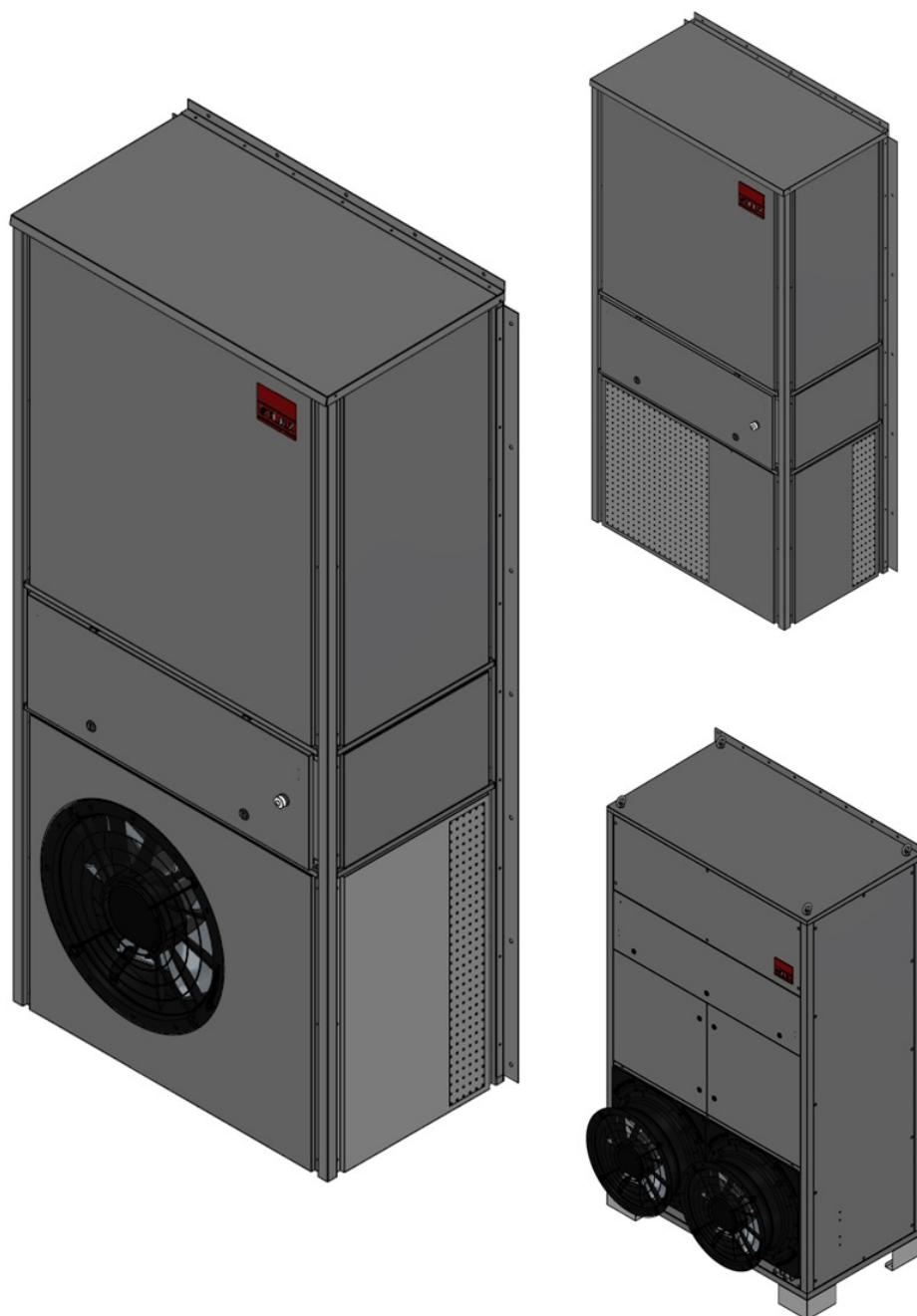


STULZ

CLIMATE. CUSTOMIZED.



WUBR & W+UBR

Índice

1	Introdução.....	5
1.1	Descrição do produto.....	5
1.2	Informações sobre este manual.....	6
1.3	Utilização segundo o uso previsto.....	7
1.4	Nomenclatura	8
1.5	Placa de Identificação Wall BR - WUBR	9
1.6	Placa de Identificação Wall + BR – W+UBR	10
2	Segurança.....	11
2.1	Simbologia.....	11
2.2	Indicações de segurança	11
2.3	Emprego dos agentes de refrigeração.....	12
2.4	Requisitos técnicos de segurança e relevantes para o meio ambiente	13
2.5	Perigos residuais.....	13
2.5.1	Transporte, instalação.....	13
2.5.2	Start Up	14
2.5.3	Manutenção	15
2.5.4	Desmontagem.....	15
3	Linha Wall BR.....	16
3.1	Características gerais	16
3.2	Componentes do sistema	16
3.2.1	Gabinete	16
3.2.2	Serpentina.....	16
3.2.3	Compressor.....	17
3.2.4	Circuito Frigorífico.....	17
3.2.5	Painel Elétrico	17
3.2.6	Ventiladores.....	18
3.2.7	Controle de desumidificação com reaquecimento elétrico.....	18
4	Linha WALL BR +.....	19
4.1	Características Gerais e Principais Diferenças	19
4.1.1	Gabinete	19
4.1.2	Ventiladores.....	19
4.1.3	Compressor Fixo, Inverter ou Digital.....	19
5	Controlador microprocessado.....	21
5.1	Características gerais	22
5.2	Display e Teclado.....	23
5.3	Acesso de Usuários a Configurações.....	23
5.4	Protocolos de Comunicação	24
6	Opcionais	25

6.1	Umidificador	25
6.1.1	Geração de vapor.....	25
6.1.2	Monitoramento do Nível	25
6.1.3	Qualidade da Água de Evaporação.....	25
6.1.4	Controle	26
6.2	Sistema de Reaquecimento Elétrico	26
6.3	Controlador microprocessado STULZ C7000.....	26
6.4	Outros Opcionais	27
7	Características técnicas	28
7.1	Limites de Aplicação	28
7.2	Dados Técnicos Wall BR - WUBR	29
7.3	Dados Técnicos Wall + BR – W+UBR	31
8	Instalação	33
8.1	Recebimento e armazenagem	33
8.2	Preparação da sala	34
8.3	Considerações do local de instalação	34
8.4	Movimentação e transporte	34
8.5	Instruções para manobras e movimentação da unidade.....	35
8.6	Montagem do equipamento	35
8.6.1	Sequência de montagem.....	35
8.7	Preparativos para instalação da unidade	38
8.8	Interligação frigorífica – Wall BR - Wall +BR	38
8.9	Instalação elétrica	39
8.9.1	Procedimentos de instalação elétrica.....	39
8.9.2	Wall BR – Wall BR+.....	39
8.9.3	Alimentação da rede.....	39
8.9.4	Etapas da instalação elétrica.....	40
8.9.5	IHM remoto.....	42
8.10	Startup	43
9	Operação.....	44
9.1	Procedimento de verificação inicial	44
9.2	Operação da chave seletora Manual, Desligado e Automático	44
9.3	Controle de umidade WUBR e W+UBR.....	45
9.4	Controle de temperatura WUBR e W+UBR	47
9.5	Redundância	49
9.5.1	Partida automática entre unidades operantes e reserva	49
9.5.2	Situações críticas	50
9.5.3	Forçando.....	50
9.5.4	Rotação de tempo fixo.....	51

10	Manutenção	52
10.1	Escopo básico de manutenção	53
10.2	Procedimentos de manutenção	54
10.2.1	Filtros de ar.....	54
10.2.2	Lubrificação.....	54
10.2.3	Ventiladores.....	54
10.2.4	Quadro elétrico	55
10.2.5	Limpeza das serpentinas.....	55
10.2.6	Ferramentas e dispositivos para manutenção	56
11	Diagnósticos	57
12	Observações importantes	58
13	Contatos	59

1 Introdução

Inicialmente gostaríamos de parabenizá-lo pela aquisição do condicionador de ar da linha WALL BR produzido pela STULZ. O aparelho utiliza tecnologia de ponta e é considerado o estado da arte em termos de controle e climatização para ambientes críticos.

