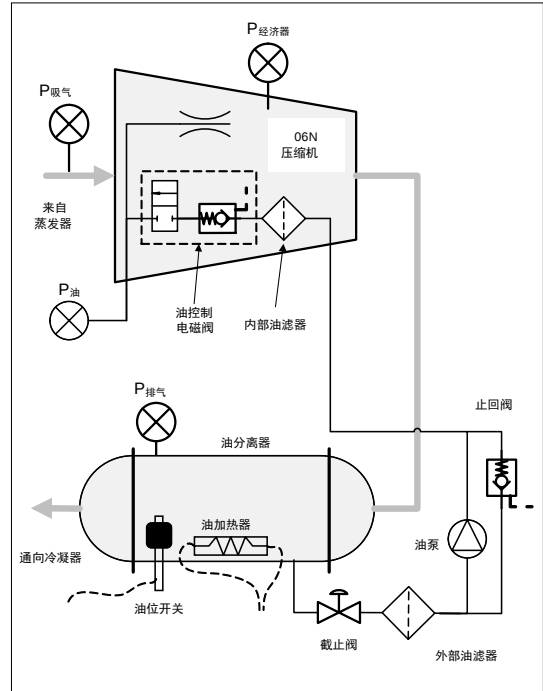


图 1-油系统原理图

表 1 显示了在基于工作时间“T”（秒）的油压范围，其中零等同于压缩机启动压力。机组控制系统必须监测油的压差，以及工作状态，以便在超过 15 秒的时间内不满足最低要求时压缩机可以关闭。

油系统的容量取决于安装在压缩机上的机构和循环路径。大多数应用下运行在 4.5 到 8 加仑（17-30 升）之间。参考开利的 30GX, 30HXA, 30HXC 控制启动，运行服务和故障排除，为适当的回油。

箱和安装前检查

- ☐ 开箱检查压缩机是否损坏。
- ☐ 注意：在排气座和转子座连接处底部有少量油是正常的。这是由装配时 O 圈槽内积的油造成的。这并不能表明有制冷剂泄漏且在开机后积油会消失。
- ☐ 校验保护气体是否还在。压缩机船运时会充注 0.5-1.4 bar (7-20 psig) 的氮气作为保护气体。不到连接压缩机的时候不需要放掉保护气体。用压缩机排气座上高压排气切断端口释放压力。
- ☐ 进行上下载电磁阀和供油电磁阀的性能测试。用永磁铁或电磁线圈激活每个电磁阀。当电磁阀通电和断电时需有响声。如果没有响声，则该电磁阀可能已经损坏。检查阀杆以确定是否弯曲或损坏。
- ☐ 检查接线柱。确认它们没有弯曲或损坏。也可以用电阻表检查绕组导通性。接线柱 1 & 4 间的电阻为 0 至 0.3 欧姆。在接线柱 2 & 5 和 3 & 6 之间的电阻应该与之相同。任意接线柱和压缩机壳体(接地)之间的阻值应为无穷大。
- ☐ 正确的压缩机吊装方法参见应用图纸。



Installation Instructions 06N Screw Compressors

安装检查

- ☐ 如果运输板没被移除, 请先按上文所述释放压缩机内气体。
- ☐ 验证吸入滤网已经安装。
- ☐ 连接压缩机和油分时, 安装前将垫片浸入油中。 在安装前擦拭掉多余的油。 用十字扳手拧紧紧固件。 确认两片排气法兰边缘没有翘起或不重合。
- ☐ 安装合适的接线盒。
- ☐ 按应用图纸和接线盒标签所示的方法安装电机引线。 把螺母拧至应用图纸中给出的力矩值。 不要把螺母拧的过紧。 铜接线柱和黄铜螺母在过紧时都容易被损坏(参见应用图纸和“电气连接”章节)。
- ☐ 连接接地线和接地端子。
- ☐ 连接一个连续性测试器到油分上的油位开关上。 用认可的油逐渐的注满油分并注意油位开关已经触发(闭合)。 记录此时注入的油量并通过视镜观察液位。 继续往油分中注入油直至油量适当。 油量取决于所用的油分。 确认油管路已经适当的连接。 再次检查上下载电磁阀供油管路连接到了压缩机底部的正确端口上, 而不是转子座底部的排油口。

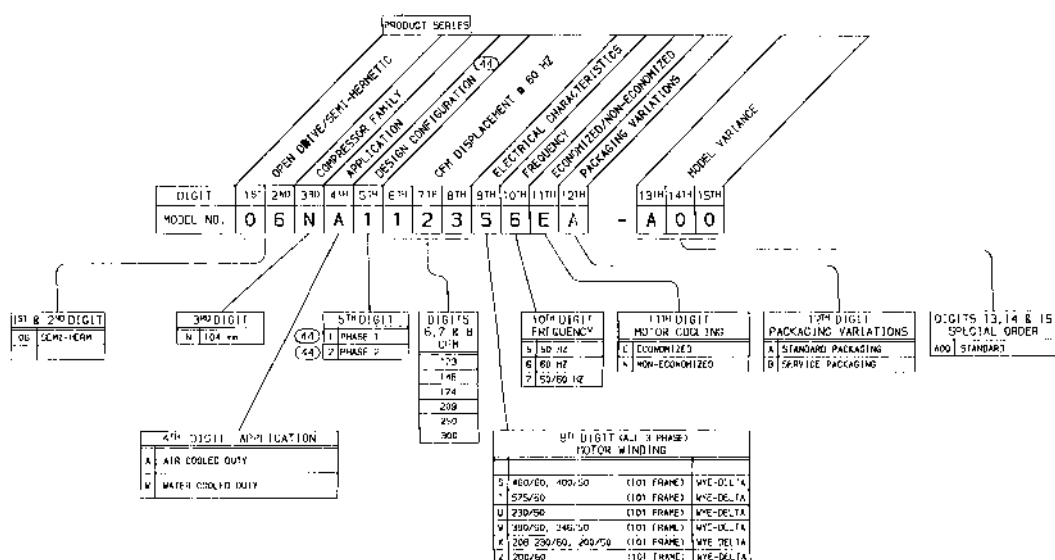
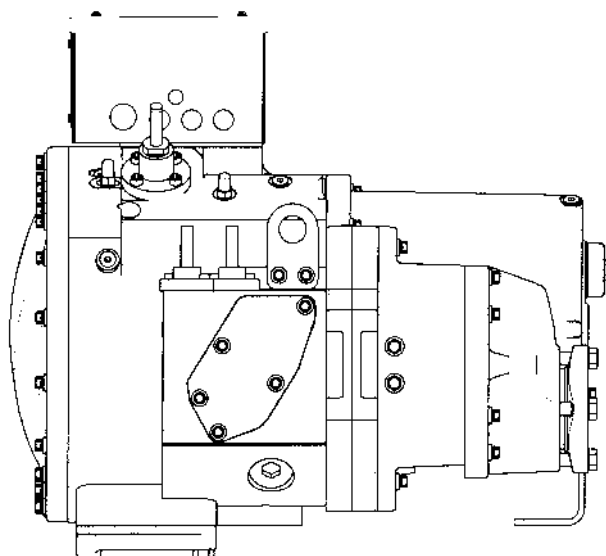
开机和初始化操作

- ☐ 验证油分已经正确的加注。 油位应超过视镜。
- ☐ 断开液位开关发出警报声以验证油位保护电路是否工作正常。
- ☐ 确保系统正确的注入制冷剂。
- ☐ 如果使用不能让液态制冷剂自由的从压缩机中排出的油分, 确保在下列情况之前压缩机没有注入制冷剂:
 - 开机 2 小时前激活压缩机上辅助曲轴箱加热器。
 - 或者
 - 在机组冷凝器中循环运行至少低于环境温度 20°F (11°C) 的水至少 3 小时。
- ☐ 验证油分上的油加热器在开机前已经工作至少 4 小时。
- ☐ 确保所有温度和压力传感器都已经校准并工作正常。
- ☐ 确保所有安全保护开关都工作正常。
- ☐ 确保所有安全限值都符合设计/运行压力且油系统已得到处理。
- ☐ 检查上下载控制和油控制的电磁阀是否动作。
- ☐ 确保所有的备用阀门都已打开:
 - 吸气截止阀 (如果配备)
 - 排气截止阀 (如果配备)
 - 液体管路截止阀
 - 油过滤器截止阀
 - 经济器阀
 - 引射器阀
- ☐ 压缩机运转前验证旋向和布线是否正确。 如果反向运转, 压缩机可能会卡死。 参见上述“电气连接”章节。
- ☐ 如果使用星-三角启动方式, 确保星形连接方式的持续时间不超过上述“电气连接”章节中的值。 如果使用固定软启动方式, 确保使用符合制造商建议的设置。
- ☐ 压缩机启动前确认油泵已启动。
- ☐ 启动压缩机
- ☐ 压缩机一启动验证油控制电磁线圈是否通电。 如果没有, 立即关闭压缩机并做出正确的修正。
- ☐ 用视镜监测油管路中的油在运行期间是否清洁。
- ☐ 从油分上的视镜检查油位。 运行期间油位应在视镜之上。
- ☐ 验证油分上的油加热器(压缩机曲轴箱, 如果配备)在运行期间是否关闭。
- ☐ 在工况稳定后, 给压缩机加载。 对比实际运行电流和对应型号压缩机相应工况下的电流值。 电流值可以从开利应用工程部门获得。
- ☐ 记录吸气, 排气和油压力。 计算通过油过滤器的压降($P_{\text{排气}} - P_{\text{油}}$)。 计算压缩机运行压差($P_{\text{排气}} - P_{\text{吸气}}$)。 在运行大约 20 小时后重新检查以判定是否有显著变化。 如果观测到显著变化, 系统可能有垃圾。
- ☐ 手动卸载压缩机。 观测工况和电流值以验证是否有相应的变化发生。
- ☐ 关闭压缩机
- ☐ 如果压缩机运行正常不要用故障或安全关机, 建议在前几次关机时验证下列 2 条。
 - 确保压缩机在关机前完全卸载。
 - 确保在关机超过两(2)秒后压缩机不反转。



CARLYLE 104 MM SCREW COMPRESSORS

06N CARLYLE SEMI-HERMETIC COMPRESSORS



C-127



JFRJTER202300055A

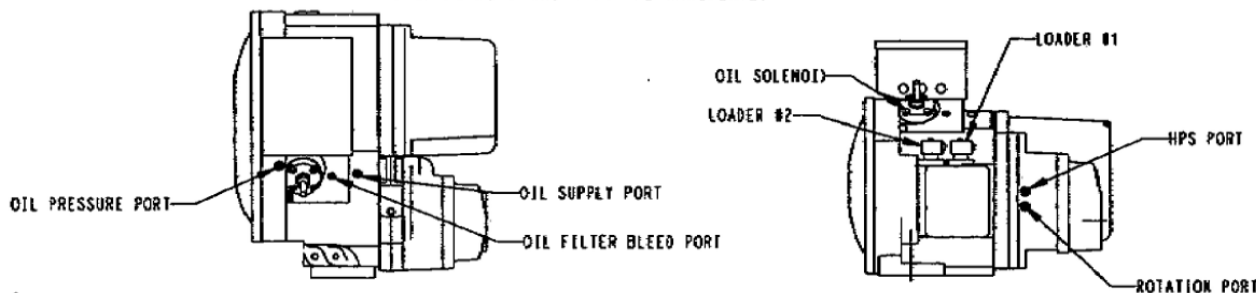


Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 18:59:43.
Documento Nº: 3892283.34286880-5991 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286880-5991>

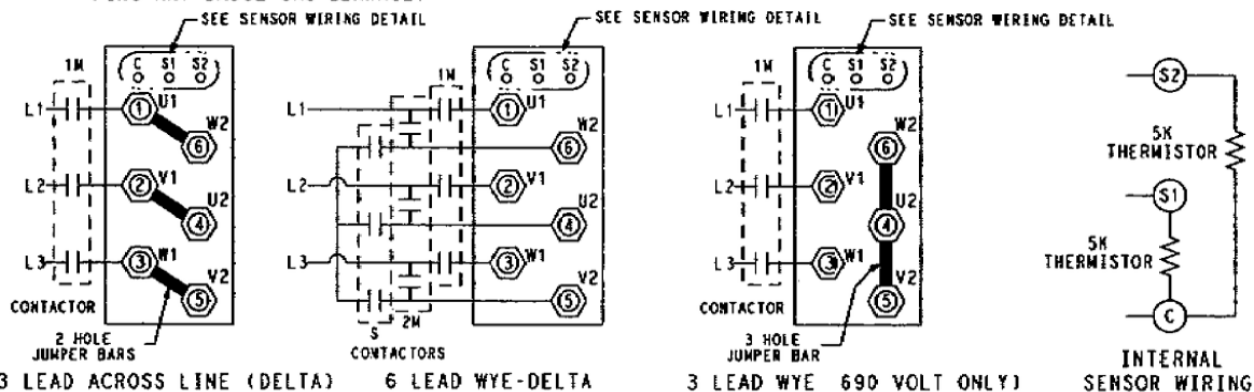
SIGA

06N SEMI-HERMETIC SCREW COMPRESSOR

WHEN ORDERING PARTS, SPECIFY MODEL, SERIAL AND MOTOR NUMBERS SHOWN ON THE NAMEPLATE.



- 1. CAUTION! READ WARNING ON OUTSIDE OF JUNCTION BOX COVER BEFORE PROCEEDING.**
- 2. SERVICE LITERATURE CONTAINS INSTRUCTIONS REGARDING VERIFICATION OF DIRECTION OF ROTATION. CONSULT LITERATURE AT ANY TIME THAT THE POWER LEADS ARE DISCONNECTED FROM THE COMPRESSOR.**
- 3. IN THE EVENT OF TERMINAL LEAKAGE, DO NOT DISTURB TERMINAL BOLT NUTS UNTIL SERVICE VALVES HAVE BEEN CLOSED, ALL PRESSURE IS RELEASED FROM COMPRESSOR AND ALL ELECTRICAL SOURCES TO THE COMPRESSOR HAVE BEEN DISCONNECTED.**
- 4. MAX WRENCH TORQUE ON POWER TERMINALS: 20-27 Nm (15-20 FT-LBS). EXCESSIVE TORQUE ON TERMINAL PINS MAY CAUSE GAS LEAKAGE.**



3 LEAD ACROSS LINE (DELTA)

6 LEAD WYE-DELTA

3 LEAD WYE 690 VOLT ONLY

INTERNAL
SENSOR WIRING

2TB0713 REV A



JFRJTER202300055A



30HX 080-375 TR 60Hz e 30GX 082-358 TR 60Hz

GLOBAL CHILLER - FASE III



Manual de Instalação, Operação e Manutenção

**30HX 080-375 TR
60Hz**

**30GX 082-358 TR
60Hz**



Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 19:03:13.
Documento Nº: 3892283.34286939-5176 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286939-5176>



JFRJTER202300055A

SIGA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 - Considerações sobre a segurança da instalação	4
1.2 - Equipamento e componentes sob pressão	4
1.3 - Considerações sobre a segurança da manutenção	5
1.4 - Considerações sobre a segurança dos reparos	5
2 - VERIFICAÇÕES PRELIMINARES	6
2.1 - Verificação do equipamento recebido	6
2.2 - Movimentando e assentando a unidade	6
3.1 - 30HX 080 - 110	7
3.2 - 30HX 120-190	9
3.3 - 30HX 200-285	11
3.4 - 30HX 310-375	13
3.5 - 30GX 082-162	16
3.6 - 30GX 182	18
3.7 - 30GX 207-267	20
3.8 - 30GX 298-358	22
4 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PARA UNIDADES 30HX	25
4.1 - Dados físicos 30HX - 60Hz	25
4.2 - Dados físicos 30GX - 60Hz	25
5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS 30HX E 30GX	26
6. DADOS DE APLICAÇÃO	28
6.1 Faixa de funcionamento da unidade	28
6.2- Vazão mínima de água gelada	28
6.3. Vazão máxima de água gelada	29
6.4 Evaporador de vazão variável	29
6.5 Volume mínimo de água do sistema	29
6.6 - Vazão de água no evaporador (l/s)	29
6.7- Vazão de água no condensador (l/s)	29
7 - CONEXÕES ELÉTRICAS (consultar a Carrier para dimensionais em 220V)	31
7.1 - Conexões elétricas máquinas 30HX	31
7.2 - Conexões elétricas máquinas 30GX (consultar a Carrier para dimensionais em 220V)	32
7.3 Alimentação elétrica	34
7.4 - Desbalanceamento de fase de tensão (%):	34
7.5 - Fiação recomenda	35



8 - CONEXÕES D'ÁGUA	36
8.1 Precauções de funcionamento	36
8.2 Diagrama típico de circuito hidráulico	36
8.3 Controle do fluxo	36
8.4 Conexões do Evaporador e o Condensador.....	37
8.5 Proteção contra congelamento	37
8.6 Operação de duas unidades em modo mestre/ escravo.....	37
9. PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA E CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO	38
9.1 - Compressores de engrenagens tipo parafuso.....	38
9.2 - Evaporador.....	38
9.3 - Condensador e separador de óleo (30HX).....	38
9.4 - Separador de óleo (30GX).....	39
9.5 - Módulo de expansão eletrônico (EXD)	39
9.6 - Economizador	39
9.7 - Bombas de óleo	39
9.8 - Válvulas de refrigeração do motor	39
9.9 - Sensores.....	39
10. MANUTENÇÃO	41
10.1 Carga de refrigerante - Adição de carga.....	41
10.2 Indicação de carga baixa em um sistema 30HX	41
10.3 Transdutores de pressão	42
10.4 Adição de carga de óleo em sistemas 30HX e 30GX.....	42
10.5 Substituição integral do filtro de óleo	42
10.6 Programa de substituição do filtro	42
10.7 Procedimento de substituição do filtro	42
10.8 Substituição do compressor	43
10.9 Qualidade da água - Recomendações da Carrier	43
10.10 Manutenção da serpentina e contaminantes do cobre.....	46
11 - PLANILHA DE CONTROLE DE PARTIDA DOS CHILLERS 30HX/30GX (PARA USO NA OBRA)	47



NOMENCLATURA

30HX	E	080	38	6	S
H - CONDENSAÇÃO A ÁGUA G - CONDENSAÇÃO A AR		CONDENSADOR S - STANDARD GOLD FIN R - COM RECUPERADOR DE CALOR (SOMENTE PARA UNIDADES COM CONDENSAÇÃO A AR)			
SÉRIE DE PROJETO		FREQÜÊNCIA NOMINAL 5 - 50 Hz 6 - 60 Hz			
CAPACIDADE NOMINAL EM TR: HX 080, 090, 100, 110, 120, 130, 140, 155, 175, 190, 200, 230, 260, 285, 310, 345, 375. CAPACIDADE NOMINAL EM TR: GX 082, 092, 102, 112, 122, 132, 152, 162, 182, 207, 227, 247, 267, 298, 328, 358.		TENSÃO NOMINAL 22: 220V TRIFÁSICO 38: 380V TRIFÁSICO 44: 440V TRIFÁSICO			

1. INTRODUÇÃO

Antes da partida inicial das unidades 30HX e 30GX, todo pessoal envolvido na partida, no funcionamento e na manutenção destes equipamentos deve estar familiarizado com as instruções deste manual e de todas características técnicas necessárias. Os resfriadores de líquido 30 HX / GX foram concebidos para oferecer um alto nível de segurança durante a instalação, partida, operação e manutenção. Eles oferecem segurança e confiabilidade, desde que operados de acordo com as suas especificações. Este manual lhe dá a informação geral necessária de forma que você possa se familiarizar com o sistema de controle antes de fazer procedimentos de partida ou serviço. Os procedimentos neste manual seguem a ordem requerida para uma partida e um funcionamento corretos.

1.1 - Considerações sobre a segurança da instalação

Após o seu recebimento, quando a unidade estiver pronta para ser instalada ou reinstalada e antes de sua partida, deve-se inspecionar a existência de avarias. Verifique se o(s) circuito(s) refrigerante(s) está(ão) intacto(s). Principalmente, certifique-se de que os componentes ou tubos não mudaram de posição (como por exemplo, após um choque). Caso existam dúvidas, execute um teste de vazamento e verifique com o fabricante se a integridade do circuito não foi danificada. Caso algum dano seja detectado quando do recebimento, reclame para a companhia que remeteu a unidade. Não remova o skid ou a embalagem até que a unidade esteja em sua posição final. Estas unidades podem ser movimentadas com um carro tipo "garfo", desde que as lanças (garfos) estejam posicionadas no local e direção corretos na unidade.

As unidades também podem ser içadas com ganchos, utilize somente os pontos de içamento marcados na unidade. Estas unidades não estão projetadas para serem içadas por cima. Utilize os ganchos com a capacidade correta, e siga sempre as instruções de içamento especificadas nos desenhos certificados fornecidos com a unidade.

A segurança somente estará assegurada se estas instruções forem cuidadosamente observadas. Caso isto não ocorra, existem riscos de estragos materiais e danos pessoais. Nunca cubra qualquer dispositivo de segurança.

Providencie um dreno no circuito de descarga, perto da válvula, para evitar acúmulo de condensado ou água de chuva. Certifique-se que as válvulas estão corretamente instaladas, antes de operar a unidade.

Certifique-se de que nenhum refrigerante escape das válvulas de segurança para o interior do prédio. A saída das válvulas de alívio devem ser para o exterior.

Certifique-se de uma boa ventilação, o acúmulo de refrigerante em um espaço fechado pode deslocar o oxigênio e causar asfixia ou explosões.

A inalação de altas concentrações de vapor é prejudicial e pode causar irregularidades cardíacas, inconsciência ou morte. O vapor é mais pesado do que o ar e reduz a quantidade de oxigênio disponível para a respiração. Estes produtos podem causar irritações nos olhos e na pele. Produtos em decomposição são perigosos.

1.2 - Equipamento e componentes sob pressão

Estes produtos incorporam equipamentos ou componentes sob pressão, fabricados pela Carrier ou outros fabricantes. Recomendamos que você consulte a associação nacional de comércio apropriada ou o proprietário dos equipamentos e componentes sob pressão (declaração, requalificação, reteste, etc.). As características destes equipamentos/componentes estão especificadas na placa de identificação ou na documentação necessária que é entregue juntamente com os produtos.



1.3 - Considerações sobre a segurança da manutenção

Os engenheiros que trabalham nos componentes elétricos ou de refrigeração devem estar autorizados e ser plenamente capacitados para tal (eletricistas treinados e qualificados de acordo com as normas locais).

Todos os reparos nos circuitos refrigerantes devem ser executados por uma pessoa treinada, plenamente qualificada para trabalhar com estas unidades. Esta pessoa deve estar familiarizada com o equipamento e a instalação. Todas as operações de soldagem devem ser executadas por especialistas qualificados.

Nunca trabalhe em uma unidade que ainda esteja energizada. Nunca trabalhe em nenhum dos componentes elétricos até que a alimentação elétrica tenha sido cortada através do desligamento da chave na caixa de controle.

Caso qualquer operação de manutenção seja executada na unidade, trave o circuito de alimentação elétrica em posição aberta, na dianteira da máquina. Se o trabalho for interrompido, certifique-se de que todos os circuitos estejam desenergizados, antes de reiniciar o mesmo.

⚠ ATENÇÃO

Embora tenha sido desligado os compressores, circuito de alimentação seguirá energizado, a menos que se abra o interruptor do circuito da unidade para mais detalhes consulte o esquema elétrico.

Uma vez por ano verifique se o pressostato de alta pressão está conectado corretamente e se ele desliga no valor correto. Pelo menos uma vez por ano inspecione cuidadosamente os dispositivos de proteção (válvulas e fusíveis). Se a máquina funcionar em um ambiente corrosivo, inspecione os dispositivos de segurança com mais frequência. Execute regularmente testes de vazamento e caso exista algum, repare imediatamente.

1.4 - Considerações sobre a segurança dos reparos

Todas as peças da instalação devem ser mantidas pelo pessoal encarregado, de forma a evitar danos materiais e pessoais.

Defeitos e vazamentos devem ser imediatamente consertados. O técnico autorizado é responsável pelo conserto imediato do defeito. Cada vez que um conserto for executado na unidade, o funcionamento dos dispositivos de segurança deve ser novamente testado.

Caso ocorra um vazamento, retire todo o refrigerante, conserte o vazamento detectado e recarregue o circuito com carga total de refrigerante especificado (R134a), conforme indicado na placa de identificação da unidade.

Certas partes do circuito podem ser isoladas se vazamentos ocorrerem nestas seções, é possível repor a carga de refrigerante consultar o capítulo "carga de refrigerante" adição de carga. Somente carregue refrigerante líquido R134a na linha de líquido.

Assegure-se de que você está utilizando o tipo correto de refrigerante antes de recarregar a unidade. Utilizar refrigerante diferente do original (R134a) prejudicará o funcionamento da máquina e poderá causar até mesmo a destruição dos compressores.

Os compressores que operam com o tipo de refrigerante R134a são abastecidos com um óleo sintético de polyolester. Não utilize oxigênio nas linhas de purga ou pressurize a máquina sob qualquer propósito. O gás de oxigênio reage violentamente com óleo, graxa ou outras substâncias comuns.

Nunca exceda as pressões de funcionamento máximas especificadas. Verifique as pressões de teste máximas e mínimas permitidas nas instruções deste manual e as pressões fornecidas na placa de identificação da unidade. Não utilize ar para teste de vazamento. Utilize somente refrigerante ou nitrogênio seco.

Não solde ou use maçarico nas linhas de refrigerante ou qualquer componente do circuito refrigerante até que o mesmo (líquido ou vapor) tenha sido removido do chiller. Vestígios de vapor podem ser deslocados com o ar de nitrogênio seco. O refrigerante em contato com uma chama produz gases tóxicos. O equipamento de proteção necessário, assim como os extintores de incêndio adequados para o sistema e tipo de refrigerante utilizado devem estar acessíveis.

Evite derramar líquido refrigerante na pele ou respingá-lo nos olhos. Use óculos de proteção. Caso a pele seja atingida, lave com água e sabão. Se o refrigerante entrar nos olhos, enxágue imediatamente com água em abundância e consulte um médico. Nunca aplique uma chama aberta ou vapor ativo a um recipiente de refrigerante, pois isto poderá ocasionar um aumento de pressão perigoso. Caso seja necessário aquecer o refrigerante, utilize somente água quente.

Não reutilize cilindros descartáveis (sem-retorno) ou tente enchê-los novamente. É perigoso e ilegal. Quando os cilindros estiverem vazios, retire a pressão de gás restante, e mova os cilindros para o local designado para sua recuperação. Não incinere.

Não tente remover os componentes ou acessórios do circuito refrigerante, enquanto a máquina estiver pressurizada ou em funcionamento. Certifique-se de que a pressão é de 0 kPa antes de remover os componentes ou abrir um circuito.

Não tente consertar ou recondicionar qualquer dispositivo de segurança quando houver corrosão ou acumulação de material desconhecido (ferrugem, sujeira, depósitos calcários, etc.) dentro do corpo ou mecanismo da válvula. Caso seja necessário, substitua o dispositivo. Não instale válvulas de segurança em série ou invertidas.

⚠ ATENÇÃO:

Não pise nas linhas de refrigerante. As mesmas podem quebrar por causa do peso e liberar refrigerante, causando danos pessoais.



Nunca suba em uma máquina. Utilize uma plataforma, ou andaime para trabalhar num plano mais elevado. Utilize equipamentos mecânicos (guindaste, elevador, etc.) para elevar ou movimentar equipamentos pesados como compressores ou trocadores de calor.

Com componentes mais leves, utilize o equipamento de elevação quando existir um risco de deslizamento ou perda de equilíbrio.

Utilize somente peças de substituição originais em quaisquer consertos ou substituição de componentes. Consulte a lista de peças de substituição que corresponda às especificações do equipamento original.

Não drene os circuitos de água que contenham brine, sem informar primeiramente o departamento técnico no local da instalação ou o pessoal competente. Feche as válvulas de interrupção da água de entrada e saída e evacue o circuito hidráulico da unidade antes de trabalhar em seus componentes.

Não afrouxar os parafusos das caixas de água até que as mesmas tenham sido esvaziadas completamente. Periodicamente inspecione todas as válvulas, acessórios e tubos dos circuitos hidráulico e refrigerante, para certificar-se de que eles não apresentam corrosão ou sinais de vazamento.

2 - VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

2.1 - Verificação do equipamento recebido

- Verifique se não existem peças faltando ou danificadas. Caso seja verificado algum dano, ou a remessa estiver incompleta, envie imediatamente uma reclamação para a companhia de expedição.
- Confirme se a unidade recebida é a que foi solicitada. Compare os dados da placa de identificação com o pedido.
- Confirme se todos os acessórios solicitados para a instalação no local foram entregues, e se os mesmos estão completos e sem avarias.
- Não mantenha as unidades 30 HX à intempérie ou exposta ao tempo, os mecanismos de controle e módulos eletrônicos são sensíveis e podem sofrer danos.

⚠ ATENÇÃO

Cuidados com Pintura - Instalações no Entorno das Máquinas:

A Carrier recomenda que durante as instalações realizadas no entorno da máquina, como precaução para que não ocorram danos na pintura, a máquina seja isolada/protegida, de maneira que cavacos derivados de procedimentos de corte em peças metálicas, não entrem em contato com esta. Esta precaução é necessária, pois este cavaco incandescente, poderá se fixar sobre a tinta, dando a impressão que o processo de pintura esteja com problema de corrosão, quando na verdade trata-se de impregnação de sujeiras destas instalações no entorno. Recomenda-se também que, após as instalações realizadas no entorno da máquina, a mesma receba uma limpeza geral, para que possíveis cavacos de instalação ou sujeiras de obra, não fiquem impregnadas sobre a pintura da máquina.

2.2 - Movimentando e assentando a unidade

2.2.1 - Movimentando

Veja o capítulo 1.1 "Considerações sobre a segurança da instalação"

2.2.2 - Assentando a unidade

Sempre reporte-se ao capítulo "Dimensões e folgas" para confirmar se existe espaço suficiente para todas as conexões e operações de serviço. Com relação às coordenadas do centro de gravidade, à posição dos orifícios de montagem da unidade e aos pontos de distribuição de peso, reporte-se aos desenhos dimensionais certificados fornecidos com a unidade.

⚠ ATENÇÃO:

Use ganchos somente nos pontos de içamento marcados na unidade.

Antes de assentar a unidade, verifique se:

- A carga permitida no local está adequada e se foram tomadas precauções de reforço.
- A unidade esta instalada em uma posição horizontal sobre uma superfície lisa (desnível máximo admissível 5 mm em ambos os eixos)
- Existe espaço suficiente acima da unidade para vazão do ar e acesso aos componentes
- Existem pontos de apoio adequados e se eles estão no local correto.
- O local não está sujeito a inundações.
- Em locais onde existe probabilidade de fortes nevascas e longos períodos com temperaturas abaixo de zero, foi prevista a elevação da unidade acima da altura do curso dos ventos ou neve normais. Poderão ser necessários anteparos para desviar ventos fortes ou prevenir a queda de neve diretamente na unidade. Isso não deve restringir o fluxo de ar da unidade.

⚠ CUIDADO:

Antes de içar a unidade, verifique se todos os painéis estão presos com segurança. Ice e abaxe a unidade com muito cuidado. Balançar e sacudir a unidade pode danificá-la e prejudicar o seu funcionamento. As unidades 30GX podem ser içadas. As serpentinas devem ser protegidas enquanto a unidade estiver sendo movimentada. Use suportes ou barras de expansão para distribuir os ganchos acima da unidade. Não balance uma unidade mais do que 15°.

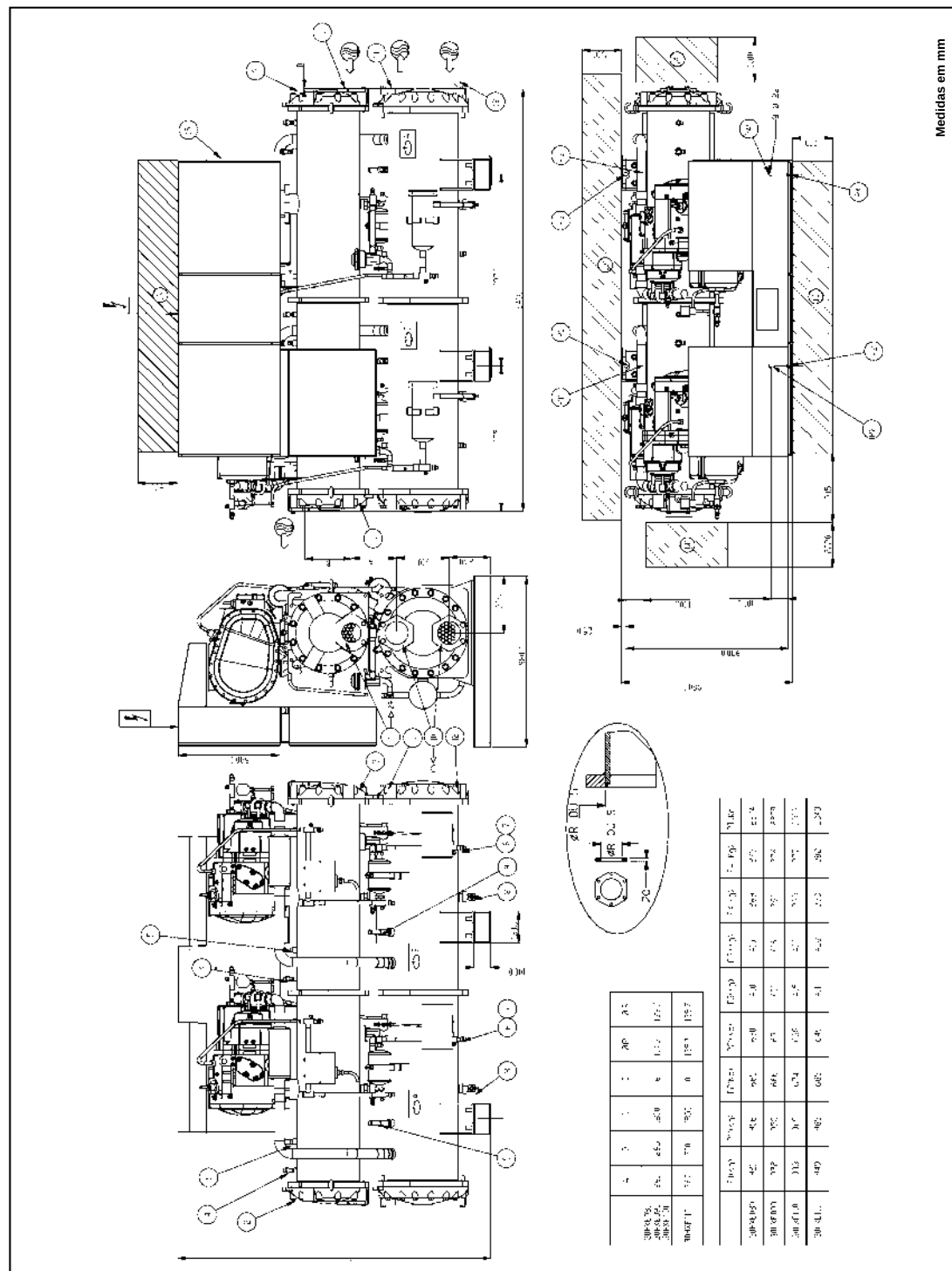
⚠ ADVERTÊNCIA:

Nunca empurre ou erga com alavanca nenhum dos painéis que circundam a unidade. Somente a base da estrutura está projetada para suportar tais pressões.



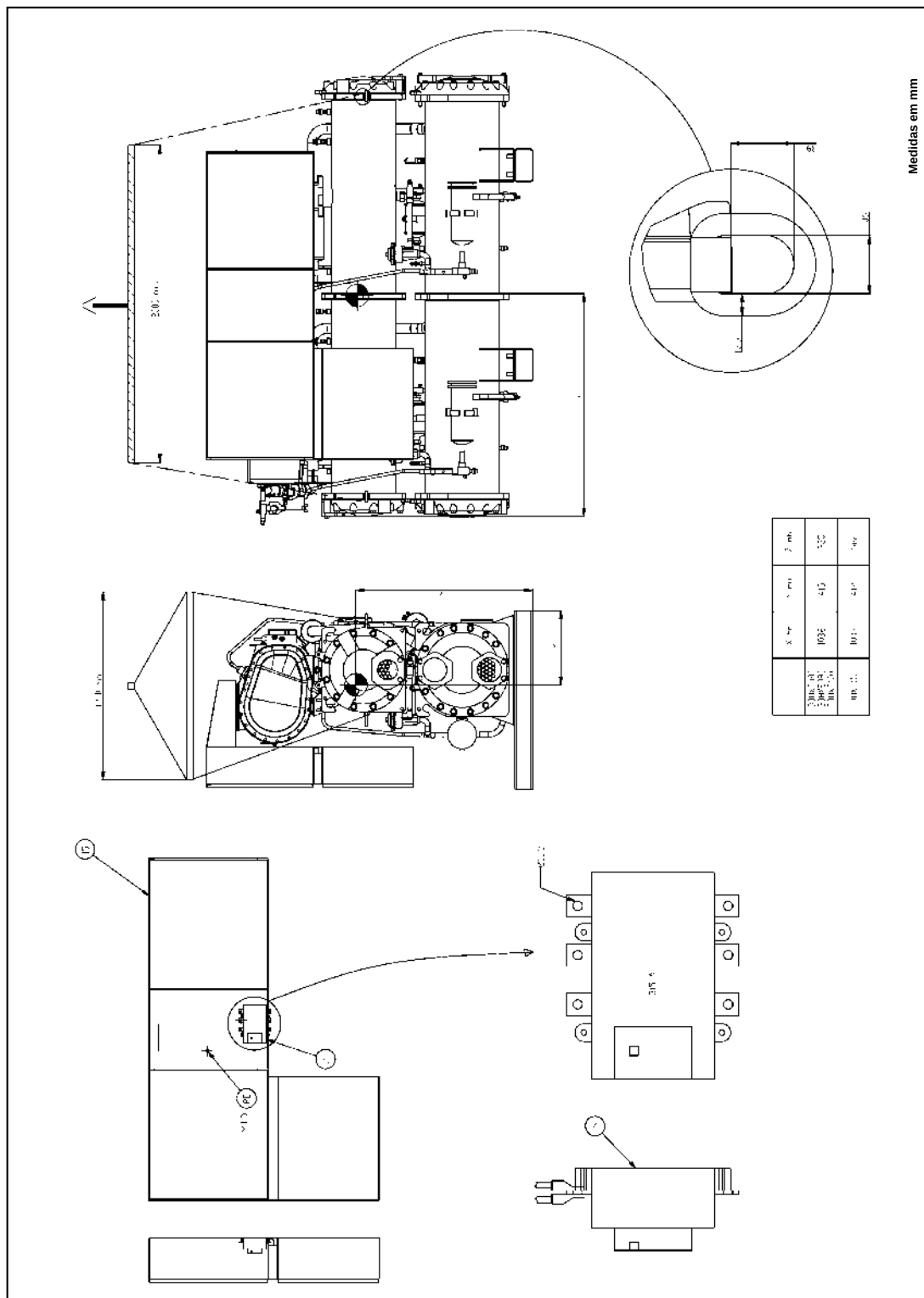
3. DIMENSÕES, FOLGAS, PESO E INSTRUÇÕES PARA IÇAMENTO

3.1. 30HX 080 - 110

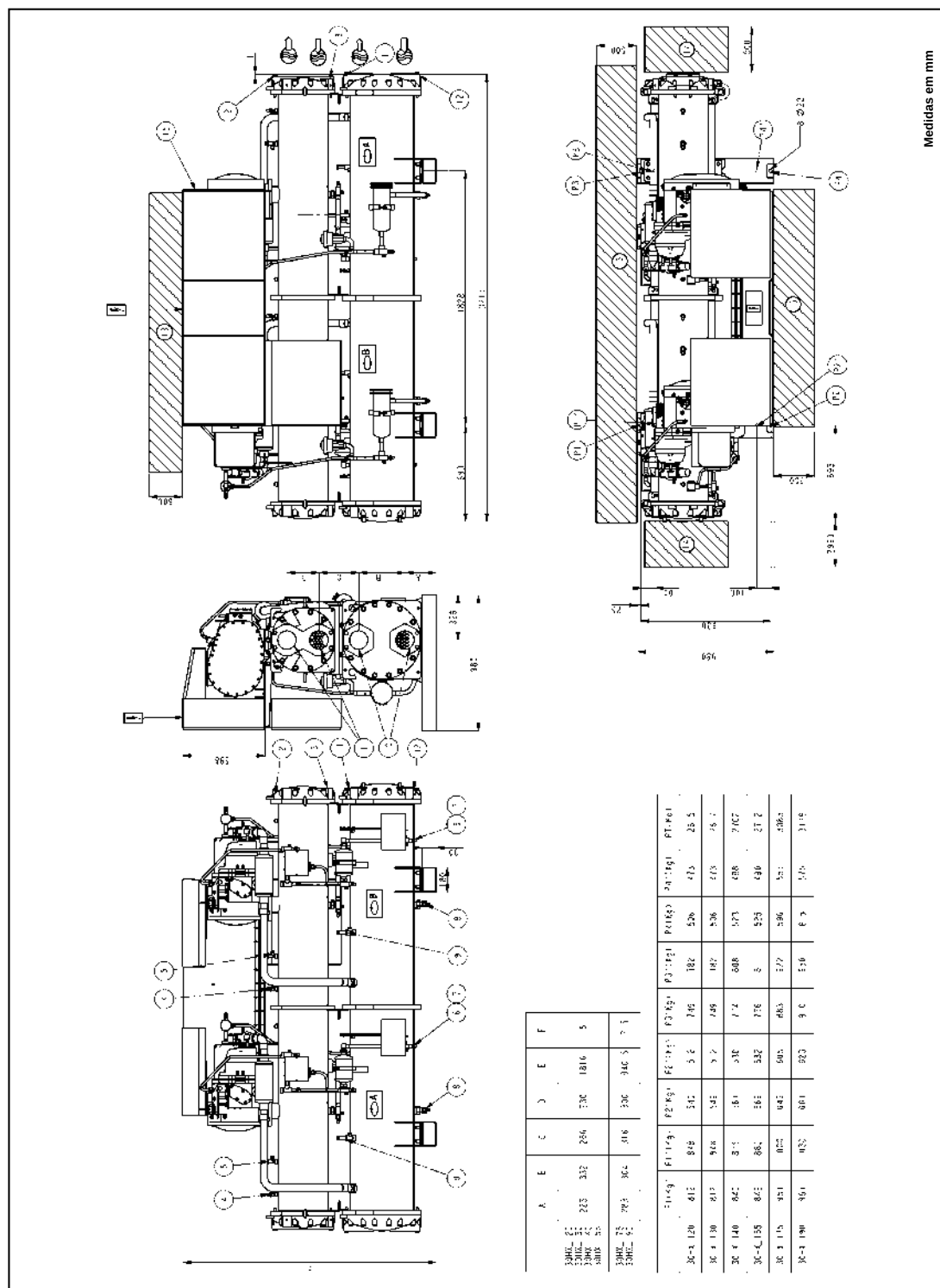


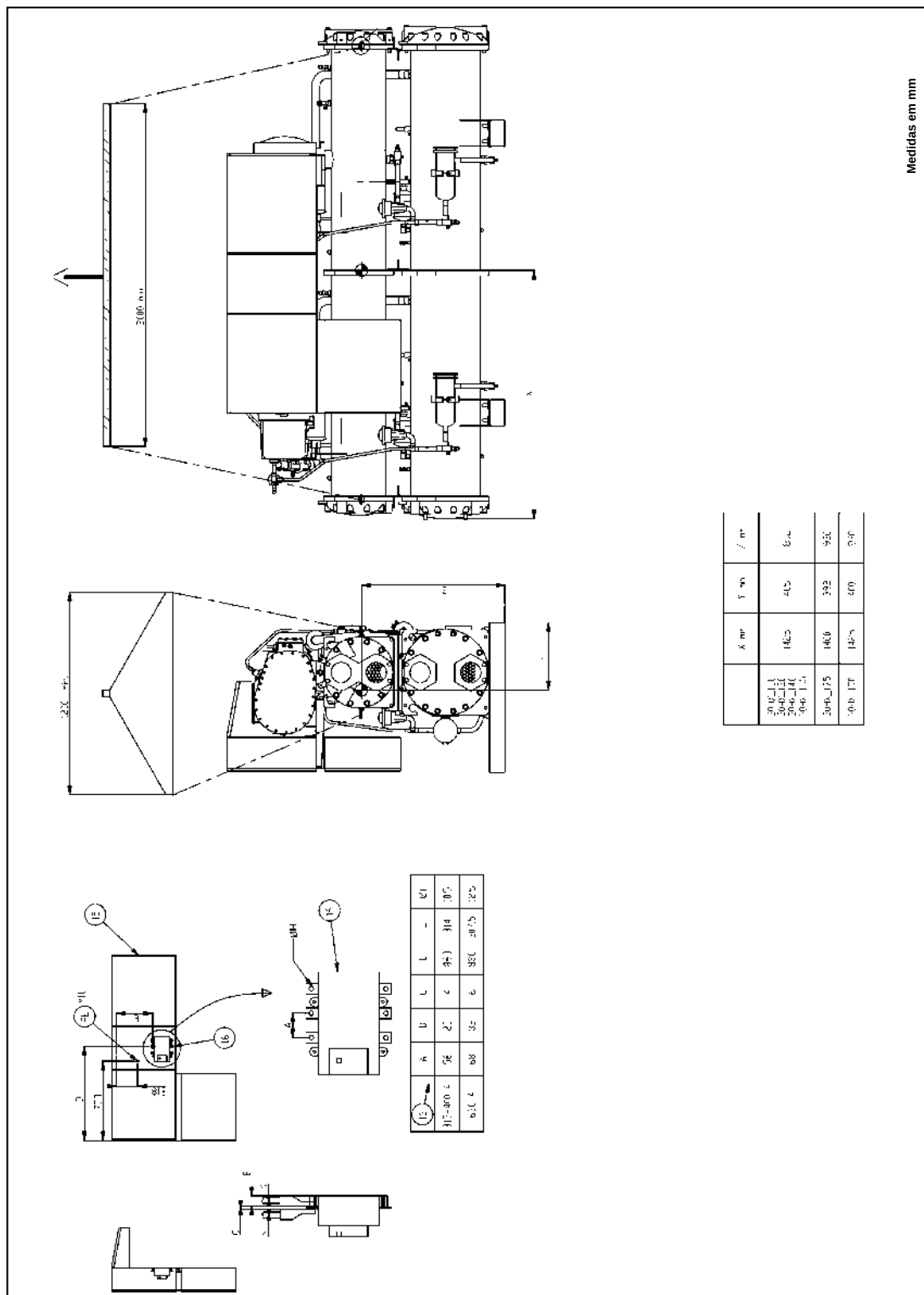


JFRJTER202300055A

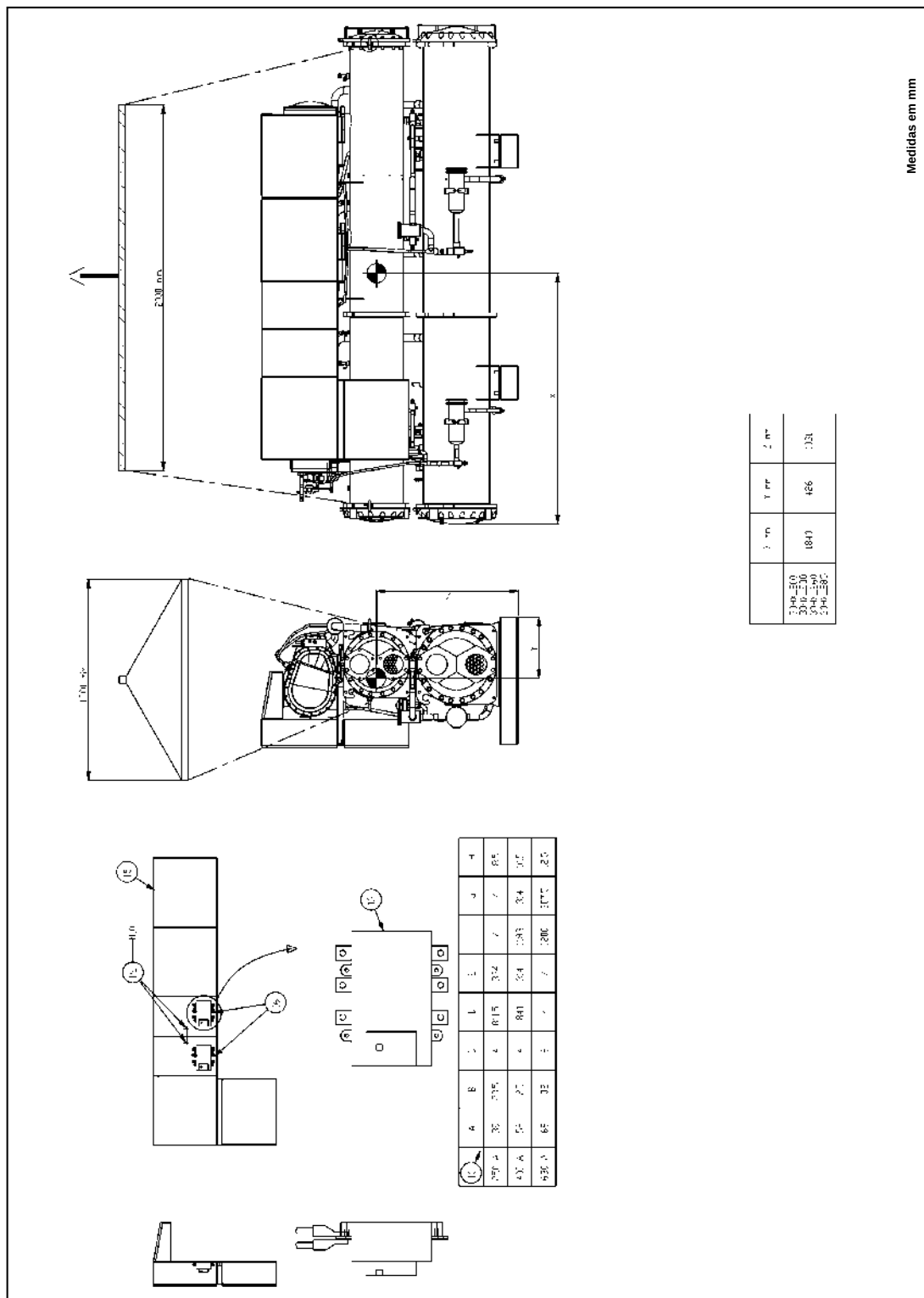


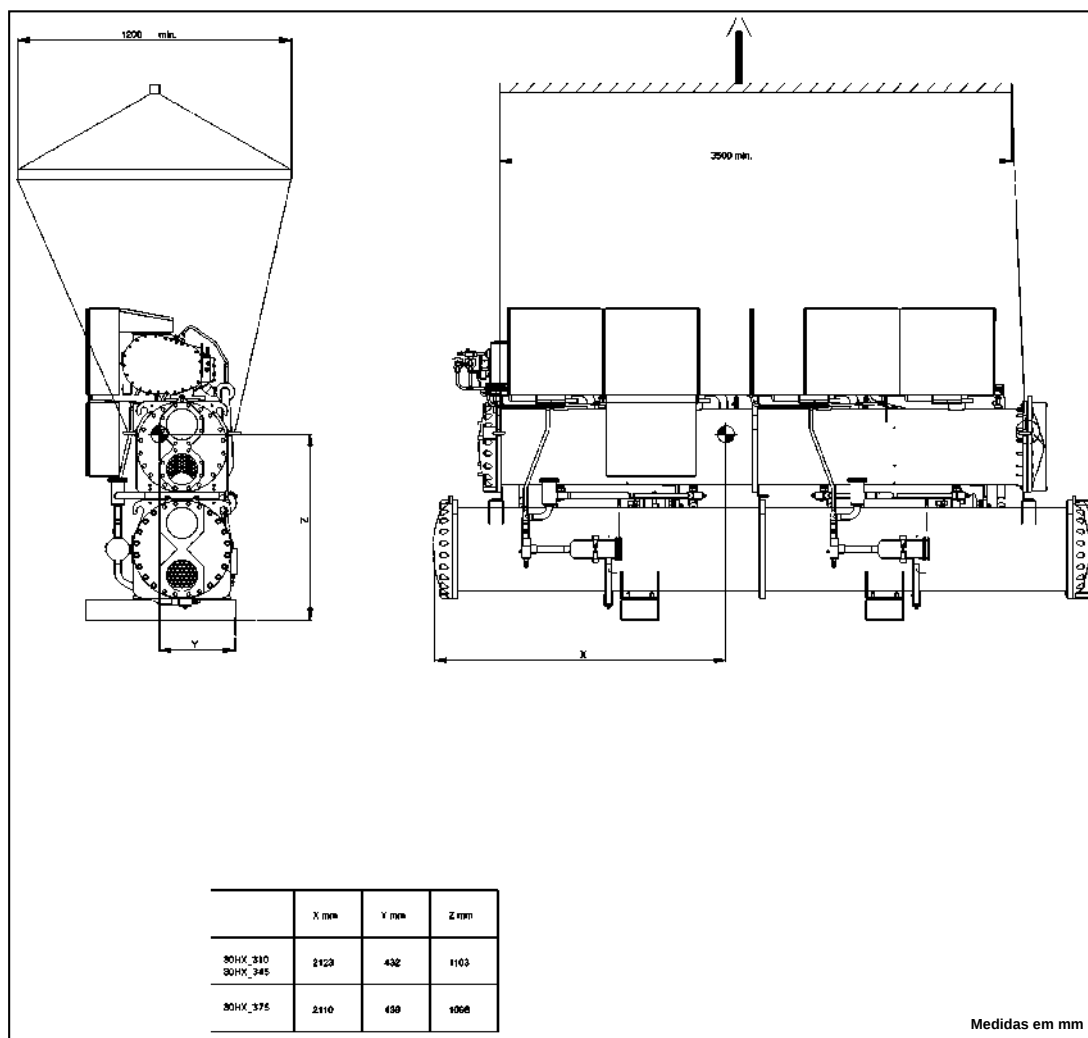
3.2 - 30HX 120-190





[illegible]



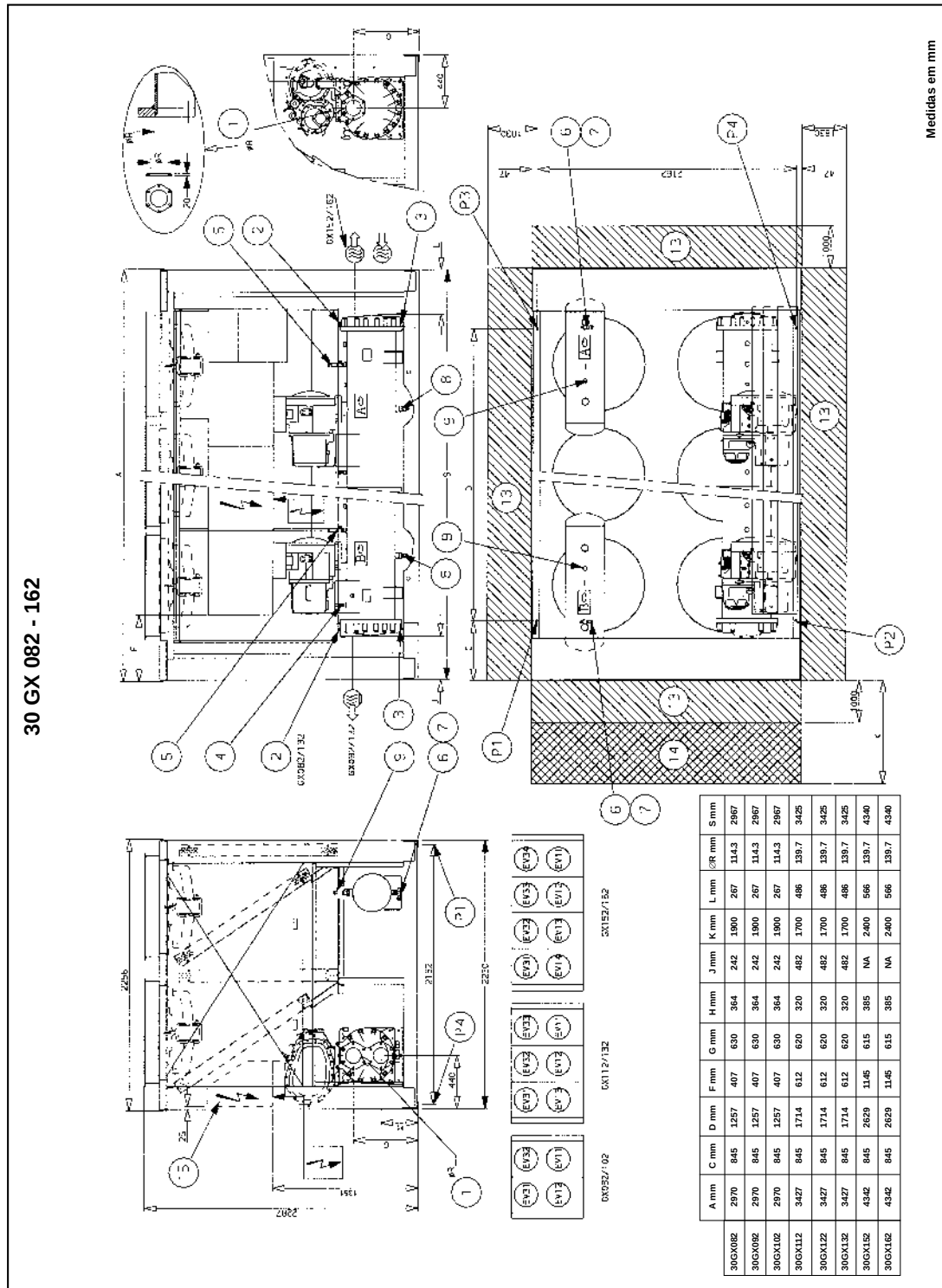


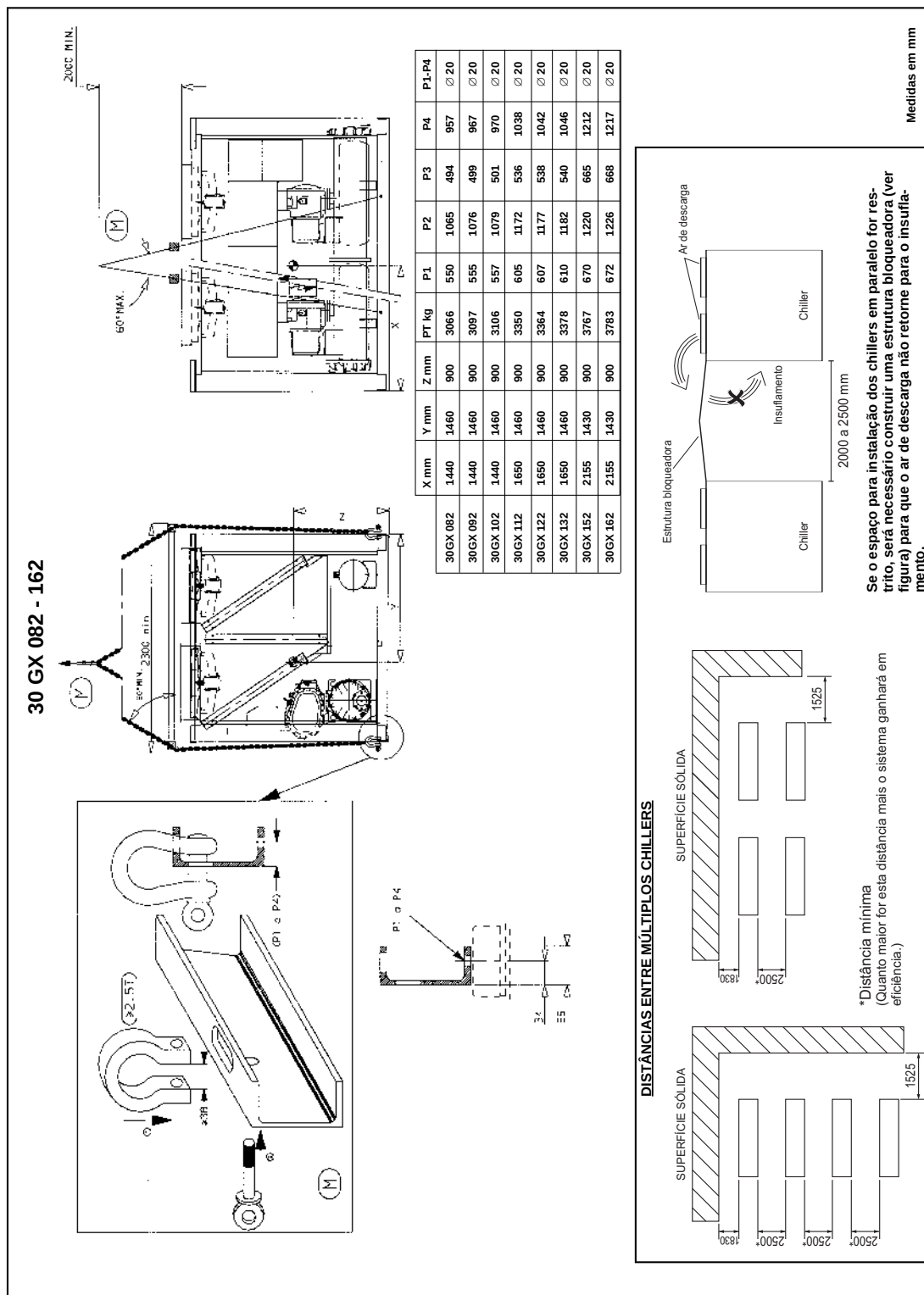


ENGLISH	FRANÇAIS	PORTUGUES	ESPAÑOL	ITALIANO
Cooler water inlet and outlet evaporator	Unités d'entrée et de sortie évaporateur	ENTRADA E SAÍDA D'ÁGUA NO EVAPORADOR	Entrada y salida del agua al evaporador	Entrata e uscita acqua evaporatore
Cooler 3/8" npt air vent	Purge air évaporateur 3/8" npt	PURGA DE AR NO EVAPORADOR	Purgador aire evaporador 3/8" npt	Purgatore aria evaporatore 3/8" npt
Cooler 3/8" npt Water drain	Purge eau évaporateur 3/8" npt	DRENO D'ÁGUA DO EVAPORADOR	Purgador agua evaporador 3/8" npt	Purgatore acqua evaporatore 3/8" npt
Refrigerant charge recovery valve	Valve réfrigérant chargement	VALVULA CARGA DE REFRIGERANTE	Valvula para carga de refrigerante	Valvola per cariche refrigerante
Cooler safety recovery valve	Sécurité de sécurité évaporateur	VALVULA DE SEGURANÇA EVAPORADOR	Valvula de seguridad evaporador	Valvola di sicurezza evaporatore
Oil charging valve	Valve réfrigérant huile	VALVULA PARA CARGA DE ÓLEO	Valvula para carga de aceite	Valvola di carica olio
Flowing valve and oil return	Valve en charge d'huile	VALVULA PARA DRENO DE ÓLEO	Valvula de aceite y escape	Valvola a scappato olio
Refrigerant recovery valve	Valve de recharge réfrigérant	VALVULA PARA RECUPERAÇÃO DE REFRIGERANTE	Valvula recuperador de refrigerante	Valvola di ricarica refrigerante
Condenser safety recovery valve	Sécurité de sécurité condenseur	VALVULA DE SEGURANÇA DO CONDENSADOR	Valvula de seguridad condensador	Valvola di sicurezza condensatore
Condenser filter and outlet	Filtre et sortie du condenseur	ENTRADA E SAÍDA DE ÁGUA NO CONDENSADOR	Entrada e salida agua condensador	Entrata e uscita acqua condensatore
Condenser 3/8" npt air vent	Purge air condenseur 3/8" npt	PURGA DE AR NO CONDENSADOR	Purgador aire condensador 3/8" npt	Purgatore aria condensatore 3/8" npt
Condenser 3/8" npt water drain	Purge eau condenseur 3/8" npt	DRENO D'ÁGUA NO CONDENSADOR	Purgador agua condensador 3/8" npt	Purgatore acqua condensatore 3/8" npt
Service clearances required	Espaces nécessaires à la manœuvre	ESPAÇO NECESSÁRIO PARA MANUTENÇÃO E SERVIÇO	Espacio necesario para servicio y mantenimiento	Espazio necessario per la manutenzione
Space required to service coils	Espace nécessaire au réglage des bobines	ESPAÇO NECESSÁRIO PARA AJUSTAR OS TUBOS DO REFRIGERADOR	Espacio necesario para ajustar los tubos refrigerante	Espazio necessario per la regolazione dei tubi refrigeranti
Electrical box	Coffre électrique	CAIXA ELÉTRICA	Caja eléctrica	Scatola elettrica
Main disconnect switch	Interrupteur général	SECCIONADORA PRINCIPAL	Interruptor de sección en principal	Sezionatore generale
Control terminal, fan connection	Boîte et contrôle pour raccordement ventilateur	REGULA DE TERMINAIS (VEN O ESQUEMA DE CABOS E O JCP)	Regulador de terminales dentro y fuera del controlador y cableado	Controllore di controllo per collegamento ventilatore
Refrigerant supply unit - treatment section with filter (DM)	Unité d'alimentation réfrigérant section avec filtre (DM)	CONEXÕES ELÉTRICAS	Conexiones eléctricas unidades sección refrigerante (DM)	Conetture elettriche della sezione refrigerante (DM)
Total operating weight	Poids total en fonctionnement	PESO EM FUNCIONAMENTO	Peso en funcionamiento	Peso in funzionamento
Oil water	Grâce eau	ENTRADA D'ÁGUA	Entrada agua	Entrata acqua
Refrigerant connection	Raccordement réfrigérant	SAÍDA D'ÁGUA	Salida agua	Uscita acqua
Oil water connection	Raccordement huile	ENTRADA DE FORÇA	Entrada cables eléctricos	Entrata cavi alimentazione
Electrical supply entry	Entrée raccordement électrique	CIRCUITO "A" E "B"	Circuitos A y B	Circuiti A e B
Control and 3	Contrôle et 3	CENTRO DE GRAVIDADE	Centro de gravedad	Centro di gravità
Control of gravity	Contrôle de gravité	DISPOSITIVO DE GRAVIDADE	Dispositivo de gravedad	Dispositivo di gravità
Panel of the unit - the wiring of the refrigerant elements is the responsibility of the installer	Manœuvre de l'unité de réfrigérant des éléments de manœuvre ou de levage sont sous la responsabilité du manipulateur	MANUTENÇÃO DOS CABOS DE ALIMENTAÇÃO E LIGAMENTO DAS RESISTÊNCIAS DO INÍCIO MOTOR	Mantenimiento de las cables de alimentación y elementos de calentamiento de los resistores de arranque del motor	Mantenimento dell'apparecchio di alimentazione degli elementi di riscaldamento del sistema di avviamento e di accensione dell'aspiratore