Este manual de instalação, operação e manutenção apresenta todas as informações necessárias para os técnicos responsáveis pela instalação, manutenção e operação do equipamento.

É importante que antes de executar qualquer procedimento no condicionador de ar, o pessoal responsável leia atentamente as instruções contidas neste manual, evitando danos durante a instalação ou operação do aparelho.

1.1 Descrição do produto

Os equipamentos da linha WALL BR possuem componentes capazes de suportar as mais rigorosas condições climáticas, mantendo a tradicional durabilidade e confiança dos equipamentos STULZ.

Os condicionadores de ar de precisão foram projetados para mercado nacional de TI. São totalmente autônomos e projetados com a mais alta tecnologia existente no mercado. Cada um possui compressores tipo scroll, condensador resfriado a ar, evaporador com alto fator de calor sensível e controle através de CLP. Caracterizado por sua durabilidade, confiabilidade, controle preciso de temperatura e umidade, alta vazão e alto fator de calor sensível, tendo em vista que o ambiente de salas elétricas e data centers tem sua carga térmica constituída basicamente por equipamentos, sendo o calor sensível o seu principal componente.

Estes ambientes críticos necessitam de controle rígido de umidade de 45% min. a 55% máx., visto que os equipamentos podem sofrer problemas resultantes da falta de umidificação, a eletricidade estática ou com o excesso de umidade (gotejamento) e aparecimento de fungos.

Possuem modelos variando sua capacidade de 7kW, 10kW, 14kW e 17kW na linha WALL BR e 17kW, 26kW e 35kW na linha WALL BR+ (Plus), eles foram projetados para instalações externas (resistente ao tempo, com proteção IP43 na linha WALL BR e IP65 na linha WALL BR+). São fornecidos prontos para a instalação e utilização. A unidade é testada quanto à pressão e totalmente carregada com refrigerante à base de hidrofluorcarbono (HFC) que não degrada a camada de ozônio, e também inclui uma carga de óleo inicial.

A estrutura é produzida em aço, com pintura eletrostática e acabamento submetido à norma ASTM B117.

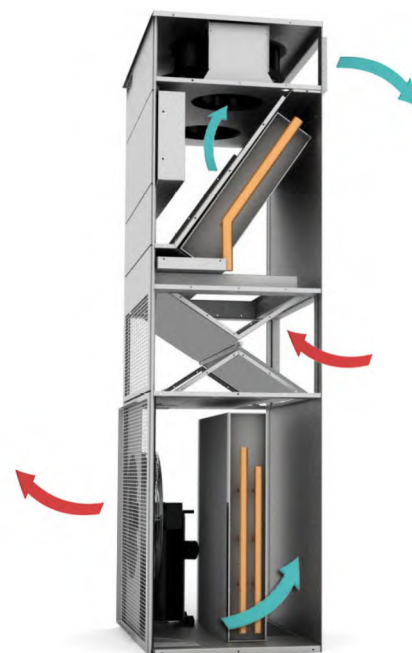
As unidades são projetadas de acordo com o código de segurança ASHRAE/ANSI.

Evaporador de modelo tubo e aletas funcionam através do princípio de expansão direta e utilizam um separador de líquido, o que garante uma distribuição adequada de refrigerante.

O condensador resfriado a ar é do tipo tubo e aletas, fabricado em tubo de cobre sem costura, mecanicamente expandidos nas aletas de alumínio.

Os ventiladores dos condensadores funcionam com a máxima eficiência, são dinâmicos e estaticamente balanceados resultando numa operação silenciosa e com baixos níveis de vibrações. Os ventiladores são diretamente acionados por motores independentes, de alta eficiência, classe de isolamento “F”, protegidos contra a sobrecarga de corrente. A linha WALL BR usa ventiladores monofásicos acionados por um controlador de condensação, já na linha WALL + os ventiladores são EC, trifásicos, com a variação de velocidade feita pelo próprio ventilador, a partir de um sinal externo. São totalmente fechados com ventilação externa (TFVE), com rolamento de esfera, permanentemente lubrificados e vedação dupla.

Moto ventilador centrífugo do evaporador, com pás viradas para trás feitas de material composto de alta densidade e com motor eletrônico de alta performance para a linha WALL +, com controle de velocidade de 0-100% da capacidade com base em um sinal analógico externo ou comunicação MODBUS, proteções eletrônicas



incorporadas, LED indicador de status e relé de falha integrado. Para a linha WALL BR, o sistema de ventilação é similar, com motores convencionais, de alta eficiência, monofásicos, controlado diretamente pelo CLP.

1.2 Informações sobre este manual

Este manual apresenta informações relevantes no que se refere a instalação, operação e manutenção do *Wall Mounted* de precisão STULZ CYBER BR.

Atualizações

A STULZ se reserva ao direito de atualizar seus produtos ou seus respectivos manuais sem aviso prévio. Para requisitar eventuais atualizações dos manuais entre em contato com nossa central de operações.

Central de operações

Tel.: +55 11 4163-4989

Indicações de segurança

O presente manual contém instruções fundamentais que devem ser observadas nos procedimentos de instalação, operação e manutenção do equipamento. O manual deve estar sempre disponível no lugar de uso da instalação.

Onde e como conservar este manual

Mantenha este manual em local livre de umidade e seguro. Em caso de perda ou danos ao manual, é possível solicitar outro exemplar ao fabricante citando a versão do manual e o número de série da máquina. Sempre que possível, mantenha uma cópia deste manual no local onde os equipamentos estão instalados.

Finalidade das informações

Este manual tem como finalidade fornecer as informações necessárias para os envolvidos em seguintes serviços:

- Movimentação – Executada por profissional qualificado e de acordo com a norma regulamentadora NR11.
- Instalação – Executada por pessoal especializado e homologado pela STULZ
- Operação – Executada por pessoal especializado com treinamento prévio pela STULZ
- Manutenção – Executada por pessoal especializado e homologado pela STULZ
- Sucateamento – Executada por pessoal especializado

Transformação de componentes do equipamento

Não é permitida nenhuma modificação na estrutura ou modo de funcionamento da máquina, a menos que a STULZ realize a alteração, em um procedimento de melhoria/reengenharia do equipamento. Em benefício da segurança, devem ser utilizadas somente peças originais e homologadas pela STULZ. O uso de outras peças pode invalidar a garantia e a STULZ não se responsabilizará pelas consequências provenientes da utilização de componentes não homologados.