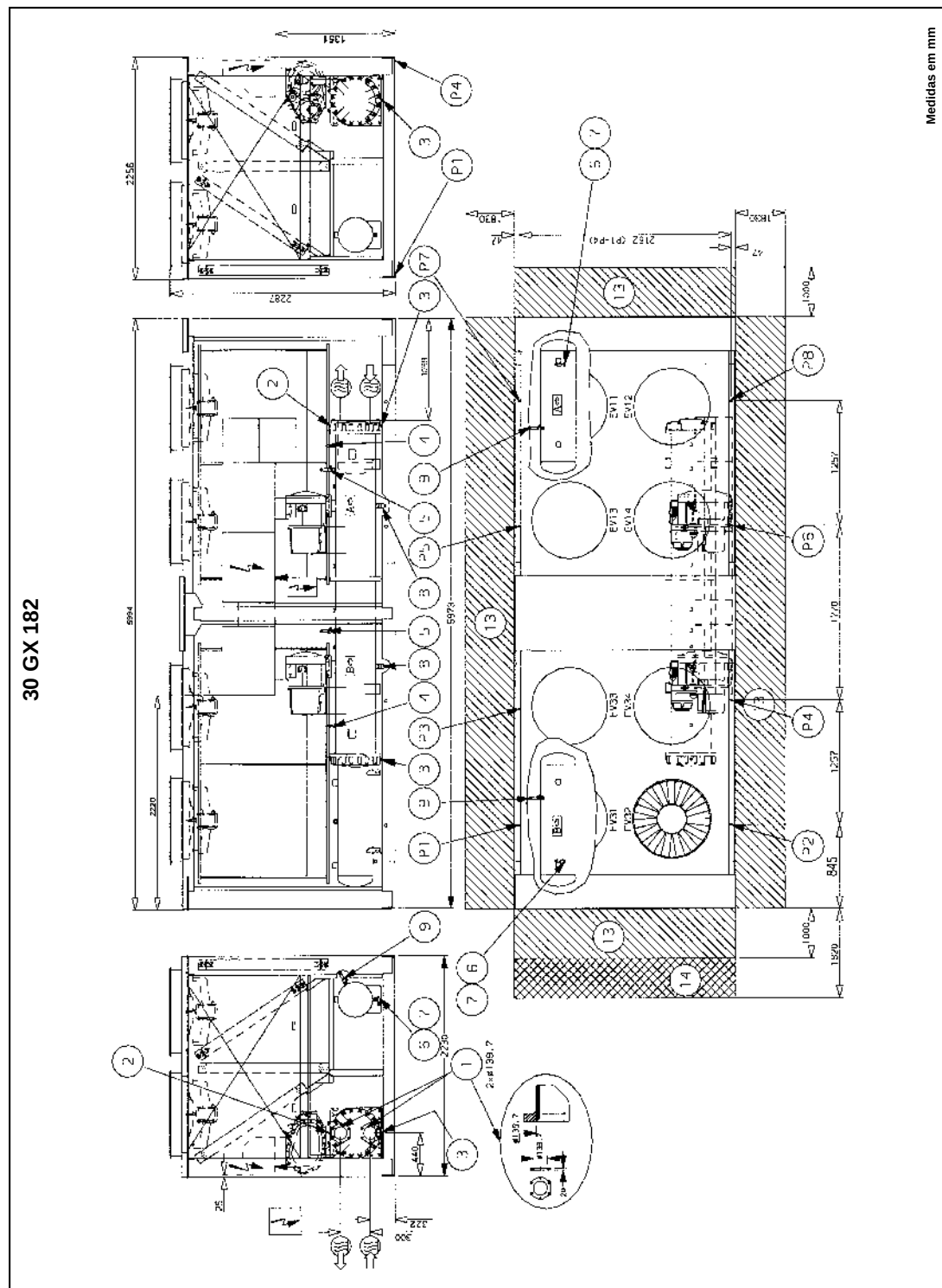


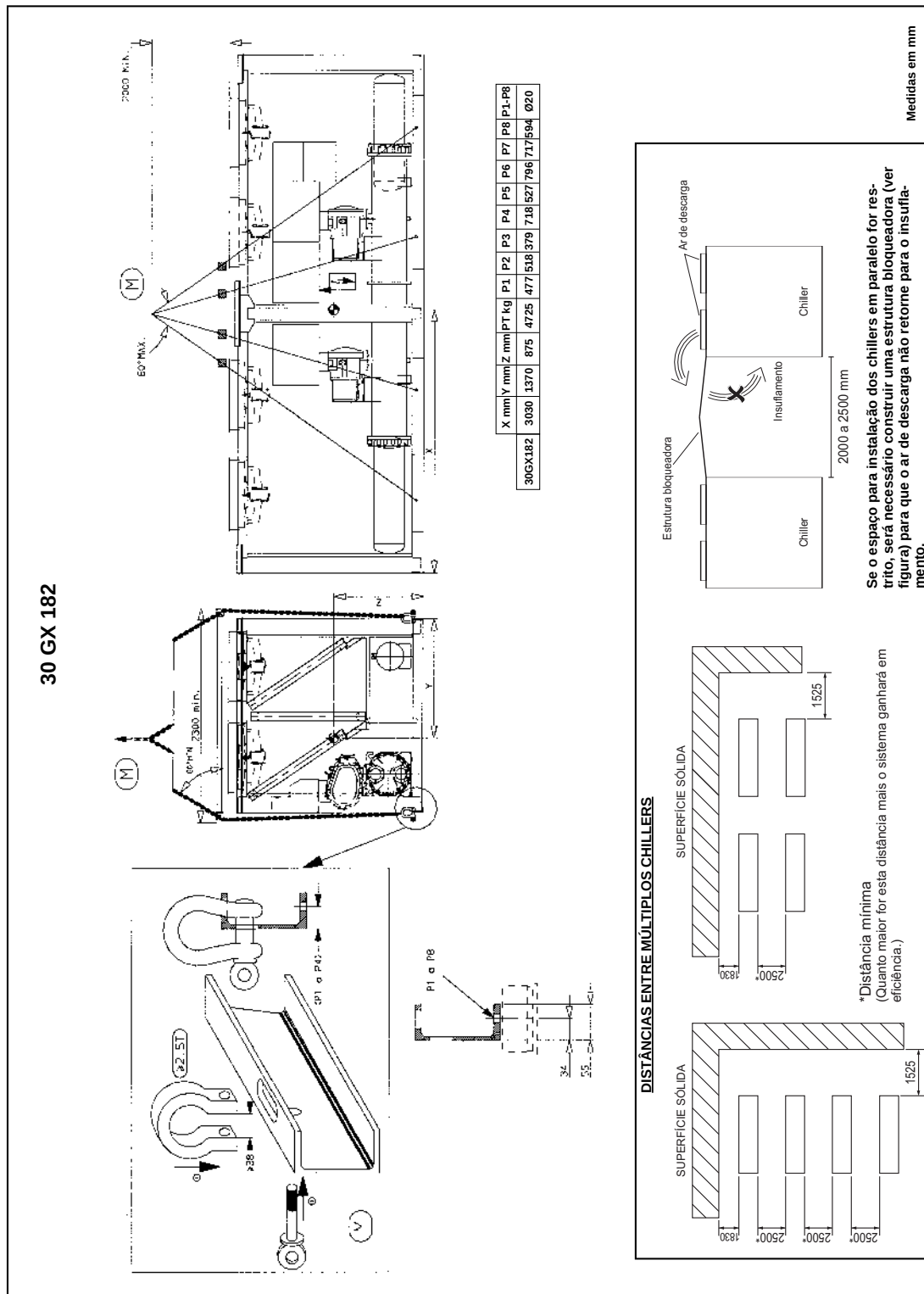
3.5 - 30GX 082-162



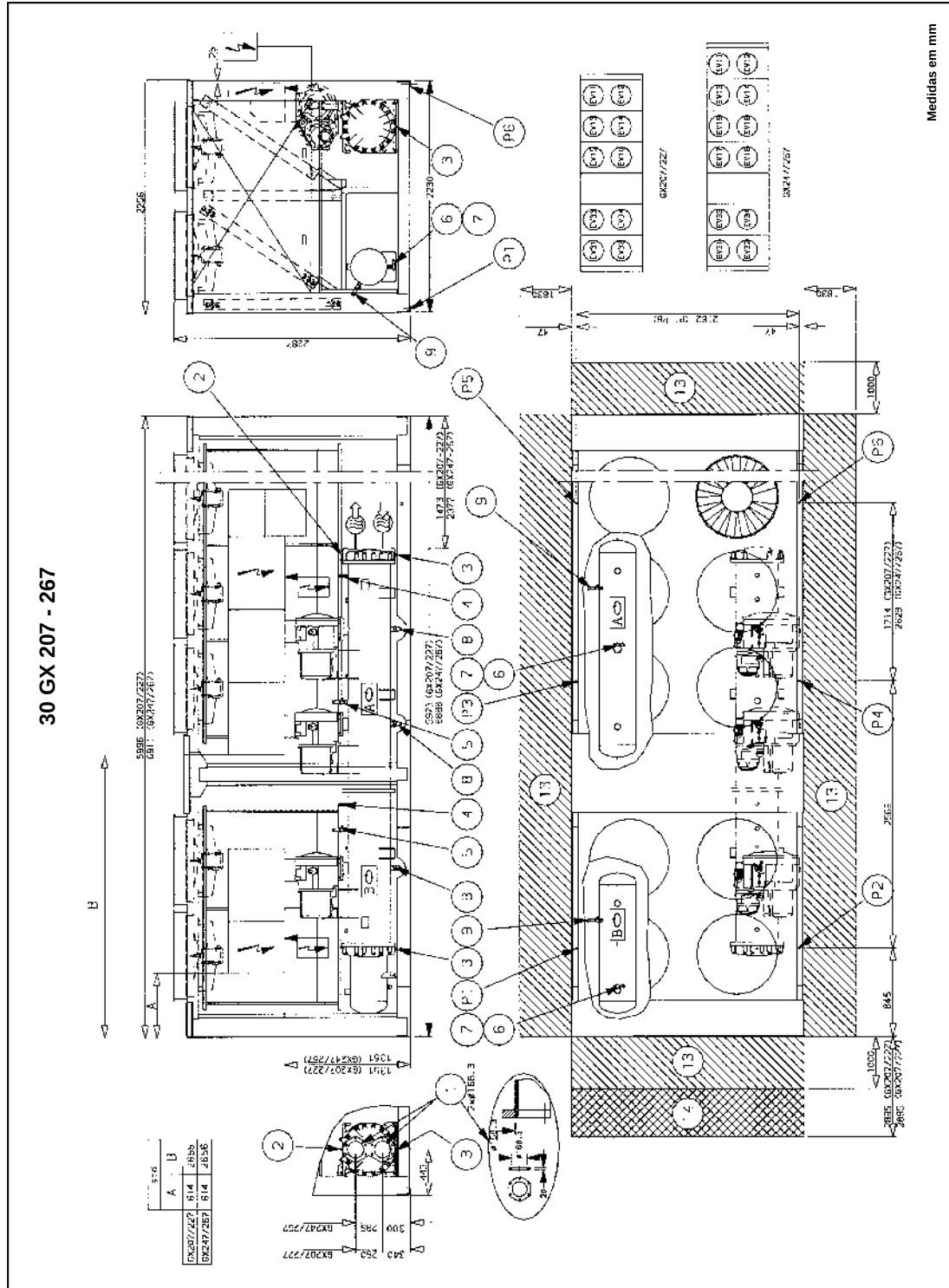


3.6 - 30GX 182





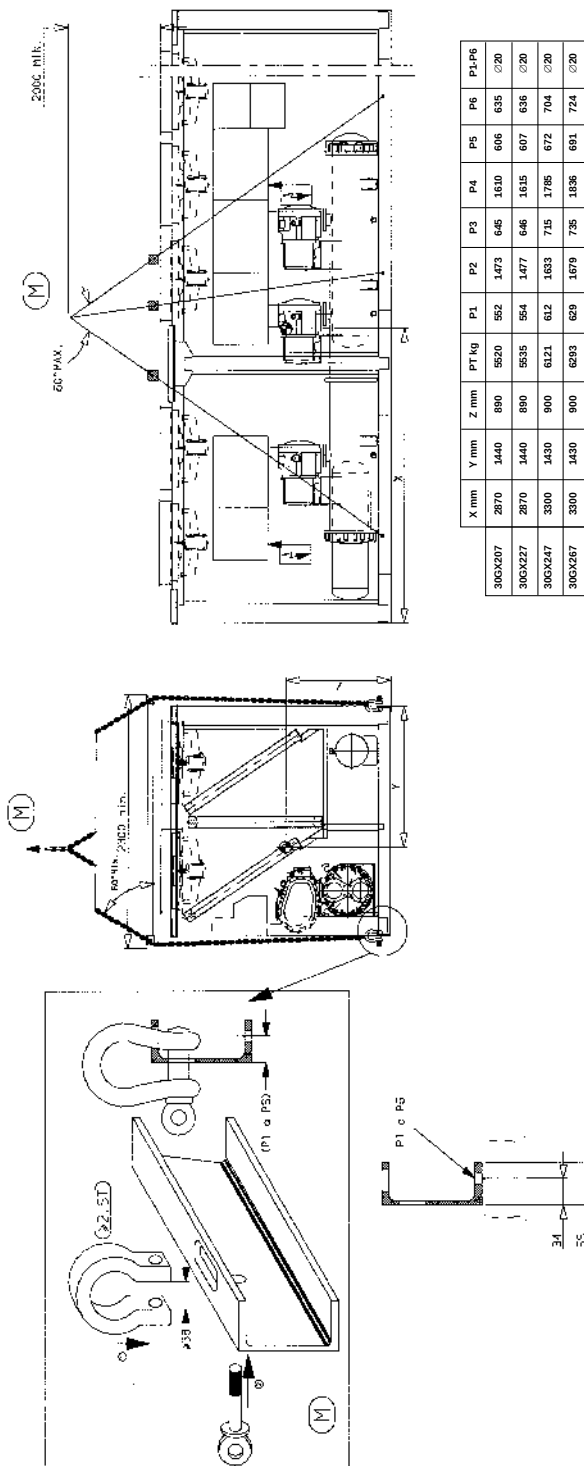
3.7 - 30GX 207-267



JFRJTER202300055A

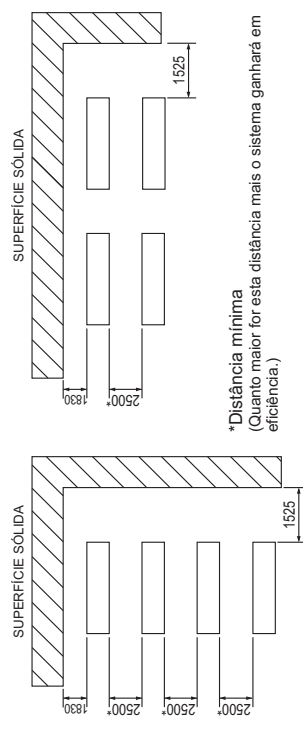


30 GX 207 - 267

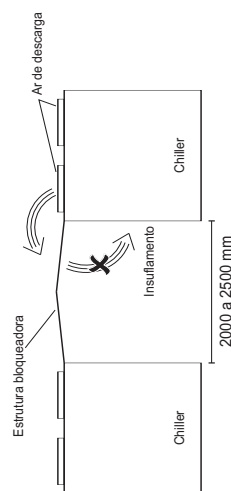


	X mm	Y mm	Z mm	PT kg	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1-P6
30GX207	2870	1440	890	5520	552	1473	645	1510	606	635	Ø20
30GX227	2870	1440	890	5535	554	1477	646	1515	607	636	Ø20
30GX247	3300	1430	900	6121	612	1633	715	1785	672	704	Ø20
30GX267	3300	1430	900	6293	629	1679	735	1836	691	724	Ø20

DISTÂNCIAS ENTRE MÚLTIPLOS CHILLERS



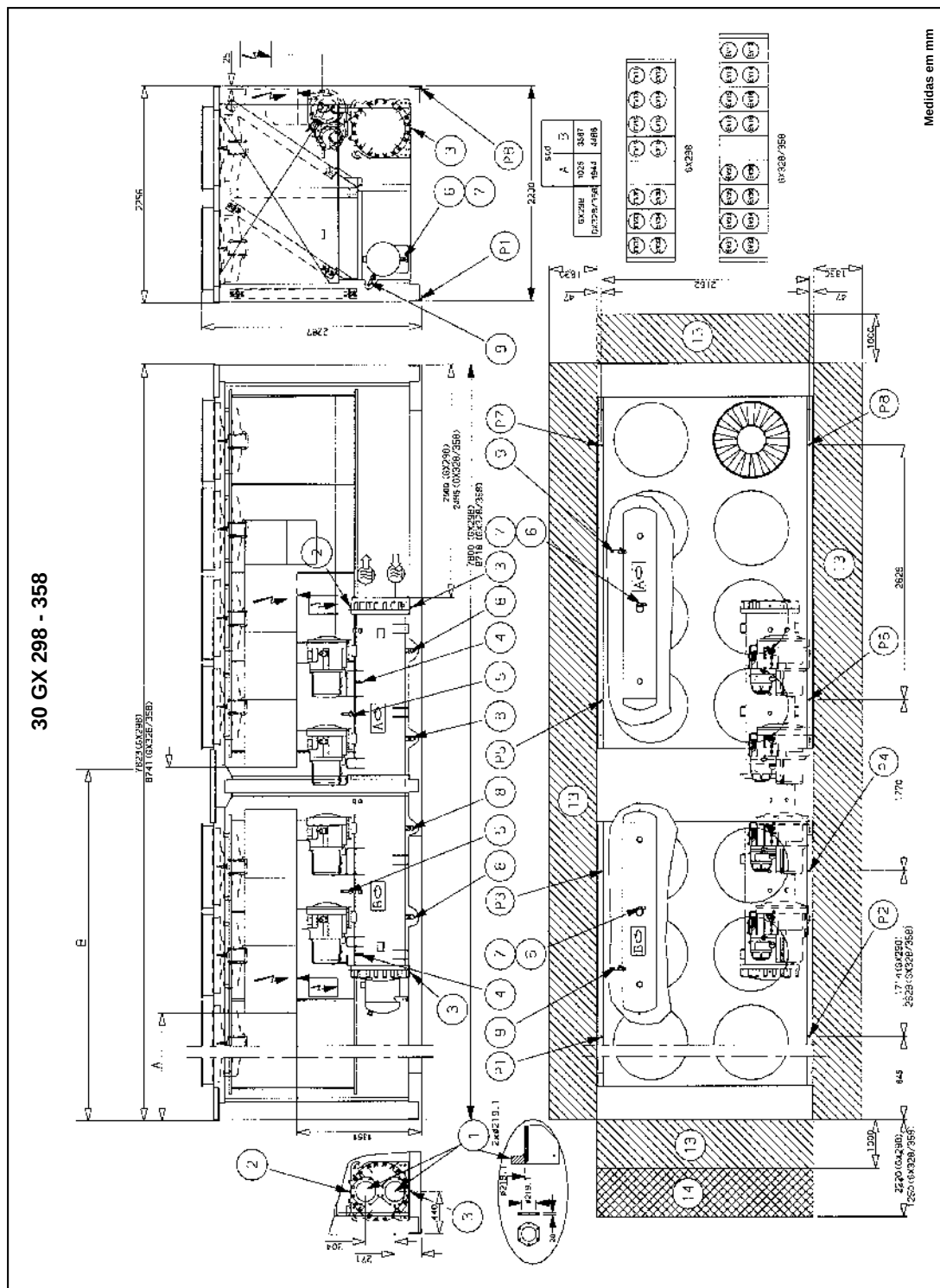
*Distância mínima
(Quanto maior for esta distância mais o sistema ganhará em eficiência.)



Se o espaço para instalação dos chillers em paralelo for res-
trito, será necessário construir uma estrutura bloqueadora (ver
figura) para que o ar de descarga não retorne para o insula-
mento.

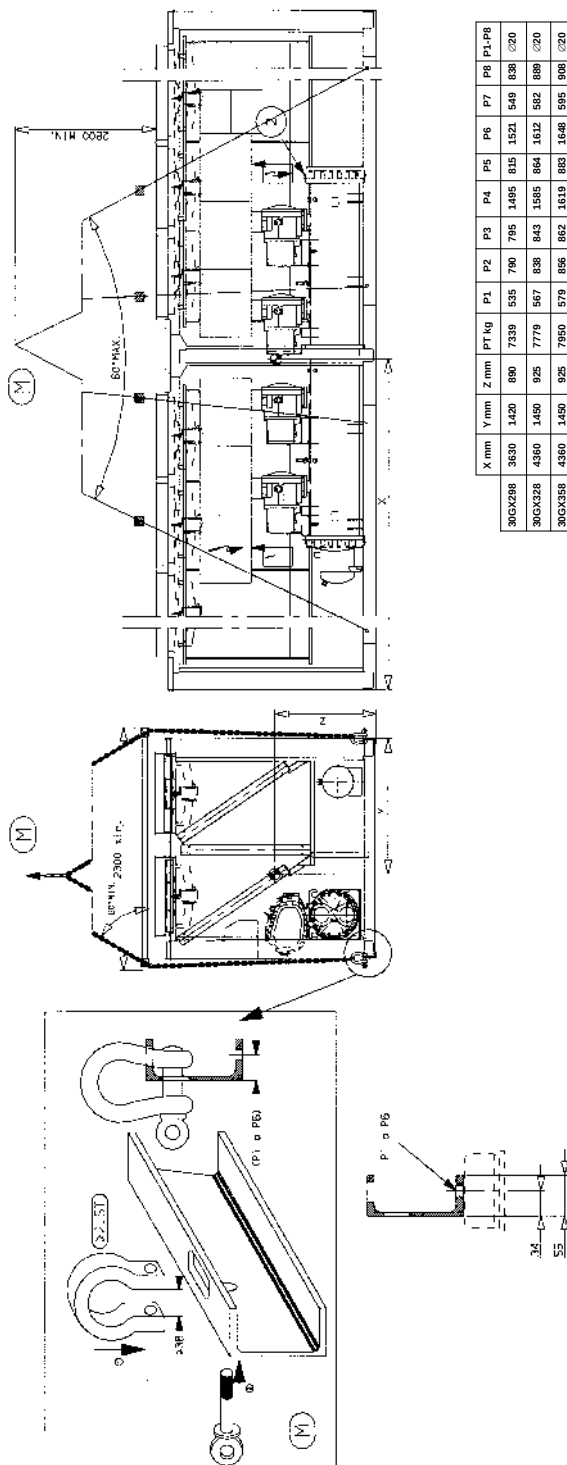
Medidas em mm

30 GX 298 - 358



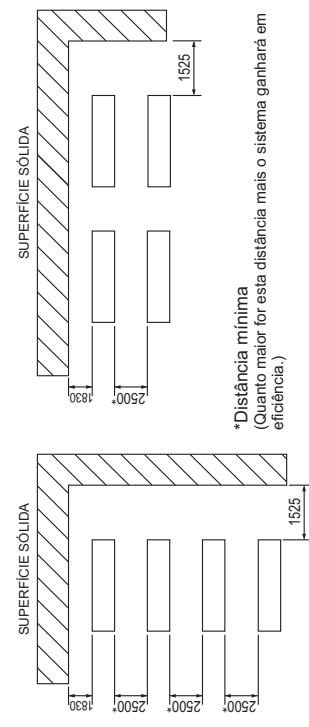


30 GX 298 - 358

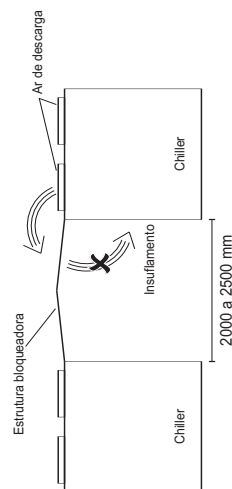


X mm	Y mm	Z mm	PT kg	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P1-P8	
30GX298	3630	1420	890	7339	535	795	1495	815	1521	549	838	220	
30GX328	4360	1450	925	7779	567	838	843	1585	864	1612	562	889	220
30GX358	4360	1490	925	7950	579	856	862	1619	883	1648	595	908	220

DISTÂNCIAS ENTRE MÚLTIPLOS CHILLERS



*Distância mínima
(Quanto maior for esta distância mais o sistema ganhará em eficiência.)



Se o espaço para instalação dos chillers em paralelo for res-
trito, será necessário construir uma estrutura bloqueadora (ver
figura) para que o ar de descarga não retorne para o insufla-
mento.

Medidas em mm





ENGLISH		FRANÇAIS		PORTUGUÊS		ESPAÑOL		ITALIANO	
1	Cooler water inlet and outlet	Entrée et sortie eau évaporateur	ENTRADA E SAÍDA D'ÁGUA DO EVAPORADOR	ENTRADA E SAÍDA D'ÁGUA DO EVAPORADOR	Entrada y salida agua al evaporador	Entrata e uscita acqua all'evaporatore			
2	Cooler 3/8 npt air vent	Purge air évaporateur 3/8 npt	PURGE DE AIR NC EVAPORADOR 3/8NPT	PURGE DE AIR NC EVAPORADOR 3/8NPT	Purgador aire evaporador 3/8 npt	Valvola sfogo aria evaporatore 3/8 npt			
3	Cooler 3/8 npt water drain	Purge eau évaporateur 3/8 npt	DRENO DE ÁGUA DO EVAPORADOR 3/8NPT	DRENO DE ÁGUA DO EVAPORADOR 3/8NPT	Drenaje agua evaporador 3/8 npt	Sfatico acqua evaporatore 3/8 npt			
4	Refrigerant charging valve	Vanne remplissage réfrigérant	VALVULA CARGA DE REFRIGERANTE	VALVULA CARGA DE REFRIGERANTE	Valvula para carga de refrigerante	Valvola di carica refrigerante			
5	Cooler safety relief valve (test 10M and 10V)	Soupape de sécurité évaporateur (test 10M et 10V)	VALVULA DE SEGURANCA EVAPORADOR (TEST 10M E 10V)	VALVULA DE SEGURANCA EVAPORADOR (TEST 10M E 10V)	Valvula de seguridad evaporador (10M y 10V exceptuados)	Valvula di sicurezza evaporatore (a l'eccezione di 10M e 10V)			
6	O L charging valve	Vanne remplissage huile	VALVULA PARA CARGA DE ÓLEO	VALVULA PARA CARGA DE ÓLEO	Valvula para carga de aceite	Valvola di carica olio			
7	Closing valve and oil drain	Vanne et purge huile	VALVULA PARA DRENO DE ÓLEO	VALVULA PARA DRENO DE ÓLEO	Valvula de cierre y drenaje aceite	Valvola a scarico olio			
8	Refrigerant recovery valve	Vanne de vidange réfrigérant	VALVULA PARA RECUPERAÇÃO DE REFRIGERANTE	VALVULA PARA RECUPERAÇÃO DE REFRIGERANTE	Valvula recuperación de refrigerante	Valvola di scarico refrigerante			
9	Cla separator safety relief valve (except 10V)	Soupape de sécurité séparateur d'huile (excepté 10V)	VALVULA DE SEGURANCA DO SEPARADOR DE ÓLEO	VALVULA DE SEGURANCA DO SEPARADOR DE ÓLEO	Valvula de seguridad (TUV exceptuados)	Valvula di sicurezza (a l'eccezione di 10V)			
10	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
11	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
12	NA	NA	NA	NA	NA	NA			
13	Services clearances required	Espace nécessaire à la maintenance	ESPACIO NECESSÁRIO PARA MANUTENÇÃO	ESPACIO NECESSÁRIO PARA MANUTENÇÃO	Espazio necessario per servizio e mantenimento	Spazio necessario per il servizio			
14	Space required to remove cooler tubes	Espace nécessaire au remontage de l'évaporateur	ESPACIO NECESSÁRIO PARA REMOVER OS TUBOS DO EVAPORADOR	ESPACIO NECESSÁRIO PARA REMOVER OS TUBOS DO EVAPORADOR	Espacio necesario para combiar partes de los intercambiadores	Spazio necessario per la rimozione dei tubi evap.			
15	Electrical box	Coffret électrique	CAIXA ELÉTRICA	CAIXA ELÉTRICA	Boxa elettrica	Pannello elettrico			
16	Main disconnect switch	Interrupteur général	SELECIONADORA PRINCIPAL	SELECIONADORA PRINCIPAL	Interrupteur de désconnexion principal	Sezionatore general			
17	Control terminal, for connection (see 10M and wiring diagram)	Bornier contrôle, pour raccordement voir 10M et schéma	REJIM DE TERMINAIS (VER O ESQUEMA DE CABOS E O 10M)	REJIM DE TERMINAIS (VER O ESQUEMA DE CABOS E O 10M)	Registo de terminais de control ver el esquema de cableado y el 10M	Connessione di controllo, per raccomandato vedi 10M e il piano elettrico			
5	Power supply unit recommend section wire (see 10M)	Raccordement électrique unite Section recommandée (voir 10M)	CONEXÕES ELÉTRICAS	CONEXÕES ELÉTRICAS	conexiones electricas unidadesect. an recomendada (ver 10M)	Conessione elettrica de l'unità sezione raccomandata (vedi 10M)			
PT	Total operating weight	Poids total en fonctionnement	PESO EM FUNCIONAMENTO	PESO EM FUNCIONAMENTO	Peso en funcionamiento	Peso in funzionamento			
18	Inlet water (flanges supplied)	Entrée eau (brides de raccordement fournies)	ENTRADA D'ÁGUA	ENTRADA D'ÁGUA	Entrada agua (conexiones suministrada)	Entrata acqua (flangie fornite)			
19	Outlet water (flanges supplied)	Sortie eau (brides de raccordement fournies)	SAÍDA D'ÁGUA	SAÍDA D'ÁGUA	Salida agua (conexiones suministrada)	Uscita acqua (flangie fornite)			
20	Electrical supply entry	Entrée raccordement électrique	ENTRADA DE FORÇA	ENTRADA DE FORÇA	Entrada cables electricos	Entrata cavi alimentaz one			
21	Circuit A and B	Circuit A et B	CIRCUITO "A" E "B"	CIRCUITO "A" E "B"	Circuito A y B	Circuito A e B			
22	Center of gravity	Centre de gravité	CENTRO DE GRAVIDADE	CENTRO DE GRAVIDADE	Centro de gravedad	Centro di gravità			
23	Handling Rigging of the unit : the sizing of the lifting elements is the responsibility of the installer	Manutention de l'unité Le dimensionnement des éléments de manutention et levage sont sous la responsabilité du manutentionnaire	DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE SUSTENTACAO E LACAMENTO SÃO RESPONSABILIDADE DO INSTALADOR	DIMENSIONAMENTO DOS CABOS DE SUSTENTACAO E LACAMENTO SÃO RESPONSABILIDADE DO INSTALADOR	Sostegno de la unidad Le dimensiones de los elementos de sostenimiento o levantamiento por l'instalación es responsabilidad de instalador	Sostegno de l'apparechio La responsabilità del dimensionamento degli elementi di sostegno e sollevamento per l'installazione è dell'installatore			



4 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PARA UNIDADES 30HX

4.1 - Dados físicos 30HX - 60Hz

30HX		080	090	100	110	120	130	140	155	175	190	200	230	260	285	310	345	375
Capacidade nominal de refrigeração*	TR	80.8	87.9	96.4	105.5	118.0	126.8	143.6	152.7	168.8	181.7	199.3	229.2	252.8	273.8	307.4	337.0	364.0
Capacidade nominal de refrigeração*	kW	284	309	339	371	415	446	505	537	593	639	701	806	889	963	1081	1185	1280
Peso em operação	kg	2274	2279	2302	2343	2615	2617	2702	2712	3083	3179	3873	4602	4656	4776	5477	5553	5721
Refrigerante	kg									HFC-134a								
Circuito A		33	33	32	31	49	51	48	54	54	70	92	115	117	132	109	96	119
Circuito B		34	34	30	35	52	47	48	57	50	70	68	63	75	80	106	109	137
Óleo										Óleo polyolester código CARRIER SPEC. PP 47-32								
Circuito A	l	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	30	30	30	30	30	30
Circuito B	l	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	30	30
Compressores										Duplo parafuso semi-hermético								
Circuito A - capacidade nominal/comp		39	46	46	56	56	66	80	80	80	80+	66/56	80/56	80/80	80+/80+	80/66	80/80	80+/80+
Circuito B - capacidade nominal/comp		39	39	46	46	56	56	56	66	80	80+	66	80	80	80+	80/66	80/80	80+/80+
Controle de capacidade										Controle PRO-DIALOG Plus								
Número estágios de capacidade		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10
Capacidade mínima	%	19	19	21	19	21	19	17	19	21	21	14	14	14	14	10	10	10
Evaporador										Casco & tubo com tubos de cobre aletados internamente								
Volume de água	l	50	50	58	69	65	65	75	75	88	88	126	155	170	170	191	208	208
Conexões de água										Fornecido pela fábrica e soldados em campo								
Dímetro entrada/saída	in.	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8
Dreno (NPT)	in.	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Pressão máxima serv./lado água	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Condensador										Casco e tubo com tubos de cobre ranhurados internamente								
Volume de água	l	48	48	48	48	78	78	90	90	108	108	141	190	190	190	255	255	255
Conexões de água										Fornecido pela fábrica e soldados em campo								
Entrada/saída	in.	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	8	8	8	8	8	8
Dreno e purga (NPT)	in.	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Pressão máxima serv./lado água	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

* Conforme a norma Eurovent

Temperatura de entrada e saída de água do evaporador 12°C e 7°C

Temperatura de entrada e saída de água do condensador 30°C e 35°C

4.2 - Dados físicos 30GX - 60Hz

30GX		082	092	102	112	122	132	152	162	182	207	227	247	267	298	328	358
Capacidade nominal de refrigeração*	TR	78.5	84.5	91.3	107.2	115.7	124.5	141.1	149.8	171.5	196.5	213.3	230.3	261.8	280.9	311.6	346.1
Capacidade nominal de refrigeração*	kW	276	297	321	377	407	438	496	527	603	691	750	810	921	988	1096	1217
Peso em operação	kg	3066	3097	3106	3350	3364	3378	3767	3783	4725	5520	5535	6121	6293	7339	7779	7950
Refrigerante	kg									HFC-134a							
Circuito A		52	55	51	51	56	54	71	71	110	124	124	154	169	163	156	169
Circuito B		53	48	51	50	54	58	66	72	110	81	81	88	104	148	157	167
Óleo										Óleo polyolester código CARRIER PP 47-32							
Circuito A	l	20	20	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	40
Circuito B	l	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40
Compressores										Duplo parafuso semi-hermético							
Circuito A - capacidade nominal/comp		46	46	56	56	66	66	80	80	80+	66/56	80/66	80/80	80+/80+	80/80	80/80	80+/80+
Circuito B - capacidade nominal/comp		39	46	46	56	56	66	66	80	80+	80	80	80	80+	66/66	80/80	80+/80+
Controle de capacidade										Controle PRO-DIALOG Plus							
Número estágios de capacidade		6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	10	10	10
Capacidade mínima	%	19	21	19	21	19	21	19	21	21	16	14	14	14	9	10	10
Evaporador										Casco & tubo com tubos de cobre aletados internamente							
Volume de água	l	50	58	58	69	69	73	65	65	88	126	126	155	170	191	208	208
Conexões de água										Fornecido pela fábrica e soldados em campo							
Dímetro entrada/saída	in.	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8
Dreno (NPT)	in.	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Pressão máxima serv./lado água	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Condensador										Tubos de cobre e aletas protegidas (gold-fin)							
Ventilador										Axial - FLYING BIRD							
Quantidade		4	4	4	6	6	6	8	8	8	10	10	12	12	14	16	16
Velocidade	r/s	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
Vazão de ar	l/s	20240	20240	20240	30360	30360	30360	40480	40480	40480	50600	50600	60720	60720	70840	80960	80960

* conforme norma Eurovent

Temperatura de entrada e saída de água do evaporador 12°C e 7°C

Temperatura do ar exterior 35°C



5. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS 30HX E 30GX

30HX

UNIDADE AUTENTICAÇÃO SINAIS FASE III	AMPERAGEM TÉRMICA [V - Hz]	CORRENTES - CIRCUITO A				CORRENTES - CIRCUITO B				DADOS DE POTÊNCIA - CIRCUITO A										DADOS DE POTÊNCIA - CIRCUITO B										CORRENTE MÁX DE AMPERAGEM [A]	POTÊNCIA TOTAL [W]	CORRENTE NOMINAL TOTAL [A]	GARANTIA DE VIGÊNCIA [Anos]		
		Compressor A1		Compressor A2		Compressor B1		Compressor B2		Compressor A1		Compressor A2		Compressor B1		Compressor B2		Compressor A1		Compressor A2		Compressor B1		Compressor B2		Compressor A1		Compressor A2							
		NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA	NOMINAL	MÁXIMA						
080	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
090	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
100	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
110	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
120	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
130	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
140	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
155	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
175	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
190	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	1			
200	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
230	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
260	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
285	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
310	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
345	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			
375	220-230	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	2			

* Condições Nominais de Operação:
Compressor:
Temperatura Saturada de Sucção 4,7 °C
Temperatura Saturada de Descarga 41 °C

** Condições Máximas de Operação:
Compressor:
Temperatura Saturada de Sucção 12,8 °C
Temperatura Saturada de Descarga 50 °C

***Corrente Máxima de Partida (Somatório das Correntes dos Compressores e Ventiladores a Plena Carga mais a Partida Reduzida do Último Compressor).
Utilizada para fazer o dimensionamento dos cabos de alimentação de entrada e disjuntores de proteção dos circuitos da unidade.





Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 19:03:13.
Documento Nº: 38922283.34286939-5176 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=38922283.34286939-5176>

30GX

UNIDADE 300X FASE III	ALIMENTAÇÃO TIPOFACIA [V - Hz]	DADOS DE POTÊNCIA - CIRCUITO A										DADOS DE POTÊNCIA - CIRCUITO B										MOTORES - CKTA				MOTORES - CKTB				CORRENTE MÁX. DE ARMADURA TOTAL [A]	CORRENTE MÁX. DE TEMPERATURA [°C]	QUANTIDADE DE ATENÇÃO	
		Compressor A1					Compressor A2					Compressor B1					Compressor B2					Quantidade		Espec. Norm.		Espec. Norm.		Espec. Norm.					
		Corrente [A]	Potência [kW]	Potência [CV]	Pressão [bar]	Pressão [bar]	Corrente [A]	Potência [kW]	Potência [CV]	Pressão [bar]	Pressão [bar]	Corrente [A]	Potência [kW]	Potência [CV]	Pressão [bar]	Pressão [bar]	Corrente [A]	Potência [kW]	Potência [CV]	Pressão [bar]	Pressão [bar]	Quantidade	Quantidade	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]	Corrente [A]		
002	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
002	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
102	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
112	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
122	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
132	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
152	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
162	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
182	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1	1	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	1
207	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
227	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
247	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
267	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
298	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
328	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2
358	300-02	300-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2	2	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	130-02	2

* Condições Nominais de Operação:
Temperatura Saturada de Sucção 4.7 °C
Temperatura Saturada de Descarga 41 °C

** Condições Máximas de Operação:
Temperatura Saturada de Sucção 12.8 °C
Temperatura Saturada de Descarga 50 °C

***Corrente Máxima de Partida (Somatório das Correntes dos Compressores e Ventiladores a Plena Carga mais a Partida Reduzida do Último Compressor).
Utilizada para fazer o dimensionamento dos cabos de alimentação de entrada e disjuntores de proteção dos circuitos da unidade.



JFRJTER202300055A

6. DADOS DE APLICAÇÃO

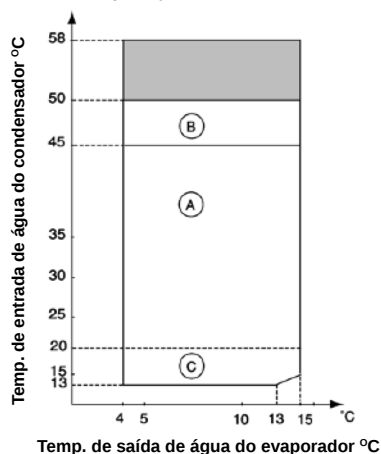
6.1 Faixa de funcionamento da unidade

EVAPORADOR		MÍNIMO	MÁXIMO
Temp. entrada de água do evaporador	°C	6,8*	21
Temp. saída de água do evaporador	°C	4**	15
CONDENSADOR (REFRIGERADO A ÁGUA)		MÍNIMO	MÁXIMO
Temp. entrada de água do condensador	°C	20***	45
Temp. saída da água do condensador	°C	25	50
Temp. externa do ambiente	°C	6	40
CONDENSADOR (REFRIGERADO A AR)		MÍNIMO	MÁXIMO
Temperatura externa	°C	0	46
Pressão estática disponível	kPa		0

Notas:

- * Para uma aplicação que requer um funcionamento a menos que 6,8°C, contactar a Carrier para a seleção de uma unidade com ajuda do Catálogo eletrônico.
- ** Para uma aplicação que requer um funcionamento a menos que 4°C, o uso de anticongelante é necessário.
- *** Unidades resfriadas a água (30HX) em funcionamento a menos que 20°C para a entrada de água do condensador requer um controle de pressão de condensação com válvula de água analógica. Em modos de operação transientes (start - up e carga mínima) a unidade pode operar com temperaturas de entrada do condensador tão baixa quanto 13°C.

6.1.1 - Faixa de operação 30HX



Notas:

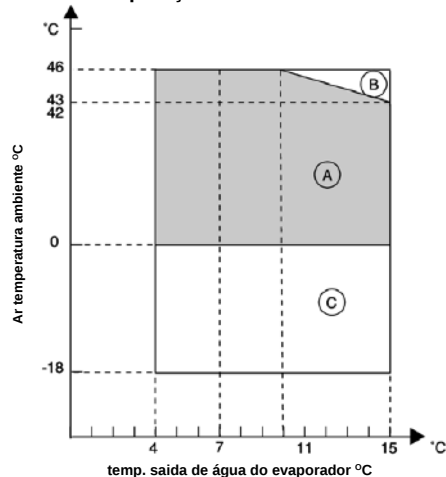
1. Evaporador e condensador $\Delta T = 5$ K.
2. Partida com uma temperatura de entrada de água no condensador inferior a 20°C, se necessita de uma válvula de 3 vias, para manter uma temperatura de condensação correta.
3. Temperatura máxima de saída de água do condensador 50°C.
4. Para baixas temperaturas de saída do evaporador $< +4^{\circ}\text{C} > -6^{\circ}\text{C}$ opção para baixa temperatura será requerida.

Legenda:

- A Operação standard a plena carga.
- B Operação standard a carga reduzida.
- C Unidades que funcionam com controle da pressão de condensação, com válvula de água de controle analógico.

■ Faixa de funcionamento adicional para unidades com alta temperatura de condensação e bomba de calor não reversível. (Não disponível).

6.1.2 - Faixa de operação 30GX



Notas:

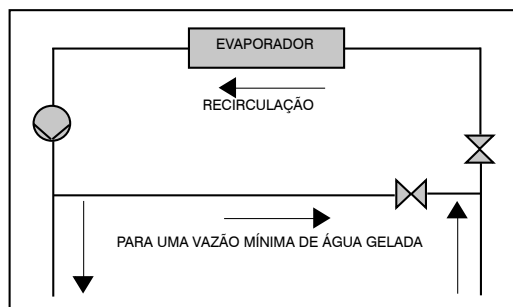
1. Evaporador $\Delta T = 5$ K
2. Se a temperatura ambiente for inferior ao ponto de congelamento, o evaporador deverá ser protegido contra congelamento
3. Pressão estática disponível zero
4. Para baixas temperaturas de saída do evaporador, $< +4^{\circ}\text{C} > -6^{\circ}\text{C}$, opção para baixa temperatura será requerida.

Legenda:

- A Operação standard a plena carga
- B Operação standard a carga reduzida
- C Com opção para funcionamento todo o ano (Não disponível)

6.2- Vazão mínima de água gelada

A vazão de mínima de água gelada é indicada nas tabelas abaixo. Se o valor for menor que isto, a vazão do evaporador pode ser recirculada como mostra o diagrama. A temperatura da mistura que deixa o evaporador nunca deverá estar a menos do que 2,8°C abaixo da temperatura de entrada da água gelada.



⚠ IMPORTANTE

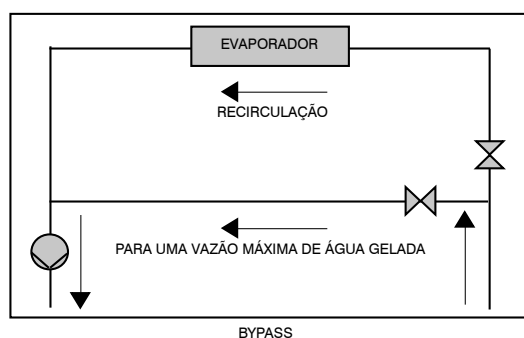
O Cliente/instalador deve assegurar que a bomba irá partir quando solicitada pelo controle do chiller. Além do controle de relé/contatora das bombas, deve ser providenciado interligação de contato de confirmação de operação da bomba e chave de fluxo de água (quando unidade não tiver), sem o qual o equipamento não será habilitado para partir.



6.3. Vazão máxima de água gelada

A vazão máxima de água gelada é limitada pela máxima perda de pressão permitida no evaporador e está descrita no quadro seguinte. Se o fluxo exceder o valor máximo duas opções são possíveis:

- A - Selecionar um evaporador fora do padrão que permitirá uma vazão máxima de água mais elevada.
- B - Utilizar um Bypass no do evaporador como indica o diagrama para adquirir uma diferença de temperatura mais elevada com uma vazão mais baixa no mesmo.



6.4 Evaporador de vazão variável

Um evaporador de vazão variável pode ser usado em Chillers 30HX e 30GX standard. Este equipamento mantém uma temperatura constante de saída de água em todas as condições de vazão. De forma a isto acontecer, a vazão mínima deve ser superior a vazão mínima dada no quadro de vazão admissível e não deve variar além de 10% por minuto. Se a vazão varia mais que isto, o sistema tem que conter no mínimo 6,5 litros de água por kW em vez de 3,25 l/kW galões/TR.

6.5 Volume mínimo de água do sistema

Qualquer que seja o sistema, a capacidade mínima é determinada de acordo com a fórmula:

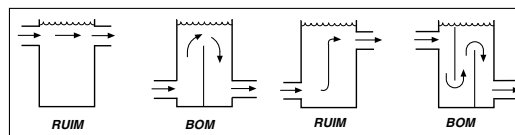
Capacidade = Cap (kW) x litros	
Aplicação	N
Conforto	3,25
Processo Industrial	6,5

Onde Cap representa a capacidade nominal do circuito (kW) para as condições nominais de funcionamento da instalação. Este volume é necessário para um funcionamento estável e um controle de temperatura preciso.

É frequentemente necessário adicionar um reservatório extra de água para o circuito adquirir o volume necessário. O reservatório deve ser equipado com chicanes para assegurar uma mistura correta do líquido. Consultar exemplos abaixo.

OBSERVAÇÕES:

O compressor não deve partir mais de 6 vezes em uma hora.



6.6 - Vazão de água no evaporador (l/s).

30HX	MIN* (circuito fechado)	MAX**
080-090	5,2	20,8
100	6,5	25,9
110	7,4	29,6
120-130	8,3	33,4
140-155	9,4	37,8
175-190	11,5	45,9
200	14,1	56,3
230	16,3	65,2
260-285	18,3	73,4
310	20,9	83,7
345-375	23,0	91,9

* Baseado em uma velocidade da água de 0,9 m/s.

** Baseado em uma velocidade da água de 3,6 m/s.

30GX	MIN* (circuito fechado)	MAX**
082	5,2	20,8
092-102	6,5	25,9
112-132	7,4	29,6
152-162	9,4	37,8
182	11,5	45,9
207-227	14,1	56,3
247	16,3	65,2
267	18,3	73,4
298	20,9	83,7
328-358	23,0	91,9

* Baseado em uma velocidade da água de 0,9 m/s.

** Baseado em uma velocidade da água de 3,6 m/s.

6.7- Vazão de água no condensador (l/s)

30HX	FLUXO MÍN. l/s*		FLUXO MAX. l/s**
	LOOP FECHADO	LOOP ABERTO	
080-110	2,3	7,0	28,2
120-130	3,1	9,3	37,1
140-155	3,7	11,1	44,5
175-190	4,3	13,0	51,9
200	4,9	14,8	59,2
230-285	6,7	20,1	80,4
310-375	8,0	24,0	95,9

* Baseado em uma velocidade da água de 0,3 m/s em um ciclo fechado e 0,9 m/s em um ciclo aberto.

** Baseado em uma velocidade da água de 3,6 m/s.



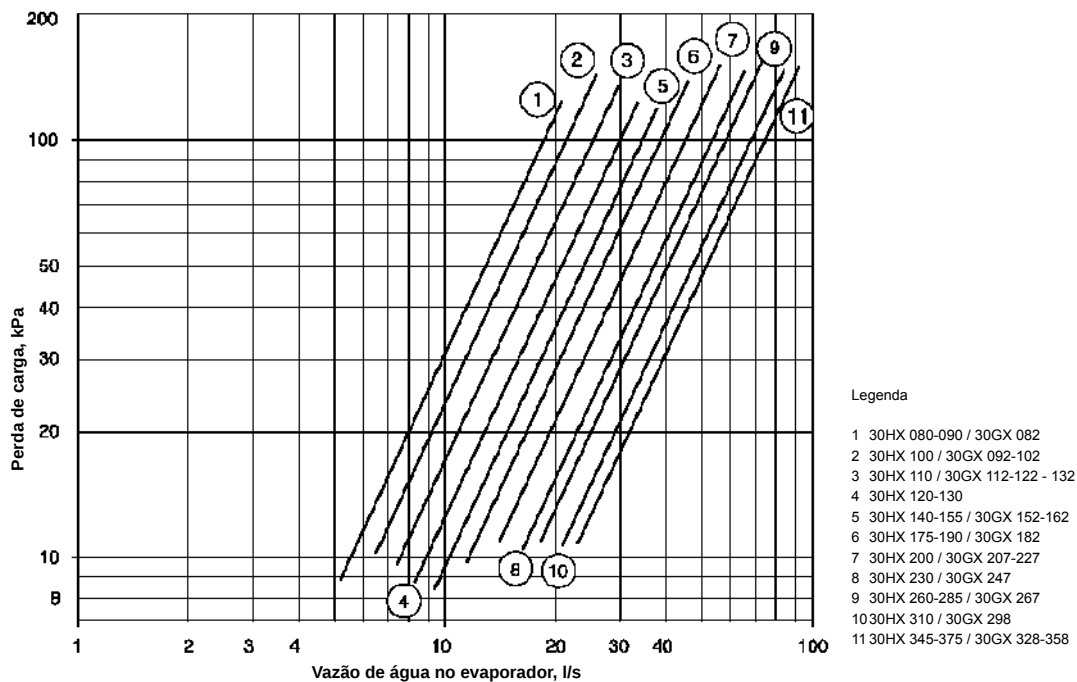
IMPORTANTE

Para a manutenção da garantia do equipamento, todas as bombas de água gelada e de condensação (unidades condensação a água) da unidade devem ser acionadas pelo controle do chiller, evitando danos severos ao evaporador.

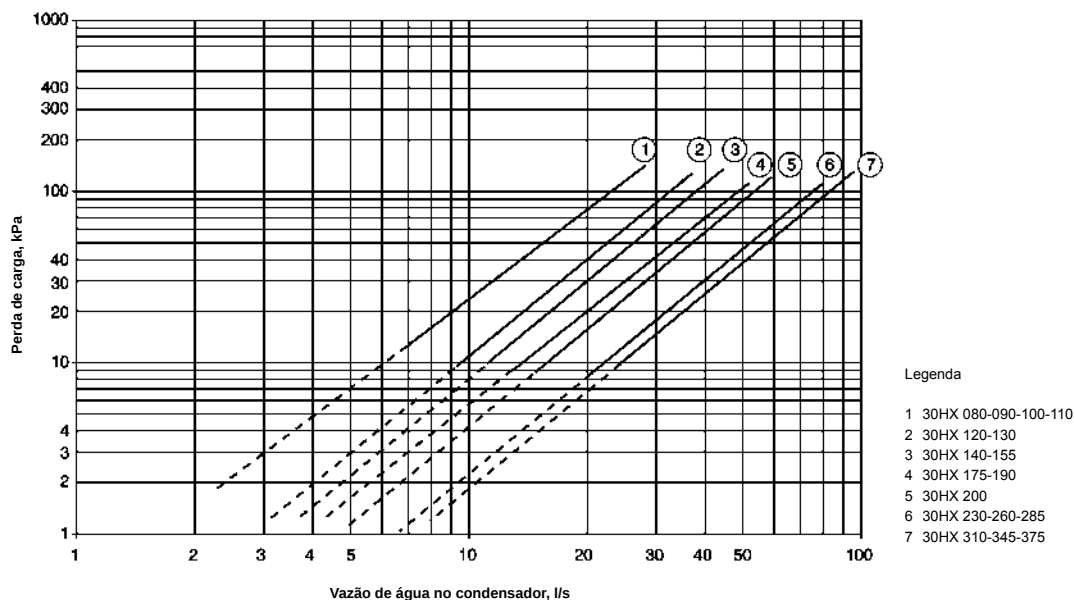
Consultar o Catálogo de Produto ou programa de seleção para certificar-se das condições de operação recomendadas. Consulte o diagrama elétrico específico para maiores informações sobre interligações de campo de sua unidade.



6.8- Curva de perda de carga no evaporador



6.9 Curva de perda de carga no condensador



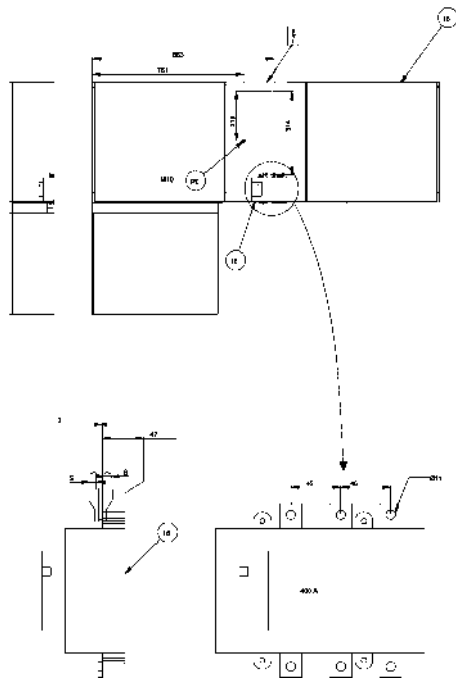
NOTA: A linha tracejada da curva corresponde a valores de vazão somente permitidos para circuitos fechados.



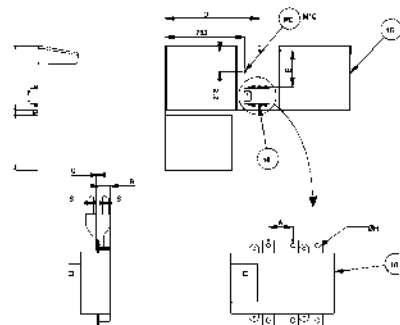
7 - CONEXÕES ELÉTRICAS (CONSULTAR A CARRIER PARA DIMENSIONAIS EM 220V)

7.1 - Conexões elétricas máquinas 30HX

7.1.1 - 30HX 080-110 380/440V

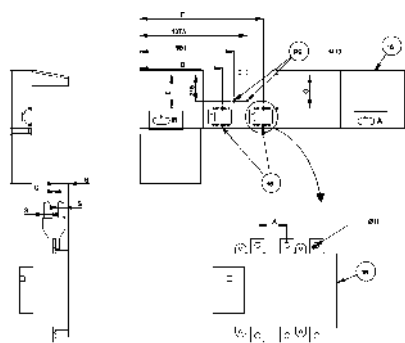


7.1.2 - 30HX 120-190 380/440V



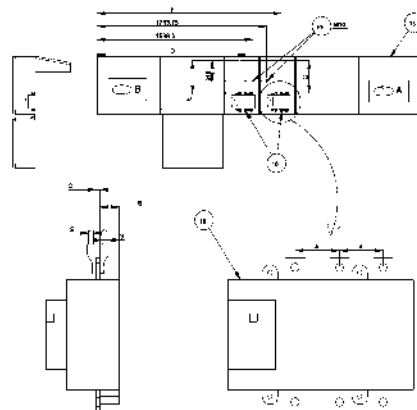
	15	A	B	C	D	E	ØH
HX 120-155	400 A	45	47	3	863	314	11
HX 175-190	630 A	65	71	6	880	307,5	11

7.1.3 - 30HX 200-285



	15	A	B	C	D	E	F	G	ØH
HX 200-230	400 A	45	47	3	811,5	314	1183	314	11
HX 260-285	630 A	65	71	6	841	307,5	1200	307,5	11

7.1.4 - 30HX 310-375 380/440V



	15	A	B	C	D	E	F	G	ØH
HX 310	400 A	44	47	3	1492,6	314	1824	314	11
HX 345-375	630 A	65	71	6	1510	307,5	1841	307,5	11

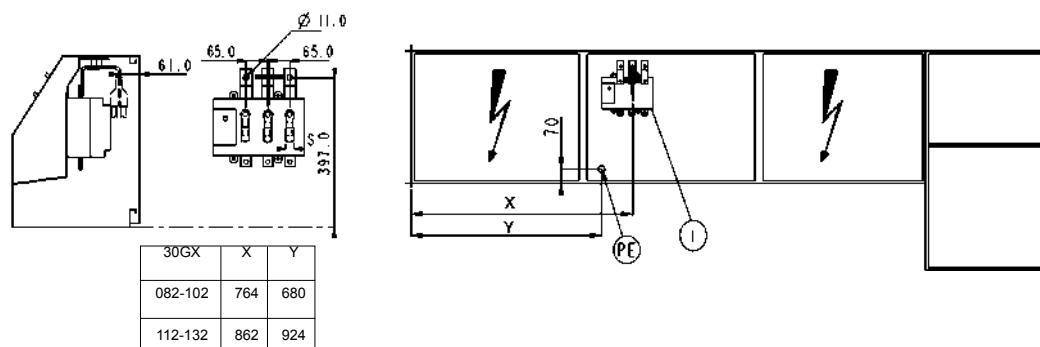
Todas as unidades em mm.



7.2 - Conexões elétricas máquinas 30GX (consultar a Carrier para dimensionais em 220V)

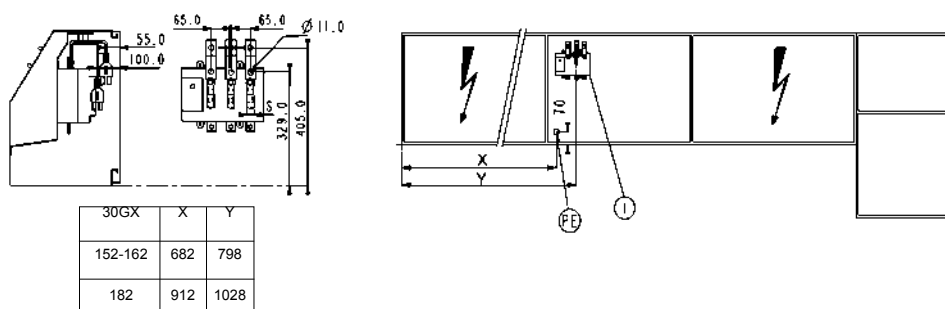
7.2.1 - 30GX 082-132 380/440V

Caixa de controle



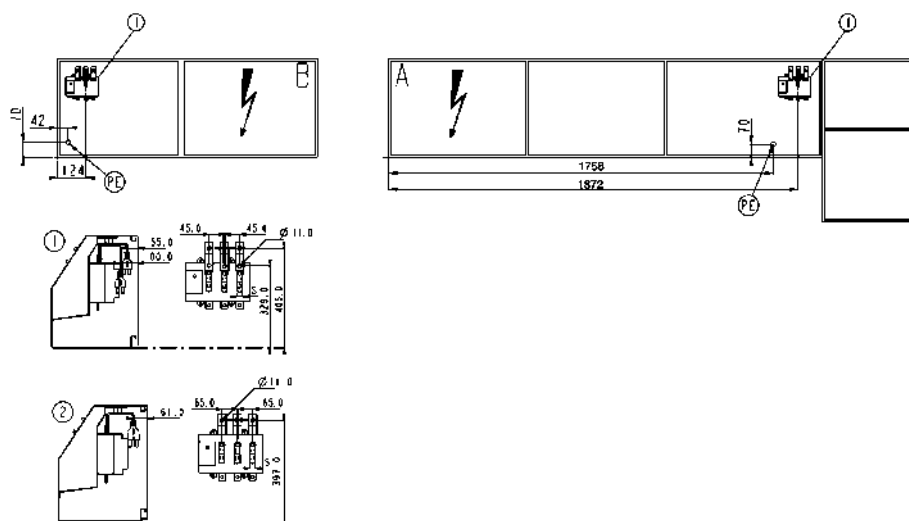
7.2.2 - 30GX 152-182 380/440V

Caixa de controle



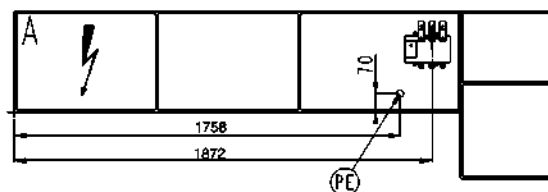
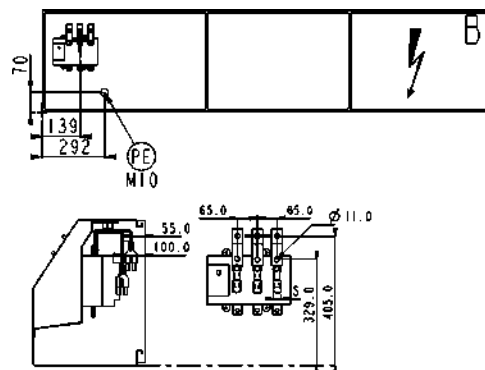
7.2.3 - 30GX 207-267 380/440V

Caixa de controles



7.2.4 - 30GX 298-358 380/440V

Caixa de controle



Legenda:

1 Chave principal de desligamento

PE Conexão terra

S Setor de cabos da fonte de alimentação (os cálculos são baseados na corrente máxima da máquina (veja tabela de dados elétricos) e métodos de instalação padrão, de acordo com iec e normas locais).

Notas:

As unidades 30HX 080-190 e 30GX 082-182 possuem somente um ponto de conexão de força localizado na chave principal de desligamento.

Antes de conectar os cabos de eletricidade, é necessário verificar a ordem correta das 3 fases (L1-L2-L3).

Consultar a Carrier para dimensionais em 220V



7.3 Alimentação elétrica

A alimentação elétrica deve estar conforme com as especificações da placa de identificação do Chiller. A faixa de variação da tensão de alimentação deve estar de acordo com o especificado no quadro de dados elétricos. Com respeito as conexões, consultar os diagramas de instalação elétrica.

⚠ ATENÇÃO:

O funcionamento do Chiller com uma tensão de alimentação incorreta ou um desbalanceamento de fases excessivo constitui um abuso que invalidará a garantia Carrier. Se o desbalanceamento de fase for maior que 2% para tensão, ou 10% para a corrente, contactar sua companhia local de alimentação elétrica imediatamente e assegure que o Chiller não será ligado até que o problema seja sanado.

7.4 - Desbalanceamento de fase de tensão (%):

100 X divergência max. da tensão média
Tensão média

Exemplo:

Em uma alimentação de 380 V - trifásico - 60 Hz, as tensões de fase individuais estiveram assim medidas:

AB = 385 V; AC = 379 V; BC = 375 V

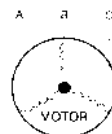
Tensão média = $(385+379+375)/3 = 1139/3 = 379,6$

Calcular a divergência máxima da média 380 V:

(AB) = 385 - 380 = 5

(AC) = 380 - 379 = 1

(CA) = 380 - 375 = 5



A divergência máxima da média é 5 V. A porcentagem de divergência mais elevada é de:

$100 \times 5/380 = 1,3\%$

É mais baixo que 2% recomendados e é então aceitável.

Notas elétricas 30HX

Observações sobre os dados elétricos:

- As unidades 30HX 080-190 possuem somente um ponto de conexão de força, as unidades 30HX 200-375 possuem dois pontos de conexão de força.
- A caixa de controle inclui as seguintes características padrão:
 - uma chave seccionadora, um dispositivo de partida e dispositivos de proteção do motor para cada compressor e ventilador.
 - dispositivos de controle
- Conexões de campo:

Todas as conexões do sistema e instalações elétricas devem estar de acordo com as normas locais.

- As unidades 30HX da Carrier são projetadas e montadas de acordo com estas normas. Quando do projeto do equipamento elétrico são observadas as recomendações do padrão Europeu EN 60204-1 (segurança da máquina - componentes elétricos da máquina - parte 1: regulamentações gerais).

OBSERVAÇÕES:

- Geralmente, as recomendações IEC 60364 são aceitas como cumprimento às exigências das diretrizes de instalação. A conformidade com EN 60204-1 é o melhor meio de assegurar o cumprimento com as Diretrizes de Máquinas § 1.5.1.
- O Anexo B do EN 60204-1 descreve as características elétricas utilizadas para a operação de máquinas.
- 1. O meio ambiente de operação das unidades 30HX está especificado abaixo:
 - a. Meio ambiente* - Meio ambiente como classificado no IEC 60364§3:
 - faixa de temperatura ambiente: +5°C a +40°C, classe AA4
 - faixa de umidade (sem condensação)*
 - 50 % umidade relativa a 40°C
 - 90 % umidade relativa a 20°C

- instalação interna
- presença de água: classe AD2* (possibilidade de gotas de água)
- altitude: ≤ 2000 m
- presença de sólidos, duros classe AE2 (sem presença de poeira significativa)
- presença de substâncias corrosivas e poluentes, classe AF1 (insignificante)
- vibração e choque, classe AG2, AH2
- b. Qualificação do pessoal, classe BA4* (pessoal treinado - IEC 60364)

- Variação de frequência da fonte de alimentação: ± 2 Hz.
- Proteção contra corrente excessiva dos condutores da fonte de alimentação não é fornecida com a unidade.
- A chave seccionadora/interruptores instalados em fábrica é do tipo adequado para a interrupção da alimentação elétrica segundo a norma EN60947-2.
- As unidades devem ser conectadas a uma fonte de alimentação trifásica sem neutro.
- As unidades estão desenhadas para conexão em rede TN (IEC 60364). Para estas redes as conexões de terra não devem ser feitas com o terra da rede. Preparar um terra local, e consulte uma organização local competente para realizar a instalação elétrica.

OBSERVAÇÃO: Se algum aspecto em especial da instalação não estiver de acordo com as condições descritas acima, ou se existirem outras condições que devam ser consideradas, contate o seu representante Carrier local.

- * O nível de proteção necessário para esta classe é IP21B (conforme o documento de referência IEC 60529). Todas as unidades 30HX são protegidas para IP23C e preenchem este requisito de proteção.



Notas elétricas 30GX

Observações sobre os dados elétricos:

- As unidades 30GX 082-182 possuem somente um ponto de conexão de força, as unidades 30GX 207-358 possuem dois pontos de conexão elétrica de força.
- A caixa de controle inclui as seguintes características padrão:
 - uma chave seccionadora, um dispositivo de partida e dispositivos de proteção do motor para cada compressor, ventilador.
 - dispositivos de controle

Conexões de campo:

Todas as conexões do sistema e instalações elétricas devem estar de acordo com as normas locais.

- As unidades 30GX da Carrier são projetadas e montadas de acordo com estas normas. Quando do projeto do equipamento elétrico são observadas as recomendações do padrão Europeu EN 60204-1 (segurança da máquina - componentes elétricos da máquina - parte 1: regulamentações gerais).

OBSERVAÇÕES:

- Geralmente, as recomendações IEC 60364 são aceitas como cumprimento às exigências das diretrizes de instalação. A conformidade com EN 60204 é o melhor meio de assegurar o cumprimento com as Diretrizes de Máquinas § 1.5.1.
 - O Anexo B do EN 60204-1 descreve as características elétricas utilizadas para a operação de máquinas.
1. O meio ambiente de operação das unidades 30GX está especificado abaixo:
- a. Meio ambiente* - Meio ambiente como classificado no EN 60721:

- instalação exterior*
 - faixa de temperatura ambiente: -18°C to +46°C, classe 4K3*
 - altitude: ≤ 2000 m
 - presença de sólidos, classe 4S2 (sem presença de poeira significativa)
 - presença de substâncias corrosivas e poluentes, classe 4C2 (insignificante)
 - vibração e choque, classe 4M2
- b. Qualificação do pessoal, classe BA4* (pessoal treinado - IEC 60364)

2. Variação de frequência da fonte de alimentação: ± 2 Hz.
3. Proteção contra corrente excessiva dos condutores da fonte de alimentação não é fornecida com a unidade.
4. A chave seccionadora/interruptora instalada em fábrica é do tipo adequado para a interrupção da alimentação elétrica segundo a norma EN60947.
5. As unidades devem ser conectadas a uma fonte de alimentação trifásica sem neutro.
6. As unidades estão desenhadas para conexão em rede TN (IEC 60364). Para estas redes a conexão de terra não deve ser feitas com o terra da rede. Preparar um terra local, e consulte uma organização local competente para realizar a instalação elétrica.

OBSERVAÇÃO: Se algum aspecto em especial da instalação não estiver de acordo com as condições descritas acima, ou se existirem outras condições que devam ser consideradas, contate o seu representante Carrier local.

* O nível de proteção necessário para esta classe é IP43BW (conforme o documento de referência IEC 60529). Todas as unidades 30GX são protegidas para IP44CW e preenchem este requisito de proteção.

7.5 - Fiação recomenda

O dimensionamento da fiação é de responsabilidade do instalador, e depende das características e normas de cada local. Os dados a seguir devem ser utilizados como orientação, e a Carrier não se responsabiliza pelos mesmos. Quando o dimensionamento da fiação tiver sido completado utilizando-se os desenhos dimensionais certificados, o instalador necessita assegurar uma conexão fácil e definir as modificações necessárias no local. As conexões em campo dos cabos de entrada de força para a chave geral de desconexão/isolamento são projetadas de acordo com o número e tipo de fios.

Os cálculos são baseados na corrente máxima da máquina (veja tabelas de dados elétricos) e métodos de instalação padrão, de acordo com o IEC 60364, e normas locais.

Cálculo baseado em cabos isolados de PVC ou XLPE com alma de cobre.

Uma temperatura máxima de 40°C para as unidades 30HX, e de 46°C para as unidades 30GX levado em consideração.

⚠ IMPORTANTE:

Antes de conectar os cabos principais de força (L1 - L2 - L3) no terminal é necessário verificar a ordem correta das 3 fases, antes de prosseguir com a ligação da chave principal de desconexão/isolamento.

7.5.1 - Fiação do controle em campo

Reporte-se aos Controles IOM 30GX/30HX "Pro-Dialog" e aos diagramas de fiação certificados fornecidos com a unidade com relação à fiação dos seguintes elementos do controle:

- Intertravamento da bomba do evaporador (obrigatório), (veja nota ao lado).
- Interruptor remoto de partida/parada

- Interruptor de fluxo do condensador (fornecido pelo campo somente para as unidades 30HX).
- Interruptor remoto de refrigeração/aquecimento
- Interruptor externo de limite de demanda 1
- Informe de alarmes por circuito
- Controle da bomba do evaporador (veja nota abaixo)
- Controle da bomba do condensador (somente 30HX)
- Reajuste remoto ou reajuste por sensor de temperatura ar exterior (0 - 10V)

⚠ IMPORTANTE:

O controle e o intertravamento da bomba d'água do evaporador deverá ser feito pelo controle do Pro-Dialog que equipam os chillers Carrier.

O controle da bomba de água do evaporador poderá também ser controlado por um controle externo desde que seja mantido a lógica de segurança estabelecida no Pro-Dialog (ante congelamento) ou seja, que a bomba de água deva ficar ligada no mínimo 1 (um) minuto antes da entrada do primeiro compressor e mantida em funcionamento por no mínimo 20 segundos depois que o último compressor da unidade desligar. A bomba deverá ser mantida em funcionamento quando a unidade muda de modo aquecimento para refrigeração ou vice-versa. Deverá ser desligada se a unidade parar devido a um alarme, a menos que a falha seja uma proteção contra congelamento.

A não observância desta lógica de segurança para os casos de controle da bomba d'água externo, poderá causar danos por congelamento do cooler e este não estará coberto pela garantia.

Se não respeitado as instruções acima estará cessado a garantia Carrier, sendo de inteira responsabilidade do cliente/instalador a operação nestas condições.



8 - CONEXÕES D'ÁGUA

Consultar os desenhos dimensionais para saber as dimensões e posições de todas as conexões de entrada e saída de água. As tubulações de água não devem transmitir nenhum esforço radial ou axial aos trocadores de calor nem vibrações para a tubulação.

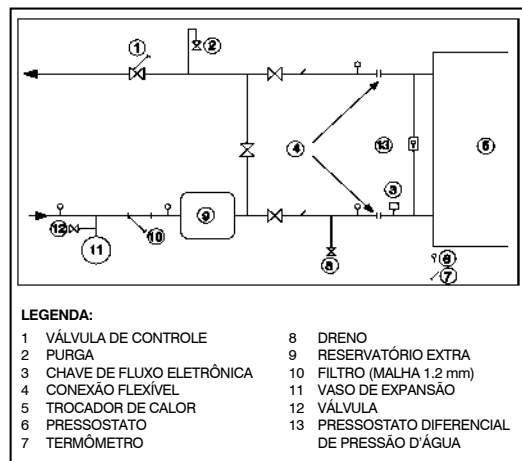
A alimentação de água deve ser analisada e é necessário prever uma filtragem, realizar tratamento e instalar dispositivos de controle e válvulas nos circuitos conforme o caso. Consultar um especialista em tratamento de água, ou obtenha literatura deste assunto.

8.1 Precauções de funcionamento

O circuito de água deve ser concebido de modo a ter o menor número possível de curvas e seções de tubo horizontais a níveis diferentes. É necessário fazer o seguinte controle (ver a ilustração de um típico circuito hidráulico abaixo):

- Analisar as entradas e saídas de água de trocadores de calor.
- Instalar purgas de ar manuais ou automáticas em todos os pontos altos do circuito de água.
- Usar uma válvula de alívio ou de segurança para manter o nível da pressão no circuito.
- Instalar termômetros e manômetros nas conexões de entrada e saída de água, perto do evaporador.
- Instalar drenos em todos os pontos baixos para permitir o escoamento de todo o circuito.
- Instalar válvulas de parada, perto do evaporador, nas linhas de entrada e saída de água.
- Instalar um controlador de fluxo no evaporador.
- Usar conexões flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações para a tubulação.
- Isolar toda a tubulação, depois de verificada a existência de vazamentos, para reduzir as perdas térmicas e prevenir a condensação.
- Cobrir a isolamento com uma barreira para o vapor.
- Instalar um filtro de tela na frente da bomba, quando existirem partículas no fluido que possam sujar o trocador de calor o tamanho da malha do filtro é de 1.2 mm.

8.2 Diagrama típico de circuito hidráulico



8.3 Controle do fluxo

8.3.1 Intertravamento do fluxo no evaporador e a bomba d'água do chiller

⚠ IMPORTANTE:

Nas unidades 30GX e 30HX, o interruptor do fluxo de água da unidade tem que estar energizado e o intertravamento da bomba de água da unidade conectado. Se não respeitarem estas instruções, cessará a garantia CARRIER.

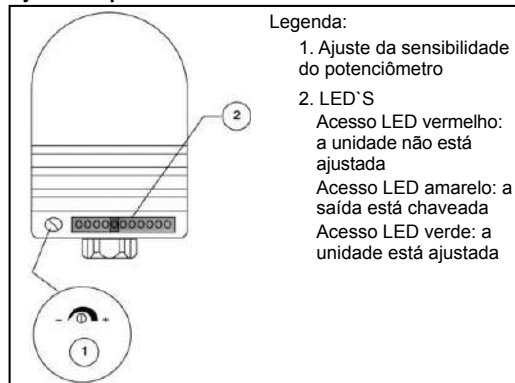
A chave de fluxo é fornecida de fábrica e instalada na tubulação de entrada de água do evaporador e ajustado para cortar quando o fluxo de água for insuficiente. Se necessário ajuste a chave.

1. Colocar a unidade em funcionamento. Ajustar a vazão constante (valor pré-determinado) se ascenderá o LED amarelo e a partida não ocorrerá até que tenha transcorrido 20 segundos aproximadamente (tempo retardo para a partida).
 2. Gire o potenciômetro até que o led verde se ilumine. Quanto mais afastado esta o LED verde do LED amarelo, mais seguro será o ajuste (capacidade de reserva em caso de flutuações na vazão ou temperatura).
 3. Depois de feito o ajuste, colocar a etiqueta fornecida no potenciômetro com o objetivo de proteger contra manipulações não autorizadas.
- Os terminais 34 e 35 são providos pela instalação no campo para o intertravamento da bomba de água gelada (contatos auxiliar para a operação da bomba deverá ser realizado na obra).

⚠ ATENÇÃO

Para a manutenção da garantia do equipamento, as bombas de água gelada e de condensação (unidades condensação a água) da unidade devem ser acionadas pelo controle chiller, evitando danos severos ao evaporador. Consultar o Catálogo de Produto ou programa de seleção de acordo com condições de operação da unidade, para avaliar as condições de operação recomendadas. Consulte o diagrama elétrico para maiores informações sobre interligações de campo de sua unidade.

Ajuste do potenciômetro



8.3.2 Chave do controle de água do condensador (30 HX)

Se recomenda utilizar uma chave do fluxo de água do condensador. Esta chave de fluxo não é fornecida e tem que ser instalada e conectada de acordo com os sistemas elétricos.

8.4 Conexões do Evaporador e o Condensador

O evaporador e o condensador são do tipo casco & tubo dotados de cabeçotes removíveis para facilitar a limpeza de tubos.

Antes de fazer conexões de água, apertar os parafusos em ambas os cabeçotes de acordo com os torques abaixo indicados, seguindo o método descrito. Apertar aos pares e na sequência indicada de acordo com o tamanho do parafuso (ver quadro) e usando um torque inferior ao descrito.

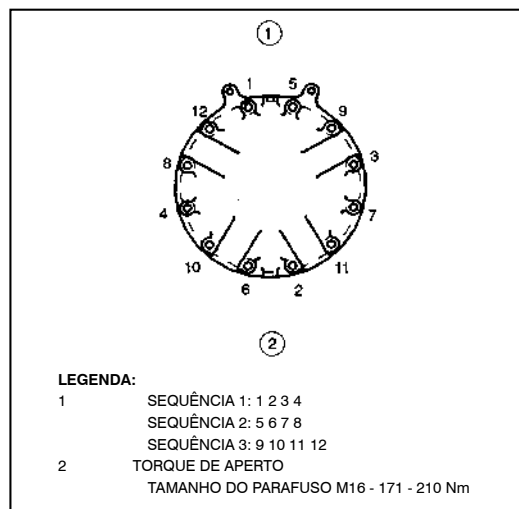
⚠ ATENÇÃO:

Retirar o flange reto provido pela fábrica que está no cabeçote antes de soldar a tubulação. Falha na remoção do flange pode danificar os sensores e a isolamento.

NOTA

Recomendamos que todo o sistema seja drenado e que as conexões sejam desconectadas da tubulação para se assegurar que as tampas estão corretamente apertadas.

Sequência de aperto das tampas



8.5 Proteção contra congelamento

Proteção do evaporador e do condensador de condensação a água:

Se o Chiller ou a tubulação de água estão em uma zona onde a temperatura ambiente é suscetível a cair abaixo de 0°C, é recomendado adicionar uma solução de anticongelante para proteger a unidade e a tubulação de água até uma temperatura de 8 graus abaixo da temperatura mais baixa possível na região.

Usar somente soluções anticongelante apropriadas para o serviço em trocadores de calor. A drenagem do trocador de calor e da tubulação externa é obrigatória caso o sistema não esteja protegido por uma solução anti-congelante e não for usado durante condições atmosféricas de congelamento. Danos causados por congelamento não estão cobertos pela garantia.

⚠ IMPORTANTE:

Dependendo das condições atmosféricas de sua área, você deverá:

- Adicionar etileno glicol com uma concentração adequada, para proteger a instalação de uma temperatura de 10 K abaixo da temperatura mais baixa provável no local da instalação.
- Se a unidade não for usada durante um longo período, é recomendável drená-la e, como precaução, introduzir etileno glicol no trocador de calor, através da conexão da válvula de purga da água de entrada. No início da nova estação, encha novamente com água e adicione um inibidor.
- O instalador deve obedecer às normas básicas relativas à instalação do equipamento auxiliar, especialmente os graus de vazão máximo e mínimo, os quais devem estar entre os valores listados na tabela de limites operacionais. (dados de aplicação).

8.6 Operação de duas unidades em modo mestre/escravo

O controle de uma montagem mestre/escravo está na entrada de água e não requer nenhum sensor adicional (configuração padrão). O controle também pode ser localizado na saída de água. Neste caso, devem ser colocados dois sensores adicionais na tubulação comum.

Todos os parâmetros exigidos para a função mestre/escravo devem ser configurados utilizando-se o menu Configuração de Serviço. Todos os controles remotos da montagem mestre/escravo (partida/parada, set-point, rampa de carga etc.) são controlados pela unidade configurada como mestre e somente deverão ser aplicados à unidade mestre.

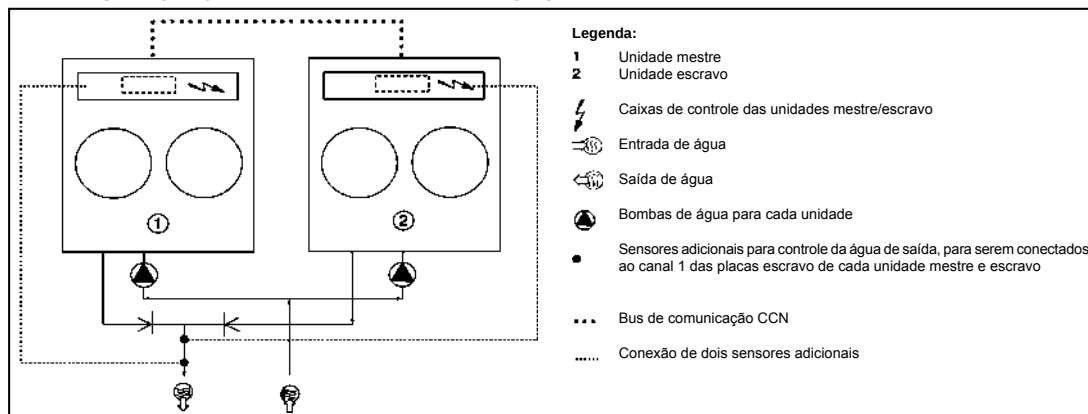
⚠ IMPORTANTE:

Para uma explicação mais detalhada, consulte o IOM "Pro-Dialog" para os chiller 30GX/HX Fase III. As duas unidades devem ser equipadas com a placa de Programação horária e comunicação - "CCN Clock Board".

Cada unidade controla sua própria bomba de água. Se houver somente uma bomba em comum, (para volume variável) devem ser instaladas válvulas de isolamento em, cada unidade. Elas serão ativadas, na abertura e fechamento, pelo controle de cada resfriador (neste caso as válvulas são controladas, utilizando-se as saídas dedicadas da bomba de água).



30GX/HX (configuração com controle na saída de água)



9. PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA E CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

9.1 - Compressores de engrenagens tipo parafuso

- As 30HX e 30GX utilizam compressores bi-parafuso do tipo 06N de capacidade nominal de 39 a 80 TR dependendo do tamanho da unidade.
06 NA São utilizados nas unidades 30GX (aplicações com condensação a ar)
06 NW São utilizados nas unidades 30HX (aplicações com condensação a água)
- Unidades com ou sem economizador dependendo do tamanho das unidades.

9.1.1 - Filtro de Óleo

O compressor parafuso 06N possui um filtro integrado no cárter do compressor. Este filtro pode ser substituído no campo.

9.1.2 - Refrigerante

O compressor parafuso 06N é especialmente concebido para ser usado somente com R-134a em seu sistema.

9.1.3 - Lubrificante

O compressor parafuso 06N é aprovado para uso com o seguinte lubrificante:

CARRIER SPEC MATERIAL PP 47-32

9.1.4 - Válvula solenóide de alimentação de óleo

Uma válvula solenóide de óleo está incorporada como standard no compressor para isolar o compressor do fluxo de óleo durante períodos que ele não está em operação. A válvula solenóide de óleo pode ser substituída no campo.

9.1.5 - Telas da sucção do economizador

Para aumentar a confiabilidade do compressor, uma tela foi inserida na sucção e na entrada do economizador do compressor das unidades que contam com este sistema.

9.1.6 - Sistema de capacidade

O compressor parafuso 06N possui um sistema de redução de capacidade por estágios standard em todos os equipamentos. Este sistema consiste de dois estágios que diminuem a capacidade do compressor redirecionando o gás parcialmente comprimido para a sucção.

9.2 - Evaporador

Os Chillers 30HX e 30GX usam evaporadores do tipo inundado. Estes evaporadores têm o refrigerante no casco e a água nos tubos. Um único trocador é usado para os dois circuitos de refrigerante. Há uma placa central (espelho) que separa os dois circuitos de refrigerante. Os Tubos de cobre têm um diâmetro de 3/4", aletados interna e externamente. Há só um circuito de água e dependendo do tamanho do Chiller, podem ter dois ou três passes de água.

No topo do evaporador, há duas tubulações de sucção, uma para cada circuito. Cada um deles é provido de um flange soldado e o compressor está montado neste flange.

9.3 - Condensador e separador de óleo (30hX)

O Chiller 30HX possui um reservatório, uma combinação de condensador e separador de óleo, que é montado abaixo do evaporador. O gás de descarga deixa o compressor e circula por um silenciador externo até o separador de óleo, que constitui a parte superior do trocador de calor. O gás entra no topo do separador onde o óleo é separado, e passa para a parte inferior do trocador onde o gás é condensado e sub-resfriado. Um mesmo casco é usado para os dois circuitos de refrigerante. Há um espelho central que separa os dois circuitos de refrigerante. Os tubos têm um diâmetro de 3/4" ou de 1" em cobre, aletados externa e internamente. Há só um circuito com dois passes de água.



9.4 - Separador de óleo (30GX)

Nas unidades de condensação a ar, o separador de óleo é um vaso de pressão montado em baixo do aletado vertical do condensador.

O gás de descarga entra pelo topo do separador onde a maioria do óleo se separa e é drenado para o fundo. O gás então passa através de uma malha metálica onde o restante do óleo é separado e também drenado.

9.5 - Módulo de expansão eletrônico (EXD)

O microprocessador controla o EXD por intermédio da válvula de expansão EXV. Dentro da EXV existe um atuador com motor de passo linear. O refrigerante líquido em alta pressão é introduzido pelo fundo. Um conjunto de fendas calibradas está situado dentro do dispositivo. Quando o refrigerante atravessa o orifício, a pressão cai e o refrigerante muda de estado passando a ter duas fases (líquido e vapor). Para regular o fluxo do refrigerante em condições de serviço distintas, um cilindro se desloca do topo até o fundo da abertura, modificando assim a área efetiva do dispositivo de expansão. O deslocamento é feito por um motor de passo linear. O motor se desloca em incrementos e é controlado diretamente pelo módulo processador. Quando o motor gira, o movimento é transformado em deslocamento linear por uma rosca sem fim. Por intermédio deste motor e do parafuso é possível se obter até 1500 passos de movimento. O grande número de passos e o curso longo resultam em um controle preciso do fluxo do refrigerante. Na partida do equipamento a posição da EXV é zero. Em seguida, o microprocessador rastreia exatamente a posição do cilindro para usar esta informação como entrada para as outras funções de controle. Isto ocorre no momento da partida da EXV. O processador envia impulsos suficientes à válvula de forma a movê-la do ponto completamente aberta a completamente fechada, reiniciando então na posição zero. Deste momento até a inicialização, o processador conta o número total de passos para abrir e fechar que enviou às válvulas.

9.6 - Economizador

Economizadores são instalados nas unidades 30HX 190, 285 e 375 e nas unidades 30GX nos modelos 182, 267 e 358. O economizador melhora a capacidade e a eficiência do Chiller bem como propicia a refrigeração do motor do compressor. Os economizadores utilizados são trocadores de calor do tipo placas de expansão direta. A vazão (fluxo) do circuito no trocador de calor de placas de expansão direta é ajustado pelas válvulas de refrigeração do motor. O circuito permite um subresfriamento no circuito de líquido.

9.7 - Bombas de óleo

Chillers parafuso 30HX e 30GX usam uma bomba de óleo montada externamente para pré-lubrificar cada um dos circuitos. Esta bomba é operada como parte de sequência de partida.

⚠ ATENÇÃO:

A temperatura de funcionamento dos enrolamentos pode atingir 80°C. Em certas condições temporárias como por exemplo partidas a baixa temperatura do ar externo, a bomba de óleo pode ser ativada mais de uma vez.

Nas unidades 30GX as bombas são montadas em uma base ao lado do separador de óleo. As bombas são montadas em uma abraçadeira no condensador para as unidades 30HX. Quando é necessário que um circuito entre em operação, os controladores energizarão a bomba primeiro garantindo assim que o compressor parta com a lubrificação correta. Se a bomba apresentar pressão de óleo suficiente, o compressor poderá partir. Uma vez que seja dada a partida do compressor, a bomba de óleo será desligada. Se a bomba não for capaz de gerar a pressão desejada um alarme será acionado.

9.8 - Válvulas de refrigeração do motor

As temperaturas dos enrolamentos do motor do compressor são controladas para um setpoint ótimo. O controle realiza esta tarefa ciclicamente através da válvula solenóide do motor permitindo que o refrigerante líquido flua pelos enrolamentos do motor de acordo com a necessidade. Em unidades equipadas de economizadores, uma única válvula por circuito controla o fluxo de refrigerante necessário para conseguir o efeito desejado no economizador e para a refrigeração do motor. Se trata de uma válvula de controle progressivo. O ajuste da abertura é determinado pelo controle Pro-Dialog, baseado na temperatura do motor do compressor.

9.9 - Sensores

As unidades utilizam termistores para medir temperatura e transdutores de pressão para controlar e regular o sistema operacional (veja o IOM "Pro-Dialog" para mais detalhes).

Fluido de saída do evaporador

Este sensor é usado para controlar a temperatura do fluido de saída do evaporador (água ou salmoura). A temperatura é usada para o controle da temperatura de saída do fluido e para proteger o evaporador do congelamento. Está situado no bocal de saída do evaporador.

Fluido de entrada do evaporador

Este sensor é usado para medir a temperatura de entrada do fluido do evaporador. Está situado no bocal de entrada do evaporador e promove uma compensação de temperatura automática para o controle da temperatura do gás de saída comparada com a de entrada.

Temperatura do gás de descarga (Circuitos A & B)

Este sensor é usado para medir a temperatura do gás de descarga e controlar o superaquecimento da temperatura de descarga. Está situado na tubulação de descarga de cada circuito (30HX e 30GX).



ATENÇÃO:

Não há termostato.

Temperatura do motor

O módulo protetor do compressor (CPM) controla a temperatura do motor. Os terminais de ligação dos termistores estão situados na caixa de junção do compressor.

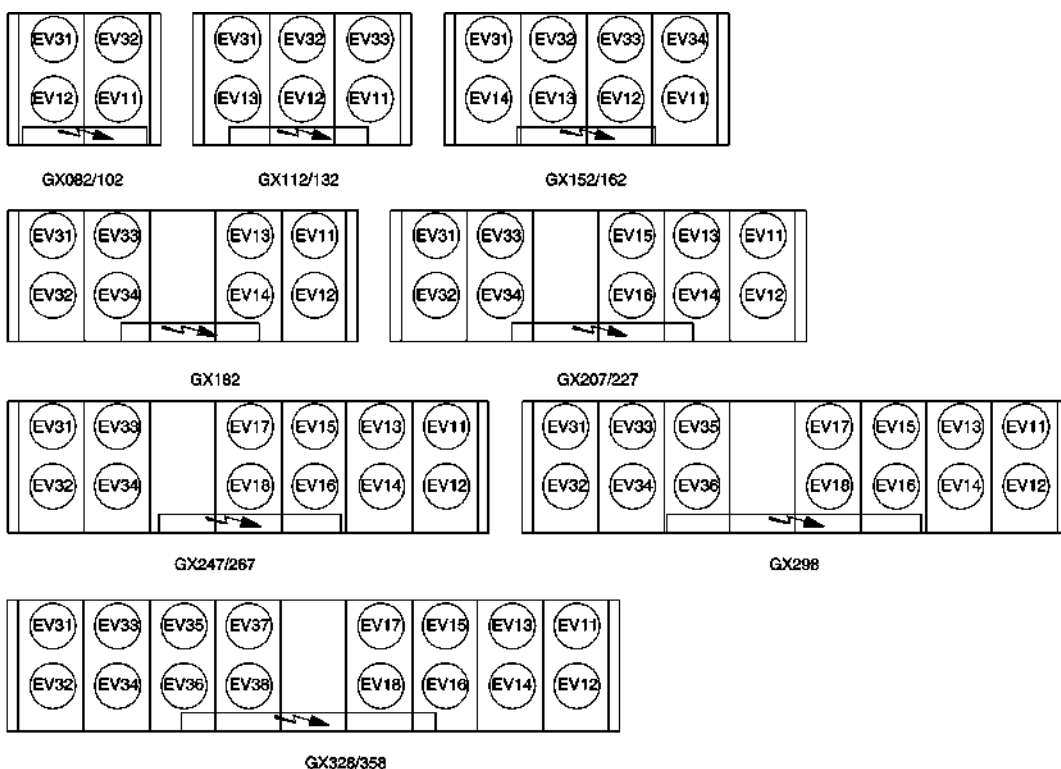
Sensor do fluido de entrada do condensador

Este sensor é usado para medir a temperatura do fluido que entra no condensador de condensação a água. Está situado na linha comum de entrada do condensador. Nas máquinas de calor (heat machines), ele é usado para fazer o controle de capacidade. Em condensadores resfriados a água, ele é somente usado para controlar a temperatura do fluido de condensador.

Fluido de saída de condensador 30HX

Este sensor é usado para medir a temperatura do fluido que sai do condensador de condensação a água. Nas máquinas de aquecimento, ele é usado para o controle de capacidade. Em condensadores resfriados a água, ele é somente usado para controlar a temperatura do fluido de condensador.

9.10 - 30GX disposição dos ventiladores



10. MANUTENÇÃO

10.1- Carga de refrigerante - Adição de carga

⚠ IMPORTANTE:

Estas unidades são concebidas para ser usadas somente com o refrigerante R-134a. Não USAR OUTRO REFRIGERANTE nestas unidades.

⚠ ATENÇÃO:

Na hora da adição ou o retirada de carga, faça circular água pelo condensador (HX) e o evaporador da unidade para evitar o congelamento. Danos devidos ao congelamento são considerados como um descuido grave e podem anular a garantia Carrier.

⚠ ATENÇÃO:

Não SOBRECARREGAR o circuito. Uma carga excessiva tem por consequência uma pressão de descarga elevada com danos possíveis ao compressor e um consumo elétrico mais elevado.

10.2 Indicação de carga baixa em um sistema 30HX

⚠ OBSERVAÇÃO:

Para verificar se a carga de refrigerante está baixa em uma 30HX é necessário levar em conta vários fatores. Um borbulhamento na linha de líquido necessariamente não é uma indicação de uma carga insuficiente. Existem várias condições em que o sistema arrasta bolhas em funcionamento normal. O dispositivo de expansão dos 30HX é projetado para funcionar corretamente nestas condições.

1. Assegurar que o circuito funciona em condição de plena carga. Verificar se o circuito A está funcionando a carga total de acordo com o procedimento que consta do Manual de Controle.
2. Pode ser necessário o uso da função Controle Manual para forçar o circuito até um estado de plena carga. Se é o caso, ver instruções para a utilização da função Controle Manual que consta do Manual de Controle.
3. Com o circuito funcionando a plena carga, verificar se a temperatura do fluido de saída do evaporador está na faixa de $(6^{\circ}\text{C} \pm 1,5)$.
4. Para esta condição, observar o refrigerante no visor da linha do líquido. Se o visor é transparente e sem bolhas, o circuito está carregado corretamente. Passar às fases seguintes.
5. Se o visor de refrigerante parece borbulhar, o circuito provavelmente está com carga baixa. Verificar a posição da EXV que consta do Manual de Controle.
6. Se a posição de abertura da EXV é superior a 60% e o visor da linha de líquido borbulha, então a carga do circuito é baixa. Seguir o procedimento para adicionar carga.

10.2.1 Adição de carga para sistemas 30HX

1. Assegurar que a unidade funciona a plena carga e que a temperatura do fluido de saída do evaporador está na faixa de $(5,6^{\circ}\text{C}$ a $7,8^{\circ}\text{C}$).

2. Para estas condições de funcionamento, verificar o visor da linha de líquido. Se o visor é transparente, a unidade tem então suficiente carga. Se o visor borbulha, verificar o EXV. Se a abertura é superior a 60%, então é necessário a adicionar carga.

⚠ OBSERVAÇÃO:

Um visor da linha de líquido com bolhas nas condições de funcionamento que se mencionaram acima necessariamente não é uma indicação de uma baixa carga de refrigerante.

3. Adicionar 2,5 kg de carga líquida no evaporador através da válvula de carga situada na parte superior do evaporador.
4. Observar o valor de abertura da EXV. A EXV tem que começar a fechar quando a carga começar a se ajustar. Deixar a unidade estabilizar. Se a percentagem da abertura da EXV ficar acima de 60% e o visor continua borbulhando, adicionar 2,5 kg de carga de líquido suplementar.
5. Deixar a unidade estabilizar, e verificar novamente a percentagem de abertura do EXV. Continuar adicionando 2,5 kg de refrigerante e deixar a unidade estabilizar antes de verificar a posição da EXV.
6. Quando a percentagem da abertura da EXV está na faixa de 40 a 60%, verificar o visor da linha de líquido. Adicionar lentamente líquido até obter um visor transparente. Esta operação deve ser feita suavemente para evitar sobrecarregar a unidade.
7. Verificar se a carga é adequada pelo funcionamento contínuo a plena carga com uma temperatura do fluido de saída do evaporador de $(6^{\circ}\text{C} \pm 1,5)$. Verificar que o visor da linha de refrigerante não borbulhe. A percentagem da abertura da EXV deve estar entre 40 e 60%. O indicador de nível do evaporador deve estar na faixa de 1,5 a 2,5.

10.2.2 Indicação de carga baixa nos sistemas 30GX

1. Ter certeza de que o circuito está funcionando a plena carga e que a temperatura de condensação é $50^{\circ}\text{C} \pm 1,5$. Para verificar que o circuito A está com carga completa, proceda conforme o IOM de controle.
2. Pode ser necessário usar um procedimento do manual de controles para forçar o circuito a operar em carga plena. Neste caso siga as instruções que constam para esta função no IOM de controles.
3. Com o circuito operando a plena carga verificar se a faixa de temperatura de saída da água do cooler está em $6^{\circ}\text{C} \pm 1,5$.
4. Medir a temperatura do ar de entrada do condensador. Medir a temperatura do líquido após o "T" onde as duas linhas de líquido se unem. Esta temperatura deve estar $8,3^{\circ}\text{C}$ acima da temperatura do ar que entra no condensador. Se a diferença é maior que esta e o visor de líquido borbulha, o circuito tem carga deficiente. Proceder no passo n°5.
5. Adicionar 2,5 kg de carga líquida no cooler usando a válvula de carga no alto do mesmo.
6. Deixe o sistema estabilizar e verifique a temperatura do líquido. Repetir o passo n°5 tanto quanto for necessário permitindo a estabilização do sistema entre cada carga. Adicionar carga vagarosamente quando o visor de líquido interromper o borbulhamento.



10.3 Transdutores de pressão

10.3.1 - Pressão de descarga (circuitos A & B)

Este sensor é usado para medir a pressão de alta de cada circuito da unidade.

É usado para ler a pressão e serve para substituir o manômetro de descarga e controlar a pressão de condensação.

10.3.2 - Pressão de sucção (circuitos A & B)

Este sensor é usado para medir a pressão de baixa da unidade. Ela é usado para ler a pressão e serve para substituir o manômetro e controla a pressão de sucção.

10.3.3 - Pressão de óleo (para cada compressor)

Este sensor é usado para medir a pressão de óleo de cada compressor da unidade. Ela está situada na abertura de pressão de óleo de cada compressor.

10.3.4 - Pressão do economizador (circuitos A & B)

Este sensor é usado para controlar o diferencial de pressão de óleo fornecida ao compressor. Ela está situada na tubulação de sucção de cada circuito do economizador.

10.4 Adição de carga de óleo em sistemas 30HX e 30GX

1. Se a unidade 30HX e 30GX para repetidamente por baixo nível de óleo, pode ser uma indicação de carga de óleo inadequada. Também poderia significar somente que o óleo está no processo de ser recuperado pelo lado de baixa pressão do sistema.
2. Operar a unidade em plena carga durante uma hora e meia. É recomendado utilizar a função Comando Manual do software se a unidade normalmente não funciona a plena carga.
3. Depois de ter funcionado durante uma hora e meia, deixar a unidade partir novamente e funcionar normalmente. Se os alarmes de baixo nível de óleo persistem é porque a unidade está com carga baixa de óleo. Adicione óleo ao separador de óleo usando a válvula de carga de óleo na parte inferior do separador de óleo.



CUIDADO:

Não adicione óleo por qualquer outro ponto do sistema pois isto pode causar danos ao equipamento.

4. Certifique-se de que a unidade não está funcionando pois isto facilita o processo de recarga. Lembre-se que o sistema continua sob pressão mesmo com a unidade desligada e pode ser preciso utilizar uma bomba manual ou elétrica para recarregar a unidade.
5. Usando uma bomba de óleo, adicionar 2 litros de óleo de Polyolester para o sistema (Código Carrier: PP47-32). Assegurar que o interruptor de segurança de nível de óleo NÃO está desconectado e deixar a unidade partir novamente e funcionar normalmente.

6. Se os problemas de baixo nível de óleo persistem, adicionar novamente de 1 a 2 litros de óleo. Se for necessário adicionar mais de 4 litros de óleo ao sistema e contactar o departamento de serviços da Carrier.



ATENÇÃO:

Quando da transferência de uma carga de refrigerante para um tanque de armazenagem, alguma fração de óleo pode ser carregada junto. Reutilize a quantidade de refrigerante retirada em primeiro lugar. Depois de drenar o óleo, recarregue apenas a quantidade drenada pois excesso de óleo pode ser prejudicial ao sistema.

10.5 Substituição integral do filtro de óleo

O filtro de óleo do compressor parafuso 06N é especificado para oferecer um nível elevado de filtração (3μ), necessário para uma longa vida útil das partes móveis. Sendo que a limpeza do sistema é crítica para um funcionamento ideal do mesmo, também há um pré-filtro (7μ) na linha de óleo justamente antes do filtro do compressor.

O código da peça para a substituição do elemento de filtro de óleo é:

Código Carrier (inclui filtro e o - ring): 06NA660016S

10.6 Programa de substituição do filtro

O filtro deve ser verificado após as primeiras 1000 horas de funcionamento, e então depois de 4000 horas. O filtro deve ser substituído sempre que o diferencial de pressão no filtro passar de 2,1 bar.

A queda de pressão no filtro pode ser determinada medindo a pressão na abertura de serviço do filtro e na abertura de pressão de óleo. A diferença entre estas duas pressões será a queda de pressão no filtro, a válvula de segurança, e a válvula solenóide. A queda de pressão entre a válvula de segurança e a válvula solenóide deverá ser de cerca de 0,4 bar valor que deve ser subtraído da diferença entre as duas medidas de pressão de óleo para obtermos a queda de pressão real no filtro. A queda de pressão do filtro deve ser verificada sempre que o compressor é desligado por um sinal de baixa pressão de óleo.

10.7 Procedimento de substituição do filtro

As fases seguintes mostram o procedimento correto para substituir o filtro de óleo.

1. Parar e cortar a alimentação do compressor.
2. Forçar manualmente a operação da válvula solenóide de óleo, a fim de fazer com que o pino interno assente sobre a sua sede.
3. Fechar a válvula de serviço do filtro. Purgar a pressão da cavidade do filtro pela abertura de serviço do filtro.
4. Remover a tomada do filtro. Remover o filtro de óleo velho.
5. Antes de instalar o novo filtro, lubrificar o anel de borracha com óleo. Instalar o filtro e repor a tomada. Antes de fechar o circuito de óleo, convém também substituir o pré-filtro.



6. Assim que terminar, purgar a cavidade do filtro pela abertura de serviço. Abrir a comporta de serviço do filtro e remover todo o dispositivo de parada do compressor; então o compressor estará pronto para retornar ao trabalho.

10.8 Substituição do compressor

10.8.1 Controle de rotação do compressor

A rotação correta de qualquer compressor é um das considerações de aplicação mais críticas. A operação na rotação inversa, mesmo por pouco tempo, poderá destruir o compressor.

O procedimento de proteção de rotação inversa deve ser capaz de determinar o sentido de rotação e parar o compressor em 300 milissegundos. A rotação inversa é muito suscetível de acontecer quando se desconecta a fiação elétrica do compressor.

Para minimizar toda a sorte de rotação inversa, é necessário aplicar o seguinte procedimento. Refazer a fiação elétrica original do compressor. Com respeito a substituição do compressor, um pressostato de baixa pressão deverá ser instalado no compressor. Este pressostato de baixa pressão deve ser instalado temporariamente como segurança na tomada de alta pressão do compressor. A utilidade deste pressostato é proteger o compressor contra erros de instalação elétrica na religação do compressor. O contato elétrico do pressostato deve ser ligado em série com o pressostato de alta. O pressostato permanecerá até que se tenha verificado o sentido correto de rotação, então o pressostato pode ser removido. O pressostato selecionado para verificar uma rotação inversa tem o número de série Carrier HK01CB001. Ele está disponível no Kit "Compressor Intalation Package". Este pressostato abre quando a pressão cai abaixo de 50 mm de coluna de mercúrio (vácuo). O pressostato do tipo a rearme manual, pode ser rearmado quando a pressão subir novamente acima de 70 kPa. É importante que o pressostato seja do tipo de rearme manual para eliminar qualquer possibilidade, mesmo que curta, de ciclagem do compressor em sentido inverso.

10.8.2 Procedimento de depuração do EXV

Seguir as fases abaixo para diagnosticar e corrigir os problemas na EXV.

Verificar o funcionamento do motor do EXV em primeiro lugar. O procedimento consta do manual de controle. É possível sentir o deslocamento do dispositivo colocando a mão na EXV. É possível também sentir um batida vinda do dispositivo de deslocamento quando ele alcança o topo da sede (pode ser escutado se volume do ambiente está suficientemente baixo). O dispositivo de deslocamento deverá bater quando alcança o fundo de sua sede. Se suspeitar que a válvula não funciona corretamente, é necessário contactar o departamento de Serviço da Carrier para proceder a outras verificações em:

- Sinais de saída no módulo EXV
- Conexões dos cabos (continuidade e fixação nos terminais)
- Resistência dos enrolamentos do motor do EXV.

10.9 Qualidade da Água – Recomendações da Carrier

O suprimento de água deve ser analisado e adequadamente filtrado, tratado e conter dispositivos de controle interno para atender a aplicação e evitar a corrosão, incrustações e deterioração dos componentes da bomba.

Consulte um especialista em tratamento de água ou literatura especializada sobre o assunto.

1. Nenhum íon de amônia NH_4^{+} na água, eles são muito prejudiciais e corroem o cobre. Este é um dos fatores mais importantes para a vida útil de tubulações de cobre. Um teor de vários décimos de mg/l vai corroer severamente o cobre ao longo do tempo. Se necessário, use os ânodos de sacrifício.
2. Íons de cloreto Cl^{-} também são prejudiciais para o cobre com um risco de perfuração por corrosão por punção. Se possível deve-se manter um nível abaixo de 10 mg/l.
3. Íons de sulfato SO_4^{2-} podem causar corrosão perfurante se o seu teor é superior a 30 mg/l.
4. Nenhum íon de fluoreto ($< 0,1$ mg/l).
5. Nenhum íon de Fe^{2+} e Fe^{3+} com níveis não desprezíveis de oxigênio dissolvido devem estar presentes. Ferro dissolvido < 5 mg/l com oxigênio dissolvido < 5 mg/l.
6. Silício dissolvido: Silício é um elemento ácido de água e também pode levar a riscos de corrosão. Conteúdo < 1 mg/l.
7. Dureza da água: TH $> 2,8$ °C. Valores entre 10 e 25 podem ser recomendados. Isso irá facilitar o depósito em escala que pode limitar a corrosão do cobre. Valores TH que são demasiado elevados podem causar bloqueio de tubulação ao longo do tempo. É desejável um nível de alcalinidade total (TAC) abaixo de 100.
8. Oxigênio dissolvido: Qualquer mudança repentina nas condições da oxigenização da água deve ser evitada. É tão prejudicial desoxigenar a água misturando-a com gás inerte, como é o excesso de compostos oxigenados misturados com oxigênio puro. A alteração das condições de oxigenação incentiva a desestabilização dos hidróxidos de cobre e alargamento das partículas.
9. Resistência específica - condutividade elétrica: Quanto maior a resistência específica, menor tendência à corrosão. Valores acima de 3.000 Ohm/cm são desejáveis. Um ambiente neutro favorece os valores máximos de resistência específica. Valores de condutividade elétrica da ordem de 200-6.000 S/cm podem ser recomendados.
10. Ph: pH ideal neutro entre 20-25 °C e $7 < pH < 8$
 - Se o circuito de água deve ser esvaziado por mais de um mês, o circuito completo deve ser colocado sob carga de nitrogênio para evitar qualquer risco de corrosão por aeração diferencial.
 - Carga e remoção de fluidos do trocador de calor deve ser feito com os dispositivos que devem ser incluídos no circuito da água pelo instalador. Nunca utilize a unidade de trocadores de calor para adicionar fluido de troca de calor.



11. Orientações de Qualidade da Água

CONDIÇÕES	NÍVEL ACEITÁVEL		
pH	Numa faixa de 7 a 9 para cobre. Faixa de 5 a 9 pode ser usado tubos de níquel-cobre.		
Dureza Total	Cálcio e carbonato de magnésio não deverão exceder 20 grãos por galão (350 ppm).		
Óxidos de Ferro	Menor que 1 ppm.		
Bactérias do Ferro	Nenhuma admissível.		
Corrosão*		Nível máximo Admissível	Metal Coaxial
	Amônia, Hidróxido de Amônia	0.5 ppm	Cu
	Cloreto de Amônia, Nitrato de Amônia	0.5 ppm	Cu
	Sulfato de Amônia	0.5 ppm	Cu
	Cloro / Cloretos	0.5 ppm	CuNi
	Sulfeto de Hidrogênio **	Nenhum admissível	—
Salobra e salgada	Use trocador de calor de níquel-cobre quando as concentrações de cálcio (ou cloreto de sódio), superiores a 125 ppm, estiverem presentes. (A água do mar é de aproximadamente 25.000 ppm.)		

* Se a concentração dessas substâncias corrosivas excede o nível máximo permitido, então existe potencial para sérios problemas de corrosão.

** Sulfetos na água oxidam rapidamente quando expostos ao ar, exigindo que não ocorra agitação enquanto a amostra é colhida. Salvo testadas imediatamente no local, a amostra exigirá estabilização com algumas gotas de solução de acetato de zinco um Molar, permitindo a determinação precisa de sulfeto até 24 horas após a coleta. Um pH baixo e alta alcalinidade causa problemas no sistema, mesmo quando ambos os valores estão dentro dos limites recomendados. O termo pH refere-se a acidez, basicidade ou neutralidade do abastecimento de água. Inferior a 7,0 a água é considerada ácida. Acima de 7,0 a água é considerada como básica. Água Neutra contém um pH 7,0.

NOTA: Para converter ppm para grãos por galão, divida por 17. Dureza em mg/l é equivalente a ppm.

⚠ ATENÇÃO

A Carrier não se responsabiliza quando a água utilizada no sistema estiver fora dos parâmetros recomendados, e nesse caso, a garantia dos equipamentos estará suspensa. Água fora dos parâmetros pode ocasionar vazamentos e consequente congelamento da água nos tubos do evaporador.

⚠ CUIDADO

A água deve estar dentro dos limites de vazão do projeto, limpa e tratada para garantir um desempenho correto da máquina e reduzir o potencial de danos aos tubos devido à corrosão, crostas, erosão ou algas. A Carrier não assume nenhuma responsabilidade por danos ao evaporador resultantes de água não tratada ou tratada de forma incorreta.

Recomendações de Manutenção e Limpeza da Serpentina Condensadora "Gold Fin" (De aletas de alumínio e tubo de cobre)

A limpeza de rotina das superfícies da serpentina é essencial para manter a operação adequada da unidade. A eliminação de contaminação e remoção de resíduos nocivos aumentará bastante a vida útil da serpentina e prolongará a vida da unidade. Os procedimentos de manutenção e limpeza a seguir são recomendados como parte das atividades de manutenção de rotina para prorrogar a vida útil da serpentina.

Remova as Fibras Incrustadas na Superfície da Aleta

As fibras incrustadas na superfície da aleta ou as sujeiras superficiais deverão ser removidas com um aspirador. Se um aspirador não estiver disponível, uma escova de cerdas não-metálicas macia pode ser usada. Em qualquer caso, a ferramenta deve ser aplicada na direção das aletas. As superfícies da serpentina podem ser facilmente danificadas (as extremidades das aletas podem ser facilmente dobradas e danificar o revestimento de uma serpentina "gold fin") se a ferramenta for aplicada sobre as aletas.

⚠ OBSERVAÇÃO

O uso de água corrente, como em uma mangueira de jardim, contra uma serpentina de superfície incrustada conduzirá as fibras e a sujeira para o interior da serpentina. Isto dificultará ainda mais os esforços de limpeza. As fibras incrustadas na superfície da aleta devem ser totalmente removidas antes de usar enxágue com água potável em baixa pressão.

Limpeza Periódica com Enxágues de Água

Uma limpeza periódica com enxágue de água limpa é muito benéfica para as serpentinhas que são aplicadas em ambientes costeiros ou industriais. Entretanto, é muito importante que o enxágue de água seja feito em água corrente com velocidade muito baixa para não danificar as extremidades das aletas. A limpeza mensal como descrito abaixo é recomendável.

Limpeza de Rotina das Superfícies de Serpentinhas

É essencial que seja efetuada a limpeza mensal com produtos de limpeza ecológicos Totaline® para prolongar a vida das serpentinhas. Este limpador está disponível na divisão de serviço da Carrier com o código P902-0301 para um recipiente de um galão, e código P902-0305 para recipientes de cinco galões. Recomenda-se que todas as serpentinhas sejam limpas com o produto de limpeza de serpentina ecológico Totaline conforme descrito abaixo. A limpeza da serpentina deverá fazer parte dos procedimentos de manutenção programada regulares da unidade para garantir vida longa à serpentina.

A não observância da limpeza das serpentinhas resultará na redução da durabilidade no ambiente. Evite o uso de:

- Polidores de serpentinhas.
- Limpeza com ácido antes da pintura.
- Lavadores de alta pressão.
- Água de baixa qualidade para a limpeza.



O produto de limpeza de serpentina ecológico Totaline não é inflamável, hipoalergênico, anti bactericida e considerado agente biodegradável e não prejudicará a serpentina ou os componentes ao seu redor, como fiação elétrica, superfícies metálicas pintadas ou o isolamento. Desencoraja-se fortemente o uso de produtos de limpeza de serpentina não recomendados, pois eles podem afetar a durabilidade da serpentina e da unidade.

⚠ CUIDADO

Produtos químicos agressivos, alvejantes domésticos, ácidos ou limpadores básicos de qualquer tipo não deverão ser usados para limpar as serpentinas internas e externas de qualquer tipo. Pode ser muito difícil remover por enxágue esses produtos da serpentina e eles podem acelerar a corrosão na interface aleta/tubo onde materiais diferentes estão em contato. Se houver sujeira abaixo da superfície da serpentina, use o produto de limpeza de serpentina ecológico Totaline conforme descrito acima.

⚠ CUIDADO

Nunca utilize água em alta velocidade de uma lavadora de água de alta pressão, mangueira de jardim ou ar comprimido para limpar uma serpentina. A força do jato de ar ou água dobrará as extremidades das aletas e aumentará a queda de pressão no lado do ar. Pode ocorrer redução de performance da unidade ou desligamento inconveniente da unidade.

Instruções para Aplicação do produto de limpeza de Serpentina Ecológico Totaline:

1. Recomenda-se utilizar proteção apropriada para os olhos, como óculos de segurança, durante a mistura e aplicação.
2. Remova todas as fibras e sujeira incrustadas na superfície com um aspirador conforme descrito acima.
3. Molhe totalmente as superfícies aletadas com água limpa e uma mangueira de jardim de baixa velocidade, tendo o cuidado para não dobrar as aletas.
4. Misture o produto de limpeza de serpentina ecológico Totaline em um aspersor de jardim de 2 1/2 galões de acordo com as instruções incluídas no produto de limpeza. A temperatura ideal da solução é de 100°F.

⚠ OBSERVAÇÃO

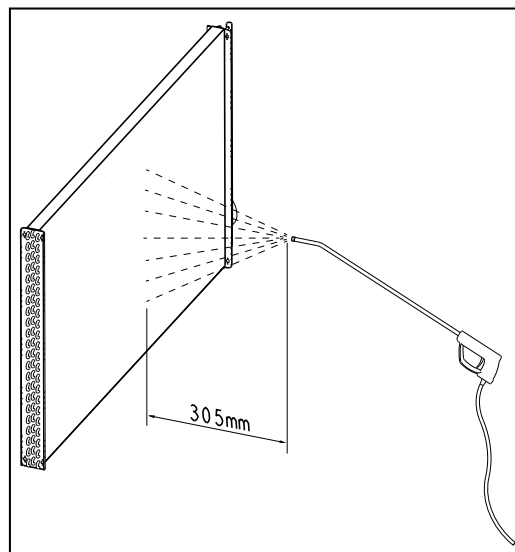
NÃO USE água a mais de 130°F (54.4°C), para não destruir a atividade enzimática.

5. Aplique a solução limpadora de serpentina ecológica Totaline em todas as superfícies da serpentina, incluindo a área aletada, chapas laterais e coletores de serpentina.
6. Segure o bico aspersor próximo das áreas aletadas e aplique o produto de limpeza com movimento vertical, para cima e para baixo. Evite borrifar horizontalmente para minimizar danos em potencial às aletas.

7. Verifique se o produto de limpeza penetra bem profundamente em áreas com aletas.
8. Áreas internas e externas com aletas devem ser completamente limpas.
9. As superfícies aletadas devem permanecer úmidas com a solução de limpeza por 10 minutos.
10. Certifique-se de que as superfícies não sequem antes de enxaguar. Aplique novamente o produto de limpeza conforme a necessidade para garantir que a saturação no período 10-minutos seja atingida.
11. Enxágue totalmente todas as superfícies com água limpa em baixa velocidade fazendo uso do bico aspersor de água com movimento de enxágue descendente. Proteja as aletas contra danos provocados pelo bico aspersor.

Recomendações para Lavagem da Serpentina

Tipo de Serpentina	Tipo de Lavadora	Pressão Máxima de Trabalho	Distância Mínima Recomendada
Gold Fin	Doméstica	45 psig (3 Bar)	305 mm



10.10 Manutenção da serpentina e contaminantes do cobre

A limpeza de rotina das superfícies da serpentina é essencial para manter a operação adequada da unidade. A eliminação da contaminação e a remoção de resíduos danosos aumentarão largamente a vida da serpentina assim como também a vida da unidade.

Alguns contaminantes do ambiente podem ocasionar severa corrosão do cobre e consequente vazamento de refrigerante. Uma das maneiras de identificar que existe contaminante no ambiente é através da coloração do tubo de cobre. A tabela abaixo indica alguns contaminantes industriais.

Contaminante	Símbolos Químicos	Tipo de Indústria/Aplicação	Fontes de Contaminantes	Cor Potencial de Corrosão (no cobre)*
Óxidos de Enxofre	SO ₂ / SO ₃	- Plantas de Polpa, Papel & Madeira - Instalações de Incineração - Geração de Energia por Queima de Combustível - Operação com Motores Diesel/ Gasolina	Emissões de processo Produto de combustão	Preta / Azul
Óxidos de Nitrogênio	NO _x			
Cloro & Cloretos	Cl ₂ / Cl _x	- Processamento de Agente de Limpeza - Instalações para Tratamento de Águas - Mineração e Processamento de Sal - Agentes de Piscinas	Emissões de processo	Amarronzada
			Desinfecção de água Subprodutos do processo	Amarela (Não hidratada) Verde (hidratada)
Amônia & Sais de Amônia	NH ₃ / NH ₄	- Indústrias Químicas - Fabricantes de Fertilizantes - Instalações de Tratamento de Águas Residuais - Agricultura	Emissões de processo Subprodutos do processo Digestão residual Resíduos de animais & Fertilizantes	Preta
Sulfeto de Hidrogênio	H ₂ S	Instalações de Tratamento de Águas Residuais	Processo de lama [ou sedimentos]	Preta

* A descoloração é uma indicação de problemas potenciais. Entretanto, a indicação de fontes de contaminação baseada na cor pode ser equivocada.

Em caso de identificação das situações e colorações acima, recomendamos tratamento do tubo de cobre através de limpeza e aplicação de verniz.

A não observância das recomendações acima implicará em perda da garantia do equipamento.



11. PLANILHA DE CONTROLE DE PARTIDA DOS CHILLERS 30HX/30GX (PARA USO NA OBRA)

INFORMAÇÕES PRELIMINARES:

Nome da obra:.....
Local:.....
Instalador:.....
Distribuidor:.....
Partida executada por:.....

EQUIPAMENTO

Modelo: N/S

COMPRESSORES

Circuito A Circuito B

1. Modelo #..... Número de série..... Fabricante #.....	1. Modelo #..... Número de série..... Fabricante #.....
2. Modelo #..... Número de série..... Fabricante #.....	2. Modelo #..... Número de série..... Fabricante #.....

EVAPORADOR

Modelo #..... Fabricado por.....
Número de série..... Data.....

CONDENSADOR

Modelo #..... Fabricado por.....
Número de série..... Data.....

FAN COILS

Fabricante.....
Modelo #..... Número de série.....

Unidades fan coil adicionais e acessórios.....
.....

CONTROLE PRELIMINAR DO EQUIPAMENTO

Algum dano no transporte?..... Sim, onde?.....

Este problema impede a partida da unidade?.....

- ☐ A unidade está nivelada na instalação.
- ☐ A alimentação elétrica corresponde a da placa de identificação da unidade.
- ☐ A fiação elétrica está correta e foi instalada corretamente.
- ☐ O cabo de aterramento da unidade foi conectado.
- ☐ A proteção do circuito elétrico está correta e foi instalada corretamente.
- ☐ Todos os terminais estão apertados.
- ☐ Todos os cabos e termistores foram inspecionados de forma que não haja fios invertidos.
- ☐ Todos os plugs estão bem encaixados.

CONTROLE DOS FAN COILS

- ☐ Todos os fan coils estão operando.
- ☐ Todas as válvulas de água gelada do sistema estão abertas.
- ☐ Toda a tubulação de água foi conectada corretamente.
- ☐ Todo o ar foi retirado do sistema.
- ☐ A bomba de água congelada (CWP) está operando com a rotação correta. A corrente da Bomba (CWP) é:
Nominal:..... Real:.....



CONTROLE DO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO (30HX)

- ☐ Estão abertas todas as válvulas de água ao condensador.
- ☐ Toda a tubulação do condensador está conectada corretamente.
- ☐ Todo o ar foi retirado do sistema.
- ☐ A bomba de água do condensador (CWP) opera com a rotação correta.
- ☐ A corrente da bomba para água do condensador: Nominal: Real

PARTIDA DA UNIDADE

- ☐ A bomba CWP foi corretamente conectada com o Chiller.
- ☐ Os aquecedores de óleo foram ligados durante 24h antes da partida (30GX).
- ☐ O nível de óleo está correto.
- ☐ Estão abertas todas as válvulas de descarga e de líquido.
- ☐ Estão abertas todas as válvulas de sucção, se existentes.
- ☐ Todas as válvulas da linha de óleo e válvulas de descarga do economizador (30HX somente se utilizada) estão abertas.
- ☐ Toda a unidade foi verificada quanto a vazamentos.
- ☐ Localizar, consertar e sinalizar todos vazamentos de refrigerante.

Verificar o desbalanceamento de tensão: AB..... AC..... BC.....
Tensão média = (Ver instruções de instalação)
Divergência máxima = (Ver instruções de instalação)
Desbalanceamento de tensão = (Ver instruções de instalação)

- ☐ Desbalanceamento de tensão inferior a 2%.

ATENÇÃO

Não partir o Chiller se o desbalanceamento de tensão é superior a 2%. Contate sua companhia elétrica local para ajuda.

- ☐ A tensão elétrica de entrada está na faixa de tensão nominal.

VERIFICAR A VAZÃO DE ÁGUA DO EVAPORADOR

Volume da vazão de água = (litros)

Volume calculado = (litros)

3,25 l/kW de capacidade nominal para o acondicionamento de ar.

6.5 l/kW de capacidade nominal para refrigeração industrial.

- ☐ Volume correto de ciclo
- ☐ Inibidor de corrosão incluído litros de
- ☐ Proteção contra a congelamento incluída (se necessário) litros de
- ☐ A tubulação externa possui dispositivo de aquecimento elétrico.
- ☐ A tubulação de admissão para o evaporador possui um filtro com malha de 20 mesh tamanho 1,2 mm.