Qualificação e treinamento de pessoal

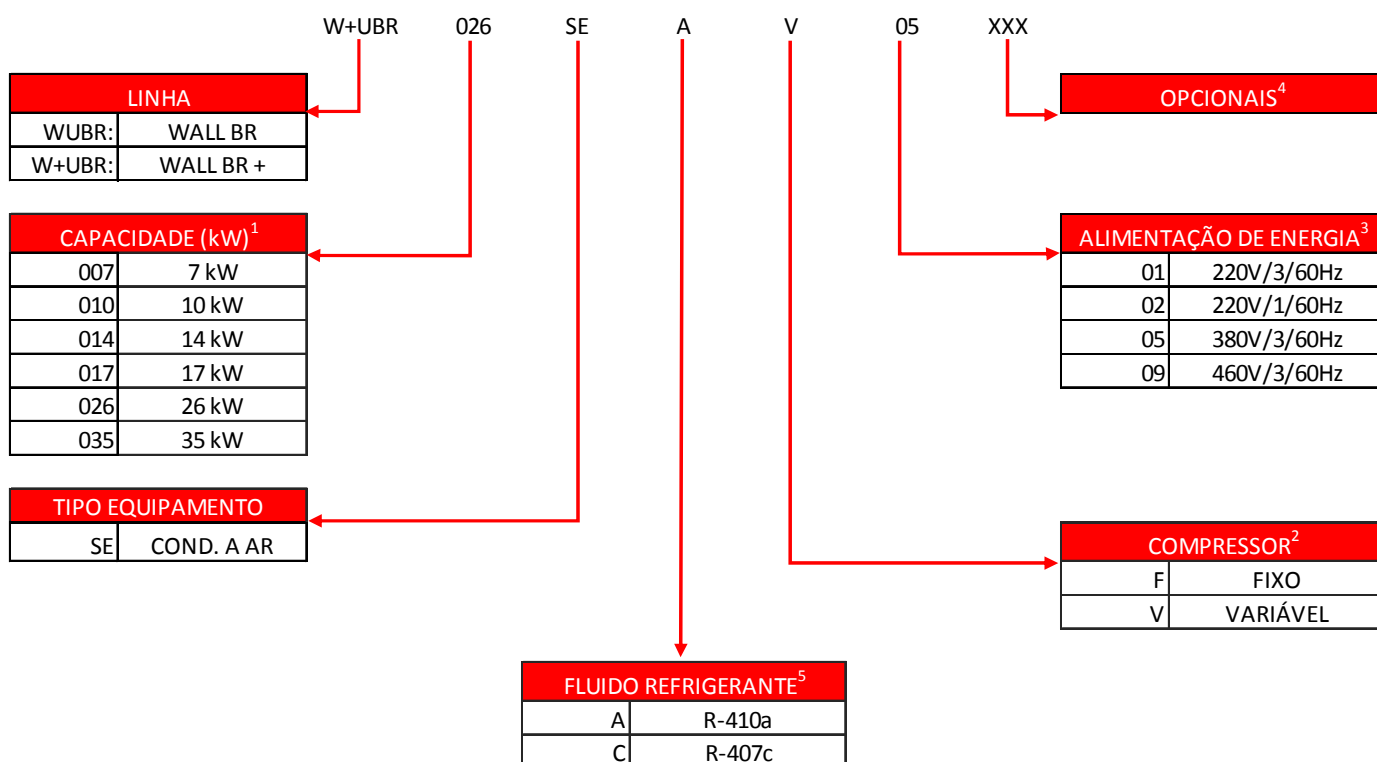
Os técnicos responsáveis pela instalação e operação devem possuir qualificação correspondente para realizar tais trabalhos. Empregue somente pessoal qualificado e habilitado pelo fabricante, para a realização dos serviços. Da não observação das indicações de segurança, pode se derivar perigos para pessoal, para o meio ambiente e para a natureza, além da perda de todos os direitos de indenização. Devem ser observadas todas as indicações de segurança expostas neste manual, as normas nacionais para prevenção de acidentes assim como as indicações do trabalho, operação e segurança interna da empresa.

1.3 Utilização segundo o uso previsto

O aparelho de ar condicionado tem como finalidade a regulação da temperatura e humidade do ar de compartimentos e foi concebido para a instalação externa. A utilização com outras finalidades além das mencionadas é considerada incorreta. A STULZ não se responsabiliza por danos daí resultantes da utilização incorreta/indevida do equipamento.

1.4 Nomenclatura

NOMENCLATURA STULZ WALL MOUNTED



¹ - Valores meramente orientativos, as capacidades podem variar de acordo com as condições de operação. Para informações completas contate nossos consultores

² - Para equipamentos do tipo FANCOIL, o fluido refrigerante é água e o tipo de compressor não se aplica. O campo referente a estas informações é omitido na nomenclatura.

³ - Para outras tensões/frequências de alimentação contate nossos consultores. A tensão 460V é considerada um caso especial e pode ter prazos/custos maiores que os outras tensões informadas neste documento.

⁴ - A codificação dos opcionais para os equipamentos deve ser definida pela engenharia de aplicação. Por favor contate nossos consultores.

⁵ - Fluido refrigerante R410a disponível apenas para equipamentos da linha WALL BR +.

1.5 Placa de Identificação Wall BR - WUBR

Na etiqueta/placa de identificação estão presentes todas as informações que definem o equipamento. Abaixo segue exemplo de uma evaporadora WUBR010SECF05073TE:

TAG: 01	
EQUIPAMENTO: Wall Mounted WUBR 10	
DADOS GERAIS	
Modelo: WUBR010SECF05073TE	Capacidade Frigorífica (kW): 10,3 *
Número de série: WALL 140153	Fluido refrigerante: R407c
Data fabricação: 30/06/2018	Quant. de refrigerante (kg): 2,8
Vazão de ar (m³/h): 3.000	Alimentação elétrica: 380V/3F+N/60Hz
Pressão estática disp. (mmca): N.A.	Consumo total max. (kW):
Lado: Externo	Peso (kg): 210
VENTILADOR DE EVAPORAÇÃO	VENTILADOR DE CONDENSAÇÃO
Tipo: Radial Qte: 1	Tipo: Axial Qte: 1
Potência nominal (kW): 0,69	Potência nominal (kW): 0,41
Rotação (rpm): 1.500	Rotação (rpm): 1.560
Vazão (m³/h): 3.000	Vazão (m³/h): 4.000
VENTILAÇÃO DE EMERGÊNCIA	☐ Sim ☒ Não
FREE COOLING	☒ Sim ☐ Não
AQUECIMENTO	Tipo: N.A
	Potência (kW): N.A
UMIDIFICADOR	Capacidade (kg/h): N.A
	Potência nominal (kW): N.A
COMPRESSOR	Tipo: Scroll
	Potência nominal (kW): 3,33
CONTROLADOR	Modelo: Carel PCOEM
* A capacidade de refrigeração depende da condição de operação, consultar a Eng de Aplicação.	
 STULZ CLIMATE CONTROL ZED STULZ BRASIL Sorocaba - São Paulo - Brasil E-mail: comercial@stulzbrasil.com.br www.stulzbrasil.com.br Fone: +55 11 4163 4989 	

1.6 Placa de Identificação Wall + BR – W+UBR

Na etiqueta/placa de identificação estão presentes todas as informações que definem o equipamento. Abaixo segue exemplo de uma evaporadora W+UBR035SEAV01086:

TAG: 01	
EQUIPAMENTO: Wall Mounted Plus W+UBR	
DADOS GERAIS	
Modelo: W+UBR035SEAV01086	Capacidade Frigorífica (kW): 35,1
Número de série: WALL I 140116	Fluido refrigerante: R410A
Data fabricação: 14/02/2019	Quant. de refrigerante (kg): 8,5
Vazão de ar (m³/h): 10.000	Alimentação elétrica: 220V/3F/60Hz
Pressão estática disp. (mmca): 20	Consumo total (kW): 29,6
Lado: Externo	Peso (kg): 515
VENTILADOR DE EVAPORAÇÃO	VENTILADOR DE CONDENSAÇÃO
Tipo: Radial Qte: 1	Tipo: Axial Qte: 2
Potência nominal (kW): 3,6	Potência nominal (kW): 0,90
Rotação (rpm): 2500	Rotação (rpm): 1250
Vazão (m³/h): 10.000	Vazão (m³/h): 12.500
VENTILAÇÃO DE EMERGÊNCIA	☐ Sim ☒ Não
FREE COOLING	☐ Sim ☒ Não
AQUECIMENTO	Tipo: Elétrico Duplo Estágio
	Potência (kW): 9,0
UMIDIFICADOR	Capacidade (kg/h): 1,0
	Potência nominal (kW): 0,11
COMPRESSOR	Tipo: Inverter Scroll Variável
	Potência nominal (kW): 15,0
CONTROLADOR	Modelo: Carel PCO OEM

* A capacidade de refrigeração depende da condição de operação, consultar a Eng de Aplicação.



STULZ
CLIMATE CONTROL

STULZ BRASIL
Sorocaba - São Paulo - Brasil
E-mail: comercial@stulzbrasil.com.br
www.stulzbrasil.com.br
Fone: +55 11 4163 4989



2 Segurança

2.1 Simbologia



PERIGO!

Perigo eminente, com possibilidade de ferimentos graves ou morte.



ATENÇÃO!

Situação perigosa, com possibilidade de ferimentos leves e/ou danos materiais.



NOTA INFORMATIVA!

Informação importante e/ou indicação de utilização.