VERIFICAR A QUEDA DE PRESSÃO NO EVAPORADOR

Entrada do evaporador = (kPa)

Saída do evaporador = (kPa)

(Saída - Entrada) = (kPa)

ATENÇÃO

Calcular o queda de pressão do evaporador no quadro de desempenho (no catálogo técnico do produto) para determinar a vazão total em litros por segundo (l/s) e achar a vazão mínima da unidade.

l/s total =

l/s / kW nominal =

- ☐ l/s total é superior a vazão mínima da unidade.
- ☐ l/s total corresponde a especificações de projeto de (l/s).

VERIFICAR O CICLO DE ÁGUA DO CONDENSADOR

- ☐ Inibidor de corrosão incluído Litros de
- ☐ O tubulação de admissão para o condensador possui um filtro com malha de 20 mesh tamanho 1,2 m.



VERIFICAR O QUEDA DE PRESSÃO NO CONDENSADOR

Entrada do condensador = (kPa)

Saída do condensador = (kPa)

(Saída - Entrada) = (kPa)

ATENÇÃO

Calcular o queda de pressão do condensador no quadro de desempenho (no catálogo técnico do produto) para determinar a vazão total em litros por segundo (l/s) e achar a vazão mínima da unidade.

l/s total =

l/s / kW nominal =

☐ l/s total é superior a vazão mínima da unidade.

☐ l/s total corresponde a especificações de projeto de (l/s).

EFETUAR A FUNÇÃO TESTE (INDICAR O RESULTADO POSITIVO):

ATENÇÃO

Uma vez que a unidade possui alimentação elétrica, verificar o display para quaisquer alarmes como a inversão de fase por exemplo. Seguir as instruções da função TESTE na literatura técnica e nos problemas e soluções (literatura específica de controle).

Seleção fluido do evaporador

Seleção mínima carga

Seleção de sequência de carga

Seleção de sequência de circuito principal

Controle da pressão de de condensação

Seleção de Motormaster *

Tipo de válvula de água *

Sensor de reset externo

Intertravador da bomba do evaporador

Controle da bomba de evaporador

Controle da bomba de condensador

Válvula de fluxo do condensador *

Sensor de água do condensador *

*Se instalada

PARA PARTIR O CHILLER

ATENÇÃO

Assegurar que são abertas todas as válvulas de serviço, e que todas as bombas são ligadas antes de partir a máquina. Uma vez que todos itens forem checados, deslocar o botão para "LOCAL" ou "REMOTE" da posição "OFF."

☐ A unidade parte e funciona corretamente

TEMPERATURAS E PRESSÕES

ATENÇÃO

Uma vez a máquina está trabalhando durante algum tempo e que as pressões estabilizaram, (GX) registrar o que segue:

EWT do evaporador Temperatura ambiente

LWT do evaporador EWT do condensador

LWT do condensador

Pressão de óleo do Circuito A Pressão de óleo do Circuito B

Pressão de sucção do Circuito A Pressão de sucção do Circuito B

Temperatura de descarga do Circuito A Temperatura de descarga do Circuito B

Temperatura de sucção do Circuito A Temperatura de sucção do Circuito B

Pressão de descarga do Circuito A Pressão de descarga do Circuito B

Temperatura da linha de líquido do Circuito A Temperatura da linha de líquido do Circuito B



This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

JF-RJIER202300055A





Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 19:03:13.
Documento Nº: 3892283.34286939-5176 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286939-5176>



JFRJTER202300055A



A critério da fábrica, e tendo em vista o aperfeiçoamento do produto, as características daqui constantes poderão ser alteradas a qualquer momento sem aviso prévio.

Telefones para Contato:

4003.9666 - Capitais e Regiões Metropolitanas

0800.886.9666 - Demais Cidades

ISO 9001

ISO 14001

OHSAS 18001

IOM 30HX_GX - K - 05/15

256.08.462

www.carrierdobrasil.com.br



Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 19:03:13.
Documento Nº: 3892283.34286939-5176 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286939-5176>



JFRJTER202300055A

SIGA

GTS104 Compressor Application Guide



Table of Contents

1. Introduction	1
1.1 Scope	1
1.2 Compressor Offerings.....	1
1.3 Standard Features.....	1
1.3.1 Discharge Check Valve.....	1
1.3.2 Discharge Muffler	1
1.3.3 Pressure Relief Valve	1
1.3.4 Oil Filter.....	1
1.3.5 Oil Supply Solenoid Valve	1
1.3.6 Suction & Economizer Screens	1
1.3.7 Unloading System	1
1.3.8 Reversible Terminal Box	2
1.4 Model Number Significance Chart.....	2
2. Refrigerants and Lubricants	3
2.1. Approved Refrigerants.....	3
2.2. Approved Lubricants	3
3. Environmental and Installation Considerations	3
3.1 Operating Ambient	3
3.2. Salt-Spray Requirements	3
4. Operating Limits & Controls.....	4
4.1 Operating Envelope	4
4.2 Temperature Limits	5
4.3 Unloader Operation	5
4.4 Oil Supply Control.....	6
4.4.1 Oil Pressure Requirements.....	7
4.4.2 Pre-Lube Pump & Oil Solenoid Valve Control	8
4.5 Compressor Rotation Control.....	9
5. Recommended Control Strategies	10
5.1 Head Pressure Control	10
5.2 Suction Pressure Control	10
5.3 Economizer Pressure / Flow Control.....	10
5.4 Discharge Gas Temperature Control	10
5.5 Suction Gas Temperature Control	11
5.6 Economizer Return Gas Control.....	11
5.7 Oil Temperature Control	11
5.7.1 On-cycle Control.....	11
5.7.2 Off-cycle Control	11
5.8 Motor Winding Temperature Control.....	11
6. Vortex Oil Separators.....	13



6.1	Discharge Line Sizing.....	13
6.2	System Oil Charge.....	13
6.3	External Oil Sump.....	13
6.4	Vortex Oil Separator Hardware.....	13
7.	Compressor Accessories	14
7.1	Oil Level Switch.....	14
7.2	Oil Sump Heater.....	14
7.3	Oil Cooler.....	14
7.4	Integral Oil Filter	14
7.4.1	Filter Change-Out Schedule.....	14
7.4.2	Filter Change-Out Procedure	15
7.5	Flanges, O-Rings, & Inlet Screens.....	15
7.6	Solenoid Coils	15
7.7	Mating Electrical Connections	16
7.8	Oil Supply Solenoid Valve	16
7.9	Unloader Solenoid Valves.....	16
7.10	Compressor Protection Module.....	16
7.11	External Muffler	16
8.	Code Agency Certification	17
8.1	Electrical Connection Requirements	17
8.1.1	Power Connections	17
8.1.2	Wye-Delta Starting	18
8.1.3	Terminal Box	18
8.2	Pressure Requirements	18
8.2.1	Hydrostatic Design Pressures.....	18
8.2.2	Pressure Relief Valve.....	18
9.	Packaging and Storage Requirements.....	19
9.1.	Packaging.....	19
9.2.	Shipping.....	19
9.3.	Storage.....	19
10.	Compressor Electrical Data	20
10.1	Allowable Voltage Ranges	20
10.2	Electrical Data	20
10.3	Motor Winding Thermistor	28
11.	Required Safety Protection	29



1. Introduction

The *GTS104* family of **G**eared **T**win **S**crew compressors utilize a common platform, **104**mm diameter drive rotor. The family includes six displacements from 123 cfm to 300 cfm at a 60Hz drive frequency. Nominal capacities range from 33 to 70 tons with R-134a at flooded chiller operating conditions. Optimized models are available for air cooled and water cooled condensers, as well as for economized and non-economized applications. All models are identical externally.

1.1 Scope

This application guide is intended to familiarize system designers with the *GTS104* screw compressor and to provide technical information necessary to assure safe and reliable compressor operation. Contact Carlyle Compressor Engineering for specific performance characteristics, troubleshooting assistance, and detailed service instructions.

1.2 Compressor Offerings

Six carefully selected displacements provide the *GTS104* family of compressors with five equivalent capacities for 50 and 60Hz power systems.

Nominal Capacity Air Cooled Condensing Non-Economized R-134a System			
60 Hz cfm	Gear Ratio	50 Hz (tons)	60 Hz (tons)
123	1.214	Not Available	33
146	1.466	33	40
174	1.782	40	49
209	2.145	49	57
250	2.557	57	70
300	3.094	70	Not Available

Water cooled condensing systems will typically develop 5-6% higher capacity. Systems with economizers will obtain 15% more capacity than a non-economized system. The actual capacity will change based on the system design and operating condition.

1.3 Standard Features

1.3.1 Discharge Check Valve

The discharge check valve is an axial movement type located within the compressor discharge muffler. The check valve is field serviceable by removing the muffler casing.

1.3.2 Discharge Muffler

A discharge muffler is integral to the design of the compressor. The muffler is included to reduce the amplitude of the discharge gas pressure pulsations. The muffler is a passive device which is also field serviceable.

1.3.3 Pressure Relief Valve

All of the *GTS104* screw compressors have an internal relief device which is designed to relieve pressure from the high side of the compressor to the low side when the pressure differential exceeds 27.6 bar (400 psid). The pressure relief valve is not field serviceable.

1.3.4 Oil Filter

The *GTS104* screw compressor has an oil filter integral in the compressor housing. This filter is field replaceable.

1.3.5 Oil Supply Solenoid Valve

An oil supply solenoid valve is standard on the compressor to isolate the compressor from oil flow when the compressor is not operating. The oil solenoid valve has an integral check valve to prevent backflow when replacing the internal oil filter element. The oil solenoid is field replaceable.

1.3.6 Suction & Economizer Screens

To increase the reliability of the compressor, a screen has been incorporated as a standard feature into suction and economizer inlets of the compressor.

1.3.7 Unloading System

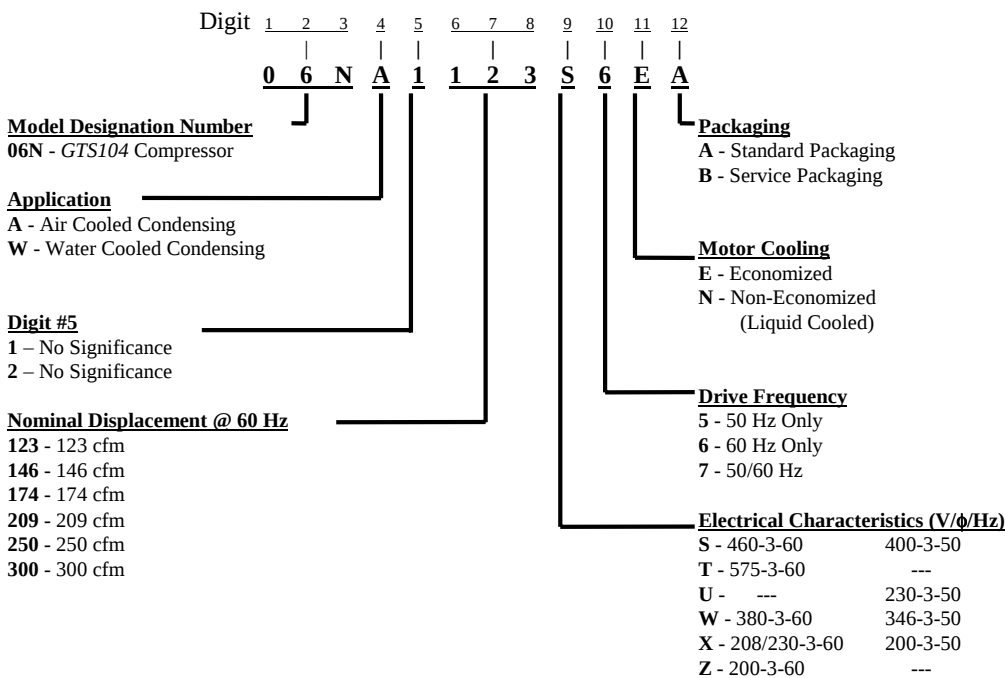
The *GTS104* screw compressor has an unloading system standard on all compressors. The unloading system consists of two steps of unloading that decrease the compressor capacity by rerouting partially compressed gas back to suction.



1.3.8 Reversible Terminal Box

The terminal box on the *GTS104* compressor is 180° reversible. This allows the power wiring to enter the box from either over the gear cover or over the motor casing. The compressor certified drawings show the standard orientation of the box.

1.4 Model Number Significance Chart



See Section 10.2 for valid model number configurations.



2. Refrigerants and Lubricants

2.1. Approved Refrigerants

The *GTS104* screw compressor is specifically designed for use in R-134a systems only.

2.2. Approved Lubricants

The *GTS104* screw compressor is approved for use with the following lubricants:

Carrier Material Spec	PP47-32
Approved Lubricant	Castrol SW220
Viscosity Grade	ISO 220
Carrier RCD Part #	
1 gallon	P903-1201
5 gallon	P903-1205

On occasion it may be necessary to use an assembly grease to retain an o-ring within its groove. The *GTS104* screw compressor is approved for use with the following assembly grease:

Carrier Material Spec	PP80-29
Approved Lubricant	Castrol Synplex GP2

3. Environmental and Installation Considerations

3.1 Operating Ambient

The screw compressor is designed to operate in the following ambient temperature ranges:

Non-Operating	-40°C (-40.0°F) to 82°C (180°F)
Operating	-32°C (-25.6°F) to 55°C (131°F)

3.2. Salt-Spray Requirements

The compressor and its accessories have been tested through 500 hours of salt-spray in compliance with ASTM specification B-117, (Carrier Engineering Requirement R-203).

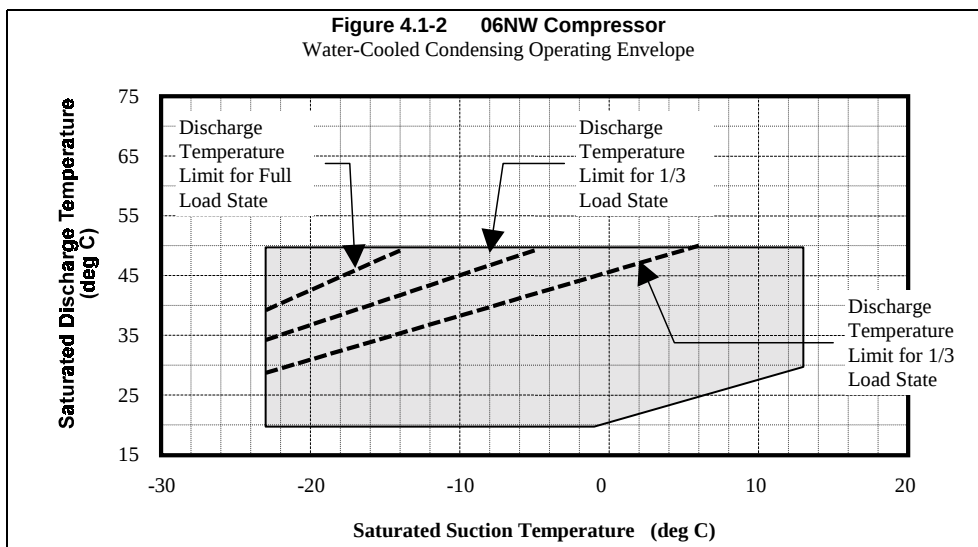
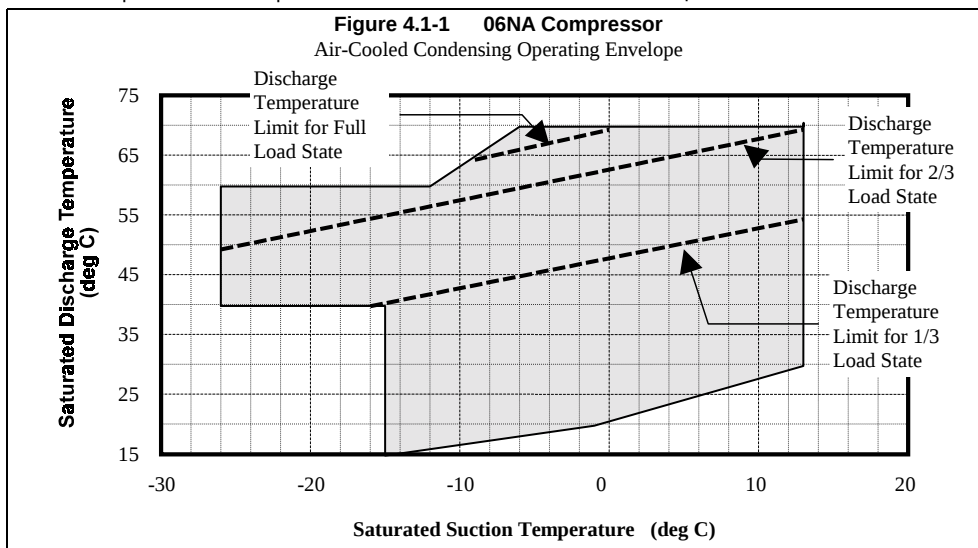


4. Operating Limits & Controls

4.1 Operating Envelope

The following R-134a operating envelopes, Figures 4.1-1 and 4.1-2, show where the compressor can be operated in both direct

expansion and flooded applications. The envelopes differ for the unique design configuration of the compressor. The fourth digit of the model number dictates the operating envelope.



Pressure limits are described in Section 8.



4.2 Temperature Limits

The following table is intended to show the range of control points allowable for the compressor operating on R-134a and Castrol SW-220 oil.

	Minimum	Maximum
Discharge Gas	11°C (20°F) <i>superheat</i>	99°C (210°F)
Economizer Gas	Saturated Liquid	5°C (10°F) <i>superheat</i>
Suction Gas	Saturated Vapor	See Section 5.5
Oil Supply at Compressor	See Section 5.7	99°C (210°F)
Motor Windings		
Nominal Running	<i>No limit</i>	93°C (200°F)
Must Not Exceed	<i>No limit</i>	118°C (244°F)

Section 5 lists different methods to control the operating pressures and temperatures, and Section 11 provides a complete list of the required safety protection.

4.3 Unloader Operation

All *GTS104* compressors come equipped with unloaders for three stages of operation - nominally 1/3, 2/3 and full load. The actual capacity reduction will depend on the system operating condition and rebalance characteristics.

Two solenoid actuated poppet-style unloaders accomplish unloading. These poppet valves either block or allow communication of a portion of the compression chamber with the suction plenum. The poppets are situated to permit gas to escape from the compression chamber just as it begins to decrease in volume and thus minimize any compression work being done on the gas.

The power head of the unloader pistons is at suction pressure in the de-energized, unloaded, state. Discharge pressure is applied to the power head to close the poppet valve when the solenoid is energized.

The compressor will start with minimum power draw in the fully unloaded (1/3 load) state - both solenoids de-energized. There is no minimum or maximum time limit immediately after startup for which the compressor must operate in the unloaded state. However, it is recommended that the compressor be operated at 1/3 load for 30 seconds just prior to shutdown. This will

ensure the compressor is fully unloaded on the subsequent start.

If additional capacity is required, one or both of the unloader solenoids can be energized. The compressor is fully loaded when both solenoids are in the energized state. It is more efficient to obtain the 2/3 capacity step by having the high stage solenoid (the one located closer to the discharge end of the compressor) energized, and the low stage solenoid de-energized. If the control solenoids are reversed, the compressor will operate at approximately 1/2 full capacity but nearly full power.

Table 4.3-1 shows the proper control states for the unloader system.

Table 4.3-1
Unloader System Control States

	Full Load	2/3 Step	1/3 Step ***
Typical Capacity	100%	70%	45%
Typical Power	100%	85%	65%
High Stage Solenoid	Energized	Energized	De-Energized
Low Stage Solenoid	Energized	De-Energized	De-Energized

*** This is the required start-up position of the unloaders.

Note: *The solenoid coils used to control the unloaders are specified in Section 7.*

For a given operating condition, compressor discharge temperatures will be higher with the compressor running in an unloaded state than it would be for the fully loaded state. The operating limits described for full load operation must also be considered when operating in an unloaded state. The compressor can operate in the unloaded state over the entire operating envelope. Standard troubleshooting procedures should be followed in the event that a protective limit is exceeded.

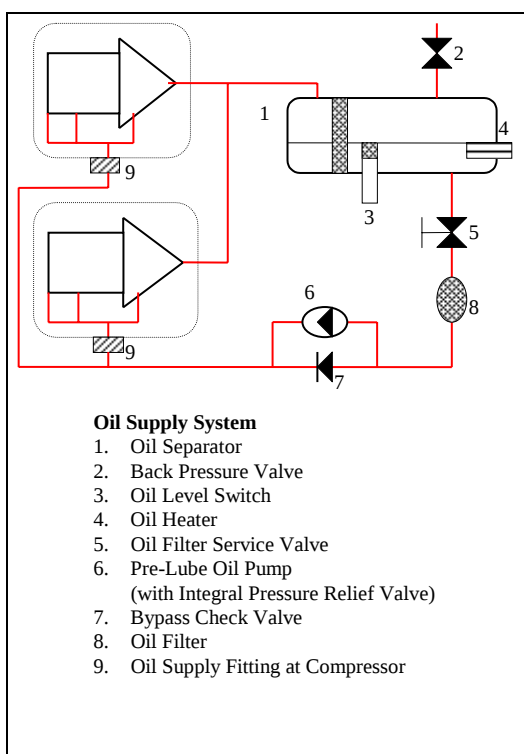


4.4 Oil Supply Control

The *GTS104* screw contains an integral oil supply solenoid valve. The oil supply solenoid valve, shown in Figure 4.4-1, must open when the compressor is started. The control algorithm for the valve must know if the compressor is actually running. If it is not running, the valve must remain closed to avoid filling the compressor with oil. It is not recommended that the oil supply solenoid be controlled by using the auxiliary contacts of the compressor contactor. At shutdown, the oil supply solenoid must close immediately after power to the compressor is interrupted.

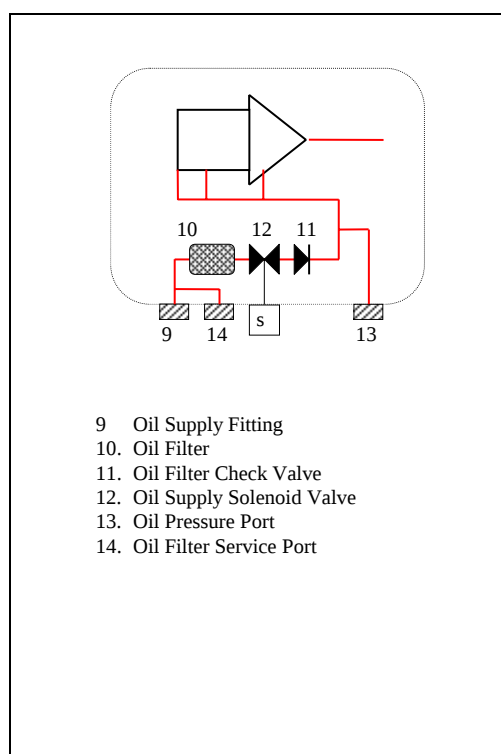
Figure 4.4-1 schematically shows the recommended oil supply system. The main components of the system are listed.

**Figure 4.4-1
Oil System Schematic**



Once the oil enters the compressor it passes through a filter to remove any particulate contamination. Closing the service valve can isolate the oil pump, check valve, and filters. The oil filter check valve provides isolation downstream of these components.

**Figure 4.4-2
Internal Oil Routing**



4.4.1 Oil Pressure Requirements

There are two minimum oil pressure criteria that must be met for the *GTS104* compressor.

The first criteria is that the pressure differential between the oil galley pressure and the economizer pressure must satisfy the appropriate limit:

For 06NA compressors:

$$Poil - Pecon \geq \begin{cases} 0.7\text{bar} \\ 10\text{psid} \end{cases} \text{ for all } Ps$$

For 06NW compressors:

$$Poil - Pecon \geq \begin{cases} 0.7\text{bar} & \text{for } Ps \leq 2.3 \text{ bar} \\ 10\text{psid} & \text{for } Ps \leq 35 \text{ psia} \\ 0.1613 \times Ps + 0.300 & \text{for } 2.3 < Ps < 4.5 \text{ bar} \\ 0.1613 \times Ps + 4.355 & \text{for } 35 < Ps < 66 \text{ psia} \\ 1.0\text{bar} & \text{for } Ps \geq 4.5 \text{ bar} \\ 15\text{psid} & \text{for } Ps \geq 66 \text{ psia} \end{cases}$$

At low pressure differential operating conditions special system controls are required to maintain adequate oil supply to the compressor. A backpressure valve is shown in Figure 4.4-1 for this purpose.

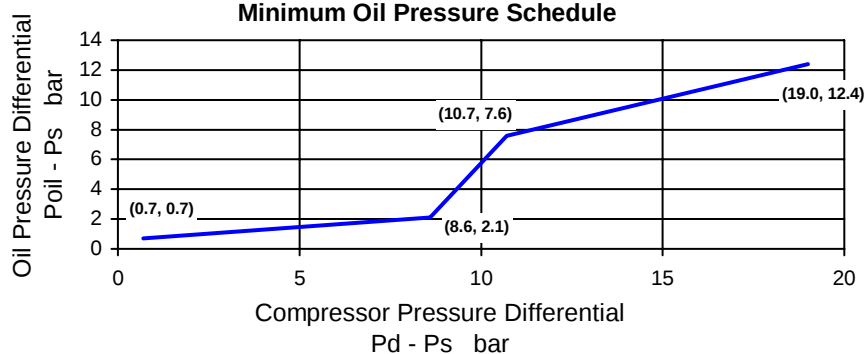
The second criterion is that the oil pressure must satisfy the minimum oil pressure schedule shown in Figure 4.4.1-1. The minimum pressure requirement changes as a function of the operating condition.

The unit control system must monitor oil pressure differential as well as the operating condition and be able to shutdown the compressor if the minimum requirement is not met for any duration exceeding 15 seconds. This time delay has two functions: The first is to avoid nuisance tripping during normal and transient operation. The second is to allow the system sufficient time to develop pressure differential during start-up.

A control override can be implemented to minimize the opportunity of nuisance tripping on low oil pressure safeties. Compressor suction pressure can be throttled to increase the differential between the oil galley pressure and either economizer or suction pressure.

The compressor must be shutdown and prevented from restarting when the low oil pressure safety is tripped. The safety should be a manual reset type that locks out compressor operation until the system is serviced.

**Figure 4.4.1-1
Minimum Oil Pressure Schedule**



Multiply bar by 14.5 to obtain psi

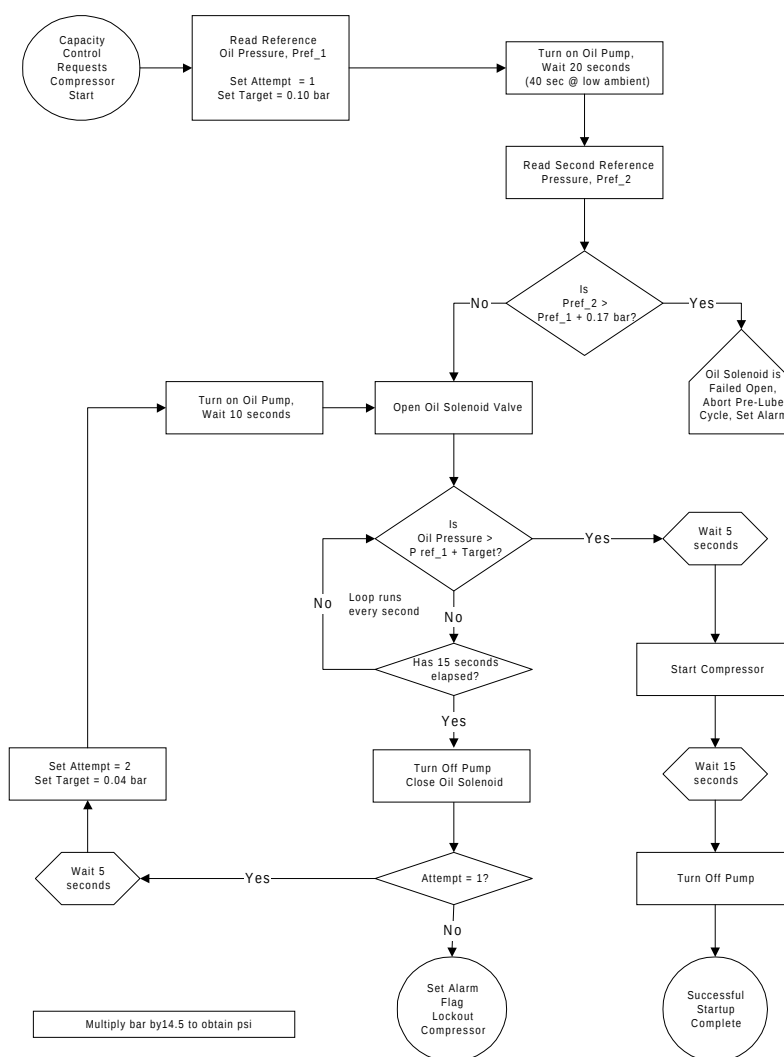


4.4.2 Pre-Lube Pump & Oil Solenoid Valve Control

A pre-lube oil pump is required in the oil circuit to provide lubrication to the bearings prior to start-up of the compressor.

A pre-lube cycle must be initiated each time a compressor is started. Figure 4.4.2-1 shows the recommended pre-lube cycle control sequence to be followed when starting a compressor.

Figure 4.4.2-1
Pre-Lube Cycle Flowchart



4.5 Compressor Rotation Control

Correct compressor rotation is one of the most critical application considerations. Powered reverse rotation, even for a very short duration, can seriously affect the reliability of the compressor.

The reverse rotation protection scheme must be capable of determining the direction of rotation and stopping the compressor within 300 milliseconds.

Reverse rotation is most likely to occur whenever the wiring to the compressor terminals is disturbed.

To minimize the opportunity for reverse rotation, Carlyle recommends the following procedures:

- 1) During factory run test of the chiller, a low-pressure switch should be temporarily installed as a hard safety on the high-pressure port of the compressor. The purpose of this switch is to protect the compressor against any wiring errors at the compressor terminal pins. The electrical contacts of the switch should be wired between the CPM and the compressor high-pressure switch. This switch should remain in place for the duration of the run test. At the end of the run test the switch should be removed so that it could be used on the next chiller/compressor to be tested.

- 2) For service replacement compressors, a similar protection system is recommended. All service compressors should have a low-pressure switch included with the compressor. The chiller service literature should make reference to this switch and provide instructions on how to temporarily install the low-pressure switch into the safety chain for the compressor. Each service compressor should be supplied with Installation Instructions documenting the procedure for installing and using the switch. The switch should remain in place until the compressor has been started and direction of rotation has been verified, at this point the switch should be removed and discarded.

The switch that has been selected for detecting reverse rotation is specified on Carrier Purchased Part Specification HK01CB001. This switch opens the contacts when the pressure falls below 50.8mm (2 inches) of vacuum. The switch is a manual reset type that can be reset after the pressure has once again risen above 1.7 bar (25 psia). It is critical that the switch be a manual reset type to preclude the compressor from short cycling in the reverse direction. This switch is also used on the GTS74 screw compressor to detect reverse rotation.



5. Recommended Control Strategies

This section describes the methods of system control currently approved by Carlyle Application Engineering for use with the *GTS104* screw compressor. Customers wishing to use alternate methods not described here should contact Carlyle Engineering. Additional methods of control will be included as they are evaluated and approved.

THE USE OF UNAPPROVED CONTROL PRACTICES COULD INVALIDATE THE COMPRESSOR WARRANTY.

5.1 Head Pressure Control

Head pressure control is not required with the *GTS104* screw compressor as long as the minimum oil pressure requirements are satisfied.

5.2 Suction Pressure Control

The saturated suction temperature is limited to a maximum of 12.8°C (55°F). Maximum Operating Pressure controls (MOP) must limit the suction pressure to avoid overloading the motor.

The most desirable means of limiting suction pressure is to throttle the amount of refrigerant fed to the low side of the system when the pressure approaches the limit. The flow can be throttled with an active expansion device. Throttling the liquid refrigerant flow can allow the compressor to remain operating at full load.

When the compressor is applied in a system without an active refrigerant expansion device able to perform MOP control, the compressor should be unloaded, using the poppet unloaders, to keep the compressor on-line during high suction pressure operation.

5.3 Economizer Pressure / Flow Control

The economizer pressure will be allowed to float with the system/compressor operating conditions and the motor winding temperature control. The compressor does not require any active control for the economizer pressure.

In multiplexed applications, the system controls and piping must be designed such that any compressor can be isolated from economizer flow when it is not operating. This will prevent any logging of oil or refrigerant in the motor casing during off cycles.

5.4 Discharge Gas Temperature Control

Discharge gas temperature control is required on applications where the temperature can exceed 99°C (210°F). The discharge temperature limit is necessary for both oil temperature control and to limit the thermal growth of the internal components of the compressor.

The operating envelopes in Figures 4.1-1 and 4.1-2 show approximately where discharge temperature control will be required for all loading states of the air and water-cooled compressors. These values are based on zero degrees of suction superheat. Higher superheat will result in a more restricted operating range. These values are included to provide an indication as to whether or not liquid injection algorithms may be required. *System testing must be performed to verify whether or not discharge temperature control is required.*

The recommended method of providing discharge gas temperature control is to inject liquid refrigerant into the economizer port. By using this control scheme, one valve can be used to inject liquid refrigerant either for motor cooling or for discharge temperature suppression. Figures 5.8-1 and 5.8-2 show the system schematic for motor cooling and discharge temperature control.

A protective limit of 104°C (220°F) is the shutdown limit for discharge temperature.



5.5 Suction Gas Temperature Control

Control of the return gas temperature for the *GTS104* screw compressor is no different than other compressors, screw or reciprocating. The application of screw compressors is much more forgiving in the area of liquid floodback to the compressor.

As specified in the temperature limits in Section 4.2, continuous floodback to the compressor should be avoided since it can lead to mechanical damage. The return gas temperature can be allowed to float over a wide range as long as the discharge gas temperature limit is not exceeded.

The conventional means of suction gas temperature control, thermostatic and electronic expansion devices for example, are approved by Carlyle Engineering as acceptable methods of control.

In flooded applications, liquid level in the cooler will determine the return gas temperature. Float actuated valves are acceptable means of cooler level control.

5.6 Economizer Return Gas Control

The economizer gas is used to cool the compressor motor. The temperature/quality of the economizer return gas must be controlled in order to maintain the proper motor winding temperature as described in Section 5.8.

5.7 Oil Temperature Control

Oil temperature control is critical in order to maintain adequate lubricant viscosity. The rolling element bearings in the *GTS104* screw compressor require a minimum oil viscosity of 6 cSt. An oil cooler is required on applications where the oil viscosity falls below this limit. Section 7.3 describes the requirements for oil coolers.

5.7.1 On-cycle Control

Systems that use the recommended oil and satisfy the discharge gas temperature limits will not require oil temperature control.

5.7.2 Off-cycle Control

During periods when the compressor is not running, system design precautions should preclude the possibility of liquid refrigerant accumulating in the oil separator. This can be accomplished by heating the oil reservoir to drive refrigerant out of the oil, and by piping the refrigerant lines such that liquid cannot freely drain from the condenser back to the oil separator. In applications where refrigerant can freely drain back to the oil reservoir, the minimum oil temperature should be maintained 17°C (30°F) above ambient temperature.

5.8 Motor Winding Temperature Control

The maximum continuous operating motor winding temperature is 93°C (200°F). Economizer return gas with low superheat [approximately 5°C (10°F)] should provide sufficient cooling for most compressors at most operating conditions. At more severe operating conditions, the refrigerant entering the motor will have to run "wet", either saturated or a two-phase quality.

Figure 5.8-1 shows a refrigerant flow schematic for a single compressor system with an economizer and supplemental liquid injection. Figure 5.8-2 shows the recommended motor cooling scheme for non-economized systems.

The unit control system should contain a control algorithm that monitors the motor winding temperature, and modulates the liquid refrigerant flow as necessary to maintain acceptable motor temperatures.

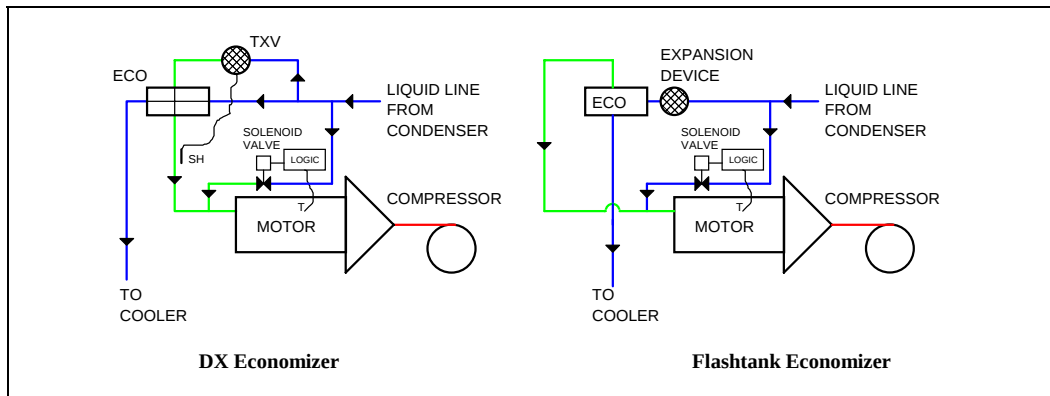
The motor winding temperature is measured via a thermistor embedded directly in the motor windings. Section 10 provides details of the thermistor.

A protective limit of 118°C (245°F) is the shutdown limit for the motor winding temperature.



Figure 5.8-1

**Motor Cooling Control Schematic
for Economized Systems**

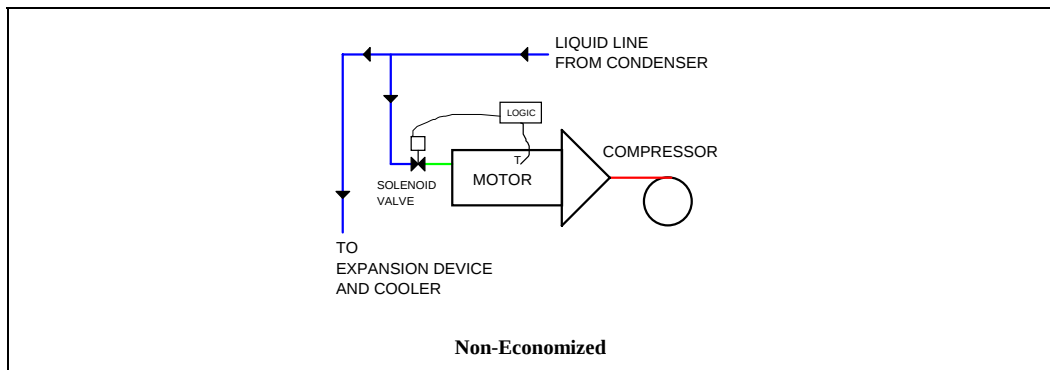


In the DX economizer schematic, the expansion device is configured to provide economizer gas to the motor with 2-5°C (5-10°F) superheat. In the flashtank economizer system, the economizer will provide saturated vapor to the

motor. In either case, supplemental liquid refrigerant may be required to provide additional cooling as dictated by the motor winding temperature.

Figure 5.8-2

**Motor Cooling Control Schematic
for Non-Economized Systems**



In the non-economized schematic, a solenoid valve is used to inject liquid refrigerant into the motor casing to provide

motor cooling. The solenoid valve is cycled as necessary to maintain nominal motor winding temperatures.



6. Vortex Oil Separators

6.1 Discharge Line Sizing

The inlet piping to the 8" vortex separator should be sized to maintain sufficient velocity at minimum load conditions of the circuit. The gas velocity at minimum load should be maintained at 6.1 meters per second (20 fps). With this line size, a check should be made at the full load condition; velocities at full load should be limited to 22.9 meters per second (75 fps) to avoid excessive pressure drop across the separator. If the application will operate outside of these limits, consult Carlyle Application Engineering for additional recommendations.

6.2 System Oil Charge

Oil separator performance can be significantly impacted by system induced transients. There are several minor adjustments that can be made to the oil system to make it more robust in terms of handling these transient conditions.

Provided that the separator is installed with properly sized lines, the most likely causes of poor oil separation are excessive liquid carry-over through the discharge of the compressor or excessive oil charge in the system. Either transient will manifest itself in a similar manner.

The oil separator contains a baffle plate that divides the separation chamber from the oil storage sump area. If the oil in the sump area rises above the level of the baffle plate the separator will no longer be able to separate effectively because the separated oil has nowhere to drain. Excessive liquid carry-over from the compressor(s) can cause this since the liquid refrigerant will also be separated and drained into the sump area. It will be absorbed into the oil causing the volume of oil to expand. Likewise, if the system is over charged with oil, the volume of oil alone can cause the level to rise past the baffle plate.

It is recommended that all systems using the vortex style separators install an external oil sump in conjunction with the separator.

6.3 External Oil Sump

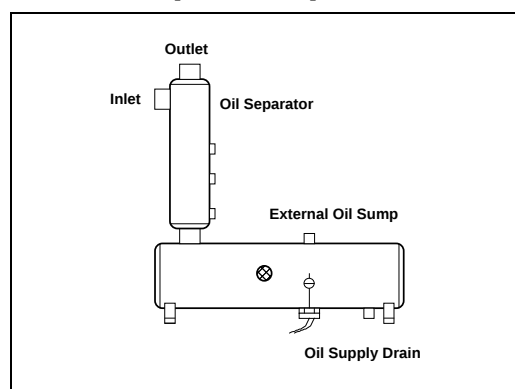
Applying the external oil sump is rather simple at normal design and operating conditions, but requires some caution to avoid problems. During transients, any outgassed refrigerant should free-vent back to the separator.

The external sump, conceptually shown below, will provide over 14 gallons of oil storage capacity. However, filling the reservoir to this level would leave any free surface for refrigerant to outgas from the oil. The sump should not be filled more than 50% which leaves room for the oil level to grow during outgassing transients.

The large connection between the separator and sump allow any outgassed refrigerant in the sump to be directly vented back to the oil separator. Figure 6.3-1 shows the separator/sump configuration.

Figure 6.3-1

Oil Separator & Sump Schematic



6.4 Vortex Oil Separator Hardware

The oil separation hardware discussed throughout this section is available as Carlyle part numbers KH 31YA 347 and KH 31MZ 150 for the separator and sump, respectively.



7. Compressor Accessories

7.1 Oil Level Switch

The recommended oil level switch is a float style switch. This switch is normally open when no oil level exists. An adequate oil level is required to raise the float along the stem and close the contacts.

Additional details on this switch are available on the Carrier purchased part specifications HK13ZB001 and HK13ZB002.

Fluctuations in discharge pressure of the machine can cause outgassing of refrigerant within the oil sump that creates foam in the oil sump. Depending on the severity of the transient, the foam can cause a nuisance trip on low oil level. Control system design should take this into consideration and delay compressor shutdown until the low oil level reading can be verified. The verification time should not exceed ten seconds.

7.2 Oil Sump Heater

An oil sump heater is recommended to prevent oil dilution during times when the refrigerant circuit is not in operation. The oil heater must be sized to maintain the minimum oil temperature in the lowest allowable starting ambient. However, the watt density of the heater must not be so high that the local oil heating around the element raises the oil temperature above the specified maximum. See Section 4 for temperature limits.

7.3 Oil Cooler

An oil cooler is required where the oil viscosity will be less than 6 centistokes. The oil cooler should be sized to provide sufficient heat rejection to meet this viscosity requirement. Compressor oil flow rates depend on the operating condition, but can be estimated as 0.25 liters/second (4.0 gpm) for the purpose of sizing an oil cooler.

7.4 Integral Oil Filter

The integral oil filter in the *GTS104* screw compressors is specified to provide a high level of filtration required for long bearing life. System cleanliness is critical to reliable system operation, however, the integral oil filter should not be counted on as the device which cleans out manufacturing debris.

The replacement filter element part number is:

Carrier part number: 8TB0320
Parker part number: 932777Q

An alternate filter element is:

Carrier part number: KH 39MG 001
Parker part number: 931984

Both elements provide similar filtration, rated as $\beta_3 < 20$. However, it may be more difficult to remove the KH 39MG 001 element from the compressor since it does not have a removal ring.

It is recommended to change the o-ring on the cover plug any time that the filter cavity is opened. The replacement part numbers for the o-ring are:

Carrier part number: 8TB0847

The oil filter will require replacement if it becomes plugged with dirt and other contaminants from the system. Including a coarser filter in the oil line upstream of the integral filter can extend the service life of the integral oil filter. This filter should be sized based on the individual system requirements.

7.4.1 Filter Change-Out Schedule

The filter should be checked after the first 1000 hours of operation, and every subsequent 4000 hours. **The filter should be replaced at any time when the pressure differential across the filter exceeds 2.1 bar, (30 psid).**

The pressure drop across the filter can be determined by measuring the pressure at the filter service port and the oil pressure port. The difference in these two pressures will be the pressure drop across the filter, check valve, and solenoid valve. The pressure drop across the check valve and solenoid valve is approximately 0.6 bar (8 psid), which should be subtracted from the two oil pressure measurements to give the oil filter pressure drop. The oil filter pressure drop should be checked after any occasion that the compressor is shutdown due to low oil pressure safety.



7.4.2 Filter Change-Out Procedure

The following steps outline the proper method of changing the integral oil filter.

- 1) Shutdown and lockout the compressor.
- 2) Close the oil filter service valve. Bleed pressure from the filter cavity through the filter service port.
- 3) Remove the oil filter plug. Remove the old oil filter using only a pulling motion; *the filter is never to be turned in a counter-clockwise rotation*. If twisting is necessary, it must be done in the *clockwise* direction. This, along with the Service Instructions for oil filter replacement, provided in the 30GX/HX service literature, must be followed for safe filter replacement.
- 4) Replace the o-ring on the filter plug by sliding it over the backside of the plug.

- 5) Prior to installing the new oil filter, "wet" the o-ring with oil. Install the filter and replace the plug.

- 6) Evacuate the filter cavity through the filter service port. Open the filter service valve. Remove any compressor lockout devices. The compressor is ready to return to operation.

7.5 Flanges, O-Rings, & Inlet Screens

Table 7.5-1 shows the flange, o-ring, and inlet screen specifications for the compressor connections.

7.6 Solenoid Coils

Solenoid coils are used to actuate the unloader and oil supply solenoid valves. These coils are shown below in Table 7.6-1 according to coil voltage.

Table 7.5-1
Flange, O-Ring & Inlet Screen Part Numbers

	Suction	Discharge	Motor Cooling
Flanges			
Carrier P/N	Custom	EP 29ZC 570	EP 29VC 601
Vendor	Design for	Henry	Mueller
Vendor P/N	Application	M583A-19-2	R491-10
O-Rings			
Carrier P/N	8TB0677	8TB0285	8TB0415
Vendor	Parker	Parker	Parker
Vendor P/N	2-354	2-234	2-223
Inlet Screen			
Carrier P/N	2TB0773	---	8TB0676

Table 7.6-1
Solenoid Coil Part Number Specifications

Part Number	Electrical Characteristics	Watts	Inrush VA	Termination
06DA401834	24V DC	15	---	With Leads
EF 19ZE 024	24V 50/60	12	28.8/24.0	With Leads
EF 19ZE 120	120V 50/60	12	30.0/22.8	With Leads
EF 19ZE 240	240V 50/60	12	38.4/31.2	With Leads

Other coils that meet the form and function of these coils may also be used.



7.7 Mating Electrical Connections

The terminal pin connections for the *GTS104* compressor are M12 metric thread. Electrical hardware for making the power connections is standard with each compressor in the Jumper Bar Accessory Kit, part number OTB0673. Refer to the Compressor Application Drawing, OTB0410, for torque specifications, and the proper installation of the power terminal hardware for both the Delta start-Delta run configuration (Across the Line), and the Wye start-Delta Run configuration.

The motor winding thermistor connections are 1/4" spade terminals.

7.8 Oil Supply Solenoid Valve

The oil supply solenoid valve is required to isolate the compressor from oil flow when the compressor is not operating. The oil supply solenoid valve is field replaceable; the replacement part number is 8TB0884.

7.9 Unloader Solenoid Valves

The unloader solenoid valves are required to actuate the poppet unloaders of the compressor. The unloader solenoid valves are field replaceable; the replacement part number is 8TA0049D.

7.10 Compressor Protection Module

The compressor protection modules (CPM) are set-up in the Carrier Purchased Parts system as part numbers HN 67LM 100 and HN 67LM 101.

7.11 External Muffler

An external muffler is available, Carlyle part number 2TB0646, and can be piped into the discharge line of the compressor that will further reduce the discharge gas pressure pulsations leaving the compressor. The addition of the external muffler will reduce radiated noise levels from other system components that can be excited by the gas pulsations. Sound treatment is recommended on the discharge line between the compressor and the muffler.

The muffler can be included into horizontal and vertically flowing pipes, without respect to any particular orientation. The sound reduction material in the muffler will absorb approximately 2 liters (0.5 gallon) of oil that should be taken into account when the system oil charge is calculated. The maximum working pressure for the muffler is 31 bar (450 psig).



8. Code Agency Certification

The *GTS104* compressor is recognized under UL File SA4936 and the CE low Voltage Directive 73/23/CEE Test Reports 06N-S-1, 06N-T-1, 06N-U-1, 06N-W-1, 06N-X-1, and 06Z-S-1.

8.1 Electrical Connection Requirements

8.1.1 Power Connections

The compressor terminal pins are copper pins with 12mm metric threads. Power wires are connected to the terminal pins using ring terminals, jam nuts, and jumper bars in some applications. The power connection system is designed for nominal line voltages up to 575 volts. A wiring schematic is provided on the label inside each terminal box cover. The *GTS104* compressor is approved for use with Across-the-Line, and Open and Closed Transition Wye-Delta applications. Tables 8.1.1-1 and 8.1.1-2 describe the wiring configurations for Across-the-Line and Wye-Delta applications.

The motor temperature thermistors and a separate 6mm grounding lug connection are located in the terminal pin area.

Table 8.1.1-1

Wiring Connections
Delta Connected Start

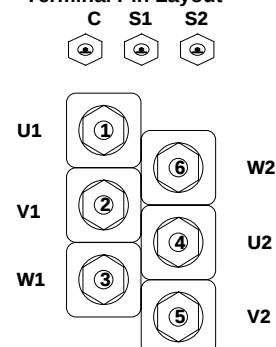
XL-Connected Start, Δ-Connected Run				
Connection	L1	L2	L3	Tie Together
Start (Δ)	1, 6 (U1,W2)	2, 4 (V1,U2)	3, 5 (W1,V2)	---
Run (Δ) (same as Start)	1, 6 (U1,W2)	2, 4 (V1,U2)	3, 5 (W1,V2)	---

Table 8.1.1-2

Wiring Connections
Open Transition Y-Δ Start

Y-Connected Start, Δ-Connected Run				
Connection	L1	L2	L3	Tie Together
Start (Y) (5 second duration)	1 (U1)	2 (V1)	3 (W1)	4, 5, 6 (U2,V2,W2)
Run (Δ)	1, 6 (U1,W2)	2, 4 (V1,U2)	3, 5 (W1,V2)	---

Figure 8.1.1-1
Terminal Pin Layout



8.1.2 Wye-Delta Starting

There are two critical timing parameters associated with starting the GTS104 compressor with an open transition Wye-Delta starter. The first is the maximum duration of running in the wye connection. It is recommended that the duration of the wye connection be 5 seconds. The duration of the wye connection can be longer but in any case should not exceed 10 seconds. This is necessary to limit the potential for excessive heating of the motor. The second critical timing parameter is the duration of the power interruption from when the wye connection is broken to when the delta connection is made. It is recommended that the duration of this interruption not exceed 49 milliseconds. Starter selections should be made such that this limit is not exceeded. Longer interruption times could lead to excessive deceleration during the power interruption. Low running speed at transition will result in inrush currents similar to the delta locked rotor current.

8.1.3 Terminal Box

The terminal box is designed in accordance with UL 984, UL 1995, CSA, for the North American market, IEC 529, and EN 60204; IP 43, and IP 54 for the European market.

8.2 Pressure Requirements

8.2.1 Hydrostatic Design Pressures

The design pressure for the compressor castings is listed in Table 8.2.1-1.

Table 8.2.1-1

	Discharge	Economizer	Suction
Hydrostatic Burst Test Pressure (BURST)	17.3 MPa 2500 psig	6.9 MPa 986 psig	6.9 MPa 986 psig
Proof Test Pressure (TP)	3.3 MPa 460 psig		
Maximum Operating Pressure (MOP)	2.1 MPa 292 psig	1.3 MPa 176 psig	0.45 MPa 52 psig
Leak Test Pressure (AP)	2.2 MPa 310 psig		
Design Pressure (DP)	2.1 MPa 292 psig	1.3 MPa 176 psig	1.3 MPa 176 psig

The pressure data reported in the table are gage pressures in psig and absolute pressures in MPa.

8.2.2 Pressure Relief Valve

All compressors have an internal relief valve (from discharge to suction) designed to the ASME and UL pressure safety codes.

The internal relief valve is designed to open when the pressure differential between suction and discharge pressure is greater than 27.6 bar, (400 psid). The valve will close and seal again after the pressure difference falls below the set value.



9. Packaging and Storage Requirements

9.1. Packaging

Packaging for the *GTS104* screw compressor consists of a returnable plastic container and a plastic wood insert to position the compressor inside the container. The compressor is attached to the insert by two bolts. One bolt attaches the compressor through a hole in the suction blank-off plate, and another bolt fastens the compressor at the end of the motor casing through a bracket that is attached to the motor casing.

The bracket is a permanent part of the compressor installed on the compressor prior to the painting process. **THIS BRACKET MUST REMAIN ATTACHED TO THE COMPRESSOR.** Failure to do so could jeopardize the corrosion resistance of the compressor.

9.2. Shipping

All compressors that are shipped within the U.S. will be unstacked (single layer). Compressors that are intended for international shipment may be stacked depending upon the mode of shipment. Any compressors that will be stacked during shipping will require special packaging consideration. Consult Carlyle Compressor for these requirements.

The stacking limit for shipping is two high.

Compressor weights are shown in Table 9.2-1.

9.3. Storage

The compressor packaging allows for stacking of the compressors during storage.

The stacking limit for storage is three high.

Although the *GTS104* compressors are painted in order to meet the 500 hours salt spray requirements, it is preferable to store the compressors indoors where they are shielded from the weather. Outdoor storage is also permissible.

Table 9.2-1
Compressor Weights

Compressor Model Number	Compressor Weight		Shipping Weight	
	lb.	kg.	lb.	kg.
Economized				
06NA-123--E-	835	380	955	435
06NA-146--E-	855	390	975	445
06NA-174--E-	880	400	1000	455
06NA-209--E-	895	405	1015	460
06NA-250--E-	910	415	1030	470
06NA-300--E-	920	415	1040	475
06NW-146--E-	805	365	925	420
06NW-174--E-	825	375	945	430
06NW-209--E-	835	380	955	435
06NW-250--E-	855	390	975	445
06NW-300--E-	880	400	1000	455
Non-Economized				
06NA-123--N-	825	375	945	430
06NA-146--N-	835	380	955	435
06NA-174--N-	855	390	975	445
06NA-209--N-	880	400	1000	455
06NA-250--N-	895	405	1015	460
06NA-300--N-	910	415	1030	470
06NW-123--N-	795	360	915	415
06NW-146--N-	795	360	915	415
06NW-174--N-	805	365	925	420
06NW-209--N-	825	375	945	430
06NW-250--N-	835	380	955	435
06NW-300--N-	855	390	975	445

The compressor weight is without packaging. The shipping weight includes the weight of the compressor, returnable packaging, and cover plates.



10. Compressor Electrical Data

10.1 Allowable Voltage Ranges

The motors for the *GTS104* compressors are designed to be applied within voltage range listed on the table below. Operation outside these ranges is not permitted.

Table 10.1-1
Allowable Voltage Range

Model # 9th Digit	60 Hz Voltages			50 Hz Voltages		
	Nominal	Min	Max	Nominal	Min	Max
S	460	396	528	400	342	456
T	575	495	660			
U				230	196	264
W	380	324	483	346	288	396
X	208/230	187	264	200	180	230
Z	200	180	230			

10.2 Electrical Data

Table 10.2-1
06NA Compressor Motor Data
Air-Cooled Condensing, Economized

Compressor Electrical Data					
Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps	
				LRA (Y)	LRA (Δ)
123 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*123S6EA	460-60	85.9	.84	183	580
06NA*123T6EA	575-60	68.8	.84	147	484
06NA*123W6EA	380-60	104.0	.84	203	641
06NA*123X6EA	208/230-60	180.5	.84	367	1160
06NA*123Z6EA	200-60	197.7	.84	422	1334
146 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*146S7EA	460-60	103.4	.85	216	685
	400-50	101.7	.82	226	715
06NA*146T6EA	575-60	82.7	.85	173	548
06NA*146U5EA	230-50	176.8	.82	361	1142
06NA*146W7EA	380-60	125.2	.85	239	757
	346-50	117.5	.82	248	786
06NA*146X7EA	208/230-60	217.2	.85	433	1370
	200-50	203.3	.82	452	1430
06NA*146Z6EA	200-60	237.8	.85	498	1576



Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps LRA (Y) LRA (Δ)	
174 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*174S7EA	460-60	125.0	.86	259	820
	400-50	123.1	.83	270	856
06NA*174T6EA	575-60	100.0	.86	207	656
06NA*174U5EA	230-50	214.1	.83	432	1367
06NA*174W7EA	380-60	151.3	.86	286	906
	346-50	142.3	.83	297	941
06NA*174X7EA	208/230-60	262.6	.86	518	1640
	200-50	246.2	.83	541	1711
06NA*174Z6EA	200-60	287.5	.86	596	1886
209 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*209S7EA	460-60	152.0	.87	291	920
	400-50	147.4	.84	303	960
06NA*209T6EA	575-60	121.6	.87	233	736
06NA*209U5EA	230-50	256.4	.84	485	1533
06NA*209W7EA	380-60	184.0	.87	321	1017
	346-50	170.4	.84	334	1056
06NA*209X7EA	208/230-60	319.2	.87	581	1840
	200-50	294.8	.84	607	1920
06NA*209Z6EA	200-60	349.6	.87	669	2116
250 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*250S7EA	460-60	185.3	.85	371	1175
	400-50	178.8	.82	387	1226
06NA*250T6EA	575-60	148.3	.85	297	940
06NA*250U5EA	230-50	310.9	.82	619	1958
06NA*250W7EA	380-60	224.3	.85	410	1299
	346-50	206.7	.82	426	1348
06NA*250X7EA	208/230-60	389.3	.85	743	2350
	200-50	357.5	.82	775	2452
06NA*250Z6EA	200-60	426.3	.85	854	2703
300 cfm, Air-Cooled Vi, Economized					
06NA*300S5EA	400-50	221.8	.86	400	1265
06NA*300U5EA	230-50	385.8	.86	638	2020
06NA*300W5EA	346-50	256.4	.86	439	1391
06NA*300X5EA	200-50	443.7	.86	799	2529



Table 10.2-2
06NW Compressor Motor Data
Water-Cooled Condensing, Economized

Compressor Model Number	Compressor Electrical Data			Locked Rotor Amps	
	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	LRA (Y)	LRA (Δ)
123 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
Model Not Available Use as Equal Alternate 06NW*123*6NA 123 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
146 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
06NW*146S7EA	460-60	68.2	.86	128	405
	400-50	67.1	.84	134	423
06NW*146T6EA	575-60	54.6	.86	102	324
06NW*146U5EA	230-50	116.7	.84	213	675
06NW*146W7EA	380-60	82.6	.86	141	448
	346-50	77.6	.84	147	465
06NW*146X7EA	208/230-60	143.3	.86	256	810
	200-50	134.2	.84	267	845
06NW*146Z6EA	200-60	156.9	.86	294	932
174 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
06NW*174S7EA	460-60	83.4	.87	153	485
	400-50	81.5	.85	160	506
06NW*174T6EA	575-60	66.7	.87	123	388
06NW*174U5EA	230-50	141.7	.85	255	808
06NW*174W7EA	380-60	100.9	.87	169	536
	346-50	94.2	.85	176	556
06NW*174X7EA	208/230-60	175.1	.87	307	970
	200-50	162.9	.85	320	1012
06NW*174Z6EA	200-60	191.8	.87	352	1116



Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps	
				LRA (Y)	LRA (Δ)
209 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
06NW*209S7EA	460-60	100.8	.88	183	580
	400-50	98.2	.86	191	605
06NW*209T6EA	575-60	80.6	.88	147	484
06NW*209U5EA	230-50	170.9	.86	305	967
06NW*209W7EA	380-60	122.0	.88	203	641
	346-50	113.6	.86	210	665
06NW*209X7EA	208/230-60	211.8	.88	367	1160
	200-50	196.5	.86	382	1210
06NW*209Z6EA	200-60	231.9	.88	422	1334
250 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
06NW*250S7EA	460-60	120.7	.88	216	685
	400-50	117.9	.86	226	715
06NW*250T6EA	575-60	96.6	.88	173	548
06NW*250U5EA	230-50	205.0	.86	361	1142
06NW*250W7EA	380-60	146.1	.88	239	757
	346-50	136.6	.86	248	786
06NW*250X7EA	208/230-60	253.6	.88	433	1370
	200-50	235.7	.86	452	1430
06NW*250Z6EA	200-60	277.7	.88	498	1576
300 cfm, Water-Cooled Vi, Economized					
06NW*300S5EA	400-50	143.3	.87	270	856
06NW*300U5EA	230-50	249.2	.87	432	1367
06NW*300W5EA	346-50	165.7	.87	297	941
06NW*300X5EA	200-50	286.6	.87	541	1711



Table 10.2-3
06NA Compressor Motor Data
Air-Cooled Condensing, Non-Economized

Compressor Electrical Data					
Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps	
				LRA (Y)	LRA (Δ)
123 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*123S6NA	460-60	76.5	.87	153	485
06NA*123T6NA	575-60	61.2	.87	123	388
06NA*123W6NA	380-60	92.6	.87	169	536
06NA*123X6NA	208/230-60	160.7	.87	307	970
06NA*123Z6NA	200-60	176.0	.87	352	1116
146 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*146S7NA	460-60	91.9	.87	183	580
	400-50	90.1	.85	191	605
06NA*146T6NA	575-60	73.5	.87	147	484
06NA*146U5NA	230-50	156.8	.85	305	967
06NA*146W7NA	380-60	111.2	.87	203	641
	346-50	104.2	.85	210	665
06NA*146X7NA	208/230-60	192.9	.87	367	1160
	200-50	180.3	.85	382	1210
06NA*146Z6NA	200-60	211.3	.87	422	1334
174 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*174S7NA	460-60	112.2	.85	216	685
	400-50	109.7	.82	226	715
06NA*174T6NA	575-60	89.7	.85	173	548
06NA*174U5NA	230-50	190.7	.82	361	1142
06NA*174W7NA	380-60	135.8	.85	239	757
	346-50	126.8	.85	248	786
06NA*174X7NA	208/230-60	235.6	.85	433	1370
	200-50	219.3	.82	452	1430
06NA*174Z6NA	200-60	257.9	.85	498	1576



Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps LRA (Y)	LRA (Δ)
209 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*209S7NA	460-60	136.4	.86	259	820
	400-50	132.5	.83	270	856
06NA*209T6NA	575-60	109.2	.86	207	656
06NA*209U5NA	230-50	230.5	.83	432	1367
06NA*209W7NA	380-60	165.2	.86	286	906
	346-50	163.2	.83	297	941
06NA*209X7NA	208/230-60	286.6	.86	518	1640
	200-50	265.1	.83	541	1711
06NA*209Z6NA	200-60	313.8	.86	596	1886
250 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*250S7NA	460-60	166.1	.87	291	920
	400-50	160.7	.84	303	960
06NA*250T6NA	575-60	132.9	.87	233	736
06NA*250U5NA	230-50	279.4	.84	485	1533
06NA*250W7NA	380-60	201.0	.87	321	1017
	346-50	185.7	.84	334	1056
06NA*250X7NA	208/230-60	348.9	.87	581	1840
	200-50	321.3	.84	607	1920
06NA*250Z6NA	200-60	382.0	.87	669	2116
300 cfm, Air-Cooled Vi, Non-Economized					
06NA*300S5NA	400-50	197.5	.82	387	1226
06NA*300U5NA	230-50	343.5	.82	619	1958
06NA*300W5NA	346-50	228.4	.82	426	1348
06NA*300X5NA	200-50	395.1	.82	775	2452



Table 10.2-4
06NW Compressor Motor Data
Water-Cooled Condensing, Non-Economized

Compressor Electrical Data					
Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps	
				LRA (Y)	LRA (Δ)
123 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*123S6NA	460-60	51.8	.86	104	330
06NW*123T6NA	575-60	41.5	.86	83	264
06NW*123W6NA	380-60	62.7	.86	115	365
06NW*123X6NA	208/230-60	108.9	.86	209	660
06NW*123Z6NA	200-60	119.2	.86	240	759
146 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*146S7NA	460-60	62.6	.86	104	330
	400-50	61.6	.83	109	344
06NW*146T6NA	575-60	50.1	.86	83	264
06NW*146U5NA	230-50	107.2	.83	174	550
06NW*146W7NA	380-60	75.8	.86	115	365
	346-50	71.3	.83	120	379
06NW*146X7NA	208/230-60	131.5	.86	209	660
	200-50	123.3	.83	218	689
06NW*146Z6NA	200-60	144.0	.86	240	759
174 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*174S7NA	460-60	76.4	.86	128	405
	400-50	74.8	.84	134	423
06NW*174T6NA	575-60	61.1	.86	102	324
06NW*174U5NA	230-50	130.1	.84	213	675
06NW*174W7NA	380-60	92.5	.86	141	448
	346-50	86.5	.84	147	465
06NW*174X7NA	208/230-60	160.5	.86	256	810
	200-50	149.6	.84	267	845
06NW*174Z6NA	200-60	175.8	.86	294	932



Compressor Model Number	Nominal Voltage/Freq.	RLA	PF	Locked Rotor Amps	
				LRA (Y)	LRA (Δ)
209 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*209S7NA	460-60	92.5	.87	153	485
	400-50	90.2	.85	160	506
06NW*209T6NA	575-60	74.0	.87	123	388
06NW*209U5NA	230-50	156.9	.85	255	808
06NW*209W7NA	380-60	112.0	.87	169	536
	346-50	104.3	.85	176	556
06NW*209X7NA	208/230-60	194.3	.87	307	970
	200-50	180.5	.85	320	1012
06NW*209Z6NA	200-60	212.8	.87	352	1116
250 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*250S7NA	460-60	110.8	.88	183	580
	400-50	108.1	.86	191	605
06NW*250T6NA	575-60	88.7	.88	147	484
06NW*250U5NA	230-50	188.1	.86	305	967
06NW*250W7NA	380-60	134.1	.88	203	641
	346-50	125.0	.86	210	665
06NW*250X7NA	208/230-60	232.8	.88	367	1160
	200-50	216.3	.86	382	1210
06NW*250Z6NA	200-60	254.9	.88	422	1334
300 cfm, Water-Cooled Vi, Non-Economized					
06NW*300S5NA	400-50	131.3	.86	226	715
06NW*300U5NA	230-50	228.4	.86	361	1142
06NW*300W5NA	346-50	151.8	.86	248	786
06NW*300X5NA	200-50	262.6	.86	452	1430

RLA Rated Load Amps is determined based on the Must Hold (MHA) and Must Trip Amp (MTA) values for the compressor. Each of these relationships are shown in the following equations:

$$RLA = MTA \div 1.40$$

$$MTA = 1.15 \times MHA$$

$$MHA = I_{Max Load} \text{ -15\% Voltage}$$

PF Power Factor is listed for the nominal load condition.

The maximum load condition for the compressors are:

SST / SDT / SUPH / SUBC

06NA: 12.8 / 70 / 8 / 10
(55 / 158 / 14 / 18)

06NW: 12.8 / 50 / 8 / 3
(55 / 122 / 14 / 5)

The nominal load conditions are:

06NA: 4.7 / 53 / 0 / 14
(40.5 / 128 / 0 / 25)

06NW: 4.7 / 41 / 0 / 3
(40.5 / 105 / 0 / 5)



10.3 Motor Winding Thermistor

The motor winding thermistor is embedded directly into the windings of the motor. The thermistor is an NTC type with a standard resistance of 5000Ω at 25°C. Table 10.3-1 lists the resistance versus temperature characteristics.

Additional information regarding this sensor can be obtained from Carrier drawing 32MP500354.

Table 10.3-1

Motor Temperature Thermistor
Temperature vs Resistance Characteristics

TEMPERATURE			RESISTANCE
°C	±°C	°F	Ω (ohms)
-30	.35	-22	88480
-25	.33	-13	65205
-20	.30	-4	48536
-15	.28	5	36476
-10	.25	14	27663
-5	.23	23	21163
0	.20	32	16325
5	.20	41	12696
10	.20	50	9949.5
15	.20	59	7855.5
20	.20	68	6246.0
25	.20	77	5000.0
30	.20	86	4028.4
35	.20	95	3265.7
40	.20	104	2663.2
45	.20	113	2184.2
50	.20	122	1801.2
55	.20	131	1493.1
60	.20	140	1243.9
65	.20	149	1041.4
70	.20	158	875.8
75	.23	167	739.7
80	.26	176	627.6
85	.29	185	534.9
90	.32	194	457.7
95	.35	203	393.3
100	.38	212	339.3
105	.41	221	293.8
110	.44	230	255.3
115	.47	239	222.6
120	.50	248	194.8



11. Required Safety Protection

Pre-Start Safety Checklist

The following section was included with the intention that any new application should check each of the items listed to verify that the required compressor protection is in place. All safety devices are required unless marked as optional.

Safety Device	Threshold	Application Requirements	Action Required
High Pressure Switch	21 Bar (290 psig) Maximum	Located upstream (on the compressor side) of the discharge service valve. Required only when applied with a discharge service valve.	Shutdown
Low Pressure Switch	1 Bar (0 psig) Minimum	Located downstream (on the compressor side) of the suction service valve. Required only when applied with a suction service valve.	Shutdown
High Suction Pressure (Full Load)	4.5 Bar (51 psig) Maximum	Maximum Operating Pressure control is required above this limit in order to avoid overloading the motor.	Initiate MOP Control
Low Oil Pressure	Per Figure 4.5.1-1	Pressure differential is measured as oil galley pressure (downstream of the filter, check valve, and solenoid valve) minus compressor economizer pressure.	Shutdown
High Discharge/Oil Temperature (Add Cooling)	99°C (210°F)	Temperature measurement to be made at the compressor outlet. Measurements made further downstream must account for the temperature drop between the compressor outlet and measurement location.	Add Liquid Refrigerant Injection Thru Motor Cooling
High Discharge/Oil Temperature (Add Cooling)	104°C (220°F) Maximum	Shutdown Limit.	Shutdown
Hot Motor Winding Temperature (Add Cooling)	93°C (200°F)	This is the maximum recommended operating temperature for the motor windings. Additional cooling should be injected if this limit is exceeded.	Add Liquid Refrigerant Injection Thru Motor Cooling
High Motor Winding Temperature (Shutdown)	118°C (245°F) Maximum	Compressor shutdown is required when the motor temperature reaches this limit.	Shutdown
Reverse Rotation	na	After the power wiring to the compressor is disturbed, a low pressure switch must be installed at the high pressure port of the compressor and the contacts installed in series with the compressor contactor. Electronic measurement is adequate for any subsequent starts. Response time of the detection system must be within 300 milliseconds.	Shutdown
Low Oil Level	na	Oil level should be measured in the oil sump (external sump when possible)	Shutdown
Oil Filter Change-out Alert	First 1000 hours, each additional 4000 hours OR when the filter $\Delta P > 2.1$ bar (30psid)	This is the recommended filter change-out schedule. At a minimum, service literature should communicate this requirement.	Service Alert No shutdown.
High Oil Filter Pressure Drop Alarm	6.89 bar (100 psid)	Pressure differential is measured as the difference between the compressor discharge pressure and the oil galley pressure.	Shutdown





Manufacturer reserves the right to discontinue, or change at any time, specifications or designs without notice and without incurring obligations.	Carlyle Compressor Company © Carrier Corporation 10/99 P.O. Box 4803, Syracuse, NY 13221 Phone: In US & Mexico 1-800-GO-CARLYLE In Canada & Puerto Rico 1-800-258-1123	Lit. No. 574-076 GTS104 Compressor Application Guide Revision 3.3
--	---	--



Autenticado digitalmente por RAFAEL DOS SANTOS ROQUE - 06/10/2023 às 19:04:31.
Documento Nº: 3892283.34286957-5116 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34286957-5116>



JFRJTER202300055A

TOTALINE® OILS

Copeland Scroll Oil



These oils were specified by Copeland for the first generation scrolls in late 1990s.

Part Number	Size	Type	Duty
P903-1425	1 QT	EAL 22 CC	Refrigeration
P903-1601	1 GAL	3 MA POE	A/C
P903-1625	1 QT	3 MA POE	A/C

Bristol R-410A Compressor Oil

Part Number	Size	Type	Duty
P903-1812	12 OZ CAN	32 BC	A/C

Solest 170 Polyol Ester Oil

Part Number	Size	Type	Description
SOLEST170-1G	1 GAL	POE	Solest 170 Polyol Ester Oil
SOLEST170-5G	5 GAL	POE	Solest 170 Polyol Ester Oil

Mineral Refrigeration Oils



This is a refined oil used specifically for air conditioning and refrigeration. The low moisture content means less failure. A non-foaming, waxfree oil to prevent plugged capillaries and sticking expansion valves. OEM approved by most manufacturers.

Part Number	Size	Viscosity
P903-0101	1 GAL (3.8 liters)	150
P903-0105	5 GAL (18.9 liters)	150
P903-0125	1 QT (.95 liters)	150
P903-0155	55 GAL (208.2 liters)	150
P903-0201	1 GAL (3.8 liters)	300
P903-0205	5 GAL (18.9 liters)	300
P903-0255	55 GAL (208.2 liters)	300
P903-0301	1 GAL (3.8 liters)	500
P903-0305	5 GAL (18.9 liters)	500
P903-0355	55 GAL (208.2 liters)	500

Vacuum Pump Oil



A highly purified purpose vacuum pump oil that cleans and lubricates. The quart bottle (9.5 liters) has a convenient flip-top-cap.

Part Number	Size
P903-0632	1 QT (.95 liters)
P903-0601	1 GAL (3.8 liters)
P903-0605	5 GAL (18.9 liters)
P903-0655	55 GAL (208.2 liters)

Polyol-Ester Oils



These environmentally friendly products are specifically formulated to use with the non-CFC refrigerant R-134a. The base fluids have been engineered to be totally miscible with R134a over a very wide temperature range while maintaining excellent lubricating properties.

Part Number	Size
P903-1001	1 GAL (3.8 liters)
P903-1005	5 GAL (18.9 liters)
P903-1025	1 QT (.95 liters)
P903-1101	1 GAL (3.8 liters)
P903-1125	1 QT (.95 liters)
P903-1201	1 GAL (3.8 liters)
P903-1205	5 GAL (18.9 liters)
P903-1225	1 QT (.95 liters)
P903-1501	1 GAL (3.8 liters)
P903-1505	5 GAL (18.9 liters)
P903-1525	1 QT (.95 liters)
P903-1701	1 GAL (3.8 liters)
P903-1705	5 GAL (18.9 liters)
P903-1725	32 OZ

Alkylbenzene Refrigeration Oils



The Z-Series are high quality synthetic Alkylbenzene Refrigeration fluids for us with HCFC, CFC and ammonia refrigerants in refrigeration and air conditioning applications. Due to superior miscibility, Totaline Z-Series lubricants are excellent for systems utilizing environmentally sound refrigerants MP39, MP60, HP80 or HP81. Totaline Z-Series are superior products for all R-22, R-123 and R-502 Systems, particularly at low temperatures. Z-200CX is formulated with a unique additive package providing extreme pressure (EP) lubricity and foam control at operating conditions.

Part Number	Size
P903-2025	1 QT (.95 liters)
P903-2001	1 GAL (3.8 liters)
P903-2005	5 GAL (18.9 liters)
P903-2125	1 QT (.95 liters)
P903-2101	1 GAL (3.8 liters)
P903-2105	5 GAL (18.9 liters)
P903-2225	1 QT (.95 liters)
P903-2201	1 GAL (3.8 liters)
P903-2205	5 GAL (18.9 liters)



TOTALINE® OILS

Totaline® Oils Reference for Carlyle and Totaline® Compressors

COMPRESSOR MODEL	REFRIGERANT R-12, R-22 (L & H TEMP.)		REFRIGERANT R-507, R-404A (MED. TEMP)		REFRIGERANT R-507, R-404A (LOW. TEMP)		REFRIGERANT R-134AH (M & H TEMP)	
	OIL MODEL	TOTALINE PART NO.	OIL MODEL	TOTALINE PART NO.	OIL MODEL	TOTALINE PART NO.	OIL MODEL	TOTALINE PART NO.
Carlyle 06D, E semi-hermetic	Z-150	P903-2001	SW68	P903-1001	E68 (Do not use	P903-1725	SW68	P903-1001
		P903-2005		P903-1025	SW-68 for	P903-1701		P903-1025
		P903-2025		P903-1005	Low	P903-1705		P903-1005
					Temp)			
	RO 15	P903-0101						
Carlyle 5F/H open		P903-0105						
		P903-0155						
	Z-150	P903-2001	SW68	P903-1001	E68 (Do not use	P903-1725	SW 68	P903-1001
		P903-2005		P903-1025	SW-68 for	P903-1701		P903-1025
		P903-2025		P903-1005	Low	P903-1705		P903-1005
Carlyle 05T/06T Screw (74)					Temp)			
	RO 15	P903-0101						
		P903-0105						
		P903-0155						
		P903-1501		P903-1501		P903-1501		P903-1501
Carlyle 06N Screw (104 mm Global Chiller)	E-100 Solest 170	P903-1505 P903-1525	E-100 Solest 170	P903-1505 P903-1525	E-100 Solest 170	P903-1505 P903-1525	E-100 Solest 170	P903-1505 P903-1525
	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SW-220 (R-134a Only)	P903-1201 P903-1225 P903-1205
		P903-2001					Mobil Arctic	
Millennium Scroll Technologies		P903-2005					68 Model now obsolete	
	Z-150	P903-2025	N/A	N/A	N/A	N/A		

FLUID ANALYSIS

Totaline's Fluid Analysis Service is a cost-effective method of assessing the condition of internal fluids used in all types of HVAC & R equipment and system applications. Sample Kits include the supplies needed to sample, store and ship the fluids to the lab for analysis.

Description		Available Options
P915-0001	Lithium Bromide Analysis Kit: Uninhibited Nitrate inhibited Chromate inhibited molybdate Arsenite Inhibited Refrigerant Water	Octyl Alcohol Ammonia Arsenite Molybdate & Nitrate Purge Gas
P915-0002	Lithium Chloride Analysis kit: Chromate Inhibited Molybdate Inhibited	GCMS test for volatile organic Contaminants Molybdate only Chromate Only Dissolved Fe Dissolved Cu"
P915-0003	Brine Analysis Kit (Glycol) – Freeze Pt & Concentration Only	Total Condition Analysis BrineServe™ Energy Analysis"
P915-0004	Fluid Loop Inventory Kit	Glycol Fluid Analysis Glycol Fluid & Energy Analysis
P915-0005	Inorganic Brine Analysis	
P915-0006	Cooling Tower Water Analysis	Ammonia Other Element "
P915-0007	Standard Oil Analysis Kit	Chlorides/Fluorides Ion Activity Viscosity Mixed Oil Percentage
P915-0009	Refrigerant Analysis Kit – Includes DOT – Approved Sample Cylinder, Shipping And Labeling Instruction.	Other refrigerant contamination Non-Condensables
Standard Service	5-7 days turnaround	Oil lib r, refrigerant water & glycol samples
RUSH Service	24-48 hours turnaround	Oil lib r, refrigerant water & glycol samples



TOTALINE® CHEMICALS

Chemicals - Coil Cleaners

Condenser Cleaner Non-Acid Concentrate



Features:

- Foams out stubborn deposits from coils.
- Very effective on heavy grease accumulations.
- Ideal for cleaning grease contaminated refrigeration coils and condensers.
- USDA accepted

Part Number	Size
P902-0118	18 OZ AEROSOL
P902-0101	1 GAL (3.8 liters)
P902-0105	6 GAL (22.7 liters)
P902-0135	35 GAL (133 liters)
P902-0155	55 GAL (208.2 liters)

Indoor Coil Cleaner Concentrate



Features:

- Cleans and treats air-conditioning systems for maximum efficiency
- Retards future dirt accumulation
- Eliminates slime in condensate areas
- Easy to use, non-toxic and deodorizes
- Only equipment required is hand-type sprayer.
- USDA accepted.

Part Number	Size
P902-1001	1 GAL (3.8 liters)
P902-1005	6 GAL (22.7 liters)
P902-1055	55 GAL (208.2 liters)
P902-1018	18 oz. Aerosol

Indoor Coil Cleaner Self-Rinsing Super Concentrate



Features:

- No foaming action - only attacks dirt buildup, not metal.
- Dilutes with 24 parts water - 1 quart makes over 6 gallons evaporator cleaner.
- Rinsing not required - normal condensation will carry away dirt and contamination.
- Contains no toxic petroleum solvents, & the surfactants used are biodegradable.

Part Number	Size
P902-1001A	1 GAL (3.8 liters)

Internal Coil Cleaner



Features:

- Cleans interior lines in air conditioning and refrigeration systems after compressor burnout or prior to new installation.
- Breaks down carbon deposit, tar sludge, oil, grease & neutralizes acids in systems.
- Environmentally sound replacement for R11, R12 and chlorinated solvents.
- Does not contaminate refrigerant or oil, contains no CFCs, leaves no residue.
- Biodegradable.

Part Number	Size
P902-1601	1 GAL (3.8 liters)

Condenser Cleaner Non-Acid Super Concentrate



Features:

- Non-acid super concentrate is formulated with twice the active ingredients insuring a much more versatile cleaner with multiple dilution rates for cleaning applications.
- Non-acid super concentrate is non acid for improved user safety and yet produces excellent foaming action, superior cleaning, even on greasy surfaces and effectively brightens aluminum this one versatile product allows the user to efficiently and economically clean virtually any component of the a/c system.

Part Number	Size
P902-0101B	1 GAL (3.8 liters)

Non-Acid Total Bright Condenser Cleaner And Brightener



Features:

- Brightens better than typical alkaline products.
- Foams out stubborn deposits from air cooled condensers.
- Ideal for cleaning and brightening grease contaminated air conditioning condensers.

Part Number	Size
P902-0101A	1 GAL (3.8 liters)



TOTALINE® CHEMICALS**Chemicals - Coil Cleaners****Environmentally Sound Coil Cleaner**

Safely cleans both evaporator and condenser coils without potential damage to equipment, personnel or the environment. Unlike strong acid or highly alkaline cleaners that actually eat away a thin layer of aluminum to remove contamination, it attacks only the dirt build up and leaves metal surfaces clean and free of corrosion.

Part Number	Size
P902-0301	1 GAL (3.8 liters)
P902-0305	6 GAL (22.7 liters)
P902-0355	55 GAL (208.2 liters)

Outdoor Condenser Cleaner Concentrate**Features:**

- Foams out stubborn deposits from air cooled condensers
- Reduces head pressure
- Increases system capacity
- Only equipment required is plastic or other acid-resistant hand-type sprayer

Part Number	Size
P902-0501	1 GAL (3.8 liters)
P902-0505	6 GAL (22.7 liters)
P902-0555	55 GAL (208.2 liters)

Outdoor Coil Cleaner Base, Super Concentrated

No extra water added...100% cleaning ingredients. Non-acid formula with foaming action to clean even the most greasy surfaces. Dilute with water for use on air-cooled condensers, evaporators, and electronic filters.

Part Number	Size
P902-0104	32 oz. (.95 liters)
P902-0104-55	55 GAL (208.2 liters)

Indoor Coil Cleaner Base, Super Concentrated

This self-rinsing base effectively cleans evaporators, removes mold, dust, and greasy residue. Concentrated, you just add water. No rinsing required.

Dilution Rate = 24 parts water

Part Number	Size
P902-1004	32 oz. (.95 liters)

Chemicals - Other Cleaners**Electronic Air Cleaner Concentrate**

Easily removes grease, soot, grime, oil, tobacco tars, wax, carbon, gummy dust, and many other stubborn deposits.

- Electronic air filters
- Permanent filters
- Air ducts and grills
- Heating parts
- Fan blades and blowers
- Refrigeration parts
- USDA accepted

Part Number	Size
P902-2001	1 GAL (3.8 liters)

Scale Remover (Low Foaming)**Features:**

- Safely removes scale, heavy slime and algae from: cooling towers, condensers, and pipes
- Reduces head pressure
- Increases system capacity
- Reduces power consumption
- Labor saving

Part Number	Size
P902-2501	1 GAL (3.8 liters)
P902-2505	6 GAL (22.7 liters)
P902-2555	55 GAL (208.2 liters)

Scale Remover With pH Indicator

Eliminates the tedious and time consuming necessity of constantly checking the activity of the cleaning solution with pH paper.

Part Number	Size
P902-2601	1 GAL (3.8 liters)
P902-2605	6 GAL (22.7 liters)



TOTALINE® CHEMICALS

Chemicals - Other Cleaners

Ice Machine Cleaner (Metal Safe)



A non-foaming metal safe ice machine cleaner. safe to use on all types of ice machines including those with nickel plated drums.

- Meets Manitowoc's specification GES-6.
- USDA accepted.

Part Number	Size
P902-1508	8 OZ (.24 liters)
P902-1501	1 GAL (3.8 liters)

Degreasing Solvent



Non-chlorinated full strength that combines cleaning effectiveness with personal safety and environmental concerns. Slow evaporating. Contains no toxic substances as defined by SARA Title III, Section 313.

Part Number	Size
P902-3002	1 GAL (3.8 liters)
P902-3002-055	55 GAL (208.2 liters)

Solvent Cleaner And Degreaser



Removes oil, grease and grime from mechanical parts, sheet metal, switches, motor armatures, etc. Spray, soak or brush parts. Controlled evaporation ensures deep soil penetration for effective cleaning. Non-chlorinated, high flash point (140° F), pleasant citrus scent.

Part Number	Size
P902-1301	1 GAL (3.8 liters)
P902-1325*	32 oz. (.95 liters)

*Spray Bottle

Total 9 Buffered ph Cleaner, Concentrate



Concentrated all purpose cleaner, formulated to quickly remove grease and heavy soils. Cleans any washable, nonporous surface. Environmentally friendly, safer to use alternative to bleaches, solvents and toxic cleaners. Excellent in parts washers. Ideal formulation for use on HVAC equipment, appliances, boat, truck, RV exteriors. Easily cleans glass and stainless steel.

Part Number	Size
P902-1701	1 Gal (3.8 liters)

Chemicals - Protectors, Inhibitors and Sanitizers

Winter Corrosion Protector



Protects interior of chilled water systems that have been drained for winter lay-up. Spring start-up labor and equipment deterioration are greatly reduced by the prevention of corrosion and rust in the system.

Part Number	Size
P902-5005	6 GAL (22.7 liters)

One Shot Scale And Corrosion Inhibitor



Features:

- Multifunctional liquid cooling water treatment
- Keeps recirculation cooling water in a buffered alkaline state.
- Inhibits microbiological growth and maintains water quality

Part Number	Size
P902-5501	1 GAL (3.8 liters)
P902-5505	6 GAL (22.7 liters)
P902-5555	55 GAL (208.2 liters)

Coil And Duct Sanitizer Spray



EPA registered as a bacteriostat, fungistat, germistat and all purpose deodorizer for use on HVAC systems (including duct work and evaporator coils). Controls microorganism growth and eliminates odors caused by their growth. Easy to use. Clean the area and thoroughly spray all parts. Environmentally safe.

Part Number	Size
P902-3601	1 GAL (3.8 liters)
P902-3632*	32 oz. (.95 liters)

*Spray Bottle

Algeacide

A quaternary ammonium chloride formulation that quickly destroys algae and slime to improve cooling system performance. Noncorrosive, safe on wood, metal and plastics. Non-foaming, non-volatile.

Part Number	Size
P902-3501	1 GAL (3.8 liters)



TOTALINE® CHEMICALS**Chemicals - Protectors, Inhibitors and Sanitizers****System Sanitizer, Concentrated**

EPA registered specifically for HVAC and air duct sanitation and deodorization. Concentrated and easily applied with the use of a hand held fogger or air driven sprayer to mist through a pre-cleaned system. No rinsing is required. Effective against a broad spectrum of microorganisms. No toxic chemical residue or odors.

Part Number	Size
P902-3704	3.25 oz. (96ml)

Fin Protectant

FIN Protectant is a specially formulated coating containing acrylic polymers and anti-corrosion agents designed to protect painted or unpainted metals from rust and corrosion. FIN Protectant seals and protects aluminum, copper, brass, bronze, chrome, galvanized metal, titanium, and stainless steel. It is ideally suited for use on air cooled condensers located in corrosive environments such as airports, adjacent to freeways, and salt air areas. Recommended for use with P902-0101 Condenser Cleaner.

Part Number	Size
P902-5101	1 GAL (3.8 liters)
P902-5116	16 oz (454 gr) aerosol can

Other Chemicals**Flame Retardant**

Inhibits the spreading of flames on natural fiber materials. Non-hazardous and easy to use, it will not retard and synthetic, metal, plastic, or other man-made or previously treated material.

Part Number	Size
P902-3232	32 oz (.95 liters)

Leak Reactant

Totaline Leak Reactant provides a quick and easy way to pinpoint gas leaks from any pressurized gas system. Thick, tacky fluid clings to surfaces — even the underside of pipes, and instantly produces an easy to see, long lasting stream of bubbles.

- Quart size spray bottles include heavy duty adjustable trigger sprayer
- Available in one gallon size refills non-clogging, non-hazardous, non-corrosive, biodegradable formulation.

Part Number	Size
P902-1432	1 QT (.95 liters)
P902-1401	1 GAL (3.8 liters)

Gas Leak Locator**Features:**

- Large leaks bubble up immediately
- Slow, small leaks bubble up within a few seconds

Part Number	Size
P902-4508	8 OZ. (.24 liters)
P902-4501	1 GAL (3.8 liters)

Wasp And Hornet Spray**Features:**

- Dielectric strength over 40,000 v/cm
- long spray pattern up to 20 feet aid in reaching nests
- 16 oz. Can (454 grams)

Part Number
P902-4016

Totaline® Chemical Accessories**Trigger Spray With Extension Tube**

A heavy duty trigger sprayer with a 24" extension tube and cap.

- Easily attaches directly to a one gallon bottle

Part Number
P902-9000



TOTALINE® CHEMICALS

Totaline® Chemical Accessories

One Quart Spray Bottle



Designed especially for smaller jobs. Heavy duty, handy trigger

Part Number
P902-9001

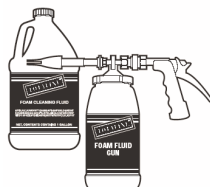
Tank Sprayer



High quality plastic pressure sprayer with funnel top for easy filling. Reinforced 36" (91 cm) hose and 12" (30 cm) poly/brass wand with adjustable spray head.

Part Number	Size	Operating Capacity
P902-9002	2 GAL (7.56 liters)	1-1/2 GAL (5.67 liters)
P902-9015	1-1/2 GAL (5.67 liters)	1 GAL (3.8 liters)

Foam Cleaning Fluid & Foam Cleaning Gun

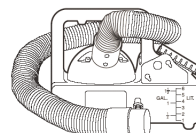


Features:

- Formulated to clean coils
- Gun attached to garden hose and applies cleaning solution at proper dilution

Part Number	Size
P902-0201	1 GAL (3.8 liters)
P902-0206	6 GAL (22.7 liters)
P902-0255	55 GAL (208.2 liters)
P902-9003	Foam Fluid Gun

Chemical Fogger



The Totaline P902-9016 Chemical Fogger is used for applying sanitizers, disinfectants, and deodorizers. Excellent for these effective

Totaline products:

Totaline Coil and Duct Spray: (P902-3601, P902-3632)

Totaline System Sanitizer: (P902-3704)

Total Fresh Odor Neutralizer: (Liquid P902-39004, P902-39008)

- 1-1/2 gallon, durable, one-piece, seamless tank
- 3-1/2" opening for easy filling
- Versatile 48" Flex hose
- Adjustable flow from 0-18 oz/min
- 110v/60Hz, 2-stage motor
- Constructed entirely of corrosion-resistant materials
- Dispenses materials (water based, room temperature) at average droplet size from 20 to 80 microns
- Easy clean-up

Part Number

P902-9016

Totaline® Condensate Drip Pan Cleaner



Features:

- EPA registered.
- Water Activated.
- Time released control of microbial contaminants.
- Reduces foul odors, drain stoppages, corrosion and promotes system hygiene.
- Kills mold, algae, fungus, legionella bacteria and other micro-organisms.
- High capacity lasts up to 6 months.

Part Number	Size	Unit Application
P902-38001	4 x 3/4 x 1/4	Window / Fan and Coil (Bulk Pkg. 20 Strips)
P902-38002	4 x 3/4 x 1/4	Window / Fan and Coil
P902-38003	5 x 1-1/4 x 1/4	Up to 2.5 Tons
P902-38004	12 x 1-1/2 x 1/4	3 - 5 Tons
P902-38005	12 x 1-1/2 x 5/8	6 - 10 Tons
P902-38006	12 x 3 x 5/8	Up to 20 Tons
P902-38007	24 x 3 x 5/8	40 - 50 Tons



TOTALINE® CHEMICALS

Total Tabs For Condensate Drain Pans

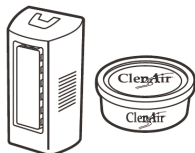


Features:

- Safe, easy to use, and completely soluble.
- Formulated with the compound at-8, are non-toxic and noncorrosive.
- Clean sludge, scum, and other accumulations in condensate pans preventing odors caused by these accumulations.

Part Number	Size
P902-42001	100 TABS

Totalfresh Odor Neutralizer



Features:

- Eliminates odors and air contamination.
- Inhibits the growth of certain molds and bacteria.
- Solid gel which is basically odorless after 12 hours.
- Draws the smell out of the air to give you a clean and healthful atmosphere.
- Light odor—1/2 to 1 lb/400 sq ft.
- Medium odor — 2 lbs/400 sq ft.
- Heavy odor — 3 to 4 lbs/400 sq ft.
- Aqua color. Use 3 lb tubs in central air return ducts.

Part Number	Description
P902-39001	1/2 lb tub
P902-39002	1 lb tub
P902-39003	3 lb tub
P902-39004	16 oz spray bottle (citrus scent)
P902-39005	30 lb pail
P902-39006	1 lb blocks for wall unit
P902-39007	Wall unit with 6 blocks
P902-39008	16 oz spray bottle (unscented)

Totalfresh II Odor Neutralizer



- New pleasant scent, white colored.

Part Number	Description
P902-39009	1/2 lb tub
P902-39010	1 lb tub
P902-39011	3 lb tub



TOTALINE® CHEMICALS

Touch-Up Paint



Touch-up Spray Paint comes in 16 ounce cans, ideal for various touch-up jobs. All paint labels meet O.S.H.A. requirements and Federal Safety Codes.

Part Number	Paint Color	Series Used On
PH23JA012	Gloss Ivory	Misc.
PH23WL012	Alpine Mist	28, 400B, OH
PH23GH018	Parchment	36R, S, 42A, B, 50BQ
PH23ZS016	Silver Sage	28, 34, 58, 40, 31. 49, 350, 355, 58MXA, 58MVP, 394C, 58WAV, 376C, 58ZAV
PH23GH019	Fawn Beige	51
PH23FS010	Sand Beige	50BT, BU
PH23NB015	Malibu Beige	58ES
PH23PE023	Silver Grey	38CQ, EC, UE, TO, HO, TE, RQ, RE, QW, QF, VE, VH, VJ, VT, QB
313974-751	Dark Grey	TECH 2000
313974-752	Light Grey	TECH 2000
313974-754	Sand Piper Beige	Reliant/Endura S/S
313974-755	Kona Black	Cond Coils
313974-756	Swiss Mosha Brown	Cobra, Eventemp S/S
313974-757	Gray Mist	Furnace Prod after 9/95 Models 373LAV, 383KAV, 58RAV, 58PAV, GB1AAV, GB3AAV
PH23GL012	Sea Spray Green	Misc. 38, 48, 50, 58, 38GR, CB, CC
PH23VS016	Vista Green (Dull Finish)	CE, EA, EB, SE, EE
PH23VS017	Vista Green (High Gloss)	38GR, CB, CC, CE
PH23GH020	Pale Green	38GF, 40GC
PH23PC016	Medium Green	38CU
PH23GH017	Horizon Green	19D, C
PH23TZ150	Midnight Blue	58SE
38UE680007	Blue (for coils)	38VE, VH, VJ, VT, UE
PH23US016	Burgundy (for coils)	38CO, RQ
PH23RZ016	Chocolate Brown	58SE
PH23FH010	Chocolate Brown	58HK, HM, HS, HW
PH23RZ010	Chocolate Brown	50BT, BU
PH23SS012	Chestnut Brown	38EC, ED
38LE680001	Light Green	--
42CA680215	Parchment Beige	--
48KH33178DP23	Dark Green	--
PH23SG016	Grey Metallic	--
42CA680221	Champagne Beige	--
37AE680001	White Acrylic Enamel	--



This article was published in ASHRAE Journal, January 2021. Copyright 2021 ASHRAE. Posted at www.ashrae.org. This article may not be copied and/or distributed electronically or in paper form without permission of ASHRAE. For more information about ASHRAE Journal, visit www.ashrae.org.

Preventing Refrigerant Leaks in Heat Pump Systems

BY JON HARROD, PH.D.; IAN M. SHAPIRO, P.E., MEMBER ASHRAE

Heat pumps are viewed as the primary path to the electrification required to reduce and eliminate fossil fuels and associated carbon emissions in building energy systems. However, most heat pumps used in the U.S. today contain R-410A, which is itself a relatively potent greenhouse gas. Preventing refrigerant leaks is therefore a priority. This article examines the issue and suggests best practices to prevent refrigerant leaks.

Replacing fossil-fuel burning furnaces and boilers with electric heat pumps is an important tool for reducing carbon emissions. Inverter-driven, variable-speed, air-source heat pumps (ASHPs), in particular, are an efficient, affordable and scalable technology (*Figure 1*). Cold-climate models, which can operate at temperatures below 0°F (-17.8°C), have been used successfully throughout the Northern U.S. and Canada.

Most ASHPs are direct-exchange split systems. “Split” refers to separate indoor and outdoor units, which are connected by site-installed refrigerant piping. “Direct exchange” means that heat is carried between indoor and outdoor units by refrigerant rather than a secondary fluid, such as antifreeze. In winter, refrigerant absorbs heat from cold outdoor air and releases it indoors; in summer, the cycle is reversed. Modern heat pumps can deliver roughly three units of heat energy for each unit of electrical energy consumed, on average,

over a heating season, depending on location. As a result, installing heat pumps reduces CO₂ emissions, even in fossil-fuel-dominated electric grids. As grids incorporate more renewable energy, CO₂ emissions from heat pumps will continue to drop.¹

However, R-410A, used in most residential heat pumps in North America, has a 100-year global warming impact 2,088 times that of CO₂, e.g., a global warming potential or GWP of 2,088.² If refrigerants remain within a heat pump system, no harm is done. It is only when they escape to the atmosphere, through leaks or during decommissioning, that damage occurs.

Unfortunately, refrigerant leaks are common. A 2014 British study* found that 10% of residential heat pumps leaked, and that 3.8% of total refrigerant charge was lost to the atmosphere annually.³ The study reported that

*The authors concluded that net climate impacts of heat pumps are highly beneficial, even when refrigerant leaks are taken into account.

Jon Harrod, Ph.D., is president of Snug Planet, LLC, Ithaca, N.Y. Ian M. Shapiro, P.E., is founder of Taitem Engineering, PC, Ithaca, N.Y.



JFRJTER202300055A

92% of losses could be attributed to catastrophic leaks, in which systems lost 50% or more of their initial charge.

The climate impacts of these losses are significant. Atmospheric concentrations of refrigerants, including both HFCs and older, ozone-depleting compounds phased out under the 1987 Montreal Protocol, are continuing to increase. The impacts are so large that the nonprofit Project Drawdown ranks refrigerant management among the most impactful solutions for climate change.⁴

HFCs will eventually be replaced by compounds with lower GWP; some promising alternatives, including CO₂, R-32 and R-466a, are currently in limited use. In addition, air-to-water and ground-source systems may gain market share versus direct-exchange ASHPs. In these systems, water or an antifreeze solution is used to transfer heat in and out of the building, and the entire refrigerant circuit is contained within a single, factory-made unit. Compared to a direct-exchange heat pump, these systems contain less total refrigerant, and all refrigerant connections are made under factory conditions.

While new refrigerants and technologies may reduce future climate impacts, direct-exchange, HFC-based heat pumps dominate the present market, and reducing losses from these systems is a critical short-term goal. Beyond climate change, there are other reasons to be concerned about refrigerant leaks. Systems that are low on refrigerant will run less efficiently and may be unable to maintain comfort. Low charge may lead to premature failure of system components, particularly compressors.

Left unaddressed, these problems will reduce customer satisfaction and impede adoption of heat pumps. Anecdotally, we know one progressive developer who found that 30% of the heat pumps in his new multifamily building leaked refrigerant. The issue was so bad, he reported, that he was considering electric baseboard heat instead of heat pumps for future projects.

Our objectives in this article are to provide technicians, engineers and energy-efficiency programs with best practices for reducing refrigerant leaks from ASHPs. We draw on our experience as an installer and an HVAC engineer, along with manufacturer's instructions and applicable standards and regulations. We note areas in which existing guidelines are vague, inconsistent or impractical, and recommend standardizing both testing methods and "pass/fail" criteria.

Installation

Refrigerant connections for small inverter-driven ASHPs are typically made using flare joints. The flaring process begins with cutting tubing, leaving a few inches of slack in case a flare is defective and must be remade. Use a good quality cutter, work gradually to avoid deforming the tubing and inspect to make sure that the cut is square. Debur to remove the thin lip of copper inside the tubing, but be careful not to gouge or otherwise damage the tubing wall.

Some line sets come shipped from the factory pre-flared, but these flares are often damaged in transport; we recommend making new ones.

Flaring itself involves site-forging



FIGURE 1 Air-source heat pumps.

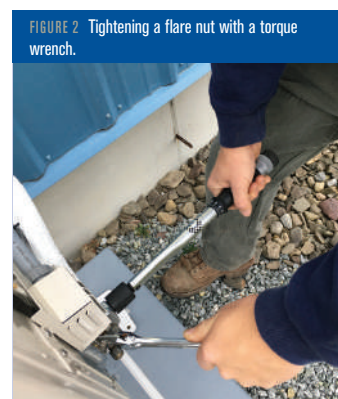


FIGURE 2 Tightening a flare nut with a torque wrench.

the end of the copper tubing into a female cone, which fits over a brass male cone to form a mechanical seal. To seal tightly, the flare must be of the correct dimensions. The flare angle, specified in the installation instructions, is 45°; the size of the cone varies with tubing diameter. The flaring tool grips the tubing and rotates a steel cone around the inside surface until it is fully expanded.

Good-quality manual flaring tools have the following features:

- A gauge or stop that ensures that tubing is positioned at the correct depth;



TECHNICAL FEATURE

- An “eccentric” cone that rolls around the interior of the tubing, forming it into shape; and
- A clutch that disengages the cone when the flare is complete.

Battery-powered flaring tools share these features, but spin the cone much faster, annealing the copper and making it less brittle.

Prior to assembly, check that the flare is symmetrical and that contact surfaces are clean, shiny, and free of scratches. Apply a thin coat of refrigeration oil or an approved assembly lubricant to the contact surface to improve the seal, as well as to the back of the flare nut to keep it from binding. Align the cones and hand-tighten the flare nut.

Once the flare is assembled, tighten it to spec using a torque wrench (*Figure 2*). If the assembly is too loose, the surfaces will not form a good seal; if it is too tight, the flare will crack or split. Torque specs are found in manufacturers' instructions and range from around 13 ft-lb_f (17.6 N-m) for ¼ in. (6.4 mm) tubing to around 56 ft-lb_f (75.9 N-m) for 5/8 in. (15.9 mm) tubing. Torque wrenches, available in digital and analog models, prevent the installer from over-torquing smaller flares and under-torquing larger ones.

Always use flare nuts supplied with the equipment. Manufacturers' torque specs are for OEM flare nuts, which tend to be longer (with more threads) and of better quality than aftermarket ones. If subsequent testing reveals a leak at any flare connection, do not attempt to tighten it further; cut off the defective flare and start again.

While inverter-driven ASHPs usually use flare connections, other approaches are gaining traction. Brazing, used widely in other areas of HVAC&R, involves soldering joints with a phosphorus/silver/copper alloy. Done correctly, brazing provides a reliable, leak-free joint. Disadvantages include the work of toting extra equipment (brazing tanks and torches), the need to flow nitrogen through the tubing while brazing to prevent formation of copper oxide scale, and safety concerns around open flames. Because of its durability, brazing is a good choice for difficult-to-access connections—for example, those enclosed in walls or high off the ground. Crimped and push-fit refrigerant fittings are also becoming widely available. We are exploring these technologies to determine whether they meet our criteria for reliability and cost-effectiveness.

Other decisions made during design and installation can prevent refrigerant loss. Use continuous line sets wherever possible to reduce potential leakage sites. Allow for pipe expansion, and properly support and protect line sets both inside and outside the structure. Avoid enclosing line sets in wall cavities, where they cannot be inspected and where they may be inadvertently punctured.

Also, take steps to protect refrigerant lines and coils from corrosive chemicals. Salt-spray damage (in coastal settings and from road salt) can be mitigated by physical barriers, periodic rinsing of the outdoor equipment with fresh water, and protective coatings. Corrosion from dog urine can be avoided by fencing or elevating the outdoor unit.

Refrigerant loss can also occur in cold climates when built-up ice crushes outdoor coils. This can be avoided by providing good drainage below the unit and ensuring that a base-pan heater is installed. In snowy areas, moisture load on outdoor units can be reduced by avoiding driplines or installing snow-shields or awnings.

Another source of refrigerant loss is intentional inhalation (“huffing”) of refrigerants, mainly by teenagers. Some jurisdictions have adopted provisions in the International Mechanical Code and International Residential Code that require locking caps on charging ports.

Testing

Installed refrigerant piping must be tested for leaks prior to charging the system. The standing pressure test involves filling the system with nitrogen. Once the system is pressurized, isolated and allowed to stabilize, it must hold steady for a specified period. Pressurization should be done gradually so that catastrophic leaks are caught with minimal waste. The target pressure, specified by the manufacturer, is typically 500 psig to 550 psig (3447 kPa to 3792 kPa).

The standing pressure test alone will reveal large leaks, but its sensitivity is limited by gauge precision and the duration of the test. Analog pressure gauges can be read to about the nearest psi; digital gauges typically have a resolution of 0.1 psi (689 Pa). Under perfectly stable outdoor air temperature conditions, any measurable drop in pressure over the test period would represent a leak that would lead to significant refrigerant loss over the 15- to 20-year life of the system.



TECHNICAL FEATURE

Changes in outdoor air temperatures can significantly alter nitrogen pressures; for a system initially pressurized to 500 psig (3447 kPa), pressure will increase or decrease by about 1 psi (6.9 kPa) for each 1°F (0.6°C) of outdoor air temperature change. In fluctuating temperature conditions, this relationship can be used to calculate a temperature correction. Before and after temperatures should be measured in a shady location.

If the outdoor air temperature increases, an increase in pressure could still indicate a leak. For example, if outdoor air temperature increases by 6°F (3.3°C), we would expect an increase in pressure of 6 psi (41 kPa). A smaller increase, for example 3 psi (21 kPa), indicates a likely leak. If any deviation from expected pressures is found, a leak should be suspected, investigated and repaired.

Some manufacturers recommend that the standing pressure test last a minimum of 24 hours. It is our position that daily temperature fluctuations undermine the value of 24-hour tests. In addition, a 24-hour test may add an extra visit to what might otherwise be a one-day installation.

For both of these reasons, we have moved toward a shorter standing pressure test, about one hour in duration, combined with rigorous bubble testing. We apply an approved leak-testing solution (not household dish detergent) to all flares and other site-made connections (Figure 3). After about 10 minutes, we check each fitting for bubble formation, using a flashlight and inspection mirror when necessary.

Once the system has been successfully pressure-tested, it must be evacuated. The purpose of evacuation is

to remove air and moisture from the system, but a high-resolution digital micron gauge also allows evacuation to be used as a secondary leak check. Once the system is pulled down to a deep vacuum below 200 microns, it is isolated from the vacuum pump, and changes in vacuum readings are observed. If the system remains below the decay target for the specified period, the system passes (our decay target is 500 microns or less after 10 minutes of isolation).

If the system fails, it may be because air is entering through a leak or because excess moisture remains in the system. In a leaking system, the vacuum will continue to decay in a near-linear fashion, while, in a wet system, the micron reading will rise quickly, then level off (Figure 4).

Bluetooth-enabled micron gauges, paired with mobile apps, can extrapolate the rate of vacuum decay, often determining in less than a minute whether a system will pass. These apps can also provide a time-stamped record of the test result.

While standing pressure and bubble tests check for leaks under a large, positive pressure differential (~500 psi [-3447 kPa]), vacuum decay tests check for leaks under a much smaller ΔP ; the difference between atmospheric pressure and deep vacuum is only about 14.7 psi (101.4 kPa). In an eye-opening video on his YouTube channel, Zack Psioda shows an evaporator coil with a known pin-hole leak passing both a typical standing pressure test (done with a precise digital gauge) and a vacuum decay test similar to that described above.⁵ While some small leaks will escape detection, the combination of standing pressure test, bubble test,

FIGURE 3 Applying a leak-testing solution to newly made flares.



and vacuum decay test, together with a final check after charging (see below), will catch all large leaks and many smaller ones.

Once the system has been charged with refrigerant, use a bubble solution or electronic leak detector to make a final leak check on the service valves and charging ports; these cannot be checked earlier in the installation process.

Service and Decommissioning

Standard practice in traditional HVAC is to hook up refrigerant pressure gauges (either individual short-stem gauges or a manifold gauge set with hoses). For systems with fixed-speed compressors, gauges provide critical information on operation of the system. Paired with measurements of air and refrigerant temperatures, pressure readings allow technicians to adjust charge, adding or removing refrigerant as needed. In cooling mode, systems are charged to achieve the recommended level of superheat (°F [°C] that the vapor line is above low-side saturation temperature) or subcool



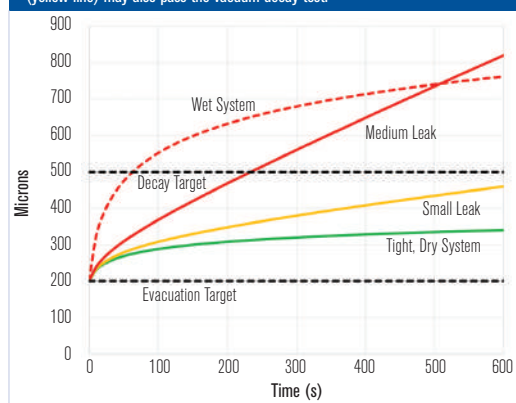
(°F [°C]) that the liquid line is below high-side saturation temperature).

On modern inverter-driven heat pumps, like other critical-charge systems, refrigerant adjustments cannot be made based on field measurements of temperature and pressure. Because the compressor, controlled by microprocessors with feedback from sensors throughout the system, operates across a range of frequencies, there is no fixed relationship between charge and superheat/subcool. Systems come charged from the factory for line sets up to a certain length; for each foot beyond that length, a calculated quantity of refrigerant must be added at start-up. Once a system has been put in operation, the only way to confirm that it has the correct charge is to remove and weigh the refrigerant.[†]

Each time gauges are attached to a heat pump, a small but unknown amount of refrigerant is lost. Refrigerant escapes whenever a gauge or hose is connected to a valve, and additional refrigerant is stranded in the hoses and manifold after they are disconnected. Although the amounts are small (and are considered allowable *de minimis* releases under EPA regulations), they eventually add up, so that, after a series of careful but unnecessary gauge attachments, ounces of refrigerant could be lost. Because connecting gauges to inverter-driven heat pumps provides little useful information and eventually hurts performance, we recommend avoiding hooking gauges to these systems.

Noninvasive tests are a better choice for inverter-based systems. The most basic noninvasive test involves running the system at maximum output and measuring ΔT across the heat exchanger at steady state. A more thorough test involves measuring delivered capacity, which requires measuring ΔT (heating), ΔH (cooling) and airflow. A complete procedure for performing this test on ductless systems is described elsewhere.⁶ If these tests reveal a ΔT or delivered capacity outside the manufacturer's recommended range, a leak check must be performed, and refrigerant must be recovered and weighed. Leaks can be found before recovery using an electronic leak detector or after recovery using nitrogen and bubble solution. Once the leaks are fixed and the

FIGURE 4 Potential results of a vacuum decay test. In a system with a medium or large leak (solid red line), the vacuum will decay rapidly in near-linear fashion. In a system that is free of leaks but in which significant moisture remains (dashed red line), the vacuum will decay rapidly at first but will stabilize above the decay target. A tight, dry system (green line) will stabilize below the decay target and remain there for the duration of the test. Some systems with very small leaks (yellow line) may also pass the vacuum decay test.



system tested, the correct charge can be weighed back into the system.

Electronic leak detectors, useful for finding known leaks, can also become part of a standard preventive maintenance. Good-quality leak detectors are available, many for under \$500. An electronic detector can be used to make a quick pass over accessible line sets, fittings, and heat exchangers, allowing the technician to find and fix small leaks before they lead to complete loss of charge.

Strengthening Leak Prevention Standards

Proper recovery, recycling or disposal of refrigerants during repairs and replacement are also key to reducing climate impacts. Section 608 of the Federal Clean Air Act, written originally to prevent release of ozone-depleting compounds, also regulates non-ozone depleting HFCs. The act prohibits venting (deliberate release of all but *de minimis* amounts of refrigerant) and provides standards for recovery/reclamation equipment. It also requires technicians working with refrigerants to pass a certification test and keep records of refrigerant disposal. While the act spells out large fines for violations,

[†]Some manufacturers incorporate built-in pressure sensors along with diagnostic tools that allow the technician to read these data without attaching gauges. Multiple thermistors also provide detailed data on the state of refrigerants throughout the system. We suspect that these data, paired with information on compressor speed and graduated opening of electronic expansion valves, will ultimately allow technicians to make charge adjustments without weighing out all the refrigerant in the system. However, to our knowledge, no manufacturers currently offer this functionality.



TECHNICAL FEATURE

enforcement in the residential sector is generally weak.[‡]

There is also a lack of consistency concerning refrigerant leakage standards and testing protocols. The Northeast Energy Efficiency Partnerships (NEEP) publishes a generally excellent “Guide to Installing Air-Source Heat Pumps in Cold Climates,” referenced as a best-practice document by several state and utility programs.⁷ The NEEP guide specifies a standing pressure test but does not give details on duration or bubble testing. It also specifies an evacuation target below 500 microns, but does not require a vacuum decay test.

The Building Performance Institute’s (BPI) “Technical Standards for the Air Conditioning & Heat Pump Professional,” also used by some state programs, does not discuss the standing pressure test.⁸ BPI sets the default evacuation target at 500 microns and the acceptable rise at 300 microns within five minutes.

The Air Conditioning Contractors of America (ACCA) Standard 5, *HVAC Quality Installation Specification*, requires “leak-free circuit: achieved by purging with nitrogen during brazing, conducting a nitrogen pressure test, evacuating (triple) and holding to 500 microns or less.”⁹ The ACCA standard, which is also an ANSI standard, does not provide a detailed protocol for the pressure test or vacuum decay test. Groups like NEEP, ACCA, ANSI, and BPI can help reduce refrigerant leaks by clarifying, aligning and strengthening their standards.

State and utility programs providing incentives and rebates for heat pumps can also adopt policies to reduce refrigerant leakage:

- Make leak prevention a priority in program manuals and contractor trainings;
- Require time/location-stamped photographs of best practices (torque wrenches, bubble testing, and electronic leak detection) on each jobsite;
- Require time/location-stamped reports of vacuum decay tests generated by mobile apps;
- Develop a quality assurance program that tracks leak occurrence by contractor and provides corrective training as needed; and
- Work with supply houses and/or refrigerant management companies to provide incentives and operational support for recycling or disposal of used refrigerants.

Contracting companies can also take leadership in

reducing refrigerant leaks. In doing so, they will benefit the environment, their customers, and their own bottom line. Efforts begin with training staff in both the “why” and the best practices of leak prevention. Managers should work with technicians to build testing into their workflow—for example, assigning a helper to perform bubble testing and begin evacuation while the lead installer completes electrical wiring.

Technicians should be equipped with good-quality tools, including wireless micron gauges and electronic leak detectors. Checklists, digital photographs and app-generated reports can be used to document that jobs are done right. Although a good leak-prevention program requires investment in equipment and training, and sometimes a little extra time on-site, it will pay for itself in better performance and fewer callbacks.

Conclusion

Refrigerant leaks have a major impact on the environment, specifically on global warming. Best practices in installation and service can measurably reduce leaks. Such best practices require harmonization between standards-setting organizations, manufacturers’ requirements, engineering specifications and contractor training. Harmonized best practices will reduce leaks and could even expedite installation by eliminating conflicting requirements between standards, manufacturer requirements and typical design specifications.

References

1. Johnson, S.K. 2020. “Few Exceptions to the Rule that Going Electric Reduces Emissions.” *ArsTechnical.com*. <https://tinyurl.com/y6o4fdec>
2. IPCC. 2007. “Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.” S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, et al., eds. Cambridge, UK, and New York: Cambridge University Press.
3. Baddeley, A. 2014. “Impacts of Leakage from Refrigerants in Heat Pumps.” *Eunomia.com*. <https://tinyurl.com/yy8dkkqw>
4. Hawken, P. 2017. *Drawdown: The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Reverse Global Warming*. Penguin Books.
5. Psioda, Z. “HVAC Shop Talk: Leaking HVAC Coil Passes Vacuum Test.” YouTube.com. <https://tinyurl.com/y2cc4klh>
6. Harrod, J. 2020. “Performance testing ductless systems.” *Building Performance Journal* (Fall):42–46.
7. NEEP. 2020. “Guide to Installing Air-Source Heat Pumps in Cold Climates.” Northeast Energy Efficiency Partnerships. <https://tinyurl.com/y4wn2lm8>
8. BPI. 2003. “Technical Standards for the Air Conditioning and Heat Pump Professional.” Building Performance Institute. <https://tinyurl.com/y2vexv46>
9. ACCA. 2015. “ACCA Standard 5, HVAC Quality Installation Specification.” Air Conditioning Contractors of America. <https://tinyurl.com/y5uwvexm>

[‡]The act also contains regulations on allowable leak rates, but these apply only to larger systems containing more than 50 lb (23 kg) of ozone-depleting refrigerants.





3

PROGRAMA BRASILEIRO DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs-PBH

Guia de Boas Práticas
Manutenção de Sistemas de Refrigeração



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

SIGA

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Dilma Rousseff

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Izabella Teixeira

SECRETARIA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E QUALIDADE AMBIENTAL

Carlos Augusto Klink

DEPARTAMENTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Adriano Santhiago de Oliveira

GERÊNCIA DE PROTEÇÃO DA CAMADA DE OZÔNIO

Magna Ludovice



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E QUALIDADE AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

3

PROGRAMA BRASILEIRO DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs-PBH

Guia de Boas Práticas
Manutenção de Sistemas de Refrigeração

MMA
Brasília, 2015.



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

SIGA

COORDENAÇÃO

Frank Amorim
Stefanie von Heinemann

AUTORIA

Rolf Huehren
Gutenberg da Silva Pereira

REVISÃO TÉCNICA

Pedro de Oliveira Serio

COLABORAÇÃO

Gabriela Teixeira Rodrigues Lira

FOTOGRAFIA

Gutenberg da Silva Pereira
Rolf Huehren

PROJETO GRÁFICO, DIAGRAMAÇÃO E ARTE
Agência Duo Design

REVISÃO ORTOGRÁFICA

Sete Estrelas Comunicação

SECRETARIA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E
QUALIDADE AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS,
GERÊNCIA DE PROTEÇÃO DA CAMADA DE OZÔNIO
SEPN 505, Lote 2, Bloco B,
Ed. Marie Prendi Cruz
CEP: 70.730-542 – Brasília-DF
Telefone: (61) 2028-2248
E-mail: ozonio@mma.gov.br

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE
ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH

SCN Quadra 1, Bloco C, Sala 1501,
Ed. Brasília Trade Center
CEP: 70.711-902 – Brasília-DF
Telefone: (61) 2101-2170
E-mail: giz-brasilien@giz.de

Catálogo na Fonte
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

B823p

Brasil. Ministério do Meio Ambiente.

Programa Brasileiro de eliminação dos HCFCs-PBH: Guia de boas práticas 3: Manutenção
de sistemas de Refrigeração / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2015.

80 p. ; Il. Color.

ISBN 978-85-7738-249-1

1. Manual (Refrigeração). 2. Ar condicionado. 3. Camada de ozônio. 4. HCFCs-PBH.
5. Protocolo de Montreal. I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Mudanças
Climáticas e Qualidade Ambiental. III. Departamento de Mudanças Climáticas. IV. Título.

CDU(2.ed.)621.565

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Brasileiro de eliminação dos HCFCs-PBH: Guia de boas
práticas 3:** manutenção de sistemas de refrigeração. Brasília: MMA, 2015. 80 p.



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

SIGA

REPRODUÇÃO DESTE DOCUMENTO

Este documento pode ser reproduzido na íntegra ou em parte sem consentimento prévio por escrito desde que a parte reproduzida seja atribuída ao Ministério do Meio Ambiente e à Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

ÍNDICE

1. PRINCÍPIOS BÁSICOS	8
1.1. Instalação	8
1.2. Comissionamento	8
1.3. Conversão	8
1.4. Descomissionamento e desmontagem	9
1.5. Competência de profissionais e empresas prestadoras de serviços	9
1.6. Deveres de proprietários e operadores	9
1.7. Importância da “cadeia do frio”	12
1.8. Armazenamento de Alimentos e Vacinas	13
1.9. Documentação	13
1.10. Símbolos do circuito de refrigeração de acordo com EN1861	13
2. DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO	15
2.1. Reparos no sistema RAC	18
2.2. Configuração de controles	21
2.3. Sistema de degelo do evaporador	21
3. MEDIÇÕES	22
4. INSTALAÇÃO ELÉTRICA E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	27
4.1. Problemas gerais de manutenção do circuito elétrico	27
4.2. Acompanhamento da resolução de problemas para aparelhos de refrigeração	28
4.3. As cinco regras de segurança	28
5. MEDIÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMPONENTES ELÉTRICOS	30
5.1. Manutenção correta do motor elétrico	30
5.2. Testes elétricos dos motores dos compressores de RAC	30
6. RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E TESTES ELÉTRICOS DE MOTORES DE COMPRESSORES DE RAC	33
6.1. Fatores que afetam a resistência de isolamento e a vida útil do compressor	33
6.2. Teste de resistência de isolamento (IRT – “Insulation Resistance Test”)	33
7. TROCA DE ÓLEO	39
7.1. Recarga de óleo em compressores herméticos	40
7.2. Carga de óleo em Compressores Semi-herméticos ou Abertos	40
7.3. Procedimentos de teste de óleo	42



8. MANUTENÇÃO PREVENTIVA PLANEJADA (PPM – “PLANNED PREVENTIVE MAINTENANCE”) – INSPEÇÃO E ATIVIDADES DE ACORDO COM OS CHECKLISTS	43
8.1. Inspeção do sistema de RAC	44
8.2. Agrupamento das atividades sujeitas a manutenção (RAC)	45
8.3. Demanda em manutenção preventiva planejada	46
8.4. Manutenibilidade de sistemas de RAC	
 ANEXO	 47
Anexo 1: Formulário para Inventário de Componentes do Sistema de RAC	47
Anexo 2: Registro de Teste do Circuito de Refrigeração	49
Anexo 3: Relatório para Análise de Vazamentos de Fluidos Frigoríficos	53
Anexo 4: Checklist de Manutenção Preventiva	54
Anexo 5: Exemplo de Sistema de Compressores em Paralelo com Recuperação de Calor para Instalação em Supermercado	70
Anexo 6: Exemplo de Sistema de Resfriamento de Água com Circuito de Refrigeração	72
Anexo 7: Exemplo de um Circuito de Refrigeração	74
Anexo 8: Exemplo de Sistema de Ar Condicionado do Tipo Split	75
Anexo 9: Exemplo de Sistema de Ar Condicionado do Tipo Split com Função Bomba de Calor	76
Anexo 10: Exemplo de Recolhimento de Fluido Frigorífico de um Sistema de Ar Condicionado do Tipo Split	77



1. PRINCÍPIOS BÁSICOS

As atividades diárias de qualquer profissional de refrigeração abrangem diversas funções. Essas atividades compreendem a instalação e o comissionamento do sistema de refrigeração e ar condicionado (RAC) e as ações necessárias para manter o sistema em funcionamento durante o seu ciclo de vida. Com o fim do ciclo de vida, todos os componentes do sistema devem ser descomissionados e os contaminantes, como fluidos frigoríficos (se aplicável), lubrificantes e filtros secadores, devem receber destinação final adequada de acordo com as regulamentações e a legislação vigente, tudo em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 12 de agosto de 2010).

Além da manutenção do sistema, outras ações podem ser aplicadas nas atividades a serem realizadas em equipamentos RAC durante o seu tempo de uso. A regulamentação europeia EN 378 oferece orientações, dicas e explicações sobre instalação, operação, manutenção e tratamento profissional para o sistema RAC após o final de sua vida útil, semelhante ao proposto pela ISO/FDIS 5149-4. Em relação a isso, este documento aborda alguns pontos importantes e são oferecidos exemplos de práticas diárias que devem ser observadas pelos técnicos. Algumas questões mais específicas, além do serviço normal requerido pelo sistema RAC, serão explicadas e especificadas a seguir:

1.1. INSTALAÇÃO

A forma como o sistema é projetado e instalado é uma pré-condição essencial para que haja um ciclo de vida longo e uma operação confiável e eficiente. O foco deve ser direcionado ao escopo do projeto para a elaboração e instalação de “sistema em condições seladas”, com reduzidos números de conexões

mecânicas, buscando a melhora efetiva da estanqueidade do sistema. Outro aspecto a ser considerado é a minimização da queda de pressão nos tubos de transferência de fluido frigorífico. A seleção do diâmetro interno adequado para os tubos irá proporcionar uma considerável confiabilidade para o sistema e reduzir o consumo de energia. Os componentes devem ser selecionados de modo que as pressões/temperaturas operacionais sejam otimizadas para as condições de condensação e evaporação especificadas para fluido frigorífico.

1.2. COMISSIONAMENTO

A forma como um sistema é mantido em operação contribui para a sua confiabilidade e eficiência. O circuito de refrigeração deve ser mantido limpo e seco e a carga de fluido deve ser realizada corretamente para manter o sistema em condições operacionais eficiente. Os dispositivos de controle devem ser ajustados de modo que a pressão/temperatura de evaporação seja a maior possível e a pressão/temperatura de condensação seja a mais baixa possível.

1.3. CONVERSÃO

Sob certas circunstâncias, pode haver interesse em converter um sistema RAC com um fluido frigorífico não inflamável para utilizar um fluido frigorífico alternativo, por exemplo, um hidrocarboneto. Esse processo pode ser adotado devido a uma série de motivos, tais como:

- Melhorar a eficiência do sistema;
- Minimizar o impacto ambiental;
- Melhorar a relação custo-benefício em relação a outras opções de fluido frigorífico;
- Caso não haja outras alternativas de fluidos frigoríficos disponíveis.



Observe que, se o sistema de refrigeração existente estiver operando corretamente, não há necessidade de converter o sistema para utilizar um fluido frigorífico alternativo.

1.4. DESCOMISSIONAMENTO E DESMONTAGEM

O descomissionamento, a desmontagem e a destinação final ambientalmente adequada ocorrem no final de vida do sistema, quando este não estiver mais em uso. Independentemente do fluido frigorífico utilizado, a maioria das atividades envolvidas nesses estágios são amplamente aplicáveis. Em geral, são necessárias as seguintes ações:

- =Recolhimento do fluido frigorífico;
- Recolhimento do óleo;
- Descomissionamento e desmontagem do sistema de refrigeração e equipamentos relacionados;
- Entrega de fluidos frigoríficos, óleo e componentes para as estações de coleta apropriadas.