ESD – COMPONENTES ELETRÔNICOS

Risco de dano em componentes eletrônicos.

2.2 Indicações de segurança

Generalidades

Este manual de instruções contém indicações básicas, que devem ser levadas consideração na instalação, funcionamento e manutenção. Por isso, este deve ser lido pelo técnico de montagem, bem como pelos técnicos/operadores responsáveis, antes da montagem e Startup. O manual deve estar permanentemente disponível no local de aplicação do sistema.



ATENÇÃO!

- **Todos os trabalhos neste equipamento somente devem ser efetuados por técnicos especializados.**
- **Em todas as atividades, deve-se seguir as normas locais vigentes de segurança e prevenção de acidentes.**
- **Não desative os dispositivos de segurança do equipamento sob nenhuma hipótese.**
- **Desligue o equipamento antes de realizar qualquer atividade no mesmo.**
- **Utilize luvas e óculos de proteção, os aditivos utilizados no fluido de refrigeração são corrosivos e perigosos para pele e olhos. Outros EPIs podem ser necessários dependendo das condições locais de instalação.**



PERIGO!

- **Risco de morte por esmagamento: não permaneça em baixo de cargas suspensas.**
- **Fixe o equipamento durante transporte para evitar tombamento.**
- **As normas NR10; NR12 e ABNT NBR 5410 devem ser observadas na ligação elétrica do equipamento, assim como as condições técnicas locais das fornecedoras de energia elétrica.**



NOTA INFORMATIVA!

- **Este equipamento deve ser utilizado exclusivamente para refrigeração do ar, conforme especificação da STULZ, dentro dos limites de operação informados neste manual.**
- **A chave triangular deve ser mantida em local sempre visível, no local de instalação do aparelho.**
- **Deve-se atentar à compatibilidade dos materiais utilizados na interligação hidráulica entre os equipamentos.**

2.3 Emprego dos agentes de refrigeração

Nos aparelhos de ar condicionado e refrigeradores STULZ são utilizados agentes de refrigeração R407C e R410A. Os agentes de refrigeração são hidrofluorcarbonetos (HFCs) voláteis ou ligeiramente voláteis, liquefeitos sob pressão. Não são inflamáveis nem prejudiciais para a saúde, se forem utilizados corretamente. A correta utilização destes gases inclui:

- Cumprimento das normas e diretivas legais locais.
- A responsabilidade pela eliminação correta de agentes de refrigeração e peças do sistema que já não podem ser utilizados é do proprietário.
- Não inale agentes de refrigeração, os agentes de refrigeração têm um efeito narcótico.
- Em caso de surgirem repentinamente concentrações elevadas de agente de refrigeração deve-se abandonar a sala imediatamente. Apenas se deve voltar a entrar na sala, depois de ter havido ventilação suficiente.
- Se forem necessários trabalhos inevitáveis com elevadas concentrações de agente de refrigeração, devem ser usados aparelhos de proteção respiratória. Não utilizar máscaras respiratórias simples, ter atenção ao folheto relativo à proteção respiratória.
- Devem ser usados óculos e luvas de proteção, sem prejuízo na utilização de outros EPIs que se façam necessários.
- O agente de refrigeração líquido não deve entrar em contato com a pele (perigo de queimaduras).
- Utilizar apenas em espaços com boa ventilação.
- Alertar aos responsáveis caso seja verificada utilização imprópria.
- Em caso de acidentes prestar atenção as medidas de primeiros socorros.

Os agentes de refrigeração que contêm HFCs contribuem para o aquecimento global e, com isso, para as alterações climáticas. Por isso, só devem ser eliminados corretamente, i.e. apenas através de empresas, que possuem a autorização técnica e que estão autorizados como empresa de reciclagem para agentes.



NOTA INFORMATIVA!

- **Os equipamentos das linhas WUBR e W+UBR da STULZ Brasil contém gases fluorados com efeito estufa registrado no protocolo de Quioto.**

2.4 Requisitos técnicos de segurança e relevantes para o meio ambiente

Os seguintes requisitos estão relacionados com o funcionamento de sistemas de refrigeração. Independentemente do dimensionamento, equipamento e verificação antes da entrega, o proprietário deste tipo de sistemas também tem determinados deveres, de acordo com regulamentos nacionais.

Fazem parte desses deveres, a instalação, funcionamento e rotina de inspeções:

- Funcionamento: Determinação de medidas a aplicar em casos de emergência (acidentes, falhas)
- Elaboração de instruções breves e sua publicação (página modelo)
- Execução de um protocolo do sistema.
- Armazéns nas proximidades.
- A acessibilidade para os técnicos em caso de reparações e rotina de inspeções tem de ser garantida.
- Rotina de inspeções: Em conformidade com PMOC.
- O proprietário é responsável pela execução.
- O proprietário deve garantir que todos os trabalhos de manutenção, de inspeção e de montagem são executados por técnicos especializados, que tenham estudado detalhadamente o manual de instruções.

O procedimento relativo à imobilização do sistema descrito no manual de instruções tem de ser obrigatoriamente cumprido. Em caso de trabalhos de reparação, o aparelho tem de ser desligado na chave principal e protegido contra uma ligação inadvertida através de uma placa de aviso.

Primeiros socorros

Se durante ou após o contato com os HFCs ocorrerem danos para a saúde, consultar imediatamente um médico. O médico deve ser informado de que houve contato com HFCs. Em caso de reação aguda, a pessoa afetada deve ser conduzida o mais depressa possível para um local com ar fresco.

Respingo de HFCs para os olhos podem ser removidos com a ajuda de outra pessoa, soprando ou aplicando ventilação. Em seguida, enxaguar com água.

Reconstrução e elaboração de peças de substituição sem autorização

Só são permitidas reconstruções ou alterações do sistema com o consentimento da STULZ. As peças de substituição originais e peças de substituição/acessórios autorizados pela empresa STULZ garantem a segurança.

Modos de funcionamento não permitidos

A segurança operacional do sistema só é garantida com uma utilização correta. O valor limite mencionado nos dados técnicos não podem ser excedidos em nenhuma situação.

2.5 Perigos residuais

2.5.1 Transporte, instalação

Área	Causa	Perigo potencial	Aviso de segurança
Abaixo do aparelho	Dispositivo de elevação com defeito	Esmagamento	Não permaneça debaixo do aparelho
Ao lado do aparelho	Base ou base de fundo duplo irregular ou insuficiente considerado o peso do aparelho	Esmagamento causado pelo capotamento do aparelho	Certificar-se de que a base é regular e está fixa e que está corretamente montada. Usar equipamento de segurança (capacete, luvas, calçado de segurança).
Na parte inferior do aparelho	Calor devido à chama de solda, peças de montagem e arestas afiadas	Queimaduras, cortes, contusões	Usar óculos e luvas de proteção, não posicionar a cabeça dentro do aparelho.
Quadro de distribuição	Tensão no cabo de ligação, aberturas devido arestas afiadas.	Choque elétrico, danificação do cabo	Verificar e garantir a isenção de tensão. Colocar o aparelho numa base isolada. Certificar-se de que as arestas afiadas estão protegidas com buchas de borracha.

2.5.2 Start Up

Área	Causa	Perigo potencial	Aviso de segurança
Na parte inferior do aparelho, tubulação de refrigeração	Tubulação do refrigerante com defeito, fugas nas tubulações de refrigeração, válvulas de vedação fechadas, válvula de segurança com defeito	Pressão elevada na saída do refrigerante, queimadura em caso de contato com a pele, formação de vapores ácidos em caso de chamas abertas	Abrir as válvulas de vedação. Usar óculos e luvas de proteção, não posicionar a cabeça dentro do aparelho.
Na parte inferior do aparelho, tubulação de água	Fugas nas tubulação de água, válvulas de vedação fechadas	Pressão elevada na saída da água, contato da pele com etilenoglicol, irritação da vista e das vias respiratórias causada por vapores de glicol, perigo elevado de choque elétrico se em contato com a eletricidade, perigo de derrapagem	Abrir as válvulas de vedação. Usar luvas de proteção de borracha, o etilenoglicol é absorvido pela pele. Evitar a ingestão de água que contenha aditivos do glicol.
Insuflação do ventilador em aparelhos com insuflação por cima	Peças pequenas caídas no interior do ventilador	As peças pequenas podem ser expelidas do ventilador quando o aparelho arranca.	Não permanecer por cima da área de insuflação.
Ventilador, transmissão por correia trapezoidal	Inspeção do indicador de nível	Perigo de ferimentos devido às peças em rotação. As partes soltas do vestuário ou os cabelos compridos podem enrolar-se à volta dos eixos em rotação.	Não se aproximar do ventilador nem da transmissão por correia trapezoidal. Prender os cabelos compridos, usar uma proteção para os cabelos.
Quadro Elétrico	Curto-circuito	Arco voltaico, vapores cáusticos	Reapertar as uniões, usar luvas de proteção

Área	Causa	Perigo potencial	Aviso de segurança
Na parte inferior do aparelho, tubulação de refrigeração	Fugas nas tubulações de refrigeração, válvula de segurança com defeito, pressostato de alta pressão com defeito, incêndio	Pressão elevada na saída do refrigerante, explosão de secções das linhas, formação de vapores ácidos em caso de chamas abertas	Em caso de incêndio, usar uma máscara de proteção respiratória.
Base do aparelho, Eventualmente piso elevado	Acumulação de condensação e saída de água através de tubulações de drenagem muito pequenas ou entupidas	Corrosão e formação de bolor devido à umidade. Umidade em contato com as ligações elétricas.	Desligar da corrente a área de saída de água.
Cabos elétricos	Equipamentos de proteção, cabos mal dimensionados	Curto-circuito, incêndio, vapores cáusticos.	Assentar corretamente os cabos e os órgãos de proteção. Usar máscara de proteção respiratória.

2.5.3 Manutenção

Área	Causa	Perigo potencial	Aviso de segurança
Na parte inferior do aparelho, tubulação de refrigeração	Fugas nas tubulações de refrigeração, válvula de segurança com defeito, pressostato de alta pressão com defeito	Pressão elevada na saída do refrigerante, queimadura em caso de contato com a pele, formação de vapores ácidos em caso de chamas abertas	Usar óculos e luvas de proteção, não posicionar cabeça dentro do aparelho.
Linhas de pressão, compressor, eventualmente o aquecimento atrás do trocador de calor	Calor	Queimadura em caso de contato com a pele	Usar luvas de proteção. Evitar o contato com peças quentes do aparelho.
Trocador de calor	Aletas, arestas afiadas	Cortes	Usar luvas de proteção.
Umidificador por injeção de vapor	Saída do vapor	Queimadura	Evitar a área à volta do distribuidor de vapor
Quadro de distribuição	Tensão verificada em componentes que devem permanecer isentos de tensão.	Choque elétrico	Proteger a chave geral para não ligar inadvertidamente.

2.5.4 Desmontagem

Área	Causa	Perigo potencial	Aviso de segurança
Na parte inferior do aparelho, tubulação de refrigeração	Dessoldar ou separar as conexões de refrigerante sob pressão.	Pressão elevada na saída do refrigerante, queimadura em caso de contato com a pele.	Despressurizar as tubulações antes de separá-las. Usar óculos e luvas de proteção, não posicionar a cabeça dentro do aparelho.
Na parte inferior do aparelho, tubulação de água	Desaparafusar as tubulações de água sob pressão	Pressão elevada na saída de água, contato da pele com etilenoglicol, perigo elevado de choque elétrico se em contato com a eletricidade	Drenar a água de refrigeração através da válvula de descarga. Usar luvas de proteção de borracha.
Quadro de distribuição	Tensão nos cabos elétricos	Choque elétrico	Usar luvas de proteção ao desmontar cabos

3 Linha Wall BR

Os condicionadores de ar de precisão do tipo Wall-Mounted – Linha WUBR fabricados pela STULZ possuem a mais alta tecnologia no que diz respeito ao condicionamento térmico em ambientes críticos, tais como salas de elétrica e telecomunicações, onde o nível de proteção das máquinas são menos abrangentes (máquinas atendem a certificação IP43). As principais características e peculiaridades do equipamento serão apresentadas no decorrer deste manual.



3.1 Características gerais

Os equipamentos tipo Wall Mounted são compostos pelo módulo condensador e evaporador incorporados ao equipamento, formando um só módulo.

A parte inferior do equipamento tem a função de rejeição do calor absorvido pelo evaporador no condensador apresentando neste os principais elementos como: serpentina do condensador, ventilador axial com acionamento direto e velocidade variável (opcional), válvulas de serviço, variador de velocidade do ventilador para controle da pressão de condensação; compressor; visor de líquido; filtro secador.

A porção superior do equipamento é constituído pelo compartimento responsável pelo tratamento de temperatura e umidade do ar interno, sendo composto por: válvula de expansão; serpentina do evaporador, ventilador radial de acoplamento direto, filtros de ar, sensores para realização deste controle. A posição do ventilador possibilita um fluxo de ar vertical ascendente.

3.2 Componentes do sistema

3.2.1 Gabinete

O gabinete dos condicionadores de ar da linha Wall BR tem concepção vertical, com nível de proteção IP43.

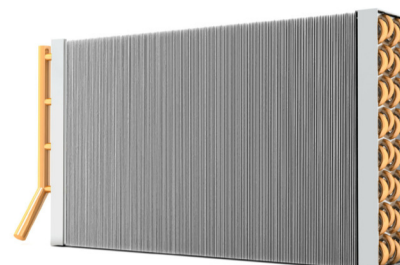
O gabinete é composto por perfis de aço galvanizado e soldados através do processo MIG. Para o fechamento são utilizados painéis fabricados com chapas de aço, isolados térmica e acusticamente com manta de PVC expandido adesivado com espessura 3 mm até 15mm. A pintura é feita através de processo eletrostático usando tinta epóxi curada em forno e com aparência texturizada.

Cada gabinete possui uma bandeja para água de condensação fabricada em aço inoxidável, com desnível acentuado e ponto de fuga para dreno localizado com intuito de não permitir o acúmulo de água.



3.2.2 Serpentina

A serpentina é do tipo expansão direta, de alto desempenho, alta superfície de troca, construída em tubos de cobre sem costura e cabeceiras em alumínio. Possui aletas de alumínio corrugadas, coletor e distribuidor confeccionado com tubos de cobre. A serpentina é dimensionada para fornecer um fator de calor sensível maior ou igual a 90%.



3.2.3 Compressor

É do tipo Scroll, com utilização de fluído refrigerante R-407c ou R410A, ambos fluidos ecológicos. O compressor é montado sobre coxins de borracha com a função de reduzir a vibração, com dispositivos de proteção tais como pressostatos de alta e baixa pressão, válvulas de serviço (sucção e descarga), elemento térmico interno de proteção. Com alto COP e baixo nível de ruído.