Como já mencionado, os componentes do sistema de RAC e contaminantes, como fluido frigorífico (se aplicável), lubrificantes e filtros secadores devem ser adequadamente destinados, conforme estabelecido em normas e regulamentais e em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

1.5. COMPETÊNCIA DE PROFISSIONAIS E EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS

O técnico responsável por executar todas as atividades descritas em sistemas RAC deve ter a competência (conhecimento e habilidades)

necessária para realizar o trabalho solicitado e deve possuir um diploma (ou certificado) em tecnologia de refrigeração e ar condicionado. Isso inclui, necessariamente, conhecimentos sobre os padrões, os regulamentos e as leis atualmente aplicáveis. A competência das pessoas que lidam com sistemas RAC é amplamente descrita na norma europeia EN13313 (Refrigerating systems and heat pumps - Competence of personnel). Para competências em sistemas elétricos e eletrônicos, consulte a EN 50110.

As empresas de prestação de serviço para instalação e manutenção devem ter o equipamento e as ferramentas necessárias para as práticas de refrigeração (por exemplo, ferramentas para trabalhar com a tubulação, para manuseio de fluido frigorífico, testes de vazamentos, sistemas eletromecânicos, etc.) e fornecer um conjunto desses equipamentos em quantidade suficiente para cada técnico. O instalador do sistema de refrigeração deve estar atento à necessidade de instrução em relação à operação adequada e a supervisão dos profissionais. De acordo com a regulamentação europeia 378-4, profissionais encarregados do sistema RAC que contenham mais de 3 kg de fluido frigorífico devem ter conhecimento e experiência em seu modo de funcionamento, operação e monitoramento diário do sistema.

1.6. DEVERES DE PROPRIETÁRIOS E OPERADORES

Os proprietários e operadores devem ter todas as informações pertinentes relativas ao sistema e, dependendo da complexidade e tamanho do sistema RAC, devem desenvolver e implementar um “programa de manutenção preventiva” (obrigatório na Europa).



O regulamento europeu de gases fluorados (CE) nº 517/2014 descreve as condições e as medidas para redução de emissões de fluidos frigoríficos, conforme orientações listadas a seguir.

Escopo do regulamento relativo aos gases fluorados:

Esse regulamento inclui equipamentos de refrigeração, ar condicionado, bombas de calor e aplicações de proteção contra incêndios que contenham cargas de fluido frigorífico, com gases fluorados, superior a 3 kg (6 kg em sistemas hermeticamente fechados). As demandas por atividades de redução de emissões de fluido frigorífico aqui descritas são deveres do proprietário do sistema de RAC, mas ele pode delegar essa responsabilidade para uma empresa de manutenção profissional certificada.

Seções importantes do regulamento relativo aos gases fluorados:

Capítulo II: Contenção

- Art. 3: Prevenção das emissões de gases fluorados com efeito de estufa
- Art. 4: Verificação para detecção de vazamentos
- Art. 5: Sistemas de detecção de vazamentos
- Art. 6: Registros
- Art. 7: Emissões de gases fluorados com efeito de estufa relativos à produção
- Art. 8: Recolhimento
- Art. 9: Regimes de responsabilidade do produtor
- Art. 10: Treinamento e certificação

Capítulo III: Colocação no mercado e restrições de uso

- Art. 11: Restrições à colocação no mercado
- Art. 12: Etiquetagem de produtos e equipamentos
- Art. 13: Restrições de uso
- Art. 14: Pré-carregamento de equipamentos com hidrofluorocarbonetos

Capítulo IV: Redução da quantidade de hidrofluorocarbonetos colocados no mercado

- Art. 15: Redução da quantidade de hidrofluorocarbonetos colocados no mercado
- Art. 16: Atribuição de quotas para colocação de hidrofluorocarbonetos no mercado
- Art. 17: Registros
- Art. 18: Transferência de quotas e autorização de utilização das quotas para a colocação no mercado de hidrofluorocarbonetos em equipamentos importados

Capítulo V: Relatórios

- Art. 19: Relatórios de produção, importação, exportação, utilização como matéria-prima e destruição de fluidos frigoríficos
- Art. 20: Recolha de dados relativos às emissões

A estrutura exata de programas de manutenção deve ser analisada, já que há muitas variações de instalações. No entanto, uma orientação pode ser desenvolvida para facilitar e documentar testes e manutenções, o que é vital para a redução da probabilidade de falhas, acidentes, emissões de fluido frigorífico e consumo excessivo de energia.

Existem também as ações que o proprietário/operador pode tomar para garantir que o sistema funcione da forma mais eficiente possível, principalmente as associadas a uma boa limpeza.

Essas atividades podem incluir:

- Manter a área ao redor dos condensadores (resfriados à ar) livre de detritos, folhas, pólen, etc.;
- Manter as salas de máquinas limpas;
- As salas de máquinas devem sempre ser trancadas e estarem acessíveis apenas para pessoas instruídas e familiarizadas com o equipamento;
- A ventilação das salas de máquinas não deve ser obstruída (entrada/saída de ar);



- Unidades de condensação instaladas na área externa devem estar na sombra e nunca expostas ao sol;
- A porta da câmara frigorífica deve ser bem administrada, por exemplo, mantendo a porta aberta o mínimo de tempo necessário;
- Quando utilizadas, as cortinas de tiras não devem ser amarradas para trás;
- Minimizar os períodos em que as portas da câmara frigorífica ficam abertas;
- As áreas do chão de câmaras frigoríficas devem estar limpas e não devem ter acúmulo de gelo;
- As tampas noturnas dos balcões/expositores refrigerados devem ser mantidas em bom estado e também devem ser usadas quando a área de vendas não estiver sendo usada;
- O carregamento dos produtos deve ser realizado de uma maneira que não impeça o fluxo de ar dos evaporadores dos balcões/expositores refrigerados e câmaras frigoríficas;
- Verifique se a carga (alimentos em geral, bebidas, produtos lácteos, produtos congelados, produtos químicos, produtos farmacêuticos, etc.) está mais resfriada possível ao entrar no espaço refrigerado. Consulte mais informações da “cadeia do frio” abaixo;
- Expositores e balcões refrigerados devem ter sua parte interna limpa regularmente, e resíduos de pacotes e papéis não devem obstruir os ventiladores do evaporador;
- Os sistemas de ventilação do edifício não devem interferir com o fluxo de ar dos evaporadores dos balcões/expositores refrigerados e câmaras frigoríficas;
- Manter os balcões/expositores refrigerados fora de áreas onde correntes de ar ou fontes de calor possam afetar seu desempenho;
- Verificação regular e monitoramento da temperatura;

- Verificar se não há abuso ou má utilização do equipamento.

A empresa de prestação de serviços pode criar verificações visuais simples que um usuário pode fazer para garantir que o sistema esteja funcionando corretamente. Essas verificações podem incluir o registro do espaço resfriado ou da temperatura do produto, e a verificação de congelamento e limpeza dos evaporadores.

A empresa de instalação também pode recomendar programas de manutenção contratuais nessa fase, caso eles ainda não tenham sido preparados. O conteúdo e os horários de manutenção estão listados neste documento.

Exemplos de instalações frigoríficas de tecnologia mais recente são exibidos nas imagens 1 a 3.



Imagem 1: Insuflação de ar adequada na área dos balcões e expositores refrigerados.



Imagem 2: Disposição adequada dos alimentos nos expositores e freezers múltiplos “multi deck”.





Imagem 3: Design adequado da disposição dos equipamentos dentro da sala de máquinas.

1.7. IMPORTÂNCIA DA “CADEIA DO FRIO”

A cadeia do frio é uma cadeia de abastecimento com temperatura controlada. Uma cadeia do frio intacta é uma série ininterrupta de atividades de armazenamento, transporte e distribuição que mantém uma determinada faixa de temperatura desde a produção até o consumo. Ela é usada para ajudar a ampliar e garantir a vida útil dos produtos. Uma vez armazenados, após o processo de produção, os produtos devem chegar ao cliente (consumidor) na melhor condição possível, evitando maus tratos que

possam prejudicar a qualidade obtida durante o criterioso processo de fabricação.

Todas essas operações devem ser realizadas em condições adequadas de refrigeração, quer seja para alimentos congelados ou simplesmente refrigerados, uma vez que a perda da qualidade de uma só fase não pode ser recuperada em fases posteriores.

Na Comunidade Europeia, existe a obrigação de produzir registros de temperatura para verificar se a entrega e o transporte da cadeia do frio não são suspeitos, e estão dentro de faixas de temperatura exatas prescritas (Regulamento 92/1 EWG - 13 de janeiro de 1992 e regulamento comunitário nº 37/2005). Além disso, há um estatuto que demanda sistema de automonitoramento para todos os elementos da cadeia do frio (regulamento HACCP UE 93/43/ EWG). A medição e o registro de temperatura do equipamento devem ser independentes do sistema de controle de refrigeração (EN 12830). De acordo com EN 13486, os sensores dos sistemas de registro de temperatura devem ser calibrados anualmente.

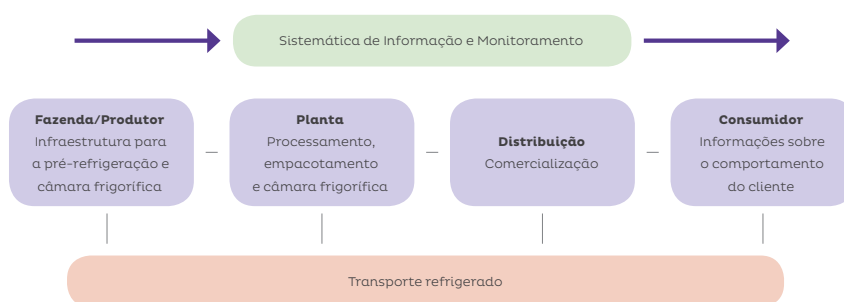


Figura 1: Sistemática da cadeia do frio.



1.8. ARMAZENAMENTO DE ALIMENTOS E VACINAS

O armazenamento adequado de alimentos e vacinas é uma parte importante da prevenção sanitária e redução do risco de envenenamento. Esse é um fato geral, mas muito específico em países com climas quentes. Alguns produtos devem ser armazenados na geladeira e consumidos ou utilizados dentro de um curto espaço de tempo; outros alimentos, como farinha, leguminosas, alimentos enlatados e muitos outros, duram muito mais tempo e podem ser armazenados em temperatura ambiente. Alimentos secos também têm limites de tempo de armazenamento.

Devem ser tomados os cuidados para manter-se em conformidade com as instruções de armazenamento.

Produtos severamente limitados devem ser mantidos:

- No lugar certo;
- Na temperatura certa;
- Pelo tempo certo.

1.9. DOCUMENTAÇÃO

O proprietário/operador de um sistema RAC deve manter um registro atualizado do sistema de refrigeração. Empresas contratadas devem manter registros de atividades de manutenção, compreendendo a documentação das atividades de inspeção, manutenção, reparo e destinação ambientalmente adequada. O recebimento da documentação deverá ser confirmado por escrito pelo proprietário/operador. As informações a seguir devem ser registradas no livro de registro:

1. Detalhes de todos os serviços de manutenção e reparo;
2. Quantidade e tipo de fluido frigorífico (novo, reutilizado ou reciclado) que foi uti-

lizado em cada ocasião, e as quantidades de fluido frigorífico que foram recolhidas do sistema em cada ocasião;

3. Os resultados da análise de fluidos frigoríficos reutilizados também devem ser mantidos no registro;
4. A procedência do fluido frigorífico reutilizado;
5. Alterações e trocas de componentes do sistema;
6. Resultados de todas as análises de rotina periódicas;
7. Registro de períodos de inatividade significativos;
8. Se o sistema for complexo, um desenho mostrando a função de todos os componentes deverá ser fornecido, incluindo a localização e identidade dos dispositivos de controle e fechamento. Esses desenhos devem ser feitos de acordo com a EN 1861.

Cada sistema RAC deve ter seu livro de registro, a ser mantido pelo proprietário/operador, na sala de máquinas (perto do equipamento), ou os dados devem ser armazenados em um computador com uma impressão na sala de máquinas, assim as informações ficam sempre acessíveis para as pessoas responsáveis pelas atividades de manutenção ou teste. Os dois exemplos estão disponíveis na forma de:

- Livros de registros, checklists e registros de manutenção, incluindo desenhos de circuitos de fluido frigorífico do sistema RAC (www.boaspraticasnarefrigeracao.com.br);
- Software de monitoramento Pró-Ozônio.

1.10. SÍMBOLOS DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO DE ACORDO COM EN1861

De acordo com a EN 1861, desenhos de circuitos de fluido frigorífico devem ser projetados de forma que cada componente do circuito tenha um símbolo específico. A disposição ge-



ral dos símbolos é exibida na Figura 2, a seguir.
Além disso, vários diagramas de circuitos de

sistema RAC podem ser encontrados nos anexos A5 a A10.

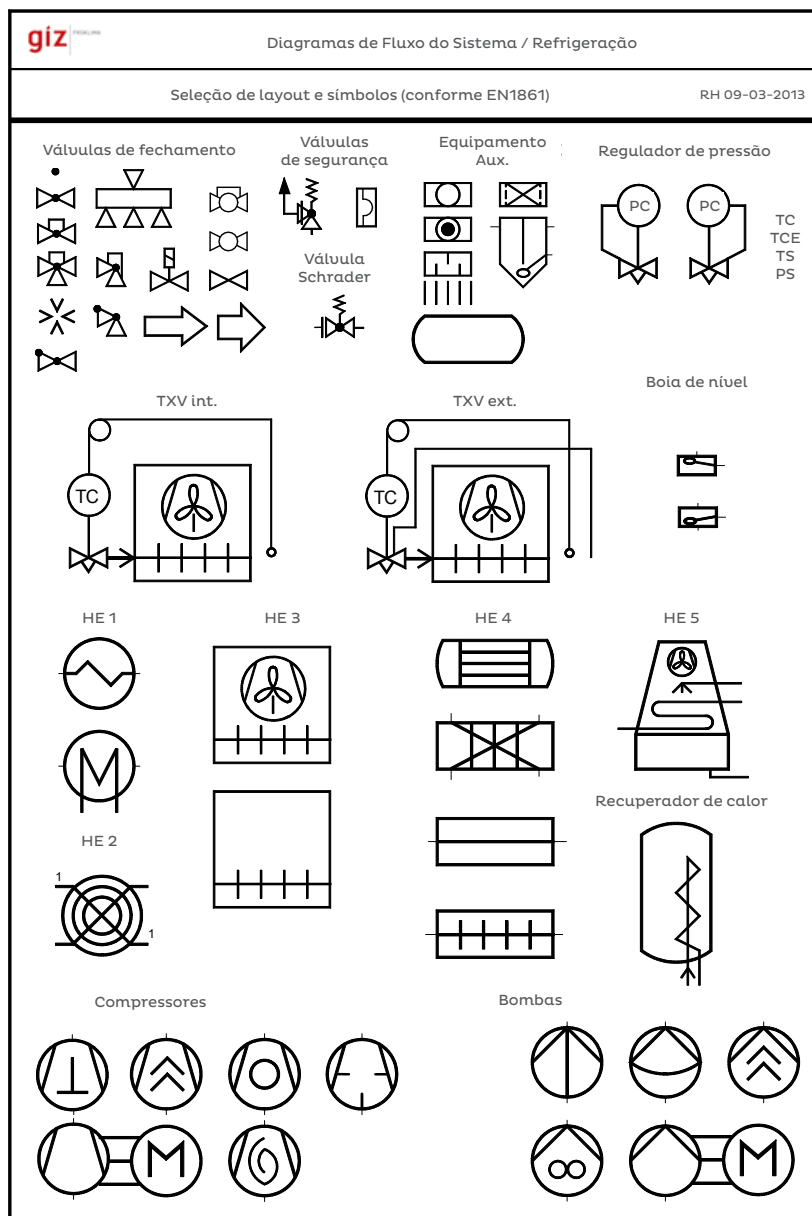


Figura 2: Símbolos de desenhos de acordo com EN1861.



JFRJTER202300055A



2. DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

As atividades de manutenção cobrem, em geral, os cuidados com os dispositivos, equipamentos, ferramentas, máquinas e, por último, mas não menos importante, instalações fixas para uma ampla gama de propósitos diferentes. O foco é manter todos esses objetos mecânicos em boas condições de funcionamento, para manter a funcionalidade pretendida e as exigências de segurança.

Os objetivos da manutenção são:

1. Conservar a funcionalidade do sistema;
2. Proporcionar segurança ambiental para os usuários/proprietários;
3. Conservar o valor;
4. Garantir aos proprietários o cumprimento da garantia;
5. Manter o sistema operacional com a capacidade necessária para a finalidade pretendida, com o consumo mínimo de energia.

As atividades de manutenção devem ser realizadas de tal forma que:

6. Acidentes sejam minimizados;
7. Danos materiais sejam minimizados;
8. Componentes do sistema permaneçam em bom estado de funcionamento;
9. O objetivo e disponibilidade do sistema sejam mantidos;
10. Vazamentos de fluido frigorífico ou óleo sejam identificados e corrigidos;
11. O desperdício de energia seja minimizado.

Com todos os fatos mencionados acima em mente, os usuários também têm o dever de cumprir os requisitos descritos nos regulamentos técnicos, leis ambientais e instruções do fabricante, para manter a confiabilidade operacional e segurança do sistema de refrigeração. É muito comum e natural que carros, por exemplo,

tenham intervalos de “inspeção” prescritos ou que “consertos” precisem ser feitos. Neste caso é diferente, deve-se tomar mais cuidado! Em sistemas de refrigeração e ar condicionado, termos e definições têm uma aceitação claramente definidas. Em primeiro lugar, geralmente há a “inspeção” e, posteriormente, a “manutenção” e, se necessário, um “reparo”. Veja a Figura 3 para obter mais informações.

São necessárias programações regulares de manutenção e inspeção preventivas e planejadas para cada sistema RAC e todos os componentes do sistema. Dependendo da estrutura e complexidade do sistema, a documentação deverá ser a mais detalhada possível, mantendo o mínimo necessário. Para sistemas compactos, como aparelhos integrados “stand-alone” (como geladeiras, freezers comerciais e expositores refrigerados), os esforços de trabalho e documentação são menores do que em sistemas como os de supermercados ou de ar condicionado de edifícios em processo de manutenção. A extensão e periodicidade das atividades de manutenção devem ser totalmente descritas no manual de fabricação/instalação.

Geralmente, existem ferramentas específicas disponíveis, como fórmulas e checklists, para melhorar e facilitar o trabalho dos técnicos. Exemplos de checklists podem ser encontrados no anexo A4 deste documento.

A operação e manutenção de sistemas de refrigeração (incluindo ar condicionado) estão sujeitas à legislação relativa à saúde, segurança e meio ambiente. Todas as normas, regulamentos e códigos de práticas relacionadas (se aplicáveis) devem ser seguidos e mantidos em todos os momentos. A Figura 3 ilustra um fluxograma de serviço, manutenção e reparo, enquanto a Figura 4 demonstra o Código de Práticas para Manutenção de Sistemas RAC.



Gráfico de Fluxo de Trabalho de Manutenção e Reparo

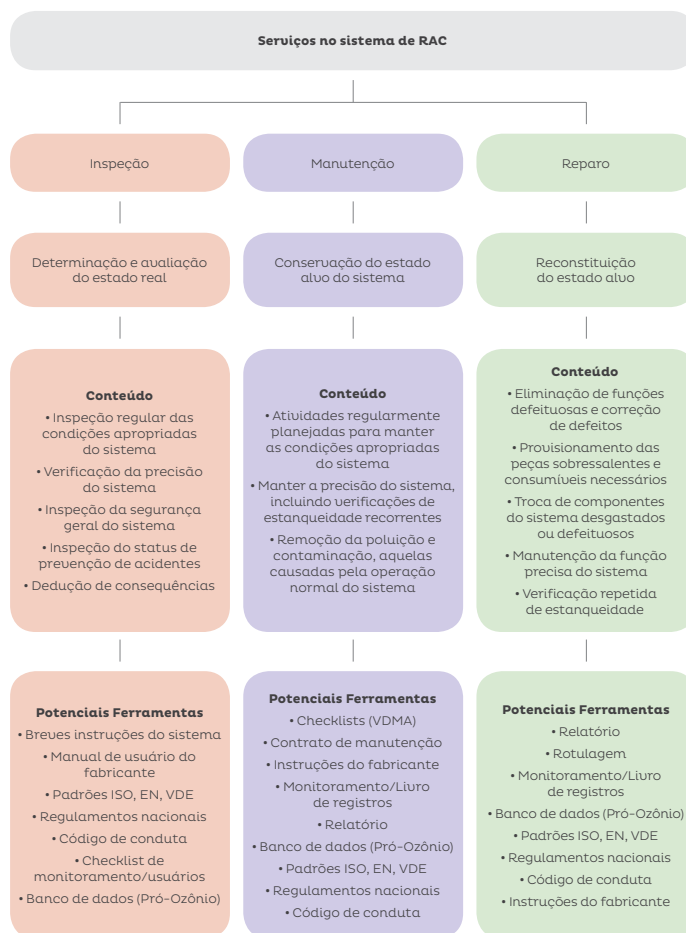


Figura 3: Gráfico do Fluxo de Trabalho - Definição do prazo de manutenção.



Código de Práticas para Manutenção de Sistemas RAC, os “Dez Itens a Serem Feitos e Evitados”

	 Fazer	 Não Fazer
1	Sempre aplicar as boas práticas dentro de um ambiente de trabalho seguro.	1 Se você não puder trabalhar de forma segura, não realize o serviço.
2	Sempre recolher o fluido frigorífico antes da manutenção de um sistema ou se o sistema estiver sendo descartado.	2 Um sistema sem falhas e com boa operação não deve estar sujeito a conversões ou adaptações de fluido frigorífico.
3	Recicle fluidos frigoríficos para reutilização sempre que possível.	3 Nunca libere fluidos frigoríficos SDO ou fluidos frigoríficos com alto GWP para a atmosfera.
4	Fluidos frigoríficos contaminados devem ser mantidos e armazenados de forma segura e, posteriormente, enviados para destruição.	4 Nunca use SDO ou fluidos frigoríficos com alto GWP como solvente de limpeza do sistema (exceto se estiverem seguros em um circuito fechado) ou para limpar a superfície de trocadores de calor.
5	Vazamentos devem ser identificados e reparados antes que o sistema receba uma nova carga de fluido frigorífico. Nunca assumo que só há um vazamento possível!	5 Não viole o vácuo do fluido frigorífico no processo de evacuação múltipla, use sempre OFDN (nitrogênio seco e livre de oxigênio).
6	Melhore seus hábitos durante a manipulação de fluidos frigoríficos, por exemplo, minimizando a purga das mangueiras com fluido frigorífico.	6 Não complete a carga de fluido frigorífico de um sistema RAC sem saber a quantidade de carga real correta.
7	Esvazie completamente o cilindro descartável de fluido frigorífico antes de seu descarte.	7 Nunca utilize um cilindro de recolhimento se ele não estiver claramente identificado sobre seu conteúdo e projetado e certificado para os fins previstos.
8	Mantenha as melhores condições operacionais possíveis em relação à eficiência energética do sistema de RAC.	8 Nunca misture diferentes tipos de fluido frigorífico em um cilindro de recolhimento.
9	Mantenha os registros de serviço e manutenção e preencha o livro de registro dos sistemas de RAC.	9 Nunca adapte sistemas RAC projetados para uso com fluidos frigoríficos de baixo GWP (como HCs) para usar com HFC/HCFC/CFC.
10	Mantenha boas relações com o proprietário do equipamento/operador e informe-o, em termos gerais, sobre os recursos importantes do sistema.	10 Nunca tente trabalhar com ferramentas ou equipamentos danificados ou defeituosos, não use mangueiras de transferência de fluido frigorífico mais longas do que o necessário.

Figura 4: Os dez itens a serem feitos e evitados na manutenção do sistema de RAC.



2.1. REPAROS NO SISTEMA RAC

Reparos em componentes que contêm fluidos frigoríficos devem ser realizados na seguinte ordem, se apropriado:

1. Preparação de uma análise de perigos e de uma avaliação de riscos para o reparo proposto;
2. Instrução da equipe de manutenção;
3. Desligamento/desconexão e proteção dos componentes a serem reparados (ex. alimentação elétrica, vasos de pressão, tubulações);
4. Recolhimento e evacuação;
5. Limpeza e purga, respectivamente (ex. com nitrogênio seco e sem oxigênio (OFDN));
6. Liberação do OFDN para reparo;
7. Realização do reparo;
8. Testes e verificação do componente reparado (teste de pressão, teste de vazamento, teste funcional);
9. Substituição, evacuação e recarga do fluido frigorífico.
2. Os testes de vazamento devem ser realizados na parte relevante do sistema de refrigeração;
3. Substituição do filtro secador;
4. Limpeza com OFDN (o sistema na sua totalidade ou a seção sujeita a reparo);
5. Evacuação em um nível de 500 microns;
6. Ajuste da carga de fluido frigorífico (ou quantidade de carga completamente nova, conforme indicado na placa de dados do sistema);
7. Teste de funcionamento dos dispositivos de segurança;
8. Instalação de todas as tampas de válvulas e tampas de componentes;
9. Limpeza do local e verificação final de vazamentos;
10. Relatórios, registro de informações, rotulagem do sistema (se aplicável).

IMPORTÂNCIA DA IDENTIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS DE FLUIDO FRIGORÍFICO NA MANUTENÇÃO DO SISTEMA RAC

Vazamentos de fluido frigorífico devem ser identificados e reparados o mais rápido possível por uma pessoa competente. Durante cada atividade periódica de manutenção e reparo, se aplicável, pelo menos as seguintes tarefas devem ser realizadas:

1. Todos os dispositivos de segurança, controle e medição, bem como sistemas de alarme,

Nas atividades de identificação de vazamentos devem ser considerados os procedimentos normais de trabalho durante e após cada verificação, comissionamento, manutenção ou reparo do sistema RAC, sem considerar se a manipulação de fluido frigorífico é, ou não, necessária. Nunca abandone um sistema sem ter certeza de que está livre de vazamentos. Se um vazamento for encontrado e reparado, um teste de verificação de vazamento após alguns dias de operação deverá ser realizado.

Para mais informações e indicações de locais onde são necessárias verificações/testes de vazamento, veja a Figura 5.



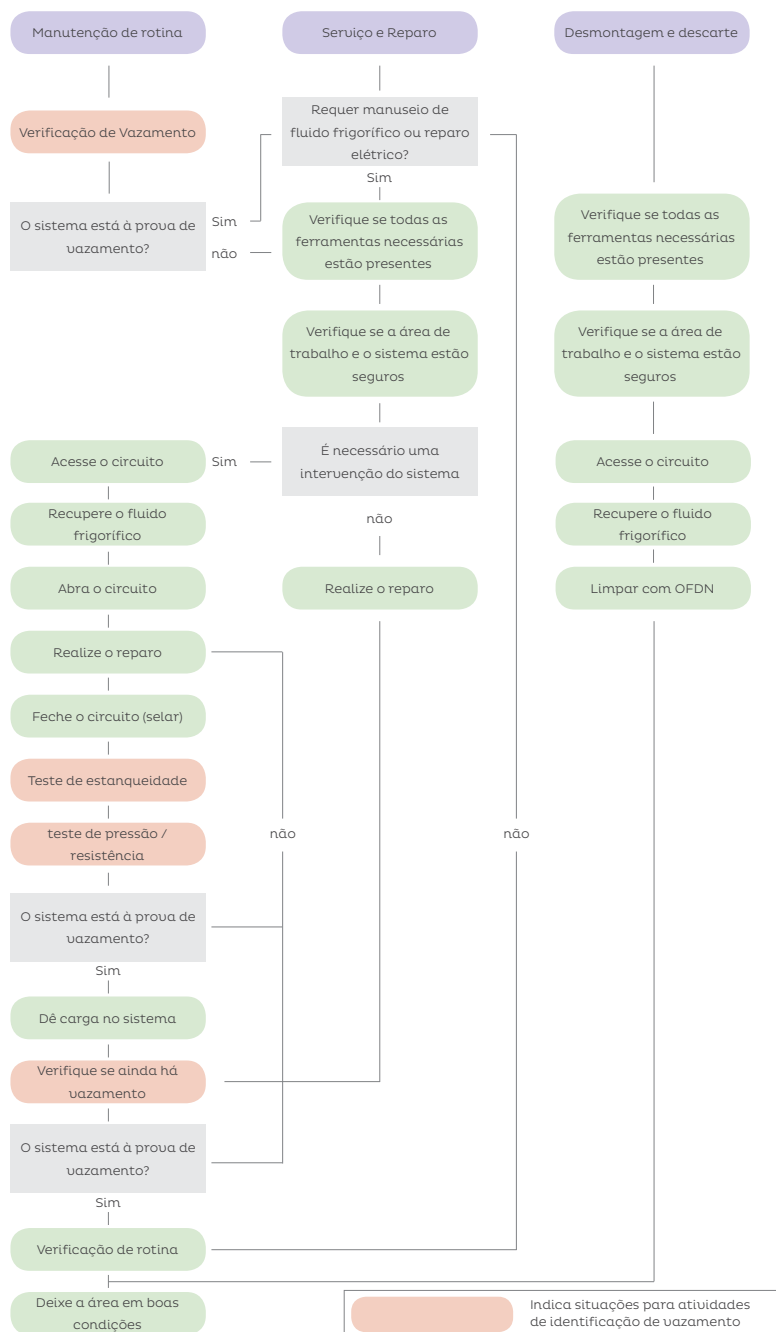


Figura 5: Rotinas gerais de manutenção, onde a verificação/teste de vazamento é aplicável.



A inspeção de estanqueidade do sistema de RAC é classificada em atividades de teste de vazamento diretas e indiretas. A Figura 6, abaixo, traz orientação sobre rotinas estratégicas de teste e localização de vazamentos.

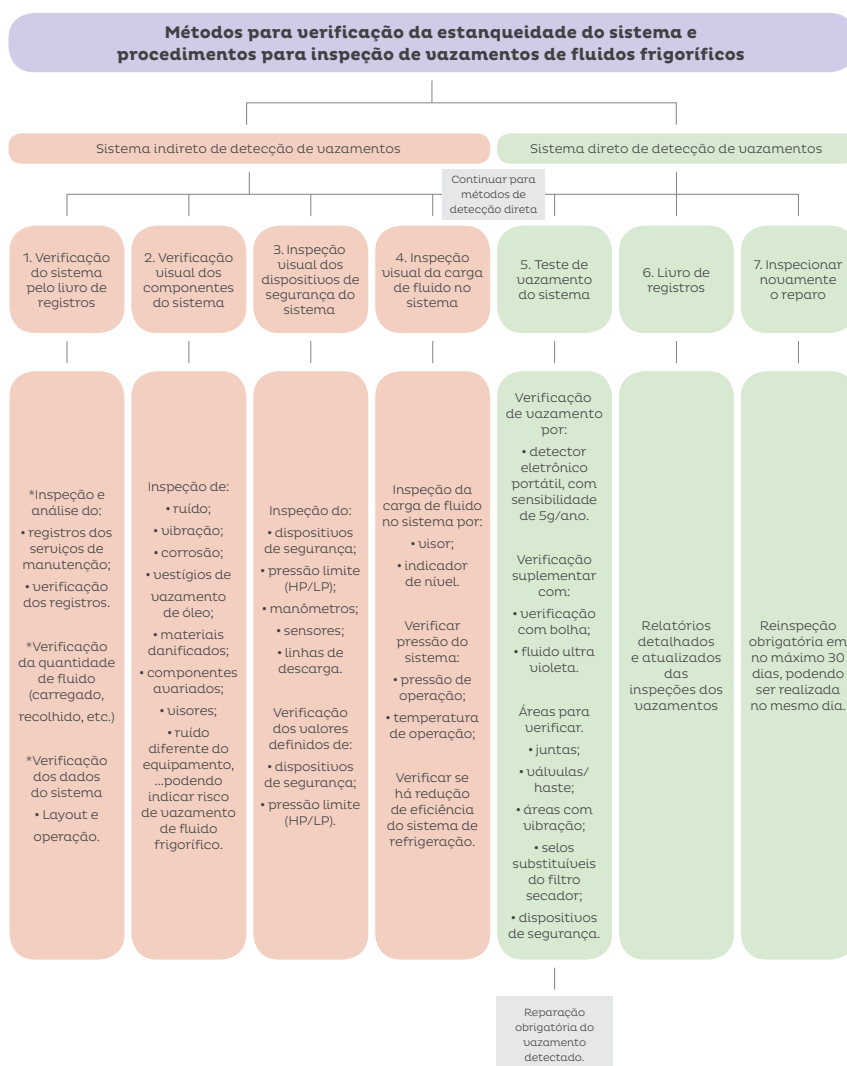


Figura 6: Testes de estanqueidade do fluido frigorífico em procedimentos de inspeção de vazamento.



2.2. CONFIGURAÇÃO DE CONTROLES

Diversos elementos de controle e dispositivos de segurança devem ser configurados durante e após o reparo e no comissionamento do sistema RAC. Conforme apresentado anteriormente, o objetivo geral é manter o sistema em um estado seguro, ou seja, não permitir a operação quando ele estiver acima da pressão PS máxima admissível. Além disso, é necessário manter a operação com o máximo possível de temperatura/pressão de evaporação e o mínimo de temperatura/pressão de condensação, conservando também as condições de temperatura do produto desejado (como alimentos refrigerados) ou do ambiente condicionado (A/C). Deve-se ter em mente que para cada redução de 1°C na temperatura de evaporação, o consumo de energia aumenta entre 2 e 4%. O controle de baixa pressão, incluindo pressostatos de baixa (LP) para a função de recolhimento, não deve permitir a operação do sistema em situação de vácuo (a menos que o sistema tenha sido projetado para operação em pressões abaixo da pressão atmosférica).

Para repetir a manutenção do sistema no futuro, é útil marcar todos os controles de pressão e temperatura com a configuração diferencial e de conjunto. Parafusos de calibração, principalmente os com funções de segurança, devem ser selados com lacres (se não estiverem disponíveis, pelo menos com um pouco de verniz). Isso pode evitar a alteração involuntária das configurações de controle ou, na pior das hipóteses, seu uso por pessoas não autorizadas a manipular o sistema.

Atenção: Ao configurar qualquer dispositivo de controle, não confie na escala do indicador fixo no componente. Na maioria dos casos, essa escala do indicador não é precisa o suficiente para manter o funcionamento desejado do sistema. Todos os parâmetros aplicáveis, como valores de pressão e temperatura alta e baixa, devem ser verificados com o uso de um medidor de pressão ou termômetro calibrado. Para ajustar (e testar) de forma precisa e simples os dispositivos de controle de pressão, sempre que possível use OFDN ou uma bomba de controle.

2.3. SISTEMA DE DEGELAMENTO DO EVAPORADOR

Se forem utilizados controles de degelo: devem ser usados preferencialmente sistema de degelo sob demanda, pois esse tipo de degelo desbloqueia os evaporadores quando necessário e durante um período de tempo determinado. Quando um sistema de temporizador for usado, ele deverá ser definido para o tempo médio de formação de gelo. O sistema deve descongelar antes do acúmulo de gelo se tornar grave o suficiente para reduzir, significativamente, a temperatura/pressão de evaporação. Os períodos de degelo devem ser longos o suficiente apenas para limpar a serpentina. Se forem mais longos, uma grande quantidade de calor irá entrar no espaço refrigerado (o alimento vai ficar temporariamente em um espaço refrigerado com temperatura acima da temperatura de armazenamento obrigatória). Se o período de degelo não for suficiente, o acúmulo de gelo vai piorar a cada ciclo. Em caso de degelo elétrico, verifique se a programação não sobrecarrega o sistema elétrico local, permitindo que vários sistemas façam o degelo simultaneamente.



Observação: Sistemas de degelo ajustados de forma imprecisa podem danificar o evaporador e levar à ruptura dos tubos e serpentinas de evaporadores e a liberação completa da carga de fluido frigorífico. A Imagem 4 indica uma seção do evaporador danificada, causada por uma calibração errada do sistema de degelo (sistema de degelo elétrico do controlador do temporizador).

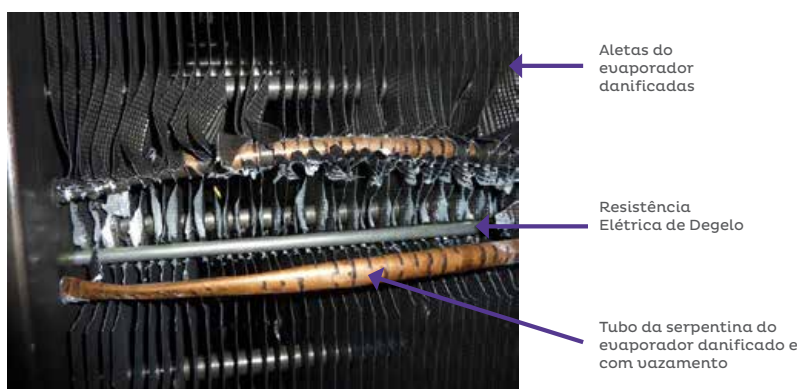


Imagem 4: Evaporador danificado por ciclos de degelo.

3. MEDIÇÕES

O objetivo das medições (valores elétricos, além de pressões e temperaturas) é a obtenção de informações suficientes para determinar, com um grau razoável de certeza, quais medidas irão produzir economias aceitáveis ou, até mesmo, apontar onde o componente do sistema com defeito está localizado e onde está a base do mau funcionamento do sistema. Os tipos de medições realizadas dependem de como a informação será usada, não havendo motivo para coletar mais informações do que o necessário. Formas genéricas podem ser usadas no procedimento de manutenção e para preencher as

informações solicitadas (pressões, temperaturas, valores elétricos, resultados e observações).

Note que ao ver um sistema de refrigeração comercial, como equipamentos de refrigeração em açougues, por exemplo, pode-se encontrar uma situação como a apresentada na Imagem 5. A imagem destaca seções e pontos onde os dados de medições devem ser coletados durante o procedimento normal de manutenção do sistema e, além disso, é possível encontrar os nomes e as posições dos diferentes componentes do circuito de refrigeração na Tabela 1.



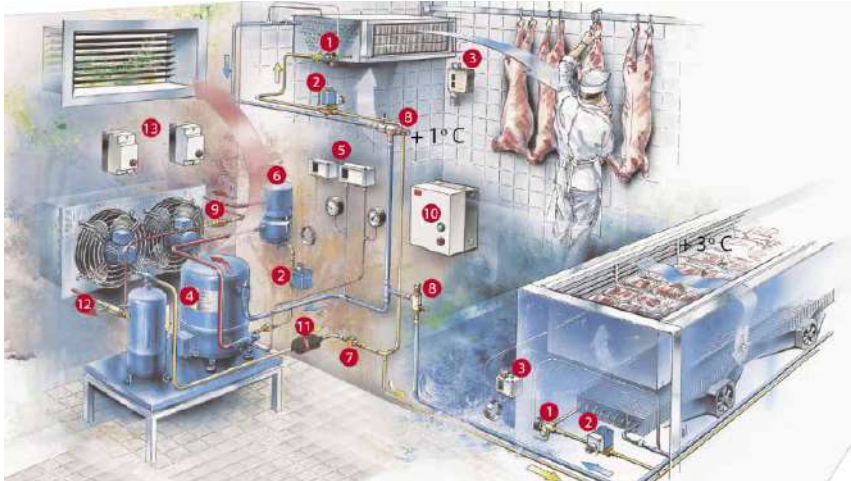


Imagem 5: Seções e pontos de medições.

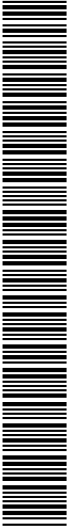
1	Válvula de Expansão Termostática	8	Regulador de Pressão do Evaporador
2	Válvula Solenóide	9	Válvula de Pressão Diferencial
3	Termostato	10	Caixa elétrica/quadro elétrico
4	Compressor Hermético	11	Filtro Secador
5	Controle de Pressão	12	Regulador de Pressão de Condensação
6	Separador de Óleo	13	Caixa elétrica do Compressor
7	Visor		

Tabela 1: Nomes de componentes do sistema de refrigeração comercial.

SÍMBOLOS, TERMOS E
DESIGNAÇÃO DE UNIDADES
DO SISTEMA DE RAC PARA
FINS DE MEDIÇÃO

Na manutenção de sistemas RAC, o componente de diagnóstico e monitoramento é uma ferramenta importante para verificar a condição e possibilitar possíveis melhorias ou reparos. É preciso que a linguagem, a definição

de valores e os termos relacionados sejam comuns (padronizados) nas medições gerais dos circuitos de refrigeração RAC e áreas correlatas (loais de resfriamento, ambiente das áreas, circulação do ar, etc.). Os símbolos, termos e unidades que representam as pressões e temperaturas do sistema RAC podem ser encontrados na norma DIN 8914, que é apresentada no desenho e configuração a seguir (Figura 7).



Designações dos pontos de medição do circuito de refrigeração

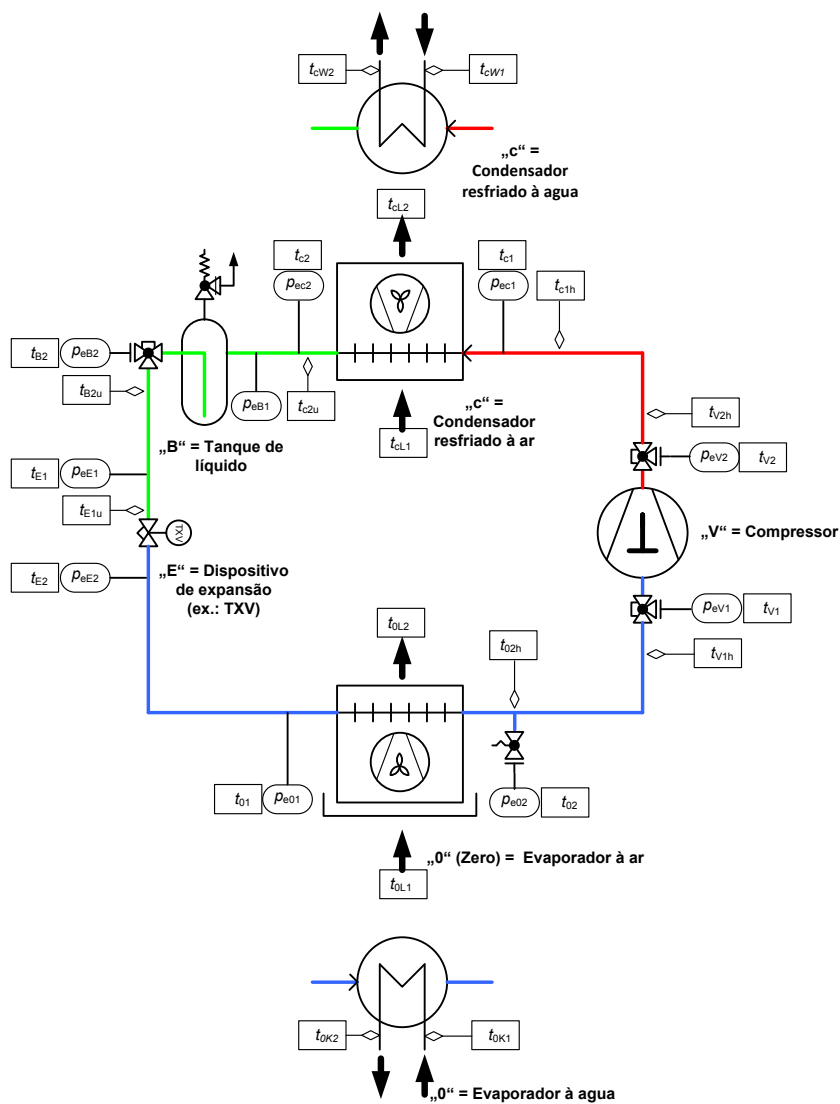


Figura 7: Designação dos pontos de medição do circuito de refrigeração (de acordo com norma DIN 8914).

Explicações para os símbolos, termos e unidades podem ser encontradas na Tabela 2:



Nº	Símbolo	Termo	Unidade	Comentário
1	p	Pressão	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
2	p_{abs}	Pressão absoluta	bar	$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$
3	p_{amb}	Pressão ambiente	bar	$1 \text{ bar} = 0,1 \text{ Mpa}$
4	p_e	Diferença entre a pressão absoluta e a pressão atmosférica ambiente (pressão manométrica)	bar	$p_e = p_{\text{abs}} - p_{\text{amb}}$
5	p_c	Pressão de condensação (absoluta)	bar	
6	p_{ec}	Diferença entre a pressão de condensação e a pressão atmosférica ambiente (pressão manométrica)	bar	$p_{\text{ec}} = p_c - p_{\text{amb}}$
7	p_o	Pressão de evaporação (absoluta)	bar	
8	p_{eo}	Diferença entre a pressão de evaporação e a pressão atmosférica ambiente (pressão manométrica)	bar	$p_{\text{eo}} = p_o - p_{\text{amb}}$
9	$p_{\text{ev1}} / p_{\text{ev2}}$	Pressão na entrada/saída do compressor (manométrica)	bar	
10	$t_{\text{u1}} / t_{\text{u2}}$	Temperatura do fluido refrigerante na entrada/saída do compressor (termômetro)	°C	$p_{\text{ev1/2}}$ convertido
11	$t_{\text{vth}} / t_{\text{v2h}}$	Temperatura do fluido refrigerante superaquecido na entrada/saída do compressor	°C	
12	Δt_{vth}	Superaquecimento na entrada do compressor	K	$\Delta t_{\text{vth}} = t_{\text{vth}} - t_{\text{u1}}$
13	$p_{\text{ec1}} / p_{\text{ec2}}$	Pressão na entrada/saída do condensador (manométrica)	bar	
14	t_{c1h}	Temperatura do fluido refrigerante superaquecido na entrada do condensador	°C	
15	t_{c2u}	Temperatura do fluido refrigerante líquido sub-resfriado na saída do condensador	°C	
16	t_c	Temperatura saturada de condensação	°C	em p_c
17	Δt_{c2u}	Sub-resfriamento na saída do condensador	K	$\Delta t_{\text{c2u}} = t_c - t_{\text{c2u}}$
18	$t_{\text{cl1}} / t_{\text{cl2}}$	Temperatura do ar na entrada/saída do condensador	°C	
19	$p_{\text{eE1}} / p_{\text{eE2}}$	Pressão na entrada/saída do dispositivo de expansão (manométrica)	bar	
20	t_{E1u}	Temperatura do fluido refrigerante líquido sub-resfriado na entrada do dispositivo de expansão	°C	
21	Δt_{E1u}	Sub-resfriamento na entrada do dispositivo de expansão	K	$\Delta t_{\text{E1u}} = t_{\text{E1}} - t_{\text{E1u}}$
22	$p_{\text{eo1}} / p_{\text{eo2}}$	Pressão na entrada/saída do evaporador (manométrica)	bar	
23	t_{o2h}	Temperatura do fluido refrigerante vapor superaquecido na saída do evaporador	°C	
24	Δt_{o2h}	Superaquecimento na saída do evaporador	K	$\Delta t_{\text{o2h}} = t_{\text{o2h}} - t_{\text{o2}}$
25	t_{o2}	Temperatura do gás de sucção saturado na saída do evaporador	°C	p_{eo2} convertido
26	t_o	Temperatura de evaporação saturada	°C	em p_o
27	$t_{\text{cl1}} / t_{\text{cl2}}$	Temperatura do ar na entrada/saída do condensador	°C	



Não	Símbolo	Termo	Unidade SI	Comentário
28	t_{amb}	Temperatura ambiente	°C	
29	t_{room}	Temperatura da posição de resfriamento	°C	
30	t	Temperatura	°C	$t = T - 273,15 \text{ K}$
31	T	Temperatura termodinâmica	K	
32	h	Vapor superaquecido		
33	u	Líquido sub-resfriado		
34	Δ	Diferença (delta)		
35	1	Entrada		
36	2	Saída		
37	B	Recipiente		Exemplo: tanque de líquido
38	c	Condensador		
39	E	Dispositivo de expansão		Exemplo: TXV
40	F	Filtro		Derivação da DIN
41	H	Aquecedor		
42	K	Fluido secundário		Exemplo: água, salmoura
43	L	Ventilador		
44	M	Motor		
45	o	Evaporador		"Zero" informado
46	P	Bomba		
47	S	Visor		Derivação da DIN 8941
48	T	Transdutor		Derivação da DIN
49	U	Sub-resfriador, pós-resfriador		
50	V	Compressor		
51	W	Fluido de transferência de calor		Exemplo: água, óleo, etc.
52	WT	Trocador de calor interno		Exemplo: líquido ou gás
53	X	Válvula		Derivação da DIN
54	Z	Intercooler		

Tabela 2: Símbolos, termos e unidades do sistema de RAC.



4. INSTALAÇÃO ELÉTRICA E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A manutenção e os testes da instalação elétrica são fundamentais para a operação funcional geral e a segurança dos profissionais e técnicos de manutenção no local. Em geral, as instalações elétricas devem ser testadas antes da primeira partida, após qualquer ampliação, alteração ou reparo do sistema. A Associação de Eletroeletrônicos e Tecnologias de Informação VDE é uma das maiores associações técnico-científicas da Europa, criando regras para a criação, instalação e manutenção de produtos e instalações elétricas. As atividades relacionadas devem, em geral, estar de acordo com a DIN-VDE 0100 e o método geral de abordagem é listado na Figura 8 abaixo.

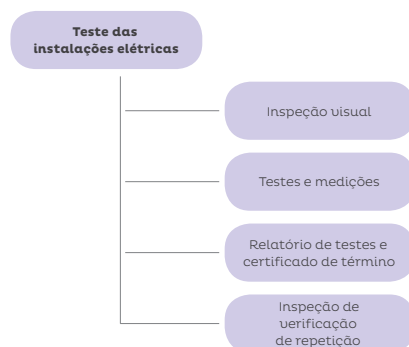


Figura 8: Acompanhamento de testes do sistema elétrico.

4.1 PROBLEMAS GERAIS DE MANUTENÇÃO DO CIRCUITO ELÉTRICO

Antes de iniciar uma solução sistemática de problemas, todas as atividades a seguir devem ser realizadas:

1. Verifique se os fusíveis de alimentação da energia para o equipamento estão intactos;
2. Verifique se a tensão de alimentação do equipamento está correta;
3. Verifique se o equipamento elétrico auxiliar utilizado é adequado para o compressor;
4. Verifique se o cabeamento foi instalado corretamente (compare com o esquema elétrico fornecido na unidade ou junto com as peças de reparo);
5. Verifique a resistência dos enrolamentos dos motores dos compressores;
6. Verifique a resistência de isolamento (IR) do motor do compressor utilizando instrumentos de teste que forneçam uma tensão CC não destrutiva para os enrolamentos do motor, para observar se existe alguma fuga de corrente à terra.

Ferramentas para solução de problemas elétricos:

Além das ferramentas gerais, como alicates e chaves de fenda, é importante ter um medidor multifuncional com capacidade de medir:

1. Tensão;
2. Corrente elétrica;
3. Resistência (enrolamentos do motor);
4. Capacidade do capacitor;
5. Teste de continuidade;
6. Termômetro (com diferentes sondas).

Além disso, sempre que possível, use o medidor de resistência de isolamento (megômetro) em combinação com o medidor multifuncional. Em geral, todos esses dispositivos devem estar seguros para uso em peças com tensão. Chaves de fenda e alicates devem ser completamente isolados.



4.2. ACOMPANHAMENTO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA APARELHOS DE REFRIGERAÇÃO

As atividades de constatação de falhas elétricas podem ter um diagnóstico agendado, como exibido no diagrama da Figura 9.

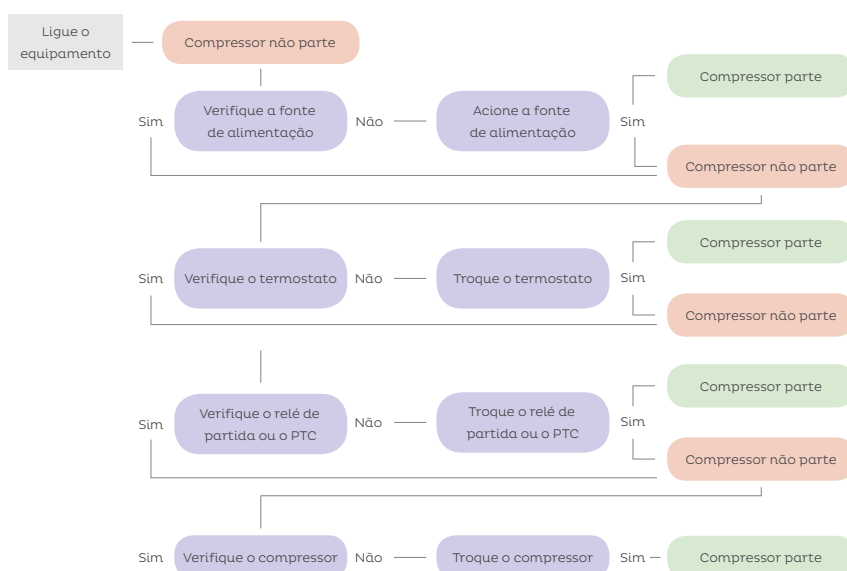


Figura 9: Constatação de falhas e diagrama de reparo para equipamentos de refrigeração.

4.3. AS CINCO REGRAS DE SEGURANÇA

O teste de um sistema elétrico deve ser concluído com um relatório de teste e um relatório de conclusão (em muitos casos, um documento contendo os detalhes acima mencionados). Todas as instalações e equipamentos elétricos estão sujeitos à alteração e desgaste, de modo que o procedimento de teste deve ser executado repetidamente em períodos predeterminados. Todas essas atividades realizadas devem ser obrigatoriamente executadas por um ele-

tricista qualificado! Sempre realize testes/provas de instalações e equipamentos seguindo as cinco regras de segurança (Figura 10)! Veja no Anexo 2 deste documento um exemplo de relatório para teste do sistema RAC. Consulte também os diversos diagramas de circuitos de refrigeração encontrados entre os anexos A5 e A10 deste documento.

Desligue o sistema e verifique se todos os componentes estão isolados de forma confiável da fonte de alimentação antes de iniciar o traba-



Cinco regras de segurança (DIN VDE 0105)	
Para a Execução de Serviços em Instalações Elétricas (Antes de Começar)	
	1 – Desligar o sistema
	2 – Bloquear o sistema contra reativação
	3 – Certificar-se que todas as linhas estão desligadas
	4 – Aterrar e curto-circuitar as fases
	5 – Cobrir ou isolar as peças e secções de linhas que estejam próximas e sob tensão
Reativação: realize a sequência na ordem inversa	

Figura 10: As Cinco Regras de Segurança.

lho. Por razões de segurança, todos os objetos com tensões de operação acima de 50 Volts CA e/ou 120 Volts CC devem ser isolados.

Bloqueie o sistema contra reativação para evitar que a unidade seja reiniciada involuntariamente (em sistema de refrigeração específicos com função Parada/Partida Automática). Os dispositivos de segurança e/ou chaves principais devem estar isolados e protegidos contra ligação inadvertida pelos técnicos de manutenção (por exemplo, usando um cadeado ou mantendo os fusíveis afastados). Por todo o tempo em que o trabalho estiver sendo realizado, um sinal de alerta (Imagem 6) deve ser instalado no sistema para evitar reativação não intencional.



Imagem 6: Sinais de aviso.

Certifique-se de que todas as linhas estão desligadas, ou seja, verifique se todas as linhas estão sem tensão elétrica!

Novamente, é importante ressaltar que todas as atividades devem ser, obrigatoriamente, realizadas por um eletricista qualificado. Antes e depois do procedimento de teste das linhas, o medidor deve ter seu funcionamento examinado. Devem ser usados medidores elétricos confiáveis e aprovados (Imagem 7).



Imagem 7: Medidor de tensão adequado (medidor da alimentação principal) para o teste de tensão elétrica.



O aterramento e o curto-circuito das fases farão com que o dispositivo de proteção contra sobrecorrente (fusível, etc.) seja ativado se o sistema for reiniciado acidentalmente. A conexão do fio terra e de curto-circuito deve estar disponível e visível dentro da área de trabalho. Em primeiro lugar, é aconselhável aterrar e depois curto-circuitar o sistema. Nas unidades com tensões até 1000 volts AC, com exceção de linhas aéreas (de alta tensão), a conexão terra e de curto-circuito podem ser omitidas, se as regras de 1 a 3 (das Cinco Regras de Segurança na Figura 10) forem realizadas corretamente.

Procure sempre cobrir ou isolar as peças e secções de linhas que estejam próximas e sob tensão. Em alguns casos, não é possível (por questões técnicas de construção ou operação de outros sistemas importantes) cobrir ou isolar as peças e secções de linhas que estejam próximas e sob tensão. Nesse caso, esses componentes deverão ser fixados por uma cobertura firme, confiável e adequada (ex. tapetes de borracha ou plástico). Cabos desprotegidos devem ser fixados com fita isolante.

Sequência na ordem inversa

Coloque o sistema em operação novamente realizando as atividades das regras de segurança acima mencionadas na ordem inversa.

1. Retirar a tampa ou isolamento das peças e secções de linhas que estejam próximas e sob tensão;
2. Remover o aterramento e curto-circuito do sistema;
3. Certificar-se que todas as linhas estão desligadas;
4. Desbloqueie o sistema contra reativação;
5. Ligue o sistema.

5. MEDIÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMPONENTES ELÉTRICOS

5.1. MANUTENÇÃO CORRETA DO MOTOR ELÉTRICO

A manutenção correta do motor elétrico pode ser complementada pela inspeção do estado do sistema. Por exemplo, quando um motor elétrico simples começa a operar de forma anormal por causa de falhas de fabricação, ou excedendo suas condições normais de operação, ou de desgaste, isso resulta no aquecimento anormal do motor, deixando-o mais lento, reduzindo o seu fator de potência e gerando um consumo excessivo. Em curto ou longo prazo essas falhas levam a avarias e, se a falha não for detectada e corrigida, o consumo de energia continuará sendo excessivo. Uma boa manutenção limita, portanto, a quantidade e a duração de interrupções no sistema para realização de serviços e mantém a eficiência do equipamento dentro de sua faixa nominal.

5.2. TESTES ELÉTRICOS DOS MOTORES DOS COMPRESSORES DE RAC

A maioria dos motores elétricos instalados em sistemas RAC (motores de compressores abertos, herméticos e semi-herméticos, motores de ventiladores; motores de bombas, etc.) são alimentados por “motores de indução”. A forma mais comum, o motor de indução com rotor de gaiola, é barato, simples e confiável. Motores de diferentes velocidades são produzidos alterando o número de pólos elétricos. Os principais elementos de um motor de indução com rotor



de gaiola são o estator e os núcleos do rotor (uma grande quantidade de lâminas de ferro), ou seja, um estator com enrolamento isolado e condutores do rotor formados pelo revestimento de uma gaiola de alumínio no núcleo do rotor. Em motores de indução totalmente fechados, a ventilação é realizada por um ventilador montado no eixo externo, que circula o

ar sobre a sua estrutura, resfriando assim sua superfície externa. Em compressores herméticos e semi-herméticos, o motor é resfriado com o contrafluxo do gás de sucção do fluido frigorífico. A Imagem 8 mostra um motor de indução (vista explodida), normalmente usado como motor de atuação de compressores do tipo aberto, bombas, ventiladores, etc.

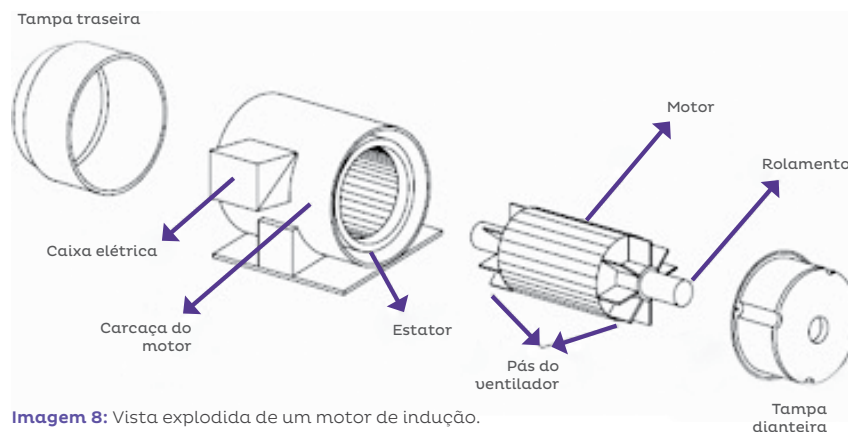
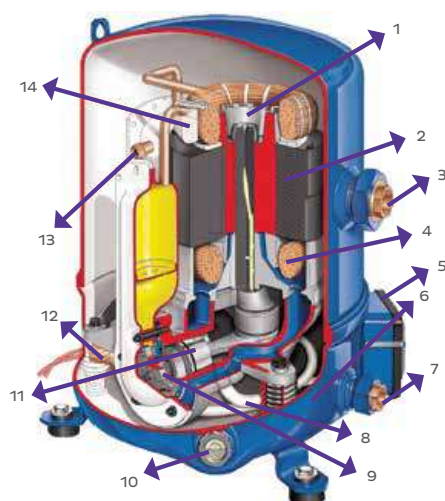


Imagem 8: Vista explodida de um motor de indução.



A Imagem 9 mostra a seção transversal de um compressor hermético resfriado pelo gás de sucção com motor de indução interno. A descrição dos componentes é indicada na Tabela 3.

Imagem 9: Seção transversal de um compressor hermético resfriado pelo gás de sucção com motor de indução interno.



1	Entrada de gás de sucção no motor	8	Linha de descarga para aquecimento do cárter
2	Motor resfriado pelo gás de sucção	9	Válvulas
3	Conexão da linha de sucção	10	Visor de óleo
4	Enrolamento do motor revestido com epoxy	11	Pistão
5	Caixa de ligação elétrica	12	Aquecedor do cárter
6	Carcaça	13	Válvula de alívio da pressão interna
7	Conexão do tubo de descarga	14	Protetor interno do motor

Tabela 3: Descrição dos componentes exibidos na Imagem 9.

A Imagem 10 mostra a secção transversal de um compressor hermético resfriado pelo gás de sucção com um motor interno de indução. A descrição dos componentes é indicada na Tabela 4.

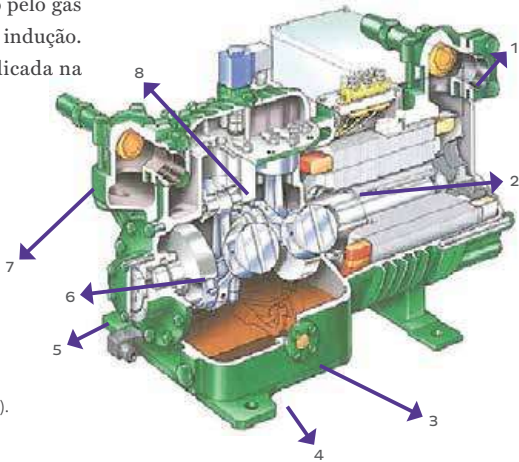
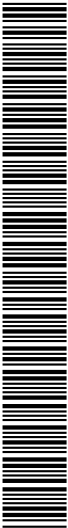


Imagem 10: corte transversal de um compressor semi-hermético (BITZER).

1	Válvula de bloqueio (serviço) na conexão de entrada (sucção)	5	Bomba de óleo
2	Motor resfriado pelo gás de sucção	6	Compressor (pistão)
3	Visor de óleo	7	Válvula de bloqueio (serviço) de descarga
4	Cárter com lubrificante	8	Placa da válvula

Tabela 4: Descrição dos componentes exibidos na imagem 10.



6. RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E TESTES ELÉTRICOS DE MOTORES DE COMPRESSORES DE RAC

A maioria das falhas em sistemas elétricos é causada por defeitos de isolamento por envelhecimento ou desgaste térmico, químico ou mecânico. Na refrigeração, os desgastes podem ser causados, por exemplo, por vibração, atrito, radiação solar, outras fontes de calor e processos químicos dentro do circuito de refrigeração.