3.2.4 Circuito Frigorífico

O circuito é composto por tubos de cobre, isolados termicamente e com os seguintes componentes:

- Válvula de expansão termostática;
- Filtro secador de linha (linha de líquido);
- Conexões com compressor soldadas;
- Visor de Fluído Refrigerante (líquido) com indicador de umidade;
- Válvulas Esfera de bloqueio (de serviço) para a linha W+;
- Pressostato no circuito de alta pressão com rearme manual;
- Pressostato no circuito de baixa pressão com rearme automático.
- Válvulas Schrader para manutenção;

3.2.5 Painel Elétrico

Cada condicionador de ar possui um quadro de comando elétrico conforme IEC240-1, construído em chapa de aço galvanizado com pintura em laranja conforme NBR 7195/1995 com acesso frontal e/ou traseiro no equipamento. Todos os dispositivos para proteção e controle do condicionador de ar estão disponíveis no painel elétrico. A seguir são apresentadas algumas características:

- Possui entradas de força individuais;
- A entrada da alimentação elétrica é feita pela parte inferior do equipamento e pela parte inferior do quadro elétrico.
- Isolado do fluxo de ar e coberto por proteção plástica que protege todos os componentes alimentados por tensão superior a 24 V.
- Possui disjuntor motor e interruptor liga/ desliga para cada motor e compressor.
- Possui uma chave seletora geral para operações de emergência.
- Possui bornes do tipo mola, que permitem melhor fixação dos terminais.
- Em caso de falha do sistema eletrônico a máquina permite a operação manual desabilitando as funções de umidificação, desumidificação e aquecimento. A função de refrigeração permanece atuando neste caso.
- Cada painel elétrico possui proteção contra falta ou inversão de fases. Esta proteção tem como objetivo, prevenir irregularidades na rede causadas pelos componentes eletroeletrônicos.
- O Projeto elétrico é elaborado dentro dos padrões IEC60617, facilitando o entendimento de operação do equipamento.
- Cada quadro é testado e qualificado individualmente em fabrica.
- Possuem grau de proteção IP-43 e categoria de utilização AC-3.
- São dimensionados e construídos conforme normas NBR 6808, NBR 6146 e NBR 5410.
- Os componentes de proteção usado nos quadros elétricos são certificados pelo INMETRO, atuando dentro das conformidades técnicas e da lei.
- Opcionalmente as máquinas podem ser fornecidas com banco de capacitores para correção do fator de potência, disponibilizando um $\cos \phi$: 0,95 (fator de potência).
- Opcionalmente, permite que a alimentação elétrica do comando (controladores) seja feita através de nobreak. Dessa forma mantem-se a comunicação das máquinas com o sistema supervisor, em caso de falta de energia;
- Opcionalmente, os equipamentos podem ter sistema de proteção contra falta e inversão de fase;

3.2.6 Ventiladores

Os condicionadores de ar da linha Wall BR, na evaporação, possuem ventiladores do tipo radial AC, de simples aspiração, com rotor de pás curvadas para trás, disposto na horizontal e acionado por motor elétrico monofásico ou opcionalmente com alimentação em corrente contínua.

Na condensação a ventilação é realizada através de ventiladores axiais AC acionados por motor elétrico monofásico, com controle eletrônico da pressão de condensação.

3.2.7 Controle de desumidificação com reaquecimento elétrico

A desumidificação é realizada por meio de resistência de reaquecimento que fornece carga térmica adicional para que se mantenha o compressor em operação, mantendo-se a temperatura no evaporador abaixo do ponto de orvalho nas condições do ar ambiente. Assim tem-se a condensação de água mantendo a temperatura do ambiente pelo reaquecimento do ar a ser insuflado.

4 Linha WALL BR +

A STULZ oferta ainda a linha Wall BR+, com maiores capacidades e melhoras significativas em seus componentes internos e em sua construção, aumentando seu nível de proteção, o que possibilita uma maior flexibilidade na instalação e proteção do local, ampliando sua aplicação para data centers modulares e locais que necessitam de um controle mais preciso e proteção mais eficiente contra a entrada de água e poeira.

4.1 Características Gerais e Principais Diferenças

Assim como nos condicionadores de ar da linha Wall BR, os equipamentos da linha WALL BR+ saem da fábrica completos, com circuito frigorífico fechado e carga de gás completa. O módulo evaporador e o módulo condensador são montados no mesmo gabinete, isolados termicamente entre si e do meio externo (evaporador) por manta elastomérica.

O posicionamento/disposição dos componentes e sistemas nos equipamentos são muito semelhantes, com módulo condensador localizado na porção inferior do gabinete, e evaporador na porção superior, proporcionando um fluxo de ar vertical ascendente e insuflamento ambiente.

Não obstante, algumas diferenças significativas para aplicações mais exigentes são apresentadas a seguir.

4.1.1 Gabinete

O gabinete dos condicionadores de ar da linha Wall BR+ tem concepção vertical, com nível de proteção IP65, composto por perfis de aço galvanizado e soldados através do processo MIG. Para o fechamento são utilizados painéis fabricados com chapas de aço, isolados térmica e acusticamente com manta elastomérica adesivada. O conjunto do gabinete recebe pintura eletrostática com tinta epóxi curada em forno e com aparência texturizada.

O design do gabinete foi repensado para evitar acúmulo local de água na parte externa, admitindo uma dose extra de cuidado com a vedação dos fechamentos, com o objetivo de fornecer uma máquina completamente estanque.

4.1.2 Ventiladores

Os equipamentos da linha Wall BR+ recebem, tanto na evaporação quanto na condensação, ventiladores EC, balanceado dinamicamente e estaticamente, contando com controle eletrônico da pressão de condensação (variador eletrônico de velocidade).

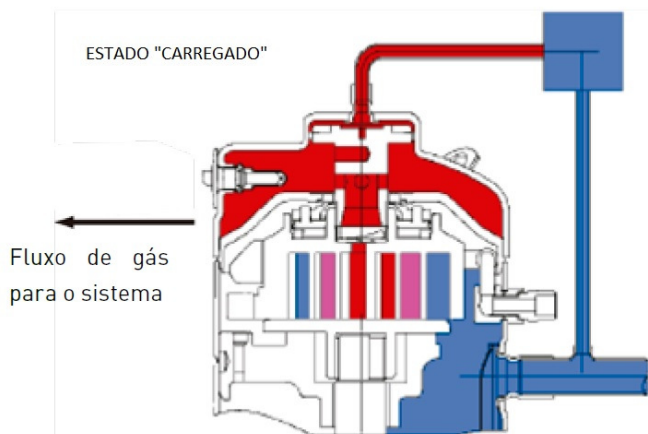
Os ventiladores EC permitem um controle de potência mais apurado, ocasionando um nível de ruído menor acompanhado de uma melhor eficiência energética.

4.1.3 Compressor Fixo, Inverter ou Digital

Além de toda a confiabilidade e segurança oferecida pelos compressores do tipo scroll fixo, opcionalmente, pode-se utilizar o compressor variável Inverter ou Digital para capacidades de 26 e 35kW.

A tecnologia Inverter modula a capacidade do compressor através de um driver externo, integrado ao compressor, que varia a frequência de alimentação. A capacidade de refrigeração total varia de 30 a 100% fornecendo a capacidade demandada a cada instante, mantendo a temperatura do ambiente sempre dentro da faixa especificada, com uma grande economia de energia que pode chegar a até 30% se comparado a compressores fixos funcionando no sistema liga/desliga. Junto com o compressor variável é utilizada uma válvula de expansão eletrônica. O funcionamento em rotações mais baixas, aliado ao número reduzido de partidas, ainda propiciam melhor durabilidade dos componentes móveis, aumentando a confiabilidade do sistema.





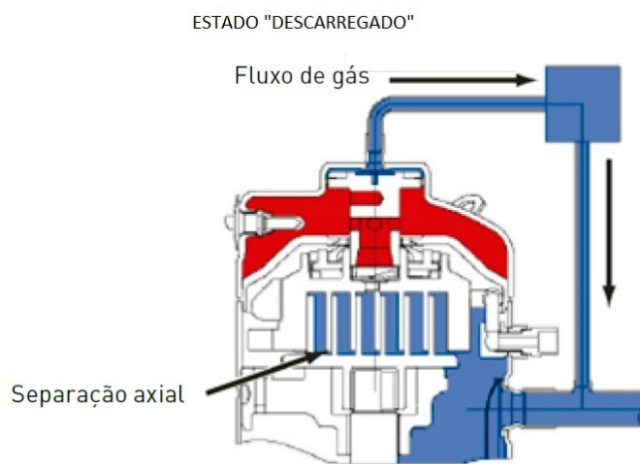
Na tecnologia Digital, a capacidade de saída do compressor é ajustada entre os períodos carregado e descarregado. Cada ciclo inclui um período carregado e um período descarregado. Os diferentes períodos de tempo carregado/descarregado resultarão na capacidade de refrigeração do equipamento. A tecnologia Digital Scroll permite a maior faixa de aplicação modulando sua capacidade sem descontinuidade, garantindo o controle sobre a temperatura eliminando as constantes partidas e paradas do compressor: menor consumo, menor ruído e menor desgaste.

A performance do compressor é alcançada modulando o tempo durante o qual a capacidade é fornecida. A operação consiste em ligar e desligar rapidamente o ciclo de compressão, sem ter que ligar e

desligar o motor do compressor, modulando assim as capacidades, para os valores desejados pelo sistema. A inteligência do sistema está no mecanismo que faz a rápida mudança entre ativar e desativar a compressão.

Nos sistemas com compressores digitais a carga/descarga do scroll ocorre de forma mecânica. Essa é uma característica única, que elimina a necessidade de supressores e filtros eletromagnéticos (utilizados nos sistemas tipo inverter), acrescentando confiabilidade e simplicidade ao sistema. Esta simplicidade quando comparada aos sistemas inverter, os compressores Digital Scroll não necessitam de separador de óleo ou ciclos de retorno do óleo, já que operam sempre no ciclo "carregado" e a velocidade do gás é suficiente para retornar o óleo ao compressor.

Esta característica ainda garante que a variação de capacidade ocorra de forma praticamente instantânea, alternando o tempo do ciclo carregado e descarregado, reagindo as mudanças de forma muito mais rápida que os compressores tradicionais.



5 Controlador microprocessado



O controlador micro processado fornecido pela STULZ possui uma programação que foi especialmente desenvolvida para a linha Wall BR (WUBR e W+UBR).

O microprocessador possui chaves de controle para entradas do usuário, permitindo setpoints de programação para temperatura e umidade além dos parâmetros de alarme. Uma senha será exigida para fazer mudanças no sistema, todas as opções serão apresentadas e indicadas no display. O sistema fornecerá o monitoramento das condições do ambiente e o status operacional de cada função.

O controlador micro processado, programado e dedicado para automação de uma máquinas de ar condicionado, para climatização de ambientes críticos, onde é exigida a operação em regime de trabalho ininterrupto, com alta confiabilidade e precisão no controle da temperatura e umidade, tais como estações de telecomunicações, salas de equipamentos de TI (CPD's ou Datacenter's), salas de equipamentos de diagnóstico por imagem, CTI's, centros cirúrgicos, laboratórios de metrologia, de pesquisa e similares.

Proporciona a redundância de máquinas, com revezamento entre as mesmas, por tempo de funcionamento (configurável) ou em caso de falha na máquina operante, diagnosticada através do monitoramento dos status dos dispositivos controlados.

Controlador indicado para automação de máquinas de ar condicionado que possuam dispositivos de comando e proteções compatíveis com sistema de controle externo, tais como Wall Mounted, InRow, Self Contained e Split.

A utilização deste sistema e seus acessórios possibilita, além do controle preciso da climatização do ambiente, uma maior racionalização na utilização das máquinas de ar condicionado, com consequente redução de falhas, aumento de vida útil e economia de energia elétrica.

A correta utilização das informações armazenadas em seus logs constitui-se em importante ferramenta para diagnóstico de falhas nos sistemas de climatização e gerenciamento da manutenção.

Todas estas informações são disponibilizadas em um poderoso sistema de comunicação de dados, inclusive com a opção de um servidor de páginas (Web Server) opcional, que possibilita o acesso remoto ao equipamento, via Internet ou rede interna, através de qualquer navegador (HTTP), instalado em PC, Tablet ou Smartphone. Nesta opção é possível também a supervisão através de um gerenciador SNMP e envio de e-mails para até três destinatários, quando da ocorrência de alarmes.

O sistema de automação possui também embarcado um sistema de transferência para operação manual dos equipamentos de ar condicionado, garantindo assim a climatização do ambiente crítico mesmo em eventual

anormalidade do controlador ou em caso de necessidade de suspensão temporária da automação para uma manutenção nos condicionadores.

Sua alimentação é em corrente contínua, na faixa de 28 a 36V. Para alimentação em corrente alternada é adicionado, uma fonte de alimentação com o range de 85 a 264VAC, de sendo capaz de lidar de forma confiável com picos de energia em aplicações com altas exigências de saída, permitindo até 110% da corrente nominal da sobrecarga e possui circuito interno limitador de corrente que atua em caso de sobrecarga, limitando a corrente fornecida, uma proteção conta curto-circuito. Certificadas e prontas para trabalhar nos mais diversos ambientes industriais

5.1 Características gerais

O controlador destina-se ao controle de umidade relativa e temperatura ambiente através de 4 funções do equipamento: refrigeração, aquecimento, umidificação e desumidificação. Cada módulo terá um loop controle independente, todas as informações serão coletadas e visualizadas em um display localizado no painel montado para o módulo. As principais funções do microprocessador são apresentadas abaixo:

- Revezamento entre máquinas de ar condicionado, mediante troca automática da função "Rodizio" (máquina principal), em períodos programáveis de 1 a 240 horas.
- Aciona automaticamente a máquina de ar condicionado reserva no caso de aumento de demanda de carga térmica do ambiente.
- Transferência automática da função "Rodizio" para a máquina de ar condicionado reserva em caso de defeito ou anormalidade na alimentação deste.
- Desligamento automático das máquinas de ar condicionado quando atuadas as entradas de "Alarme de Incêndio" ou "Rede Anormal".
- Acionamento do ventilador do evaporador, com retardo programável de 5 a 60 segundos, a cada partida da máquina de ar condicionado.
- Acionamento de refrigeração ou aquecimento com retardo programável de 5 a 60 segundos após a partida do ventilador do evaporador do aparelho do ar condicionado.
- Modo de Aquecimento configurável para até triplo estágio de Resistências ou Desabilitado.
- Gerenciamento de Ciclo Economizador de Energia, em função de temperatura (ou entalpia) do ar externo, através de uma saída digital configurada para esta finalidade.
- Set-Point de Refrigeração programável de 20° a 30° C.
- Histerese de temperatura (diferencial ON/OFF) programável de +/- 0,5° a +/- 2,0° C.
- Diferencial de temperatura entre 1° e 2° estágios programável de 0,0 a 4,0° C.
- Banda morta entre aquecimento e refrigeração programável de 0,5 a 4,0° C.
- Alarme de Temperatura Ambiente Alta programável de 25° à 35° C com histerese de 0,5° C.
- Alarme de Temperatura Ambiente Baixa programável de 10° a 20°C com histerese de 0,5° C.
- Proteção contra operação do compressor em "Ciclos Curtos"; tempo mínimo de repouso do compressor programável de 2 a 10 minutos, independente da histerese de temperatura.
- Set-Point de Desumidificação programável de 30 a 70% de U.R.
- Histerese de Desumidificação (diferencial ON/OFF) programável de +/- 5 a +/- 10 %.
- Alarme de Umidade Alta programável de 40 a 99% e histerese de 5%.
- Memória não volátil do tipo EEPROM para armazenamento de parâmetros, configurações de Entradas e Saídas, senhas de restrição de acesso.
- 512 registros Log de falhas (eventos retentivos) e mais 512 registros log de eventos, todos em "Fila Circular".
- O protocolo de comunicação Modbus RTU permite, através de comunicação serial USB 2.0 ou RS485, o uso de periféricos como modems GPRS, web servers, analisadores de energia, supervisórios e módulos IO's, proporcionando melhor interação, local ou remota, entre usuários e controladores.

O software para controle de uma Wall BR tem o objetivo de manter um setpoint de temperatura e um setpoint de umidade. O controle da máquina é efetuado pelos atuadores que são comandados pelo CLP. Os atuadores são: uma resistência, um compressor, um ventilador e o umidificador.

5.2 Display e Teclado

O Controlador STULZ utiliza um display gráfico que permite fácil visualização de dados com interface totalmente em português.



	Botão ALARME: Acessa a tela de alarmes atuais. Se pressionado > 3 seg reseta todos os alarmes atuais.		Botão UP: Navega na tela de exibição para cima / Incrementa o valor selecionado.
	Botão PRG: Acessa o menu de programação do equipamento.		Botão ENTER: Seleciona uma tela ou valor a ser alterado / Confirma a alteração realizada pelos botões de navegação.
	Botão ESC: Retorna ao menu anterior ou a tela principal caso esteja acessando as telas de informações.		Botão DOWN: Navega na tela de exibição para baixo / Decrementa o valor selecionado.