6.1. FATORES QUE AFETAM A RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E A VIDA ÚTIL DO COMPRESSOR

1. Desidratação/evacuação insuficiente do sistema RAC. A hidrólise de umidade com fluido frigorífico pode resultar em ácido fluorídrico. O calor do processo de compressão no interior do compressor irá acelerar esse processo e conduzir à corrosão por ácido. Esse ácido ataca todos os materiais com os quais ele entra em contato e, por último, pode fazer o compressor “queimar”. O ácido pode corroer o cobre das paredes da tubulação de fluido frigorífico. Esse cobre é condutor e vai reduzir a força dielétrica (não condutora) do óleo. O cobreamento também pode ocorrer nos rolamentos do motor e contribuir para uma partida dificultada, uma maior temperatura de operação ou um travamento do rotor do compressor. A umidade, na presença de lubrificante à base de POE (poliolester), será absorvida do óleo;
2. Falha ao escarear a tubulação antes da montagem pode resultar em partículas de cobre no óleo do compressor. O cobre é condutor e reduz a eletricidade do óleo;

3. Falha ao remover o oxigênio com um gás inerte, como Nitrogênio Seco e sem Oxigênio (OFDN) durante o processo de brasagem. Óxidos de cobre são condutores e irão reduzir a dieletricidade do óleo;
4. Vazamentos de fluido frigorífico. O nível baixo de fluido frigorífico resulta em temperaturas de funcionamento elevadas no motor e causa tensões no isolamento dos enrolamentos do motor. Além disso, a umidade entra no sistema e resulta nos mesmos problemas descritos no item (1) acima.

6.2. TESTE DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO (IRT – “INSULATION RESISTANCE TEST”)

O fato é que um simples ohmímetro dificilmente pode identificar falhas de resistência de isolamento (RI) existentes ou futuras. A indicação de infinito no visor ohmímetro não é uma leitura, ela significa apenas que os resultados do teste estão além das capacidades de alcance do dispositivo de medição. Com medidores padrão de volts e ohms com menos de 9 Volts CC de saída, a leitura entre o ponto comum e o fio terra do compressor pode indicar “Infinito”. Com medidores de resistência de isolamento com saída de 500 Volts CC, a leitura entre o ponto comum e o fio terra do compressor pode ser de 20 mega-ohms. Um dos melhores isolantes naturais é a atmosfera, portanto, se houver um potencial suficientemente elevado com uma diferença na polaridade, a eletricidade formará um arco entre esse espaço. Velas de ignição e iluminação também devem ser consideradas ou se necessário evitadas neste processo.

Profissionalmente, como explicado acima, o valor de RI pode ser detectado usando um medidor de RI (ou multímetro) com, por exemplo,



500 volts CC (ou 1000 volts CC). A instalação elétrica deve ser testada sem nenhuma carga elétrica (motor, compressor, aquecedor, etc.) Consumidores elétricos devem ser testados separadamente. Geralmente são usados instrumentos com uma fonte de alimentação independente. O nível de tensão de medição depende da tensão nominal do circuito testado. A imagem 11 mostra um conjunto de dispositivo de medição de teste elétrico e resistência de isolamento.



Imagem 11: Conjunto de dispositivo de medição de teste elétrico e resistência de isolamento.

Os medidores de resistência de isolamento fornecem tensões CC “não destrutivas” para os enrolamentos e para os pontos de isolamento de um motor, para medir a taxa de fuga de corrente. Não há isolante perfeito, todos eles possuem fugas. Mas, a questão é:

Quanto de fuga eles têm e a taxa de fuga de isolamento altera-se ao longo do tempo por causa de avarias de isolamento ou contaminações?

O último ponto citado é importante para a manutenção preditiva. O IRT pode verificar continuidade, resistências de enrolamentos e bobinas, resistências dos elementos de aquecimento, valores de resistência de termistores e assim por diante. Todas essas medições são feitas por meio de circuitos dentro dos isolado-

res, exceto em verificações de um curto com o fio terra.

Quando um curto com o terra for detectado, significa que ocorreu uma falha grave no dispositivo. Portanto, é tarde demais para manutenção preventiva ou para correção pró-ativa. Uma falha grave do motor em um compressor semi-hermético (queima), contendo óleo e fluido frigorífico, na melhor das hipóteses, envolve um extenso procedimento de limpeza (e a instalação de um filtro secador de queima na linha de sucção do compressor). O ideal é verificar regularmente os valores de isolamento e gravá-los para comparação durante a próxima visita, para que todas as alterações fiquem facilmente visíveis.

Atenção: Durante o procedimento de evacuação do sistema RAC, se compressores herméticos ou semi-herméticos estiverem instalados, o motor não deverá ser ligado a uma tensão em nenhuma circunstância, incluindo tensões (alta tensão) de teste de resistência de isolamento.

Esses tipos de motores têm contato direto com o circuito de fluido frigorífico e, durante a evacuação, com o vácuo existente. Além disso, os contatos elétricos internos (lado do motor) também estão sujeitos à baixa pressão. A resistência de isolamento do fluido frigorífico ou do ar é reduzida com a diminuição da pressão. Há um risco potencial de formação de arcos elétricos exatamente no ponto de conexões do cabo, caso alguma tensão esteja conectada.

COMO LIDAR COM O IRT

Não há nenhuma regra fácil de aprovação/reprovação para saber como interpretar os valores de resistência de isolamento, mas os fabricantes e agências parecem concordar que



a tendência de IRT pode ser um indicador claro da condição do motor.

Por exemplo, a norma dos Estados Unidos IEEE 43-2000 (*“Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery”*) oferece orientações específicas a esse respeito. Questões relacionadas ao IRT também são abordadas pela norma europeia EN60204-1 e VDE 0113.

Como um RI, um valor mínimo aceitável é de 1 mega-ohm mais 1 mega-ohm por quilovolt de tensão de operação do motor. Para um motor de 460 volts, o valor limite de aprovação/reprovação seria 1,46 mega-ohms ou uma taxa de fuga de corrente de 500 volts CC / 1.460.000 ohms com cerca de 342 micro amperes.

Mas, esse padrão serve para motores que não são hermeticamente fechados, com óleo e fluido frigorífico. Um motor submerso, por exemplo, em líquido frigorífico, pode precisar usar valores mais baixos, conforme recomendado pelo fabricante. Um motor submerso em líquido pode aceitar 600.000 ohms com 500 volts CC aplicado, ou uma taxa de fuga de corrente de 500 volts / 600.000 ohms, com cerca de 833 microamperes.

Alguns isolamentos modernos, em uso desde há muitos anos, têm melhorado os valores de isolamento, que podem não permitir facilmente a fuga de corrente, e podem ter valores da IRT perto de 20.000 mega-ohms (20 giga-ohms, consulte a Tabela 6 para ver os valores, símbolos e prefixos). Mas eles podem ser inaceitáveis para uso, se os valores de IRT estiverem abaixo de 100 mega-ohms, independente de terem ou não contaminantes de superfície nos enrolamentos.

Prefixo	Símbolo	Potência de 10
quilo-	k	10 ³
mega-	M	10 ⁶
giga-	G	10 ⁹

Tabela 5: Prefixos, símbolos e valores (quilo, mega, giga).

AMBIENTE DE MOTORES HERMÉTICOS E SEMI- HERMÉTICOS E CONSEQUÊNCIAS

Devido à natureza do ambiente de funcionamento do motor do compressor, a aplicação de IRT para compressores herméticos é um procedimento que envolve as duas etapas seguintes:

1. Teste de resistência de isolamento para verificar se há degradação do isolamento dos enrolamentos do motor;
2. Verificação da presença de contaminantes que possam afetar os resultados dos testes de RI (óleo, fluido frigorífico).

Observação: Geralmente os testes de óleo e fluido frigorífico regulares devem ser considerados na manutenção do sistema RAC. A troca de óleo esporádica é considerada uma “boa prática” para a tecnologia RAC.

O primeiro teste de RI deve ser realizado com o compressor desligado, o segundo teste deve ser realizado depois que o compressor funcionou por cinco ou dez minutos. É mais provável que o primeiro teste exponha contaminantes no óleo ou no fluido frigorífico. As condições de teste devem ser mantidas a uma temperatura baixa no compressor, portanto, mantenha o motor desligado por um período.



Observação: As temperaturas de descarga do compressor podem chegar, no pior dos casos, a valores de até 120 °C, e as temperaturas de enrolamentos eletromotores nessa fase podem chegar a até 125 °C. A melhor temperatura para o IRT é uma temperatura no compressor igual à condição ambiente.

O segundo teste, ainda afetado por contaminantes, é mais orientado para o teste de RI real do motor, conduzindo a maioria do fluido frigorífico, óleo e umidade para fora dos enrolamentos. Como os HCFCs estão sujeitos a serem eliminados e sabendo que os HFCs, que requerem o uso de lubrificantes à base de POE (poliolester), são cada vez mais presentes, a importância do IRT para compressores é ainda maior, por causa da natureza higroscópica dos lubrificantes à base de POE. Além dos visores indicadores de umidade, devem ser usados testes de óleo e fluido frigorífico (por exemplo: Virginia TKO ou similares).

PROCEDIMENTO DE IRT (POR EXEMPLO, COM O INSTRUMENTO FLUKE 1587 OU SIMILARES)

Como já foi dito antes, nunca realize um teste de resistência de isolamento ou opere um compressor quando o sistema estiver com vácuo.

1. Remova toda a fiação dos terminais do compressor para isolar o compressor;
2. Remova as barras dos terminais do compressor, se houver;
3. Limpe os terminais com um pano limpo e seco;
4. Interligue os terminais do compressor, se possível (veja nota abaixo);
5. Remova qualquer oxidação do local do aterramento do compressor e limpe-o com um pano limpo e seco;

Nota: A maioria dos enrolamentos do motor do compressor tem uma ligação comum interna para o compressor, de modo que os enrolamentos não podem ser isolados. Se os enrolamentos do motor puderem ser isolados, é preferível aterrar dois conjuntos de enrolamentos durante o teste de um terceiro conjunto. Essa etapa pode ser repetida três vezes, uma vez para cada conjunto de enrolamentos. Isso não apenas irá verificar se há resistência com o aterramento, mas também se há resistência entre o enrolamento em teste e os outros dois enrolamentos, o que constataria uma elevada possibilidade de curto-circuito entre os enrolamentos.

6. Meça a temperatura dos terminais do compressor. Já que a temperatura dos enrolamentos não pode ser medida diretamente, a medição da temperatura dos terminais do compressor, devido à condução direta dos enrolamentos, é o melhor método. Os terminais do compressor devem estar acima do ponto de orvalho do ar ambiente, caso contrário, a umidade nos terminais poderá afetar a leitura;
7. Conecte o fio terra ao local de aterramento do compressor usando a garra jacaré fornecida;
8. Mude o medidor para a posição de teste de isolamento e selecione uma tensão de teste de 500 volts CC;
9. Toque a sonda de teste interligando nos terminais do compressor;
10. Selecione/pressione o botão de teste na sonda de teste (ou no medidor) para o período de teste (60 segundos);



11. Anote o valor da resistência e a temperatura do terminal;
12. Remova a interligação entre os terminais do compressor e restaure a conexão elétrica adequada;
13. Coloque o compressor em funcionamento por 5 ou 10 minutos;
14. Repita as etapas 1-11.

As leituras anotadas devem ser registradas e compensadas em relação à temperatura, de acordo com a temperatura de referência selecionada (padrão IEEE. 43-2000). Para cada desvio de 10 °C (18 °F) acima da temperatura de referência, o valor da resistência dobra. Para cada 10 °C (18 °F) abaixo do valor de referência, o valor da resistência é dividido pela metade. Se optarmos por estabelecer 40 °C (104 °F) como

nosso valor de referência, todas as medidas de tendência anteriores, presentes e futuras deverão ser compensadas de acordo com esse valor.

A equação para determinar o fator de compensação de temperatura KT é:

$$KT = (0.5) \frac{(TR - TA)}{10}$$

Na qual KT é o fator de correção da temperatura TA.

TA é a temperatura real de teste (°C).
TR é a temperatura de referência (°C), em relação à qual todas as medições são corrigidas - TR = 40 °C (valor fixo).

Para facilitar a determinação do fator de correção Kt, temos que (Tabela 6):

T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t	T _r °C	K _t
1	0,07	14	0,16	27	0,41	40	1	53	2,46	66	6,06	79	14,9	92	36,8		
2	0,08	15	0,18	28	0,44	41	1,07	54	2,64	67	6,5	80	16	93	39,4		
3	0,08	16	0,19	29	0,47	42	1,15	55	2,83	68	7	81	17,2	94	42,2		
4	0,08	17	0,2	30	0,5	43	1,23	56	3,03	69	7,46	82	18,4	95	45,3		
5	0,09	18	0,22	31	0,54	44	1,32	57	3,25	70	8	83	19,7	96	48,5		
6	0,09	19	0,23	32	0,57	45	1,41	58	3,48	71	8,57	84	21,1	97	52		
7	0,1	20	0,25	33	0,62	46	1,52	59	3,73	72	9,19	85	22,6	98	55,7		
8	0,11	21	0,27	34	0,66	47	1,62	60	4	73	9,85	86	24,3	99	59,7		
9	0,12	22	0,29	35	0,71	48	1,74	61	4,29	74	10,6	87	26	100	64		
10	0,13	23	0,31	36	0,76	49	1,87	62	4,59	75	11,3	88	27,9	101	68,6		
11	0,13	24	0,33	37	0,81	50	2	63	4,92	76	12,1	89	29,9	102	73,5		
12	0,14	25	0,35	38	0,87	51	2,14	64	5,28	77	13	90	32	103	78,8		
13	0,15	26	0,38	39	0,93	52	2,3	65	5,66	78	13,9	91	34,3	104	84,5		

Tabela 6: Fator de correção K_t da temperatura real de teste T_A.

Se a leitura estiver fora da faixa da seleção da escala métrica IRT, um símbolo de “maior que” (>) será exibido para indicar que a leitura, ao mesmo tempo em que deve ser gravada e registrada para acompanhar mudanças futuras, não tem valor

para fins estatísticos. Com um isolamento moderno, é razoável esperar que durante a maior parte da vida útil do motor as leituras fiquem fora de escala (> 2000 MW) e as estatísticas só serão possíveis no fim da vida útil do motor.



O exemplo a seguir, na Tabela 7, exibe valores de resistência de teste não compensados e os valores de resistência compensados à temperatura estimada do enrolamento, compensada

com um valor base de 40 °C. Os dois gráficos na Figura 11 mostram os dados de tendência não compensados em comparação com os dados compensados.

Data	Resistência de isolamento medida (MΩ)	Temperatura (°C)	Resistência de isolamento ajustada pela Temperatura (MΩ)	Fator de Compensação de Temperatura KT
5- fev- 2000	1584,3	42	1821,9	1,15
8-Jul-2000	1025,3	48	1784	1,74
14-Fev- 2001	1867,2	39	1736,5	0,93
2-Jul-2001	1388,4	43	1707,7	1,23
10-Fev- 2002	2035,3	37	1648,6	0,81
3-Jul-2002	1156,4	45	1630,5	1,41
4-Fev-2003	1503,2	41	1608,4	1,07
8-Jul-2003	1224,3	43	1505,9	1,23
12-Fev-2004	1604,9	39	1492,6	0,93
1-Jul-2004	1123,6	43	1382	1,23
14-Fev- 2005	821,0	47	1330	1,62
10-Jul-2005	1245,7	40	1245,7	1

Tabela 7: Plano de manutenção com valores de RI medidos e compensados em um período de 6 anos.

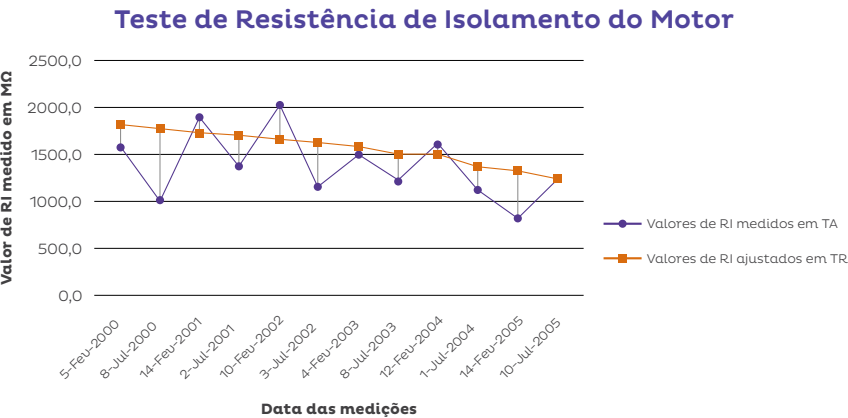
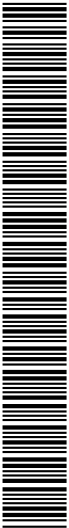


Figura 11: Apresentação gráfica dos valores de testes de RI reais e compensados.



O gráfico acima mostra a degradação (normal) do valor de RI em um período de 6 anos, com duas atividades de manutenção preventiva planejadas por ano. O objeto medido é um compressor scroll hermético com CA (Imagem 12). Se uma degradação relevante for detectada, medidas corretivas devem ser tomadas. Em de-

talhes, esse processo provavelmente poderá ser um teste de óleo com posterior troca de óleo e filtro secador ou, além disso, um teste de estanqueidade do sistema e limpeza usando OFDN com evacuação completa do circuito de fluido frigorífico até um valor de vácuo de pelo menos 500 microns.



Imagem 12 e 13: Medição em compressor scroll hermético com CA.

Veja no Anexo A2 deste documento um exemplo de relatório de teste do sistema RAC. Consulte também os diversos diagramas de circuitos de fluido frigorífico anexados.

A manutenção preventiva e planejada, incluindo a atenção a detalhes, aumenta potencialmente a vida esperada do produto e de qualquer tipo de instalação técnica. Além disso, o sistema irá funcionar de forma eficiente, e o cliente ficará confiante e nunca irá reclamar sobre os custos gerados pelo sistema ou pela manutenção do aparelho.

7. TROCA DE ÓLEO

Na maioria dos compressores herméticos soldados não é possível verificar o estado do

óleo. Esse tipo de compressor é projetado principalmente para instalação em sistemas montados em fábrica e que também recebem a carga de gás em fábrica (hermeticamente selados), onde a carga de óleo é medida com precisão e adicionada no sistema no momento da montagem inicial. Em caso de vazamento, se a quantidade de óleo perdida for pequena e puder ser razoavelmente calculada, essa quantidade será adicionada ao compressor. Se, no entanto, não houver grande perda de óleo (ou se o óleo estiver contaminado), o técnico deve remover o compressor, drenar o óleo (como mostrado na Imagem 14), medir e adicionar corretamente a nova carga antes de trocar o compressor.



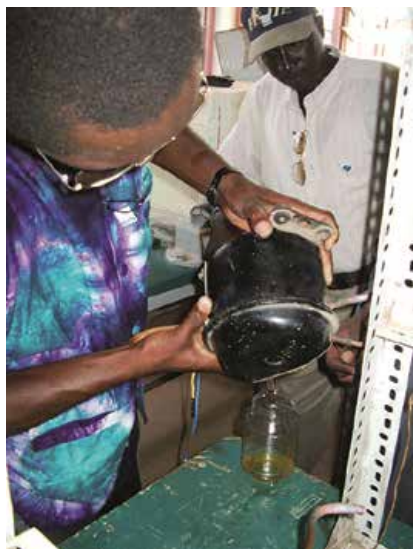


Imagem 14: Drenagem de óleo de um compressor hermético.

Compressores do tipo semi-herméticos e abertos são normalmente equipados com visores de cárter, o nível de óleo deve ser mantido exatamente ou um pouco acima do centro do visor durante a operação.

O nível de óleo pode variar consideravelmente na partida inicial, se o líquido de fluido frigorífico estiver presente no cárter. O nível de óleo deve ser verificado com o compressor em funcionamento, depois que ele atingir uma condição estabilizada.

Alguns fluidos frigoríficos irão sempre ser absorvidos no óleo e, para evitar a liberação de fluido frigorífico com a abertura do compressor, o fluido frigorífico deve ser “recolhido” no lado de alta pressão do circuito de fluido frigorífico. Além disso, o aquecedor de óleo (se estiver instalado no cárter) deve estar em funcionamento antes da abertura do

compressor (e da função de recolhimento). O uso de uma recolhedora de fluido frigorífico também é indicado. Um possível processo seria:

- Ativar o aquecedor de óleo;
- Recolher o fluido frigorífico (unidade de recolhimento);
- Drenar o óleo para um recipiente apropriado, se necessário, com a ajuda de OFDN ou usando uma bomba de óleo.

Observação: O óleo usado do compressor é considerado um resíduo contaminante e deve ser objeto de eliminação de acordo com as regulamentações nacionais aplicáveis.

7.1. RECARGA DE ÓLEO EM COMPRESSORES HERMÉTICOS

Para recarregar determinada quantidade de óleo, o compressor deve ser removido do sistema e o óleo deve ser drenado para fora do compressor através da sua linha de sucção e de sua inclinação. A quantidade exata de óleo deve ser precisa antes do início da recarga. Verifique o manual de instruções para ver o tipo e a quantidade correta de óleo.

7.2. CARGA DE ÓLEO EM COMPRESSORES SEMI-HERMÉTICOS OU ABERTOS

MÉTODO DE CARGA DE ÓLEO EM SISTEMA ABERTO

Se o compressor estiver equipado com um ponto para carga de óleo no cárter, o meio



mais simples de adicionar óleo é isolar o cárter do compressor e despejar ou bombear o óleo necessário (veja na Imagem 15 um exemplo de uma bomba de óleo). Se o sistema não tiver nenhum fluido frigorífico ou se o compressor estiver aberto para reparos, não serão necessárias medidas especiais além das medidas normais para manter o óleo limpo e seco, uma vez que o sistema deve ser evacuado antes do início.



Imagem 15: Exemplo de uma bomba de óleo.

Troca de óleo (Drenagem):

1. Verifique se não há vazamentos no sistema e se reparos não são necessários;
2. Separe o compressor ao usar a função de recolhimento ou feche as válvulas de serviço do compressor;
3. Se for necessário, recolha a quantidade remanescente de fluido frigorífico utilizando uma tecnologia apropriada de recolhimento;
4. Abra o ponto de conexão para carga óleo no cárter do compressor;
5. Conecte um tubo de 6 mm de cobre que não seja rígido até o fundo do cárter;
6. Sele o orifício roscado com fita e segure o tubo de cobre;
7. Transfira uma pequena quantidade de nitrogênio com baixa pressão para o cárter;
8. O óleo será transferido para um recipiente separado;
9. Descarte o óleo como resíduo contaminado de forma que proteja o meio-ambiente.

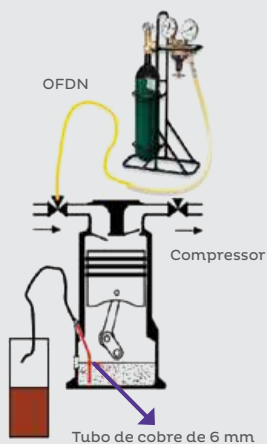


Imagem 16: Disposição de componentes para troca de óleo (drenagem).



MÉTODO DE CARGA DE ÓLEO USANDO NITROGÊNIO E VÁCUO

Outro método para uma manipulação fácil de óleo em procedimentos de manutenção, serviço ou adaptação é o uso de OFDN para

drenagem de óleo e uma bomba de vácuo para a recarga do óleo. Veja as explicações nas Imagens 16 e 17 desse método.

Troca de óleo (Recarga):

1. Conecte uma bomba de vácuo à válvula de serviço da sucção do compressor;
2. Insira a extremidade livre do tubo de cobre de 6 mm e/ou conjunto de mangueira dentro do recipiente de óleo (óleo novo), até a parte inferior;
3. Ligue a bomba de vácuo;
4. O óleo será transferido para o compressor devido à baixa pressão no interior do cárter do compressor;
5. Observe o nível de óleo no visor do compressor, mas use o mesmo volume que foi retirado dele no processo de drenagem;
6. Interrompa o fluxo de óleo;
7. Meça a quantidade de óleo adicionado;
8. Evacue o compressor;
9. Abra as válvulas de serviço do compressor;
10. Dê partida no compressor;
11. Verifique o nível de óleo no visor;
12. Verifique se há vazamentos no sistema.

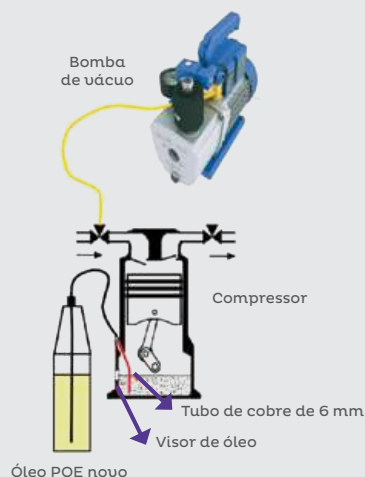


Imagem 17: Disposição de componentes para troca de óleo (recarga).

7.3. PROCEDIMENTOS DE TESTE DE ÓLEO

Vários kits para teste e verificação do óleo (acidez) estão disponíveis (veja as Imagens 18-20). Para equipamentos de refrigeração ou ar condicionado de maior porte, é altamente recomendável realizar um teste de acidez do lubrificante, porque ele vai detectar os níveis de acidez antes de chegar a uma concentração

prejudicial. Esses kits de teste funcionam com todos os fluidos frigoríficos, mas cada tipo de óleo: mineral, polioléster (POE) ou polialquilenoglicólico (PAG) tem seu kit apropriado.

Em alguns casos, será difícil obter leituras precisas com todos os óleos, pois você não saberá o tipo de óleo que está no sistema. Alguns kits para teste de acidez de óleo oferecem uma lei-



tura falsa quando usados em óleos poliolester POE, isto ocorre devido à composição química desse óleo, que comportasse como um ácido para o kit para teste.

Observação: Deve-se tomar cuidado antes de testar óleo contaminado. Use proteções corporais adequadas, como óculos e luvas, porque o óleo pode ser agressivo e prejudicial para os olhos e a pele.



Imagem 18: Kit para teste de acidez de óleos Minerais.



Imagem 19: Kit para teste de acidez de óleos POE.



Imagem 20: Kit completo para teste de umidade e acidez em óleo e fluido frigorífico.

8. MANUTENÇÃO PREVENTIVA PLANEJADA (PPM – “PLANNED PREVENTIVE MAINTENANCE”) – INSPEÇÃO E ATIVIDADES DE ACORDO COM OS CHECKLISTS

Os checklists de manutenção planejada e preventiva têm por objetivo auxiliar as atividades em campo dos técnicos de serviços de manutenção em geral. Esses checklists devem incluir atividades e serviços que devem ser executados para realizar a manutenção em equipamentos e componentes dos sistemas instalados em campo, para manter seu estado ideal. Geralmente é importante levar em conta os detalhes específicos a seguir, que devem ser considerados para o desenvolvimento e execução de um plano de manutenção (se aplicável):



- Leis nacionais;
- Regulamentos (ambiental, segurança, técnicos, etc.);
- Padrões nacionais ou internacionais;
- Instruções de fabricantes e das empresas de instalação;
- Questões contratuais;
- Código de práticas.

O Anexo 4 deste documento fornece um exemplo de checklists de PPM para uso com os sistemas de RAC. O sistema numérico incluído deve oferecer a possibilidade de manter uma clara atribuição de atividades e serviços relacionados aos equipamentos e componentes instalados nos sistemas. A associação alemã VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau - Federação Alemã de Engenharia) oferece mais orientações com a publicação VDMA 24186. Para implementar o checklist de RAC anexo, os seguintes termos devem ser explicados:

8.1. INSPEÇÃO DO SISTEMA DE RAC

A inspeção é um procedimento técnico definido para identificar uma ou várias características dos produtos, processos ou serviços. A inspeção do sistema de refrigeração deve ser executada por uma pessoa competente e deve incluir:

1. Inspeção visual de toda a instalação;
2. Verificação de que a tubulação de refrigeração foi feita de acordo com os desenhos, especificações e padrões apropriados;
3. Verificação da disponibilidade de uma instrução breve do sistema e um conjunto de manuais do fabricante;
4. Verificação da disponibilidade da documentação técnica (circuito de refrigeração e diagramas elétricos, etc.);
5. Verificação da documentação relativa ao equipamento vaso de pressão;

6. Verificação de dispositivos e equipamentos de segurança (ex. de acordo com a norma EN378-2);
7. Verificação da confiabilidade das soldas na tubulação (ex. de acordo com a norma EN 14276-2);
8. Verificação das conexões selecionadas e soldadas na tubulação (ex. de acordo com a norma EN 14276-2);
9. Verificação e documentação do alinhamento de compressores abertos, bombas e ventiladores com seus mecanismos de acionamento (motores);
10. Verificação e registro de testes de estanqueidade do sistema de refrigeração;
11. Verificação da disponibilidade de um plano de emergência e instruções de primeiros socorros;
12. Verificação de que o sistema está claramente identificado e as placas de dados estão disponíveis. Verifique também se:
 - 12.1 Os componentes principais estão claramente identificados;
 - 12.2 A placa de identificação deve incluir:
 - Nome e endereço ou identificação do fabricante;
 - Modelo, número de série ou número de referência;
 - Ano de fabricação;
 - Número do fluido refrigerante;
 - Carga de fluido refrigerante;
 - Pressão máxima admissível (PS) no lado alta e baixa pressão (EN 378-2, seção 6.2).

LIMPEZA PARA UMA FUNCIONALIDADE SUSTENTÁVEL

Essa é uma limpeza necessária por razões técnicas. O foco não é a "aparência", mas a preservação da funcionalidade e da eficiência. Questões relacionadas com a segurança também são abordadas pelas atividades de "limpeza".



As ações de limpeza para conservar a função do sistema podem ser diferentes para cada sistema. Os serviços de limpeza, mais do que limpar, varrer, aspirar, ventilar o trocador de calor com OFDN (ou ar comprimido) não incluem as atividades descritas no checklist de PPM e mencionadas aqui, como serviços de limpeza funcionais. Por exemplo, a limpeza higiênica (usando produtos químicos), com a desmontagem completa dos componentes do sistema (evaporadores, dutos, etc.), deve ser formulada e contratada separadamente.

INSPEÇÃO DE RUÍDOS

Normalmente, essa inspeção de ruídos é uma percepção pessoal para analisar ruídos criados por um componente. E esse ruído deve ser verificado se ele é diferente do ruído causado pelo mesmo componente funcionando normalmente. Se o ruído for considerado “anormal”, em alguns casos, devem ser utilizados instrumentos (medidores de som) para determinar o nível de ruído emitido no ambiente.

A inspeção de ruídos, geralmente não está no escopo de atividades normais de manutenção e deve ser acordada separadamente pelas partes contratuais (serviço separado).

A lista dos itens a seguir indica as áreas e os componentes do checklist de PPM para sistemas RAC onde as atividades necessárias detalhadas são listadas como exemplo (Anexo A4 deste documento). O escopo dos trabalhos pode mudar para cada sistema. Apenas os componentes reais disponíveis são aplicáveis para uma especificação específica do checklist de PPM. Outras seções não disponíveis não devem ser consideradas.

8.2. AGRUPAMENTO DAS ATIVIDADES SUJEITAS A MANUTENÇÃO (RAC)

1. Compressores alternativos e rotativos
2. Trocador de calor
 - 2.1 Condensador resfriado a ar
 - 2.2 Condensador resfriado a água
 - 2.3 Condensador evaporativo
 - 2.4 Evaporadores, ar > fluido frigorífico
 - 2.5 Evaporador secundário, (água, salmoura) > fluido frigorífico
 - 2.6 Resfriador de ar, ar > fluido secundário (água, salmoura)
3. Componentes do circuito frigorífico
 - 3.1 Linhas de transferência de fluido frigorífico
 - 3.2 Válvulas de controle
 - 3.3 Sistema de controle e gerenciamento de processos (SCGP), e dispositivos de segurança
 - 3.4 Medição do processos e instrumentos de indicação
4. Sistemas de refrigeração
 - 4.1 Sistemas de refrigeração evaporativa
 - 4.2 Sistemas de refrigeração seca
5. Tubulação e estrutura > água e salmoura (circuito secundário)
 - 5.1 Bombas
 - 5.2 Válvulas de bloqueio, válvulas de controle e balanceamento
 - 5.3 Coletor de sujeira (filtro)
 - 5.4 Tubulação (água e salmoura)
 - 5.5 Vaso de expansão
6. Sistemas de tratamento de ar
 - 6.1 Ventiladores
 - 6.2 Dutos e filtros de ar (para locais acessíveis)
7. Instalações elétricas e sistemas de controle e gerenciamento de processos (SCGP)
 - 7.1 Quadro de controle (elétrico/ comando)
 - 7.2 Motor elétrico



7.3 Transmissão por correia em V

7.4 Acoplamento de condução
(embreagem)

8. Verificação/teste de vazamentos

9. Documentação e monitoramento

8.3. DEMANDA EM MANUTENÇÃO PREVENTIVA PLANEJADA

Consulte o anexo A4 do documento. O checklist anexo descreve as atividades de manutenção requeridas para as diferentes partes de uma instalação, grupos de montagem ou aparelhos. É possível que haja detalhes e desvios específicos de produtos ou instalações, os quais devem ser incluídos junto com a descrição de cada programa de manutenção.

Os procedimentos de manutenção são classificados como:

1. Atividades executadas periodicamente, programadas com a regularidade necessária;
2. Atividades sob demanda, executadas após uma inspeção periódica.

Os intervalos de tempo não são prescritos e devem ser determinados de acordo com:

1. O sistema ou aparelho específico, suas condições de funcionamento e localização;
2. Instruções de fabricantes e as empresas de instalação;
3. Requisitos legais;
4. Outros problemas dependentes do sistema.

Com o desenvolvimento do programa de manutenção específico do sistema, os intervalos de tempo necessários devem ser adicionados ao checklist.

O fornecimento de materiais, peças e materiais de consumo está sujeito a um acordo contratual individual separado. A recarga e o recolhimento de fluidos frigoríficos e lubrificantes devem ser medidos com uma balança confiável. A quantidade pesada de cada processo deve ser registrada no registro do sistema RAC (e os dados devem ser registrados no Pró-Ozônio).

A eliminação de contaminantes, como fluidos frigoríficos, lubrificantes, filtro secador, etc., não é abordada pelas atividades de PPM. Se esses tipos de contaminantes estiverem envolvidos, a eliminação estará sujeita a atividades metódicas, de acordo com a legislação local, incluindo a gestão de verificação.

Observações gerais para a aplicação dos checklists

Edifícios, naturalmente, têm uma infinidade de diferentes instalações e equipamentos técnicos que podem ser considerados como um todo ou separadas por um programa de manutenção preventiva e planejada. Portanto, é possível ter apenas uma ou diversas empresas prestadoras de diferentes serviços para cada parte do edifício. Um dos fatores substanciais para a boa operação de todos os sistemas e para cada parte de cada sistema são suas interações adequadas. O proprietário do edifício (ou o operador do sistema, a pessoa autorizada) é responsável pela coordenação dos negócios e por delegar responsabilidades, informações e funções. Essas atividades não fazem parte de um PPM específico e devem ser executadas pela pessoa autorizada ou ser delegadas à empresa prestadora de serviços (considerando esses serviços separadamente).



8.4. MANUTENIBILIDADE DE SISTEMAS DE RAC

Cada componente do sistema sujeito a PPM deve ser acessível. Os componentes, conjuntos ou equipamentos devem ser de fácil manutenção, o que significa, mais especificamente:

1. Disponibilidade da funcionalidade do sistema;
2. Os produtos armazenados dentro do espaço refrigerado devem ser realocados (no momento da manutenção do local).

ANEXO 1

Formulário para Inventário de Componentes do Sistema de RAC

Formulário para Inventário de Componentes do Sistema de RAC		Caso Nº:
Marque a Caixa e Preencha as Informações - Use o desenho do circuito de refrigeração para orientação, modifique se necessário		
Informações do Local		
(1) Nome do técnico/Empresa:		(2) Cliente/Endereço:
(3) Fabricante do Sistema:		(4) Nome do Contato e Informações sobre o Operador do Sistema
(5) Data:	(6) Data do início da Operação:	(7) Telefone:
Fluido frigorífico:		
(08) Tipo de fluido frigorífico: O→R22 O→R404A O→R407A O→R410A O→R507 O→R290 O→R717 O→Outro=		
(09) Carga Total de Fluido Frigorífico:		(10) Tipo e volume do Tanque de Líquido:
Informações sobre a Aplicação		
(11) Tipo de Unidade de Condensação/Nº:		(13) Fabricante do compressor:
(12) Tipo do Kit de Compressor/Nº:		(14) Tipo de Compressor/Nº e Qtde:
(15) Tipo/Nº e Quantidade de locais refrigerados (Evaporador): ¹		
(16) NT / Temperatura Normal (positiva)		(17) LT / Baixa Temperatura (negativa)
(18) Supermercado (²³ FAVOR Especificar)=		
(19) Câmara Frigorífica (³ FAVOR Especificar)=		
(20) A/C - Chiller (⁴ FAVOR Especificar)=		
(21) A/C - Sistema Split (⁴ FAVOR Especificar)=		
(22) Equipamento Plug-In (³ FAVOR Especificar)=		
(23) Outro (FAVOR Especificar)=		
(24) Temperatura do Produto Resfriado t_{prod} = °C		(25) Temperatura Ambiente t_{amb} = °C
(26) Temperatura de Evaporação t_e = °C		(27) Temperatura de Condensação t_c = °C
(28) Superaquecimento do Gás de Sucção Δt_{gs} = K		(29) Subresfriamento do Líquido Δt_{lc} = K
Equipamentos/Sistemas complementares de Refrigeração		
(30) Degelo Elétrico		(31) Sistema de Subresfriamento do Fluido Frigorífico ("subcooler")
(32) Degelo por Gás Quente DGQ		(33) Sistema de Recuperação de Calor

47



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

(34) Chave de Controle de Nível de Fluido Frigorífico			(35) Sistema de Alerta da Presença de Fluido Frigorífico (Gás)		
(36) Sistema de Controle do Nível de Óleo do Compressor			(37) Outro=		
Componentes do Circuito de Refrigeração					
	Qtde/Comprimento	Dimensão Tipo		Qtde/Comprimento	Dimensão Tipo
(38) Linha de Descarga de Ref. LD			(39) Linha de Líquido Condensado de Ref. LC		
(40) Linha de Líquido de Ref. LL			(41) Linha de Distribuição de Ref. LDS		
(42) Linha de Sucção de Ref. LS			(43) Tubo de Subida da Linha de Sucção TSLs		
(44) Amortecedor de Vibração LD			(45) Amortecedor de Vibração LS		
(46) Amortecedor de Vibração ...			(47) Separador de Óleo		
(48) Tanque de Líquido			(49) Válvula de Segurança		
(50) Filtro Secador LL			(51) Filtro Secador LS		
(52) Filtro Secador ...			(53) Filtro de fluido frigorífico		
(54) Regulador de Nível de Óleo			(55) Filtro de Óleo		
(56) Visor de Líquido LL			(57) Visor de Líquido ...		
(58) Válvula Solenóide LL			(59) Válvula Solenóide DGQ		
(60) Válvula Solenóide ...			(61) Válvula de Expansão Termostática VET		
(62) VET (Válvula de Expansão Termostática)			(63) Distribuidor de Líquido de Ref.		
(64) Acumulador de Sucção			(65) Válvula de bloqueio ² LD		
(66) Válvula de Bloqueio ² LL			(67) Válvula de bloqueio ² Linha de Óleo		
(68) Válvula de Bloqueio ² ...			(69) Válvula Schrader ⁵		
(70) Pressostato de Baixa			(71) Limitador de Baixa Pressão		
(72) Pressostato de Alta			(73) Limitador de Alta Pressão		
(74) Manômetro de Alta			(75) Manômetro de Baixa		
(76) Pressostato Diferencial de Óleo			(77) Outro=		

¹ A quantidade de locais refrigerados é igual à quantidade de válvulas de expansão (TEV) dentro de um circuito de refrigeração.

² Expositor Multideck, expositor horizontal, expositor tipo ilha, etc. - ³ Produtos lácteos, carne, vegetais, sorvete, bebidas, etc.

⁴ Refrigeração em geral, refrigeração de processo, refrigeração de equipamento de processamento de dados, etc.

⁵ Além das válvulas Rota-Lock do compressor, tanque de líquido, etc.



ANEXO 2

Registro de Teste do Circuito de Refrigeração

Registro de Teste do Circuito de Refrigeração		
Nº do Processo:		Data:
Cliente:		Empresa:
Endereço:		Nome:
Instalação:		Contato:
Tipo de Fluido Frigorífico: R	Quantidade nominal de carga: kg	Avaliação da carga de fluido:

1	P_{ev1}	Pressão na entrada do compressor	bar	2	t_{v1}	Temperatura do fluido frigorífico na entrada do compressor (convertida a partir da pressão)	°C
3	P_{ev2}	Pressão na saída do compressor	bar	4	t_{v2}	Temperatura do fluido frigorífico na saída do compressor (convertida a partir da pressão)	°C
5	P_{B1-2}	Pressão B1 na saída do tanque de líquido	bar	6	t_{B1-2}	Temperatura do fluido frigorífico líquido saturado na saída do tanque de líquido (convertida a partir da pressão)	°C
7	P_{e02}	Pressão do vapor de fluido frigorífico saturado na saída do evaporador	bar	8	t_{02}	Temperatura do vapor de fluido frigorífico saturado na saída do evaporador (convertida a partir da pressão)	°C
9	t_{02h}	Temperatura do vapor superaquecido na saída do evaporador	°C	10	t_{Etu}	Temperatura do líquido sub-resfriado na entrada do dispositivo de expansão (VET)	°C
11	Δt_{v2h}	Superaquecimento calculado na saída do evaporador $\Delta t_{02h} = t_{v2h} - t_{02}$ (superaquecimento da VET)	K	12	Δp_{oil}	Diferencial de pressão de óleo = pressão da saída da bomba de óleo - pressão de óleo do cárter	bar
13	t_{vth}	Temperatura do vapor de fluido frigorífico superaquecido na entrada do compressor	°C	14	t_{v2h}	Temperatura do vapor de fluido frigorífico superaquecido na saída do compressor	°C
15	t_{oleo}	Temperatura do óleo	°C	16	Δt_{vth}	Superaquecimento calculado na entrada do compressor $\Delta t_{vth} = t_{vth} - t_{v1}$	K
17	$oleo_{cor}$	Cor do óleo dentro do visor de óleo do compressor		18	$oleo_{nivei}$	Nível de óleo dentro do visor de óleo do compressor	



19	t_{amb1}	Temperatura do ar externo	°C	20	t_{amb2}	Temperatura da sala de máquinas	°C
21	t_{sala}	Temperatura do local refrigerado	°C	22	Ventilação da sala	Condição do sistema de ventilação da sala de máquinas	
23	$t_{cl1/W1}$	Temperatura da entrada de ar/água do condensador	°C	24	$t_{cl2/W2}$	Temperatura da saída de ar/água do condensador	°C
25	$t_{ol1/K1}$	Temperatura da entrada de ar/água do evaporador	°C	26	$t_{ol2/K2}$	Temperatura da saída de ar/água do evaporador	°C

27	HP-G	Temperatura de corte da mínima pressão de alta	°C	28	PC	Temperatura de corte do regulador de pressão do ventilador do condensador	°C
29	HP-L	Temperatura de corte do pressostato de alta pressão	°C	30	PC	Temperatura de reset do regulador de pressão do ventilador do condensador	°C
31	HP-SL	Temperatura de corte do pressostato de segurança de alta pressão	°C	32	TZ	Temperatura de corte do termostato para proteção contra congelamento	°C
33	LP-G	Pressão de corte da máxima pressão de baixa	bar	34	FZ	Temperatura de corte do termostato de proteção do fluxo de água / verificar se $p_{o1} > t_{o1}$	°C
35	LP-L	Pressão de corte do limitador de baixa pressão	bar	36	HGB	Temperatura de ativação do desvio de gás quente / verificar se $p_{o2} > t_{o2}$	°C

37	S	Visor de líquido / > bolhas > limpo > ...		38	S	Indicador de umidade do visor de líquido / > úmido > seco > médio	
39	F	Temperatura padrão entre a entrada e a saída do filtro secador	K	40	F	Sinais de corrosão no filtro secador	
41	Vibr.	Condição do amortecedor de vibração		42	Vibr.	Condição das molas do compressor	
43	Linhas	Condição das linhas de transferência do fluido frigorífico / sucção, descarga, líquido, ...		44	Cond.	Condição da bandeja e drenagem de condensado	
45	VET	Condição da válvula de expansão termostática		46	Solen.	Condição da válvula solenoide	
47	Isol.	Condição do isolamento / linha de sucção, linha de injeção, linha de líquido...		48	Detector	Realizar verificação de vazamento usando um detector de gás apropriado	

Observações:

Assinatura
do Técnico

Registro da Corrente & do Teste de Resistência do Isolamento do Motor										
Nº do Processo:					Data:					
Cliente:					Empresa:					
Endereço:					Nome:					
Instalação:					Contato:					
#	Descrição do contator de força do motor	Consumidor (motor)	Fabricante e Tipo	Corrente / Tensão nominal	L1	L2	L3	Proteção contra sobrecarga	Ponto de ajuste	Disjuntor
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Teste de Resistência de Isolamento do Motor (corrigido para a temperatura) conforme IEEE43 a 500 Vcc

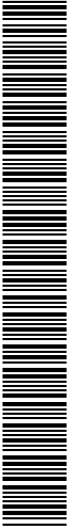
T_R é a temperatura de referência (°C) para a qual todas as medições são corrigidas > $T_R = 40^\circ\text{C}$

T_A é a temperatura de teste real / K_T é o fator de correção de temperatura em T_A

Equação para determinar o TAIR abaixo é > $TAIR = MIR \times K_T$



Data / Hora		Resistência de Isolamento medida Valor / MIR (MΩ)		Temperatura (°C) medida (T _A)		Valor da Resistência de Isolamento Ajustada para a Temperatura TAIR (MΩ)		Fator de Compensação da Temperatura (K _T)							
Para determinar o Fator de Compensação de Temperatura K _T favor consultar a tabela à direita! >>															
T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T	T _A °C	K _T
1	0,07	14	0,16	27	0,41	40	1	53	2,46	66	6,06	79	14,93	92	36,76
2	0,08	15	0,18	28	0,44	41	1,07	54	2,64	67	6,5	80	16	93	39,4
3	0,08	16	0,19	29	0,47	42	1,15	55	2,83	68	7	81	17,15	94	42,22
4	0,08	17	0,2	30	0,5	43	1,23	56	3,03	69	7,46	82	18,38	95	45,26
5	0,09	18	0,22	31	0,54	44	1,32	57	3,25	70	8	83	19,7	96	48,5
6	0,09	19	0,23	32	0,57	45	1,41	58	3,48	71	8,57	84	21,11	97	52
7	0,1	20	0,25	33	0,62	46	1,52	59	3,73	72	9,19	85	22,63	98	55,71
8	0,11	21	0,27	34	0,66	47	1,62	60	4	73	9,85	86	24,25	99	59,71
9	0,12	22	0,29	35	0,71	48	1,74	61	4,29	74	10,56	87	26	100	64
10	0,13	23	0,31	36	0,76	49	1,87	62	4,59	75	11,31	88	27,86	101	68,59
11	0,13	24	0,33	37	0,81	50	2	63	4,92	76	12,13	89	29,86	102	73,52
12	0,14	25	0,35	38	0,87	51	2,14	64	5,28	77	13	90	32	103	78,79
13	0,15	26	0,38	39	0,93	52	2,3	65	5,66	78	13,93	91	34,3	104	84,45
												Assinatura do Técnico			



ANEXO 3

Relatório para Análise de Vazamentos de Fluidos Frigoríficos

Relatório para Análise de vazamento de fluido frigorífico		Nº:
Preencha este relatório e caso necessário faça um esboço do circuito frigorífico e anexe para orientação		
Informações Gerais		
(01) Técnico ou empresa de manutenção:	(04) Cliente/Endereço:	
(02) Fabricante do sistema de refrigeração:	(05) Pessoa de contato e informações do operador do sistema:	
(03) Data:	(6) Data de início de operação:	(06) Telefone:
Fluido Frigorífico		
(07) Tipo de fluido frigorífico: →R22 →R407A →R410A →R290 outro=	(10) Quantidade do fluido frigorífico recolhido (kg)>	
(08) Fluido frigorífico acrescentado (vazamento)	(11) Recarga completa de fluido frigorífico	
(09) Quantidade do fluido frigorífico acrescentado (kg)>	(12) Total de fluido frigorífico recarregado (kg) >	
Informações da Instalação		
(13) Unidade interna tipo/modelo/nº:	(15) Fabricante do sistema:	
(14) Unidade externa tipo/modelo/nº:		
Local do Vazamento		
(16) Linha de descarga do compressor	(25) Compressor	
(17) Linha de expansão	(26) Válvula de segurança	
(18) Linha de sucção	(27) Filtro - Linha de líquido	
(19) Amortecedor de vibração da linha de descarga	(28) Interruptor de pressão / Transmissor	
(20) Separador de líquido	(29) Dispositivo de expansão	
(21) Evaporador	(30) Outros:	
(22) Válvula de serviço	(31) Ponto de vazamento não acessível (coberto)	
(23) Válvula Schrader	(32) Vazamento não encontrado	
(24) Condensador do fluido frigorífico		
Motivo do Vazamento - Nota: Mais do que um motivo de vazamento pode ser aplicável!		
(33) Oscilação / Vibração	(41) Pulsação na descarga de gás	
(34) Suporte da linha de transferência de fluido frigorífico inadequada	(42) Corrosão	
(35) Ponto de brasagem inadequado	(43) Brasagem capilar deficiente	
(36) Conexão flangeada mal vedada	(44) Conexão roscada mal vedada	
(37) Flange mal vedado	(45) Válvula Schrader mal vedada	
(38) Ponto de solda inadequado	(46) Danos de transporte	
(39) Danos causados por terceiros	(47) Outros	
(40) Parte defeituosa/fabricante & tipo do componente	(48) Assinatura do técnico	



ANEXO 4

Checklist de Manutenção Preventiva

Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 01	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
1. Compressor alternativo e rotativo			
1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
1.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
1.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
1.4	Medição da pressão de sucção ²	X	
1.5	Medição da temperatura de sucção na entrada do compressor ²	X	
1.6	Medição da pressão de descarga ²	X	
1.7	Medição da temperatura de descarga	X	
1.8	Inspeção do nível de óleo ²	X	
1.9	Análise da acidez do óleo ²	X	
1.10	Troca de óleo ^{1/2}		X
1.11	Medição da pressão de óleo ²	X	
1.12	Ajuste da pressão do óleo, caso seja necessário (seguir instruções do fabricante) ²		X
1.13	Medição da temperatura do óleo antes e após o resfriador de óleo ²	X	
1.14	Medição da temperatura de água antes e após o resfriador de óleo ²	X	
1.15	Inspeção do funcionamento do separador de óleo	X	
1.16	Inspeção do funcionamento do aquecedor do cárter	X	
1.17	Inspeção do funcionamento do sistema sem carga	X	
1.18	Inspeção do funcionamento do controle de capacidade	X	
1.19	Inspeção do funcionamento da linha de gás quente	X	
1.20	Inspeção de vazamento no selo mecânico	X	
1.21	Inspeção das válvulas de isolamento (localizada entre o transdutor de pressão e a tubulação)		X
1.22	Medição da temperatura dos rolamentos e mancais	X	
1.23	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	
1.24	Unidades de acionamento ³	Página 13	
1.25	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante²Os dados de medição devem ser registrados³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada

Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 02	
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 02	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
2. Trocador de calor			
2.1 Condensador resfriado a ar			
2.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.1.2	Inspeção das aletas e correção entre o espaçamento das mesmas		X
2.1.3	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
2.1.4	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.1.5	Medição da temperatura de condensação ²	X	
2.1.6	Medição da temperatura de sub-resfriamento ²	X	
2.1.7	Medição da temperatura do ar na entrada e saída do condensador ²	X	
2.1.8	Ventilador	Página 11	
2.1.9	Verificação do ajuste da pressão de condensação	X	
2.1.10	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	
2.1.11	Medição do desempenho e sistema de controle	Página 12	
2.2 Condensador resfriado a água			
2.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.2.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
2.2.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.2.4	Medição da temperatura de condensação ²	X	
2.2.5	Medição da temperatura de sub-resfriamento ²	X	
2.2.6	Medição da temperatura da água na entrada e saída do condensador ²	X	
2.2.7	Determinação da temperatura de proteção anticongelamento (água) ²	X	
2.2.8	Inspeção do controle de resfriamento de água	X	
2.2.9	Ajuste do controlador de água		X
2.2.10	Bomba	Página 09	
2.2.11	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico e lubrificante (conforme detalhes na seção 8)	X	
2.2.12	Verificação do funcionamento do controlador de proteção contra congelamento	X	
2.2.13	Recarga do fluido anticongelante	X	
2.2.14	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 03	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
2.3 Condensador evaporativo			
2.3.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.3.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
2.3.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.3.4	Medição da temperatura de condensação²	X	
2.3.5	Medição da temperatura de sub-resfriamento²	X	
2.3.6	Medição da temperatura de bulbo úmido	X	
2.3.7	Verificação dos pontos de vazamento de fluido refrigerante e lubrificante (conforme seção 8)	X	
2.3.8	Verificação dos pontos de vazamento de água	X	
2.3.9	Ventilador	Página 11	
2.3.10	Verificação da distribuição e alimentação de água	X	
2.3.11	Verificação do nível da água	X	
2.3.12	Verificação do funcionamento do sistema de abastecimento de água	X	
2.3.13	Verificação do funcionamento do eliminador de névoa (inspeção visual)	X	
2.3.14	Verificação do funcionamento do sistema de retirada de lodo	X	
2.3.15	Ajuste do sistema de retirada de lodo	X	
2.3.16	Verificação do sistema de drenagem	X	
2.3.17	Filtros	Página 09	
2.3.18	Verificação do aquecedor da bandeja	X	
2.3.19	Bomba	Página 09	
2.3.20	Verificação do aquecimento na superfície	X	
2.3.21	Unidades de acionamento	Página 13	
2.3.22	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
2.3.23	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 04	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
2.4 Evaporador a ar (com fluido frigorífico)			
2.4.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.4.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
2.4.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.4.4	Inspeção das aletas e correção entre o espaçamento das mesmas		X
2.4.5	Medição da pressão de evaporação²	X	
2.4.6	Medição da temperatura de evaporação na saída do evaporador²	X	
2.4.7	Verificação do valor da temperatura de superaquecimento²	X	
2.4.8	Medição da temperatura do ar na entrada e saída do evaporador²	X	
2.4.9	Ventilador	Página 11	
2.4.10	Inspeção do funcionamento do regulador de pressão de sucção	X	
2.4.11	Inspeção do funcionamento do dreno de condensado	X	
2.4.12	Limpeza do dreno de condensado		X
2.4.13	Inspeção do funcionamento do sistema de anticongelamento	X	
2.4.14	Inspeção do funcionamento do aquecedor do dreno de condensado	X	
2.4.15	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico e lubrificante (conforme seção 8)	X	
2.4.16	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
2.4.17	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	
2.5 Trocador com fluido intermediário (água ou salmoura)			
2.5.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.5.2	Limpeza para melhor funcionamento¹	X	
2.5.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.5.4	Medição da pressão de evaporação²	X	
2.5.5	Medição da temperatura de evaporação na saída do evaporador²	X	
2.5.6	Verificação do valor da temperatura de superaquecimento²	X	
2.5.7	Medição da temperatura média da entrada/saída do evaporador²	X	
2.5.8	Verificação da temperatura mínima (de proteção) para o não congelamento do fluido intermediário²	X	
2.5.9	Inspeção do nível do fluido frigorífico (evaporador inundado)	X	
2.5.10	Bomba	Página 09	
2.5.11	Verificação dos pontos de vazamento de fluido (conforme detalhes na seção 8)	X	
2.5.12	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	

^{1,2,3}Veja página anterior



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 05	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
2.6 Resfriador de ar com fluido intermediário (água ou salmoura) "fan coil"			
2.6.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
2.6.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
2.6.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
2.6.4	Inspeção das aletas e correção entre o espaçamento das mesmas	X	
2.6.5	Medição da temperatura média de entrada e saída do resfriador ²	X	
2.6.6	Medição da temperatura do ar na entrada e saída do resfriador ²	X	
2.6.7	Verificação do valor da temperatura de superaquecimento ²	X	
2.6.8	Verificação do sistema de aquecimento ²	X	
2.6.9	Ventilador	Página 11	
2.6.10	Verificação do funcionamento da válvula de by-pass	X	
2.6.11	Verificação do funcionamento da válvula solenoide	X	
2.6.12	Inspeção do funcionamento do dreno de condensado	X	
2.6.13	Limpeza do dreno de condensado	X	
2.6.14	Inspeção do funcionamento do sistema de anticongelamento	X	
2.6.15	Inspeção do funcionamento do aquecedor do dreno de condensado	X	
2.6.16	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
2.6.17	Bomba	Página 09	
2.6.18	Verificação dos pontos de vazamento de água/salmoura	X	
2.6.19	Verificação do desempenho e sistema de controle	Página 12	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 06	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
3. Componentes do circuito de refrigeração			
3.1 Linhas			
3.1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
3.1.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
3.1.3	Verificação de danos no isolamento	X	
3.1.4	Inspeção da fixação e ruído	X	
3.1.5	Inspeção dos amortecedores de vibração	X	
3.1.6	Verificação de obstrução no filtro secador	X	
3.1.7	Retirada do filtro secador ¹		X
3.1.8	Verificação das condições do fluido frigorífico na forma líquida através do visor de líquido (na linha de líquido)	X	
3.1.9	Verificação do indicador de umidade por mudança de cor	X	
3.1.10	Inspeção do nível de líquido no tanque	X	
3.1.11	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	
3.2 Controles e válvulas			
3.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
3.2.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
3.2.3	Verificação de danos no isolamento	X	
3.2.4	Inspeção da fixação e ruído	X	
3.2.5	Verificação da regulagem da válvula de controle	X	
3.2.6	Ajuste da válvula de controle		X
3.2.7	Verificação do funcionamento da válvula de passagem	X	
3.2.8	Verificação do funcionamento da válvula de retenção	X	
3.2.9	Verificação do funcionamento da válvula de 4 vias (aquecimento/resfriamento)	X	
3.2.10	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	
3.3 Desempenho do sistema de controle (dispositivos de segurança)			
3.3.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
3.3.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
3.3.3	Inspeção e teste de operação	X	
3.3.4	Ajuste conforme dados de projeto	X	
3.3.5	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	
3.3.6	Verificação do desempenho e sistema de controle	X	

^{1,2,3}Veja página anterior



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 07	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
3.4 Instrumentos indicadores			
3.4.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
3.4.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
3.4.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
3.4.4	Verificação do indicador de pressão (integridade)	X	
3.4.5	Verificação do indicador de temperatura (integridade)	X	
3.4.6	Verificação do indicador de nível (integridade)	X	
3.4.7	Verificação dos pontos de vazamento de fluido frigorífico (conforme seção 8)	X	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 08	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
4. Sistemas de resfriamento			
4.1 Sistemas de resfriamento evaporativo (torre de resfriamento)			
4.1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
4.1.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
4.1.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
4.1.4	Verificação de vazamento	X	
4.1.5	Ventilador	Página 11	
4.1.6	Verificação da alimentação e distribuição de água	X	
4.1.7	Verificação do nível da água	X	
4.1.8	Verificação do funcionamento do sistema de abastecimento de água	X	
4.1.9	Verificação do funcionamento do eliminador de névoa (inspeção visual)	X	
4.1.10	Verificação do funcionamento do sistema de retirada de lodo	X	
4.1.11	Ajuste do sistema de retirada de lodo		X
4.1.12	Verificação do sistema de drenagem	X	
4.1.13	Filtros	X	
4.1.14	Verificação do aquecedor da bandeja	X	
4.1.15	Bomba	X	
4.1.16	Verificação do aquecimento na superfície	X	
4.1.17	Unidades de acionamento	X	
4.1.18	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
4.1.19	Verificação do desempenho e sistema de controle	X	
4.2 Sistemas de resfriamento seco			
4.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
4.2.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
4.2.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
4.2.4	Verificação de vazamento	X	
4.2.5	Ventilador	Página 11	
4.2.6	Verificação do controle de proteção anticongelamento	X	
4.2.7	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
4.2.8	Verificação do desempenho e sistema de controle	X	

^{1,2,3}Veja página anterior



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 09	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
5. Tubulação e seus componentes do circuito secundário (água e salmoura)			
5.1 Bombas			
5.1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
5.1.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
5.1.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
5.1.4	Inspeção de funcionamento	X	
5.1.5	Inspeção do sistema de controle de nível	X	
5.1.6	Verificação de vazamento (visual)	X	
5.1.7	Unidade de acionamento	Página 13	
5.1.8	Verificação do desempenho e sistema de controle	X	
5.2 Válvulas de passagem, balanceamento e controle			
5.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
5.2.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
5.2.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
5.2.4	Inspeção de funcionamento	X	
5.2.5	Verificação de vazamento (visual) (conforme seção 8)	X	
5.3 Filtros			
5.3.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
5.3.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
5.3.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
5.3.4	Limpeza dos filtros de tela (peneira)	X	
5.3.5	Verificação de vazamento (visual) (conforme seção 8)	X	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 10	
Refrigeração & Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
5.4 Tubulação (água/salmoura)			
5.4.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
5.4.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
5.4.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
5.4.4	Inspeção de danos no isolamento	X	
5.4.5	Verificação do funcionamento do indicador de temperatura (integridade)	X	
5.4.6	Verificação do funcionamento do indicador de pressão (integridade)	X	
5.4.7	Verificação dos amortecedores de vibração	X	
5.4.8	Inspeção do sistema anticongelamento	X	
5.4.9	Verificação do sistema de aquecimento de superfície	X	
5.4.10	Inspeção do funcionamento dos aparelhos e equipamentos de segurança	X	
5.4.11	Verificação de pulga de ar	X	
5.4.12	Verificação de vazamento (visual)	X	
5.5 Vasos de expansão			
5.5.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
5.5.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
5.5.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
5.5.4	Verificação das válvulas de passagem e do tubo de expansão	X	
5.5.5	Verificação da pressão no vaso de expansão	X	
5.5.6	Verificação do coxim hidráulico	X	
5.5.7	Criação do coxim hidráulico		X
5.5.8	Verificação do funcionamento da válvula de segurança	X	
5.5.9	Verificação de vazamento (visual)	X	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 11	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
6. Sistemas de manuseio do ar			
6.1 Ventiladores			
6.1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
6.1.2	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
6.1.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
6.1.4	Verificação do balanceamento do ventilador	X	
6.1.5	Ajuste das lâminas (pás)	X	
6.1.6	Inspeção de ruído dos rolamentos	X	
6.1.7	Lubrificação dos rolamentos		X
6.1.8	Verificação das conexões	X	
6.1.9	Verificação dos amortecedores de vibração	X	
6.1.10	Verificação dos equipamentos de segurança	X	
6.1.11	Verificação do controle de ventilação	X	
6.1.12	Verificação das condições de higiene (limpeza)	X	
6.1.13	Verificação do sistema de drenagem	X	
6.1.14	Unidades de acionamento	Página 13	
6.2 Dutos e filtros de ar (para regiões acessíveis)			
6.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
6.2.2	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão interna	X	
6.2.3	Limpeza para melhor funcionamento¹		X
6.2.4	Inspeção da fixação e ruído	X	
6.2.5	Verificação do sistema de drenagem	X	
6.2.6	Limpeza do sistema de drenagem¹		X
6.2.7	Verificação de vazamento de ar nas junções flexíveis	X	
6.2.8	Verificação de vazamento de ar	X	
6.2.9	Inspeção de corrosão ou dano nos filtros	X	
6.2.10	Limpeza dos filtros¹		X

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 12	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
7. Instalações elétricas e medição de desempenho e sistema de controle			
7.1 Quadro de controle			
7.1.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
7.1.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
7.1.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
7.1.4	Inspeção das conexões elétricas	X	
7.1.5	Apertar todas as conexões elétricas (com o circuito desligado)	X	
7.1.6	Inspeção visual dos condutores elétricos (soltos/desgastados)	X	
7.1.7	Verificar e registrar tensão elétrica dos diversos circuitos ²	X	
7.1.8	Verificar e registrar o consumo de energia das cargas principais ²	X	
7.1.9	Verificação do funcionamento dos componentes de medição elétrica	X	
7.1.10	Verificação de desgaste dos componentes de medição elétrica	X	
7.1.11	Configuração do desempenho e sistema de controle	X	
7.1.12	Medição de sinais de entrada e testes conforme definidos no projeto elétrico	X	
7.1.13	Verificar e registrar configurações de operação ²	X	
7.1.14	Realizar e registrar calibrações e parametrizações ²	X	
7.1.15	Verificar pontos ligados/desligados	X	
7.1.16	Verificar tempos de operação do equipamento a fim de planejar as manutenções	X	
7.1.17	Medição do valor máximo da corrente elétrica do equipamento e verificação do ajuste do sistema de segurança de corrente elétrica	X	
7.1.18	Revisão do histórico de diagnósticos incluindo incidentes e alarmes	X	
7.1.19	Inspeção do funcionamento dos dispositivos de segurança	X	
7.1.20	Inspeção dos controles e sistema de segurança	X	
7.1.21	Configuração dos parâmetros de segurança ²	X	
7.1.22	Verificação das lâmpadas indicadoras	X	
7.1.23	Verificação dos sistemas de alarmes	X	
7.1.24	Verificação do funcionamento do interruptor de emergência	X	
7.1.25	Inspeção da ventilação de entrada e saída	X	
7.1.26	Inspeção das baterias de reserva (substitua se necessário) ¹	X	

^{1,2,3}Veja página anterior



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 13	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
7.2 Motor elétrico			
7.2.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
7.2.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
7.2.3	Inspeção da fixação e ruído (rolamento)	X	
7.2.4	Lubrificação dos rolamentos ¹		X
7.2.5	Apertar todas as conexões elétricas (com circuito elétrico desligado)	X	
7.2.6	Inspeção visual dos condutores elétricos (soltos/desgastados)	X	
7.2.7	Verificar e registrar tensão elétrica dos diversos circuitos ²	X	
7.2.8	Verificar e registrar o consumo de energia ²	X	
7.2.9	Medição das fases ²	X	
7.2.10	Teste do isolamento elétrico ²	X	
7.2.11	Inspeção do sentido de rotação	X	
7.2.12	Inspeção do funcionamento dos dispositivos de segurança e proteção	X	
7.3 Correia de transmissão			
7.3.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
7.3.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
7.3.3	Inspeção da tensão e alinhamento da correia	X	
7.3.4	Ajuste da tensão e alinhamento da correia		X
7.3.5	Substituição da correia de transmissão ¹		X
7.3.6	Inspeção do funcionamento dos dispositivos de segurança e proteção	X	
7.4 Acoplamento de transmissão			
7.4.1	Inspeção de corrosão, poluição ou dano por agressão externa	X	
7.4.2	Limpeza para melhor funcionamento ¹		X
7.4.3	Inspeção da fixação e ruído	X	
7.4.4	Inspeção do alinhamento	X	
7.4.5	Verificação do óleo	X	
7.4.6	Substituição do óleo ¹		X

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 14	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
8. Verificação/Teste de vazamentos			
8.1 Inspeção e métodos de testes de vazamentos indiretos			
8.1.1	Inspeção e análise dos registros de manutenção e reparo	X	X
8.1.2	Inspeção dos registros de manuseio de fluido frigorífico (recarga, recolhimento)	X	X
8.1.3	Inspeção dos dados do sistema (projeto e operação)	X	X
8.1.4	Inspeção de ruído e vibração	X	X
8.1.5	Inspeção de corrosão	X	X
8.1.6	Inspeção de vazamentos de óleo	X	X
8.1.7	Inspeção de avaria dos componentes	X	X
8.1.8	Inspeção dos dispositivos de segurança	X	X
8.1.9	Inspeção dos controles e sensores de pressão	X	X
8.1.10	Inspeção das condições dos manômetros	X	X
8.1.11	Definir valores de inspeção para os dispositivos de segurança e controle de pressão	X	X
8.1.12	Verificar temperatura e pressão de operação do sistema	X	X
8.1.13	Verificar parâmetro de temperatura para refrigeração	X	X
8.1.14	Verificar nível nos visores de líquido ou indicadores de nível	X	X
8.1.15	Verificar se a queda de eficiência do sistema	X	X



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada		Página 15	
Refrigeração e Ar Condicionado		Execução	
Item Grupo de Montagem/Componente Atividade	Descrição das atividades	Periodicamente	Sob Demanda
8. Verificação/Teste de vazamentos			
8.2 Inspeção e métodos de testes de vazamentos diretos			
8.2.1	Detecção de vazamento de fluido refrigerante por meio de detector de gás portátil	X	X
8.2.2	Verificar sensibilidade (deve estar em 5 gramas por ano)	X	X
8.2.3	Verificar a calibração do detector de gás portátil	X	X
8.2.4	Verificação de vazamento por meio de nitrogênio seco com água e sabão	X	X
8.2.5	Verificação de vazamento por meio de vestígios de óleo	X	X
8.2.6	Inspeção nas conexões de solda ou brasagem	X	X
8.2.7	Inspeção de vazamentos nas válvulas (tampas, hastes das válvulas de serviços, schrader, etc.)	X	X
8.2.8	Verificação de vazamento nos retentores, selos e flanges	X	X
8.2.9	Verificação de vazamento nas regiões de vibração	X	X
8.2.10	Verificação de vazamento na carcaça dos filtros secadores com núcleo substituível	X	X
8.2.11	Verificação de vazamento nos dispositivos de segurança	X	X
8.2.12	Verificação de vazamento nos plugues fusíveis	X	X
8.2.13	Verificação de vazamento nos discos de ruptura	X	X
8.2.14	Verificação de corrosão e danos mecânicos nas curvas e tubos dos condensadores	X	X
8.2.15	Verificação de corrosão e danos mecânicos nas curvas e tubos dos evaporadores	X	X
8.2.16	Verificação de vazamento nos pressostatos	X	X
8.2.17	Verificação de vazamento nas válvulas solenoides, partes móveis e juntas	X	X
8.2.18	Verificação de vazamento nas bandejas e dreno de condensado	X	X
8.2.19	Verificação de vazamento no visor de líquido, conexões e vidro	X	X
8.2.20	Reparo obrigatório dos vazamentos detectados ¹	X	X
8.2.21	Repetir a detecção de vazamentos nos componentes, quando tiverem sido consertados	X	X
8.2.22	Atualizar livro de registros com detalhes e retorno dos resultados das inspeções dos vazamento	X	X
8.2.23	Reinspeção do vazamento consertado, 30 dias após o reparo ¹	X	X

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante



Checklist de Inspeção e Atividades para a Manutenção Preventiva Planejada			
Refrigeração e Ar Condicionado		Página 16	
Item Grupo de Montagem/ Componente Atividade	Descrição das atividades	Execução	
		Periodicamente	Sob Demanda
9. Documentação e identificação (componentes do sistema e sala de máquinas)			
9.1	Verificar disponibilidade das instruções do fabricante	X	
9.2	Verificar disponibilidade do projeto elétrico	X	
9.3	Verificar disponibilidade do diagrama de fluxo	X	
9.4	Verificar disponibilidade das instruções de manutenção	X	
9.5	Verificar disponibilidade das informações operacionais para o usuário	X	
9.6	Verificar disponibilidade da placa de identificação do sistema	X	
9.7	Documentação referente à verificação dos equipamentos sob pressão e seus componentes	X	
9.8	Disponibilidade do livro de registros (consumo de fluido frigorífico, reparos, manutenção preventiva planejada)	X	
9.9	Verificar registros de teste de estanqueidade	X	
9.10	Verificar registros e integridade do livro de registros	X	
9.11	Verificar disponibilidade de identificação necessária para segurança	X	
9.12	Verificar visualidade da identificação e avisos de segurança	X	
9.13	Verificar identificação de emergência, primeiros socorros e plano de ação	X	
9.14	Verificar disponibilidade de dados de contato das empresas de instalação e manutenção	X	

¹O escopo precisa ser definido e acordado conforme orientações do fabricante

²Os dados de medição devem ser registrados

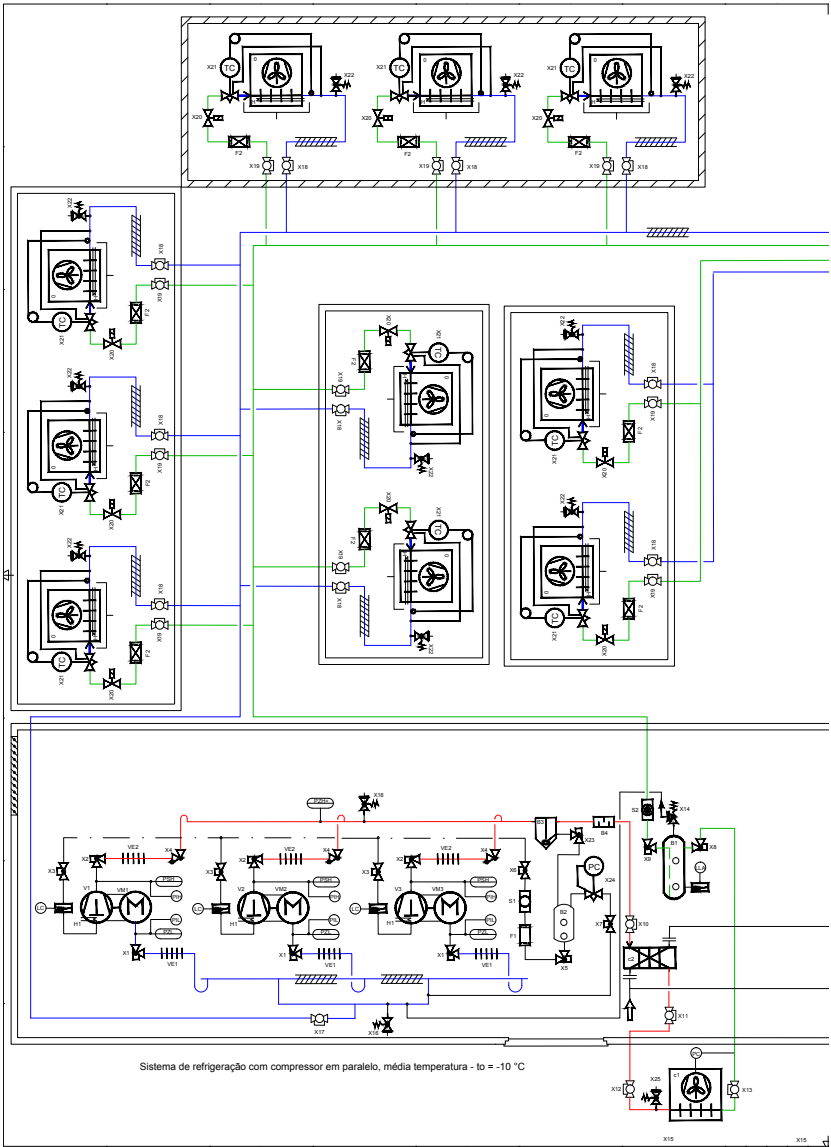
³Manutenção de motores e turbinas a gás e diesel, deve fazer parte dos manuais de operação e manutenção do fabricante e ser registrada



ANEXO 5

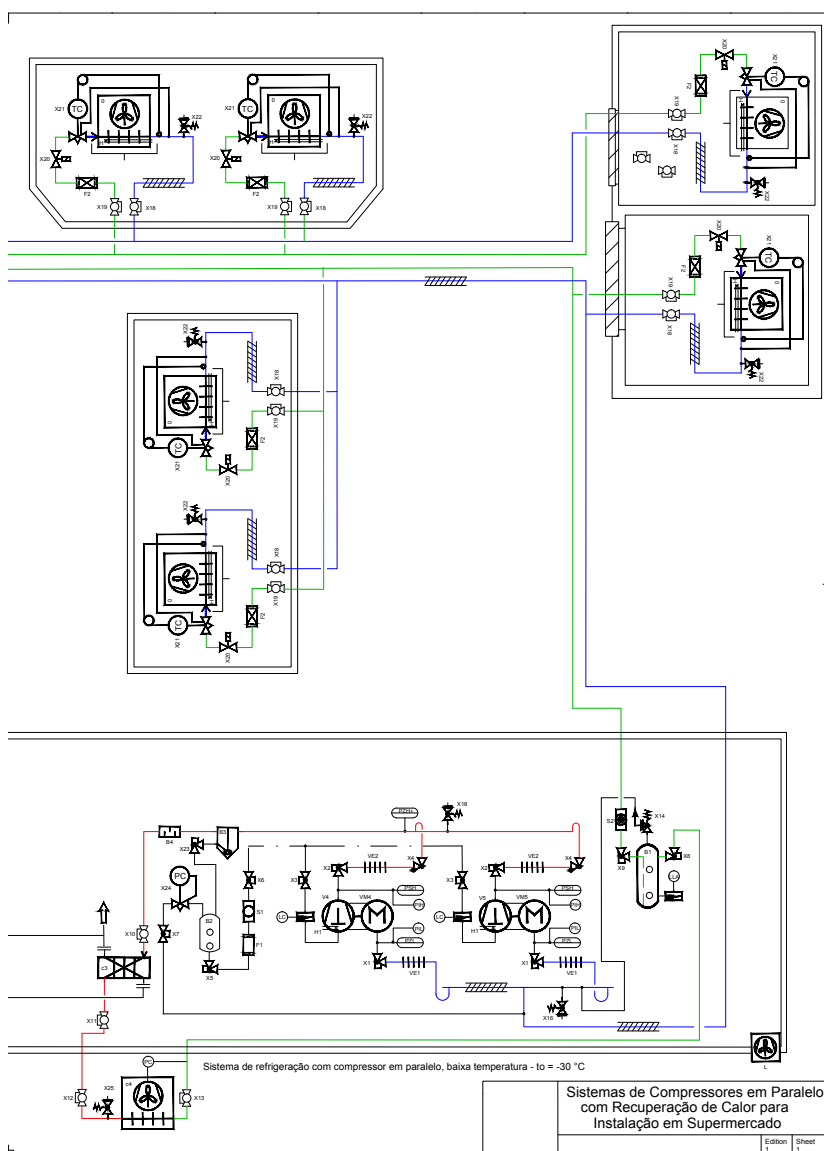
Exemplo de Sistema de Compressores em Paralelo com Recuperação de Calor para instalação em Supermercado

Item	Descrição
0	Posição de Refrigeração do evaporador
B1	Tanque de líquido
B2	Reservatório de óleo
B3	Separador de óleo
B4	Abafador
C1	Condensador mais sistema de refrigeração
c2	Trocador de calor de recuperação de calor mais sistema de refrigeração
c3	Trocador de calor de recuperação de calor menos sistema de refrigeração
c4	Condensador menos sistema de refrigeração
F1	Filtro de óleo
F2	Filtro secador
H	Resistência de degelo
H1	Resistência de aquecimento do cartér do compressor
L	Ventilação da sala de máquinas
LC	Regulador do nível de óleo
LL	Controle da ventilação da sala de máquinas
LLA	Controle do nível de fluido frigorífico no tanque de líquido com a função de alarme
PC	Controle de pressão de condensação
PIH	Medidor de alta pressão
PIL	Medidor de baixa pressão
PSH	Pressostato de alta pressão
PZH+	Limitador de alta pressão de segurança
PZL	Pressostato de baixa pressão
S1	Visor de óleo
S2	Visor de líquido
TC	Controle de temperatura
V1	Compressor semihermético 1 - Mais refrigeração
V2	Compressor semihermético 2 - Mais refrigeração
V3	Compressor semihermético 3 - Mais refrigeração
VM1	Motor de acionamento 1
VM2	Motor de acionamento 2



JFRJTER202300055A





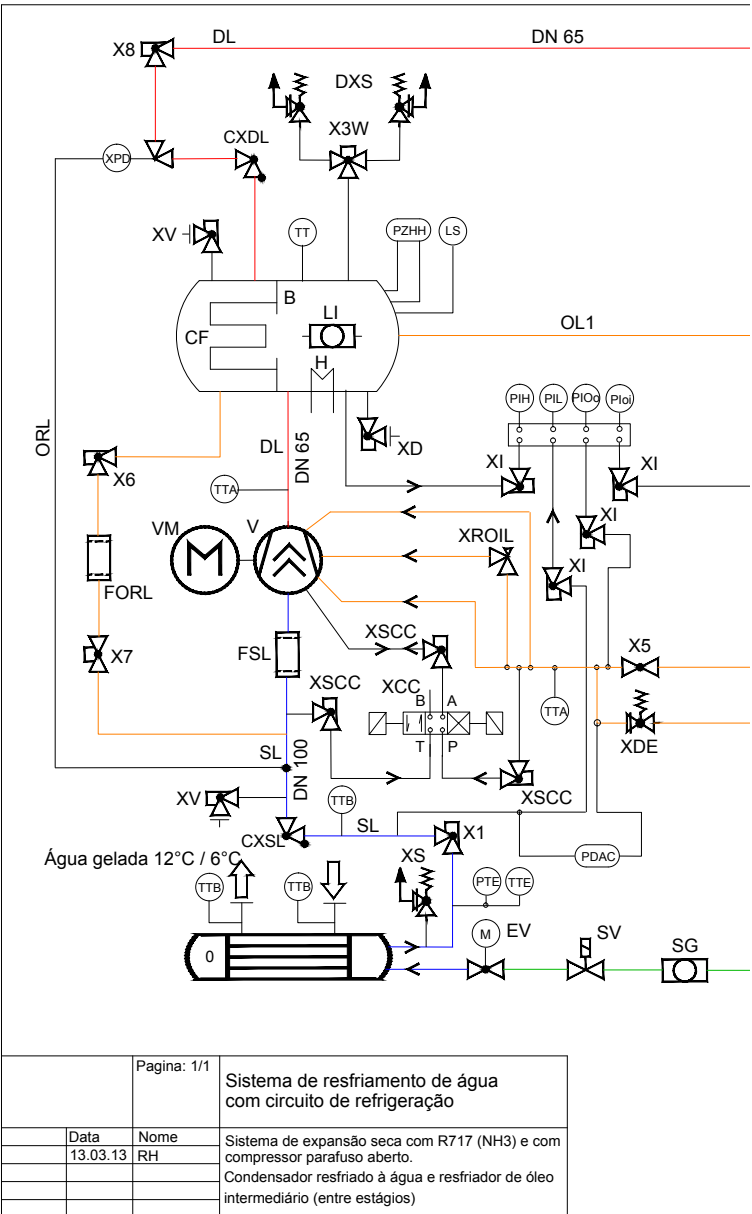
VM3	Motor de acionamento 3
VM4	Motor de acionamento 4
VM5	Motor de acionamento 5
X1	Válvula de sucção (serviço) do compressor
X10	Válvula esfera da entrada do recuperador de calor (c2)
X11	Válvula esfera da saída do recuperador de calor (c2)
X12	Válvula esfera da entrada do condensador, na linha de gás quente
X13	Válvula esfera da saída do condensador da linha de condensado
X14	Válvula de segurança de contrapressão independente
X16	Válvula schrader da linha principal de sucção
X17	Válvula esfera da linha principal de sucção
X18	Válvula schrader da linha principal de descarga
X19	Válvula esfera da linha líquido
X2	Válvula de descarga (serviço) do compressor
X20	Válvula solenóide
X21	Válvula de expansão termostática com equalização externa
X22	Válvula de serviço (Schrader) na saída do evaporador
X23	Válvula de bloqueio na saída do separador de óleo
X24	Válvula de controle de pressão do reservatório de óleo
X25	Válvula de serviço (Schrader) no condensador
X3	Válvula de bloqueio do regulador de óleo
X4	Válvula de retenção (unidirecional) da linha de descarga
X5	Válvula de bloqueio do reservatório de óleo
X6	Válvula de bloqueio da linha de retorno de óleo
X7	Válvula de bloqueio da linha de controle de pressão de óleo
X8	Válvula de bloqueio da entrada do tanque de líquido



ANEXO 6

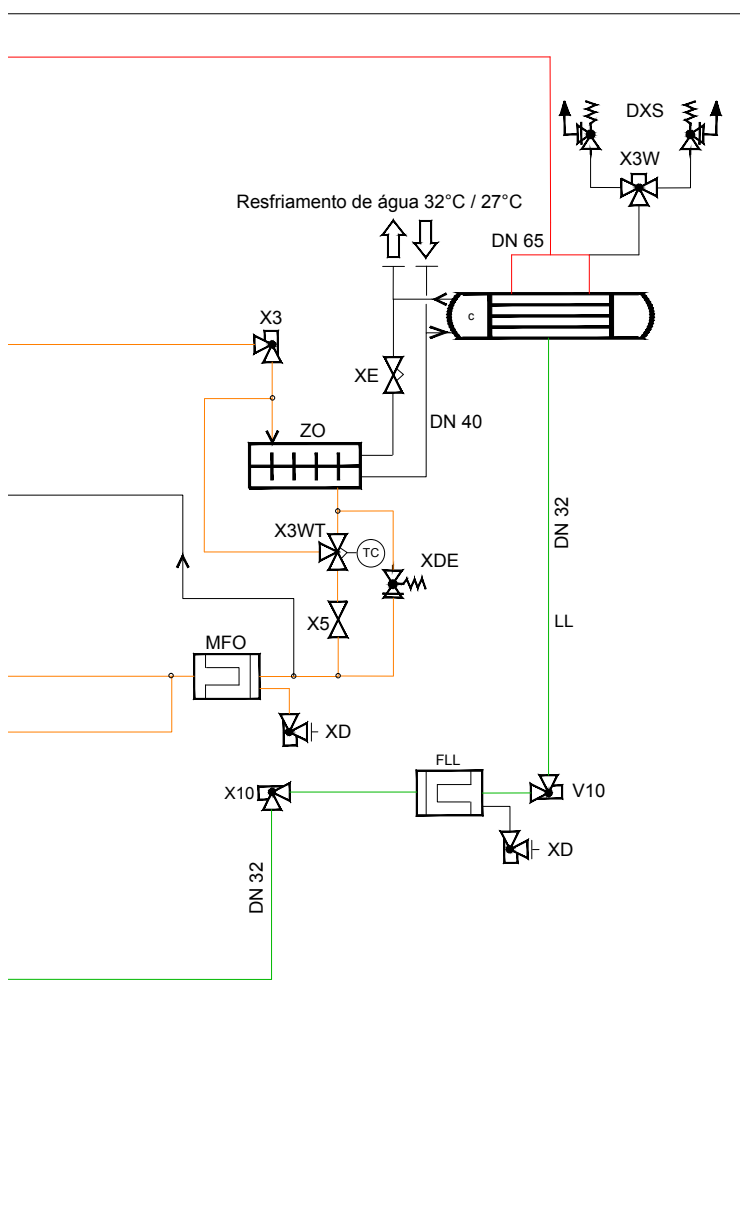
Exemplo de Sistema de Resfriamento de Água com Circuito de Refrigeração

Item	Descrição
1	Separador de óleo
2	CF- Filtro coalescente
3	CXDL - Válvula de retenção da linha de descarga
4	CXSL - Válvula de retenção da linha de sucção
5	DL - Linha de descarga
6	DXS - Válvula de segurança dupla
7	EV - Válvula de expansão (operada por motor)
8	FLL - Filtro da linha de líquido
9	FORL - Filtro de óleo
10	FSL - Filtro da linha de sucção
11	H - Aquecedor de óleo
12	LI - Indicador de nível de óleo
13	LL - Linha de líquido
14	LS - Interruptor do nível de óleo
15	MFO - Microfiltro
16	OL1 - Linha de óleo 1
17	ORL - Linha de retorno de óleo
18	PDAC - Controle de pressão diferencial de óleo
19	PIH - Manômetro de alta pressão
20	PIL - Manômetro de baixa pressão
21	PIOl - Pressão de óleo na entrada do microfiltro
22	PIOo - Pressão de óleo na saída do microfiltro
23	PTE - Transdutor de pressão para controle da EV
24	PZHH - Limitador de alta pressão
25	SG - Visor de líquido
26	SL - Linha de sucção
27	SV - Válvula solenóide
28	TT - Sensor de temperatura de 0...150°C
29	TTA - Sensor de temperatura de 0...150°C
30	TTB - Sensor de temperatura de -50...150°C
31	TTE - Sensor de temperatura para controle da EV
32	V - Compressor
33	V3 - Válvula de bloqueio da linha de óleo
34	VM - Motor de acionamento
35	X1 - Válvula de bloqueio da linha de sucção
36	X10 - Válvula de bloqueio da linha de líquido
37	X3W - Válvula de três vias
38	X3WT - Válvula termostática de três vias
39	X5 - Válvula de bloqueio da linha de óleo
40	X6 - Válvula de bloqueio da linha de retorno de óleo



JFRJTER202300055A



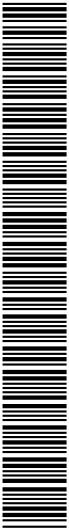
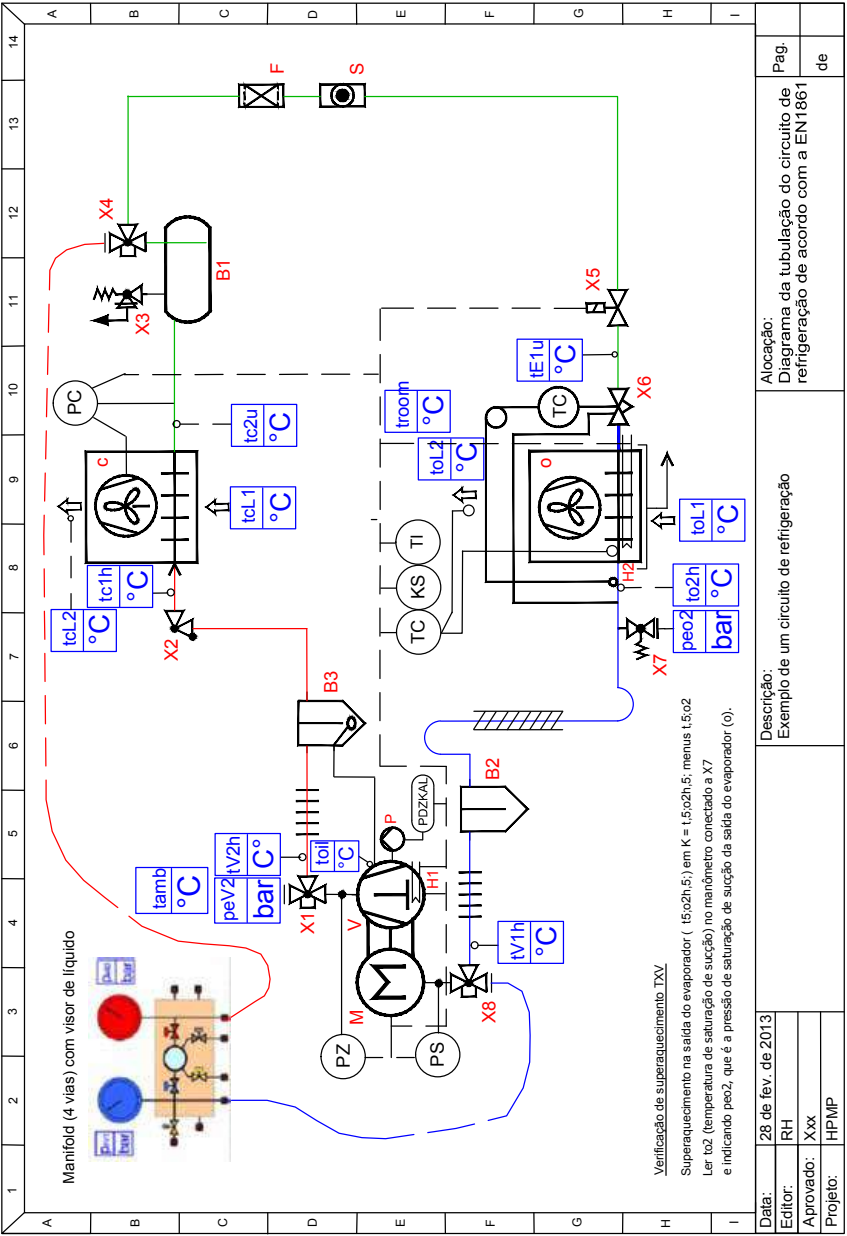


41	X7 - Válvula reguladora
42	X8 - Válvula de retenção da linha de descarga
43	XCC - Válvula de controle de capacidade
44	XD - Válvula de drenagem
45	XDE - Válvula de alívio
46	XE - Válvula de contrapressão
47	XI - Válvula do instrumento
48	XPB - Válvula de pressão diferencial
49	XROI - Válvula de regulagem de injeção de óleo
50	XS - Válvula de segurança do resfriador de água gelada
51	XSCC - Válvula de serviço de controle de capacidade
52	XV - Válvula de purga
53	ZO - Resfriador de óleo



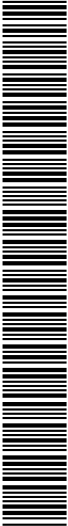
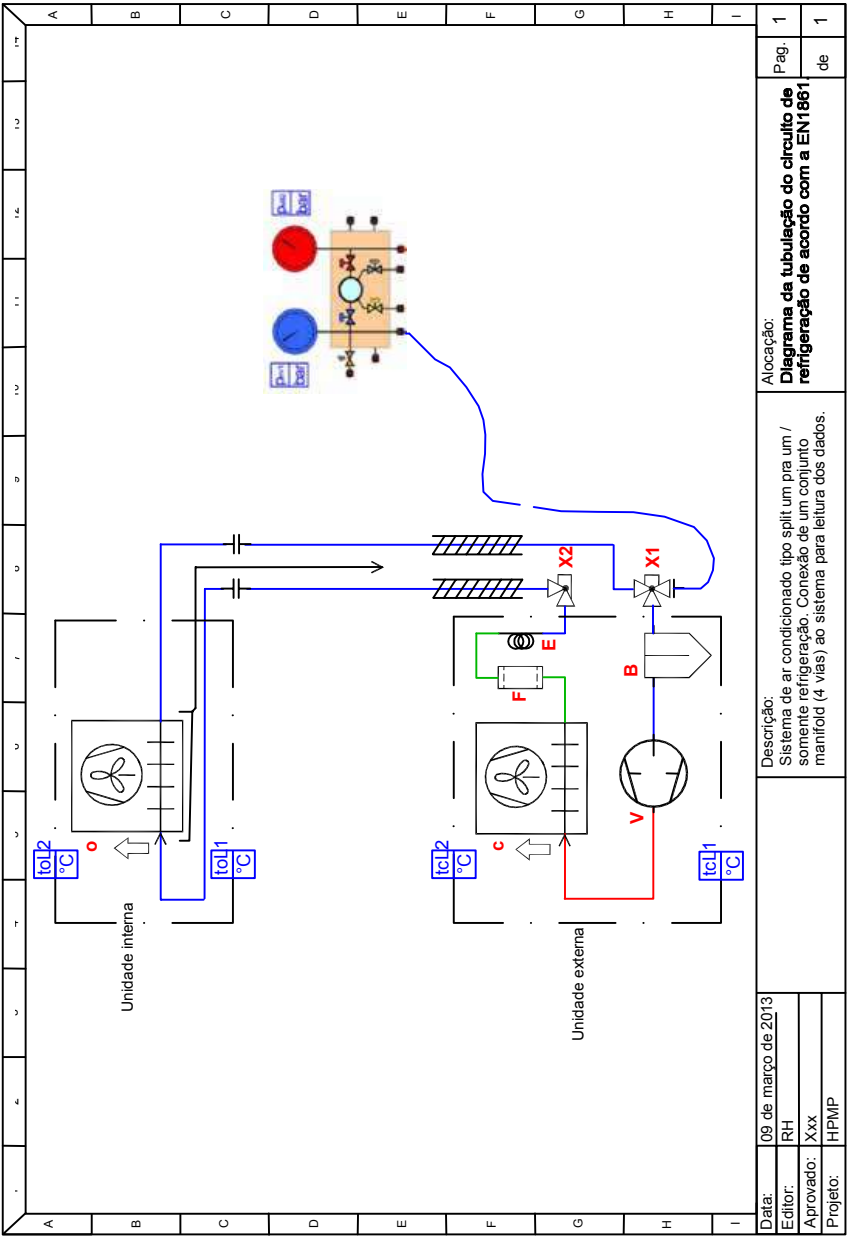
ANEXO 7

Exemplo de um Circuito de Refrigeração



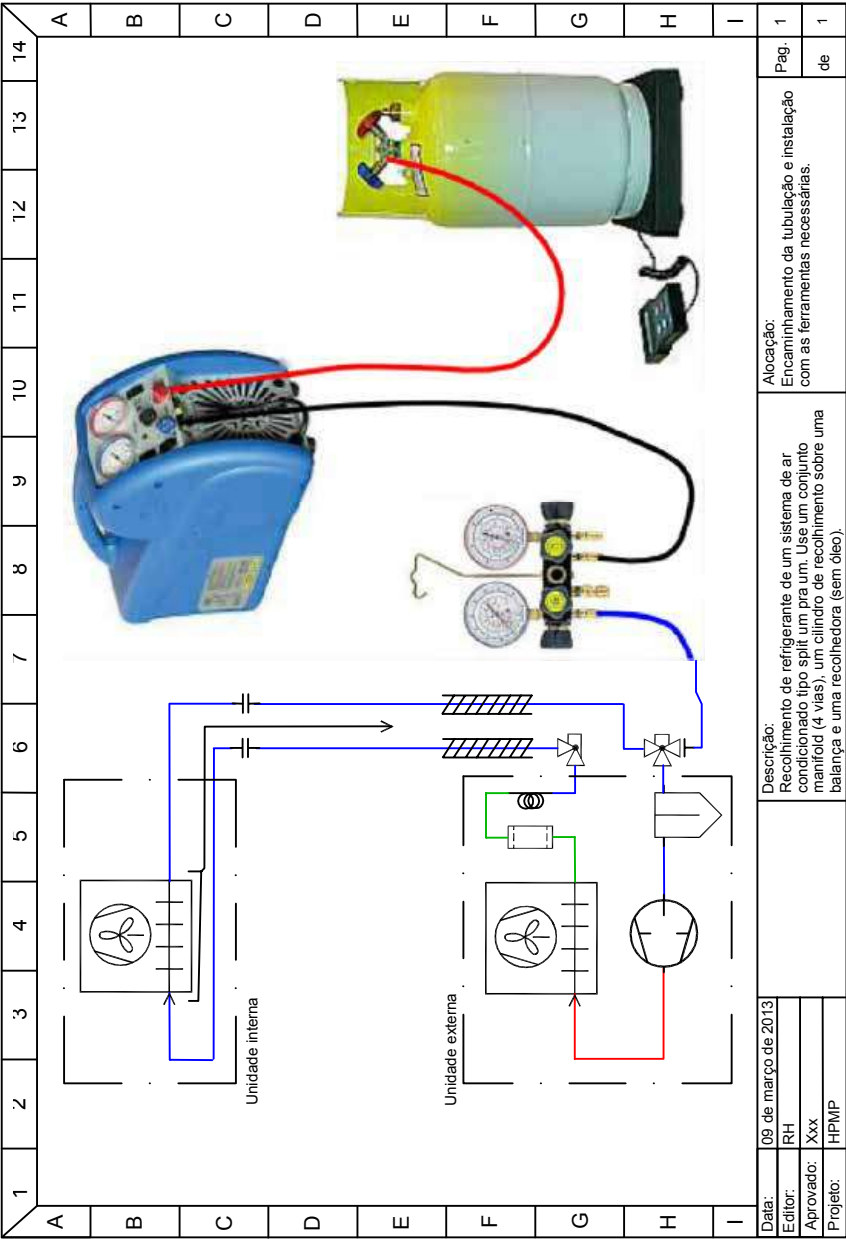
ANEXO 8

Exemplo de Sistema de Ar Condicionado do Tipo Split

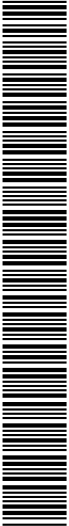


ANEXO 10

Exemplo de Recolhimento de Fluido Frigorífico de um Sistema de Ar Condicionado do Tipo Split



77





Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A



Apoio



Parceria



Implementação



Por mais de:



Coordenação

Ministério do
Meio Ambiente



Autenticado digitalmente por DELSON DOS SANTOS - 11/10/2023 às 12:17:58.
Documento Nº: 3892283.34316739-2594 - consulta à autenticidade em
<https://siga.jfrj.jus.br/sigaex/public/app/autenticar?n=3892283.34316739-2594>



JFRJTER202300055A

SIGA



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

PARECER SJRJ 2003619

Sr^a. Diretora da Secretaria Geral,

Trata-se de análise com vistas ao procedimento licitatório, com fundamento na Lei nº 14.133/21, Lei nº 12.846/2013, Lei Complementar nº 123/2006, alterada pela Lei Complementar nº 147/2014, e nos Decretos nº 3.555/2000, nº 10.024/2019 e nº 11.462/2023, na modalidade Pregão Eletrônico, sob o Sistema de Registro de Preços, para contratação de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ, em consonância com as justificativas, Formulário de Estudos Técnicos Preliminares SJRJ nº 1851738 e Termo de Referência nº 1995178, elaborados pela Subsecretaria de Infraestrutura.

Frise-se que a pertinência do objeto em epígrafe já foi avaliada pela Administração, tendo sido aprovada sua continuidade e registrado o **ID da Programação nº 532**, conforme indicado no Formulário de Estudos Técnicos Preliminares SJRJ nº 1851738 e no Termo de Referência nº 1995178.

Do Formulário de Estudos Técnicos Preliminares - ETP SJRJ nº 1851738 destacam-se as seguintes informações:

ID da Programação: 532

Objeto: Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.

02. Descrição da Necessidade da Contratação

Os edifícios da JFRJ relativos aos Foros da Av. Almirante Barroso, e Av. Rio Branco anexos I e II são climatizados utilizando sistemas que precisam de centrais de água gelada (CAG) do tipo chiller.

Os compressores do tipo parafuso, fabricante Carrier/Carlyle, série 06N, são componentes das centrais usadas nos edifícios supracitados e elementos fundamentais para o seu funcionamento adequado.

Tais elementos estão expostos ao desgaste por utilização do sistema, o que por sua vez depende do regime de carga térmica que as condições meteorológicas impõe e ao perfil de utilização dos edifícios em um dado período.

Deste modo, o ritmo desgaste verificado que nem sempre é passível de ser previsto com precisão, poderá alcançar pontos críticos ao longo da vida útil do equipamento(compressores) e afetar negativamente o desempenho do sistema.

Por isso, a necessidade da contratação via ata de registro de preços justifica-se pelo desgaste natural dos compressores, os quais podem passar por recuperação em oficinas técnicas especializadas.

Dado o seu papel essencial no funcionamento do sistema, é necessário dispor de instrumentos para acionar a prestação de serviços de reforma desses compressores conforme esses equipamentos forem demonstrando indícios de estarem alcançando pontos críticos de funcionamento, tais como a manifestação de vazamentos, ruídos anormais, sobreaquecimento, perda de rendimento, entre outros.

Havendo a identificação de necessidade de recuperação iminente, é de suma importância ter a possibilidade de solicitar com celeridade a reforma dos compressores de modo a evitar impactos na rotina de trabalho dos servidores e consequente prestação de serviço jurisdicional.

Além disso, os compressores são equipamentos pesados e que, conforme previamente mencionado, trabalham integrados aos . Essas CAGs são chillers sistemas complexos.

Deste modo, os compressores são equipamentos que demandam atenção especializada em sua desinstalação, remoção, logística de transporte, armazenamento, reinstalação do equipamento reformado no chiller e o seu recomissionamento integrado ao chiller.

Após recuperação, o reestabelecimento do desempenho do sistema de climatização de um determinado prédio está intimamente ligado aos procedimentos usados para remontar os compressores nos respectivos chillers.

Por conseguinte, o serviço de recuperação dos compressores é indissociável da sua desinstalação, logística e reinstalação nas CAGs.

Como resultado, tal relação também justifica a necessidade de que os serviços de desinstalação, movimentação e reinstalação estejam acoplados a reforma dos compressores em um único instrumento contratual.

Pelo visto acima a contratação é necessária para garantia da climatização e das condições de salubridade dos recintos nos prédios da Rio Branco Anexos I e II e Almirante Barroso.

MACRODESAFIO: Garantia dos Direitos de Cidadania (GADC)

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Garantir direitos de inclusão e acessibilidade a todos.

[...]

04. Estimativa das Quantidades para a Contratação

4.1 Contrato não Continuado/Pronta Entrega/RP

4.1.1 Critérios de Dimensionamento:

A quantidade dos itens foi definida usando como base o histórico de demanda típica de serviços correspondentes envolvendo a recuperação de compressores nas dependências da JFRJ.

4.1.2 Quantidades:

As quantidades são detalhadas em planilha no termo de referência, item 1.1, que descreve as condições gerais da contratação.

[...]

06. Descrição da Solução

Em linhas gerais, a solução desejada contempla a recuperação (ou overhaul) dos compressores que manifestarem sinais de perda de desempenho durante operação da instalação, de modo que seja recuperada a sua capacidade operacional.

Como mencionado no item 2, sobre a necessidade da contratação, nem sempre é possível prever de forma precisa o momento exato em que recuperação dos compressores. Por isso, é a solução proposta será concebida pensando na execução do serviço sob demanda.

A solução contempla também a desmontagem e retirada dos compressores dos edifícios, executando todos os procedimentos tecnicamente adequados para preparar os chillers para a remoção.

Após a remoção dos compressores, também espera-se que a Contratada providencie o transporte e armazenamento adequado dos equipamentos até uma oficina especializada para execução das ações pertinentes a recuperação dos compressores.

Quando em oficina especializada, haverá recuperação envolvendo troca de componentes internos, retrabalho, inspeção e revisão segundo padrões do fabricante.

Em seguida, espera-se que a Contratada retorne o compressor para o seu local de origem, executando todos os procedimentos para instalação do mesmo no chiller, realização de testes de qualidade e partida, além da substituição dos elementos filtrantes e fluidos do chiller pertinentes ao serviço.

Existe a possibilidade de impactos nas condições de trabalho dos servidores, a depender de variáveis tais como: condições meteorológicas do momento em que se fizerem necessários os serviços, quantidade de compressores que possam vir a falhar simultaneamente, prédio onde esses compressores pertencem, entre outros.

Contudo, a organização das ações que se fizerem necessárias será feita procurando minimizar os impactos aos ocupantes dos prédios em questão.

Em suma, entendemos a solução mais adequada a **Contratação, por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação, com utilização de peças originais e/ou equivalentes, de 6 (seis) compressores da marca CARLYLE/CARRIER modelos 06NW2250NA, 06NW2209NA, 06NA2250NA, 06NA2209NA.**

O preço calculado para a contratação, conforme apuração no orçamento SJRJ-SEMEQ-2023-0001 foi de R\$ 89.985,59 (oitenta e nove mil, novecentos e oitenta e cinco reais e cinquenta e nove centavos); mas, entendemos que o preço limite da licitação deve ser confirmado por mapa de preços a ser feito pela Administração da SJRJ.

6.1 Ciclo de Vida: de 1 a 3 anos

6.1.1 Caráter da Despesa deste Objeto: Definitivo

Pagamento integral dentro do Exercício: Não

Justificativa: Os serviços a que se referem a ata de registro de preços serão prestados sob demanda, o que pode acontecer a qualquer momento durante a vigência da ata.

Necessidade de Formação de Lote por Motivos Técnicos: Não

Necessidade Técnica de Indicação de Marcas/Fabricantes Específicos: Não

Necessidade de Alocação de Mão de Obra em Caso de Serviço: Sim

Justificativa: Os sistemas de climatização mencionados utilizam sistemas chiller com compressores da marca Carrier/Carlyle, portanto a indicação dessa marca ocorre para descrever que os compressores a serem recuperados devem ser alvo de procedimentos e peças que atendam aos padrões do fabricante.

07. Demonstrativos dos Resultados Esperados

Os resultados esperados são:

- Obter um mecanismo contratual que permita o célere acionamento de serviços de recuperação de compressores que venham a demonstrar queda de rendimento, afim de diminuir o impacto aos ocupantes do prédio correspondente.
- Recuperação do rendimento dos compressores com desempenho comprometido.
- Execução de ações pela Contratada de ações concernentes a retirada, desinstalação, transporte, reforma, instalação, partida, comissionamento e testes dos equipamentos a receberem intervenção.
- Manutenção de capacidade adequada das instalações de climatização que fazem uso do tipo de compressor e questão.

08. Justificativa para o Parcelamento ou Não da Contratação

Considera-se mais adequado o NÃO PARCELAMENTO da contratação, pois:

- a) A interação entre a fiscalização e a prestadora deste tipo de serviço seria mais simples e direta;
- b) Sendo mais simples a interação supracitada, diminui-se os riscos relacionados a divisão de responsabilidades e possibilidade de prejuízos na prestação de assistência em eventos de falha ligados a garantia;
- c) A atratividade da ata de registro de preços é maior se não for parcelada, havendo inclusive possibilidade de se obter preços menores por unidade de serviço.

09. Providências a serem tomadas pela Administração previamente à Celebração do Contrato

9.1 Necessidade de Oitiva das Áreas Envolvidas: Não

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não há contratações correlatas e/ou interdependentes

11. Critérios de Sustentabilidade

A Contratada deverá observar e adotar os critérios e práticas de sustentabilidade ambiental na execução dos serviços, como descarte adequado dos resíduos sólidos e utilização de equipamentos e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Os serviços deverão ser planejados e executados visando à economia da manutenção e operacionalização das edificações, como redução do consumo de energia e de água.

12. Impactos Ambientais

Geração de resíduos sólidos devido a peças a serem substituídas, algumas embebidas em

óleo; descarte de fluidos lubrificantes a serem trocados; pequenos lançamentos de gás refrigerante para a atmosfera durante o recolhimento e recarga dos chillers.

13. Contratação Anterior/Processo Administrativo

JFRJ-EOF-2022/00303; JFRJ-EOF-2021/00190; JFRJ-EOF2020/00048; JFRJ-EOF-2018/00234; e JFRJ-EOF-2017/00309, 0002393-79.2025.4.02.8001, 0015211-63.2025.4.02.8001 entre outros anteriores.

14. Parecer Conclusivo sobre a Viabilidade da Contratação

Os estudos preliminares demonstram que essa é uma contratação que se faz necessária; que é tecnicamente possível; e dado que já é um mecanismo adotado previamente pela JFRJ, trata-se de uma solução economicamente razoável e de viabilidade pertinente.

A Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos/SIE juntou aos autos os seguintes documentos:

- Anexo A01 - Plan. Orçam. - JFRJ - ref. comp. - REV.00 (1878387)
- Anexo A02 - Plan. Orç. - em branco - ref. comp.- REV. 00 (1878394)
- Anexo A03 - Comp. custos unit- SJRJ - ref. comp.- REV.00 (1878399)
- Anexo A04 - Comp. custos unit. - model - ref. comp. - REV.00 (1878402)
- Anexo A05a - BDI com desoneração - JFRJ - REV. 00 (1878431)
- Anexo A05b - BDI diferenciado - ref. compressores - REV.00 (1878437)
- Anexo A06 - BDI com desoneração- declaração- ref. comp. REV.00 (1878449)
- Anexo A07 - Encargos Sociais - planilha - SJRJ - REV. 00 (1878456)
- Anexo A08 - Encargos Sociais - modelo - ref. compress. REV.00 (1878459)
- Anexo A09 - Relat. Fotográfico -modelo -ref. comp.- R.00 (1878461)
- Anexo A10 - Preços de Mercado - ref. comp. - REV.00 (1878466)
- Anexo A11 - Referencias Técnicas - ref. compressores - REV.00 (1878472)
- Anexo A12 - Alternativas de merc. -exs. ETP -ref. comp- REV.00 (1878477)
- Anexo A13 - Anotação de Resp. Técnica R00 (provisória) (1878484)

Por meio do Despacho SJRJ 1963225, a Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos/SIE informou o que se segue:

Seguem documentos relativos à contratação **por registro de preço, pelo prazo de 12 (doze) meses, de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.**

Tal processo está sendo remetido nesta data em função da obtenção do **ID da Programação: 532** conforme **Formulário de Encaminhamento de Contratação [1961451](#)**, Estudos Técnicos Preliminares - ETP - SJRJ REV.00 ([1851738](#)), Termo de Referência - Serviços sem mão de obra - Lei 14.133/2021 - SJRJ REV.00 ([1851748](#)) e correlatos.

A Assessoria de Governança de Licitações e Contratações, mediante Despacho SJRJ 1969416, devolveu os autos à Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos, conforme abaixo:

Tendo em vista que o valor total informado no item 9 do TR não é o mesmo com base no valor unitário de cada compressor constante da Planilha de Preços 1878387, solicitamos os devidos ajustes onde for o caso e devolução à AGLI para prosseguimento.

Consta juntada do TERMO DE REFERÊNCIA Nº 1969475.

A Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Finanças, por meio do **Despacho SJRJ 1964453**, registrou o que se segue:

De ordem, considerando que se trata de aquisição pelo sistema de registro de preços, sugiro o prosseguimento.

Informo que cada solicitação de empenhamento fica condicionada à verificação prévia de disponibilidade orçamentária pela SOF, cuja despesa fica vinculada à cota da SIE, referente ao ID/PAC 532-SIE (SIGEO 1532).

Apresento a classificação econômica da despesa para análise pela SEACO:

- Ação: JC
- PTRES: 168.312
- Elemento de Despesa: 33.90.39.16

A Seção de Orientação e Análise Contábil registrou que a classificação indicada pela SOF no despacho supra, encontra-se em consonância com a orientação da Secretaria do Tesouro Nacional (**Informação SJRJ 1969103**).

Esta Subsecretaria Jurídico-Administrativa, mediante **Despacho SJRJ 1993764**, solicitou à Subsecretaria de Infraestrutura os seguintes ajustes e instrução:

Preliminarmente, à Subsecretaria de Infraestrutura para instrução e para os seguintes ajustes:

- informar o valor de mercado atual dos bens, objeto do Termo de Referência - Serviços sem mão de obra (1969475), a fim de verificar se o custo de recuperação está dentro do percentual definido pela Resolução CJF Nº 880/2024, considerando os valores constantes do Anexo A01 - Planilha Orçamentária (1878387), bem como os termos do Art.50, II, da Resolução CJF Nº 880, de 29/04/2024, que determinam que um bem móvel somente será classificado como recuperável quando não se encontrar em perfeitas condições de uso e cujo custo da recuperação seja de até 50% do seu valor de mercado ou cuja análise de custo e benefício demonstre ser justificável a sua recuperação;

Termo de Referência nº 1969475

- retificar a numeração do item 2 - FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO para item 1;

- subitem 4.2.1- retificar a Instrução Normativa nº. 01/2012 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, já que estabelece normas para o funcionamento do Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF e foi revogada;

- subitem 4.2.1- verificar se a necessidade de retificar o termo “serviços de manutenção de ar condicionado”;

- Subitem 5.1.2.4. incluir prazo para entrega dos compressores, em caso de contratação de serviços em 2 (dois) ou mais compressores, conforme previsto no subitem 5.1.1;

- subitem 5.1.5.1.- verificar se os termos *séries* e *modelos* estão corretos, haja vista as séries citadas na frase *Os compressores pertencem a chillers Carrier das séries 30HX e 30GX*, bem como que consta do item 2 dos Estudos Técnicos Preliminares - ETP - SJRJ REV.00 (1851738) a seguinte menção: “Os compressores do tipo parafuso, fabricante Carrier/Carlyle, série 06N” e do objeto da contratação os modelos 6N. No Anexo A01 - Plan. Orçam. - JFRJ - (1878387) consta a citação do modelo 6N em vários subitens, enquanto no subitem 4.4- constam modelos 30HX e 30GX, cabendo também verificar e adequar, se for o caso, o Anexo A11 - Referências Técnicas - ref. compressores - REV.00 (1878472), no qual consta a menção a Part Number: 06NA660013.

- subitem 5.3.5.- adequar a redação para: “Todas as peças substituídas deverão ser devolvidas à SJRJ e/ou descartadas a sua ordem;”

- subitem 5.5.4. adequar a redação para : Na hipótese em que a remoção do compressor da instalação se fizer necessária para efetuar maiores análises, testes de bancada e reparar possíveis defeitos, a Contratada terá prazo de 20 (vinte) dias úteis contados a

partir do dia útil seguinte ao recebimento da notificação da SJRJ para regularizar o funcionamento do equipamento e reinstala-lo no sistema.

Consta juntada do **TERMO DE REFERÊNCIA Nº 1995178** revisado, e a seguinte justificativa da Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos/SIE, conforme **Despacho SJRJ 2001116**:

À CMNT e SIE,

Trata-se da resposta ao despacho SJA 1993764, que traz observações para ajustes no Termo de Referência.

Informo que, na tentativa de atender às observações supracitadas, foi editado o termo de referência REV. 02 (1995178) em substituição a REV. 01 do mesmo documento (1969475).

Seguem as respectivas respostas a essas observações:

OBSERVAÇÃO 1

"- retificar a numeração do item 2 - FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO para item 1;"

Observação atendida na íntegra, tendo sido retificado também o título do item.

OBSERVAÇÃO 2

"- subitem 4.2.1- retificar a Instrução Normativa nº. 01/2012 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, já que estabelece normas para o funcionamento do Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF e foi revogada;"

Observação atendida na íntegra, sendo agora mencionada a peça legislativa que acredita-se atender ao contexto deste subitem.

OBSERVAÇÃO 3

"- subitem 4.2.1- verificar se a necessidade de retificar o termo “serviços de manutenção de ar condicionado”;"

Observação atendida afim de deixar a redação do item mais abrangente.

OBSERVAÇÃO 4

"- Subitem 5.1.2.4. incluir prazo para entrega dos compressores, em caso de contratação de serviços em 2 (dois) ou mais compressores, conforme previsto no subitem 5.1.1;"

Entende-se que não cabe modificação no item 5.1.2.4. pois a atual redação já trata dessa possibilidade com o plural em parênteses.

Sublinha-se o intuito não é dar mais prazo para a Contratada na etapa de retífica quando a recuperação de mais de 1 (um) compressor é solicitada. O intuito de adotar o texto conforme previsto no subitem 5.1.1. e seus subitens, é o de dar mais prazo para a Contratada na etapa posterior de instalação, ou seja, em que ocorrem a montagem, integração e testes dos compressores no chiller e que, portanto, são atividades a serem desempenhadas no local do edificio. Tal preocupação é pertinente pois são essas atividades as determinantes para bom o andamento do serviço, e que geralmente tendem a ser mais problemáticas e sujeitas a erros;

OBSERVAÇÃO 5

"- subitem 5.1.5.1.- verificar se os termos séries e modelos estão corretos, haja vista

as séries citadas na frase Os compressores pertencem a chillers Carrier das séries 30HX e 30GX, bem como que consta do item 2 dos Estudos Técnicos Preliminares - ETP - SJRJ REV.00 (1851738) a seguinte menção: “Os compressores do tipo parafuso, fabricante Carrier/Carlyle, série 06N” e do objeto da contratação os modelos 6N. No Anexo A01 - Plan. Orçam. - JFRJ - (1878387) consta a citação do modelo 6N em vários subitens, enquanto no subitem 4.4- constam modelos 30HX e 30GX, cabendo também verificar e adequar, se for o caso, o Anexo A11 - Referências Técnicas - ref. compressores - REV.00 (1878472), no qual consta a menção a Part Number: 06NA660013.”

Os modelos e séries estão corretos e não cabe modificação. Esclarece-se que a série de compressores 06N tem várias aplicações, dentre eles as séries de chiller 30HX e 30GX que fazem parte do parque de equipamentos de climatização central do órgão. Por isso, é preciso distinguir que as séries de compressor e séries de chiller que equipam os edifícios do órgão: os conjuntos de produção de frio são combinações específicas, e a empresa a ser contratada precisa ter conhecimento sobre ambos.

Esclarece-se ainda que a menção "part number 06NA660013" refere-se ao número de peça que o fabricante dá para o documento anexado no processo sob o index 1878472. Ou seja, para o fabricante, quaisquer documentos técnicos referentes a uma determinada peça/equipamento, são considerados também "peças".

OBSERVAÇÃO 6

"- subitem 5.3.5.- adequar a redação para: “Todas as peças substituídas deverão ser devolvidas à SJRJ e/ou descartadas a sua ordem;”"

Observação atendida na íntegra.

OBSERVAÇÃO 7

"- subitem 5.5.4. adequar a redação para : Na hipótese em que a remoção do compressor da instalação se fizer necessária para efetuar maiores análises, testes de bancada e reparar possíveis defeitos, a Contratada terá prazo de 20 (vinte) dias úteis contados a partir do dia útil seguinte ao recebimento da notificação da SJRJ para regularizar o funcionamento do equipamento e reinstala-lo no sistema."

Observação atendida na íntegra.

No que tange aos valores de mercado atual dos bens, como referência será usado o processo 0004583-15.2025.4.02.8001 de aquisição de compressores.

Nesse caso, o contrato de fornecimento 0627668 que foi assinado entre as partes em 19/12/2024 informa R\$ 122.943,61 como sendo o preço de fornecimento do compressor novo, já considerando o BDI. O mapa de preços 0627484 mostra que o preço adotado foi aquele fornecido pela divisão brasileira do fabricante (Carrier do Brasil) e foi levantado em 17/06/2024.

É possível verificar que, corrigido pela inflação do período, hoje o preço deste compressor seria R\$ 125.061,13 (+1,72%), sem considerar o impacto da variação cambial.

Porém, trata-se de um equipamento que não é fabricado no Brasil e, por isso, a variação cambial é fator importante e que deve ser levado em consideração.

Consultando os valores de fechamento da cotação do dólar americano em reais, pode-se verificar que em 17/06/2024 esta cotação era de R\$5,42 e em 03/09/2026 passou a ser de R\$5,13 (-5,36%).

Portanto, corrigindo o valor atual pela cotação do dólar, tem-se a estimativa de valor de um compressor novo em aproximadamente $R\$ 125.061,13 \times (1 - 0,0536) = R\$ 125.061,13 \times 0,9464 = R\$ 118.357,85$.

Assim, adota-se **R\$ 118.357,85** como valor de referência para o custo de um compressor novo.

Por outro lado, o caso de se reformar compressores que já fazem parte do parque de equipamentos do órgão, o orçamento contido no documento 1878387 mostra que a

recuperação em oficina, já considerando o BDI, gira em torno de **R\$ 32,112,94**.

Foram desconsiderados os valores de instalação/desinstalação pois, para ambos os casos (usar um compressor novo ou um compressor recuperado), existem os mesmos custos de mão de obra para ações relacionadas a desinstalação e reinstalação no *chiller*.

Assim sendo, comparando os valores de referência supracitados, a recuperação de um compressor em oficina é estimada em cerca de **27,132%** do valor de aquisição de um compressor novo.

Julga-se pertinente esclarecer que, dentre os compressores que fazem parte do parque de equipamentos da JFRJ, há equipamentos em situações distintas.

Pertencem ao parque de equipamentos da SJRJ um total de 18 compressores. Destes, 7 compressores nunca passaram por intervenção de recuperação, 3 passaram por apenas 1 intervenção de recuperação outros 3 por 2 intervenções.

A vida útil de referência de um compressor desse tipo é de 4 recuperações em oficina. Portanto, pelo menos 13 dos 18 compressores tem mais que 50% da sua vida útil a ser utilizada.

Os demais compressores foram recuperados 3 ou mais vezes e já encontram-se em planejamento para substituição, com contratação prevista para 2027.

Deste modo, acredita-se estar justificada a vantajosidade econômica de se fazer a recuperação dos compressores, quando comparada à aquisição de novos.

Pesam também a favor dos procedimentos de recuperação dos compressores, quando estas são tecnicamente viáveis, a maior sustentabilidade ambiental e uso racional dos recursos naturais.

Fico a disposição para, se necessário, prestar maiores esclarecimentos.

Em seguida, por intermédio do **Despacho SJRJ 2002696**, a Diretora da Subsecretaria de Infraestrutura encaminhou o novo Termo de Referência ajustado, nos termos do despacho SJRJ 2001116 da Seção de Manutenção de Equipamentos Mecânicos, registrando, também, os motivos que demonstram justificável a recuperação dos compressores.

Em relação às minutas de **EDITAL (1971419)**, **ATA DE REGISTRO DE PREÇOS (1971961)** e **CONTRATO (1985219)**, cumpre informar que atendem aos dispositivos legais em vigor, com fulcro na Lei nº 14.133/21, Lei nº 12.846/2013, Lei Complementar nº 123/2006, alterada pela Lei Complementar nº 147/2014, e nos Decretos nº 3.555/2000, nº 10.024/2019 e nº 11.462/2023. No entanto, apresentamos as seguintes sugestões de adequação:

MINUTA DE TERMO DE CONTRATO (1985219)

- **Tabela do item 2.3 - alterar a redação no cronograma relacionado ao item 2 (Entrega do(s) compressor(es) após retífica) para "Em até 20 (vinte) dias úteis após a retirada do(s) compressor(es)", considerando a manifestação no Despacho SJRJ 2001116;**

- **Tabela do item 2.3 - incluir o prazo referente à emissão do relatório técnico final e Certificado de Garantia: em até em até 5 (cinco) dias úteis após o término da instalação do(s) compressor(es), conforme subitem 5.1.2.6 do Termo de Referência nº 1995178;**

No que tange ao Anexo II - Planilha de Preços Máximos, parte integrante do Edital, registra-se que os quantitativos e respectivos valores dos itens foram elaborados pela Assessoria de Governança de Licitações e Contratações/SCM, unidade responsável pela análise prévia a eventual publicação do edital.

Em face do exposto, entendemos não haver óbice ao prosseguimento da contratação em pauta, com vistas ao início do devido torneio licitatório, observadas, previamente, as sugestões

apresentadas neste parecer.

Por fim, ficam designados os servidores, na forma abaixo indicada, para a gestão e fiscalização dos contratos a serem firmados nos presentes autos, em conformidade com o art. 117, da Lei 14.133/21 (1851741):

GESTOR - CONTRATO - TITULARIDADE - MATRÍCULA

Taciano Basílio Campelo - Titular – 14345

Angela Roquete Kaulino - Suplente - 13145

FISCAL TÉCNICO - CONTRATO - TITULARIDADE - MATRÍCULA

Delson dos Santos - Titular - 14387

Rafael dos Santos Roque - Suplente – 18565

É o Parecer.

DENISE VIEIRA

SUPERVISORA

SEÇÃO DE ANÁLISE JURÍDICA DE PROCEDIMENTOS PARA CONTRATAÇÕES/SJA

MÁRCIA MARIA CORRÊA DOS SANTOS

ASSESSORA

asse DE ANÁLISE DE CONTRATAÇÕES

LUCIANA BARÃO RODRIGUES

DIRETORA DA SUBSECRETARIA JURÍDICO-ADMINISTRATIVA



Documento assinado eletronicamente por **DENISE VIEIRA, Supervisora**, em 10/09/2026, às 17:42, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **LUCIANA BARÃO RODRIGUES, Diretora de Subsecretaria**, em 10/09/2026, às 17:43, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **MARCIA MARIA CORREA DOS SANTOS, Assessora**, em 10/09/2026, às 17:45, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site

[https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0) informando o código verificador **2003619** e o código CRC **56C18580**.



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL

SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

DESPACHO SJRJ 2003625

Ratifico o Parecer SJRJ 2003619 da SEPCO/ACON/Subsecretaria Jurídico-Administrativa e aprovo as justificativas, Formulário de Estudos Técnicos Preliminares SJRJ nº 1851738 e Termo de Referência nº 1995178, elaborados pela Subsecretaria de Infraestrutura, bem como autorizo o início do certame licitatório, com fundamento na Lei nº 14.133/21, Lei nº 12.846/2013, Lei Complementar nº 123/2006, alterada pela Lei Complementar nº 147/2014, e nos Decretos nº 3.555/2000, nº 10.024/2019 e nº 11.462/2023, na modalidade Pregão Eletrônico, sob o Sistema de Registro de Preços, para contratação de empresa especializada em recuperação e instalação de compressores da marca CARLYLE/CARRIER para equipamentos dos sistemas de climatização da SJRJ.

Indico para Pregoeiro e servidores que deverão compor sua equipe de apoio os servidores autorizados por meio da PORTARIA Nº [JFRJ-PSG-2023/00002](#), de 12 de abril de 2023.

À Subsecretaria de Contratações e Material para prosseguimento, em conformidade com o Parecer da Subsecretaria Jurídico-Administrativa.

LUCIENA DA CUNHA DAU
Diretora da Secretaria Geral



Documento assinado eletronicamente por **LUCIENE DA CUNHA DAU**, **Diretora da Secretaria Geral**, em 11/09/2026, às 11:42, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.trf2.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2003625** e o código CRC **A2FF57F1**.