5.3 Acesso de Usuários a Configurações

O controlador STULZ possibilita a divisão dos níveis de acesso:

Nível de acesso Operação permite:

- Visualizar os valores de temperaturas, umidade, pressões de operação, alarmes e estado de operação do equipamento, horímetro e etc.

Nível de acesso Técnico permite:

- Operação do nível anterior.
- Setpoint de Umidade e Temperatura.
- Ajuste de valores de histereses e gradientes de operação dos acessórios.
- Ajuste dos limites de alarmes.
- Programar os limites de regulagem de setpoint, do nível “setpoint”.
- Calibração de sensores.
- Endereçamento na rede de supervisão.
- Operação manual.

Também é possível a conexão via porta USB, dispensando o uso de adaptadores para a atualização de programas.

5.4 Protocolos de Comunicação

O sistema suporta ModBus RTU de forma nativo.

Sistema de Gerenciamento Predial (BMS) são sistemas que fornecem o gerenciamento integrado de todas as funções tecnológicas de um edifício, incluindo controle de acesso, segurança, alarmes de incêndio, luzes, elevadores inteligentes e refrigeração de ar.

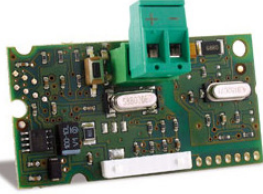
Já que estes sistemas estão se tornando mais comuns, existe a necessidade crescente de conectar os controladores fabricados por diversas empresas, e que necessite não apenas de um padrão elétrico comum, mas também de uma linguagem ou de um protocolo de comunicação que todos os dispositivos consigam compreender. Hoje em dia, os dispositivos necessitam assegurar a qualidade, confiabilidade e também a conectividade com o mundo externo.

A STULZ sempre equipou os seus controladores de forma a possibilitar a comunicação com outros sistemas e registrou evoluções na tecnologia no campo da comunicação. Como resultado, os controladores podem ser facilmente integrados em sistemas compostos por dispositivos fabricados por diferentes fabricantes que partilham informações de forma conjunta.

Protocolos "proprietários" como, por exemplo, aqueles desenvolvidos de forma independente por empresas individuais, agora devem ser substituídos por padrões promovidos por organizações internacionais. Entretanto, nenhuma norma dominante ainda foi desenvolvida e, como resultado, a STULZ oferece uma ampla linha de soluções adicionais (placas seriais) para instalar no slot BMS de seus controladores para conectar os controladores aos principais sistemas BMS utilizados hoje em dia. A STULZ tem a compatibilidade com todos os protocolos desenvolvidos como se realmente se tratassem em HVAC/R para gerenciamento de edifícios inteligentes utilizados pela maioria das BMS: LonWorks®, Modbus®, BACnet™, TCP/IP, SNMP e Konnex.

Através de placas de interfaces é possível disponibilizar as informações do controlador para outros tipos de protocolos pela porta disponível BMS de expansão.

Segue os protocolos disponíveis;

	Ethernet - pCOWeb Interface card	A placa pCOWeb é utilizada para conectar o controlador às redes que utilizam os protocolos HVAC baseados na norma Ethernet physical como, por exemplo, o BACnet IP, Modbus TCP/IP e SNMP.
	BACnet MS/TP - PCOnet interface card	A placa pCONet é utilizada para conectar o controlador a redes que utilizam o protocolo BACnet MS/TP (RS485) em aplicações HVAC.
	Konnex interface card	A placa Konnex é utilizada para conectar o controlador e a placa Edrofan às redes que utilizam o protocolo KNX/EIB em aplicações HVAC.
	LonWorks® interface card	A placa LONWORKS é utilizada para conectar o controlador e a placa Edrofan às redes que utilizam o protocolo LONWORKS baseado na norma elétrica FTT10 para aplicações HVAC.

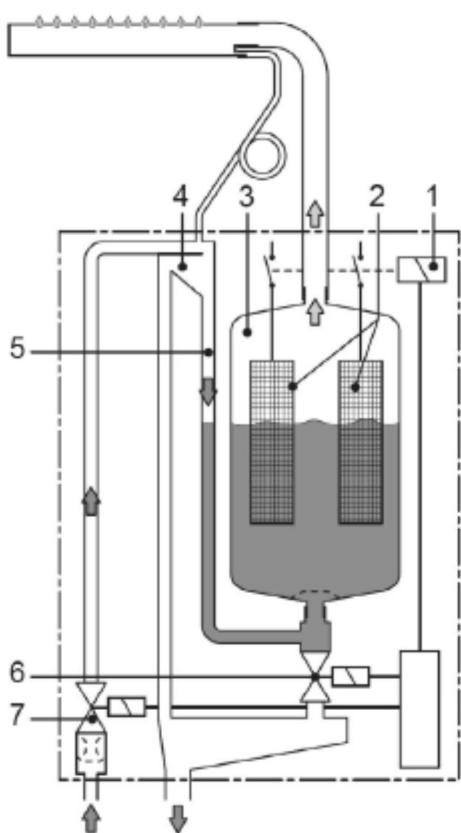
6 Opcionais

Os opcionais abaixo listados estão disponíveis nas linhas Wall BR e Wall BR+.

6.1 Umidificador

O umidificador de ar a vapor OEM2 é um gerador de vapor sem pressão e funciona com um aquecedor de eletrodos (eletrólise). Este item foi concebido para a operação com água potável sem nenhum tratamento adicional e completa a umidificação do ar através de um distribuidor de vapor (tubo de distribuição de vapor, bocal de vapor, etc.).

6.1.1 Geração de vapor



Quando é solicitado vapor, a alimentação de tensão dos eletrodos (2) realiza-se através do contator principal (1). Após aprox. 60 segundos abre-se a válvula de admissão (7) e a água flui através do copo de água (4) e da tubulação de enchimento (5) a partir de baixo para o cilindro de vapor (3).

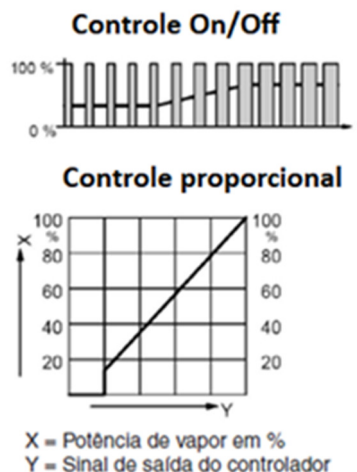
Assim que os eletrodos mergulham na água, flui uma corrente entre os eletrodos, e a água é aquecida e evapora. Quanto maior a área dos eletrodos exposta à água, tanto maior a intensidade absorvida e consequentemente a potência de aquecimento. A válvula de admissão fecha ao ser atingida a potência de vapor requerida.

A válvula de admissão abre-se até ser atingida novamente a potência requerida se a potência de vapor descer abaixo do setpoint mínimo requerido devido à redução do nível de água (por exemplo, devido a processo de evaporação).

Se a potência de vapor for maior do que a potência requerida no momento, a válvula de admissão permanecerá fechada até ser atingida a potência necessária com a descida do nível de água (processo de evaporação).

6.1.2 Monitoramento do Nível

Um sensor na tampa do cilindro de vapor detecta níveis de água excessivos. A válvula de admissão fecha assim que o sensor entrar em contato com água.



6.1.3 Qualidade da Água de Evaporação

A concentração de minerais na água e a condutividade da água aumentam devido ao processo de evaporação. Se este processo de concentração continuar sem nenhuma contramedida, após algum tempo seria registrado uma intensidade absorvida inadmissível. Em períodos regulares é realizada a purga de uma quantidade de água especificada do cilindro de vapor e substituída por água limpa para que a concentração de minerais não exceda um valor adequado ao funcionamento.

A válvula de descarga (6) é aberta. A válvula de descarga é novamente fechada depois de decorrido o tempo de descarga do sistema.

6.1.4 Controle

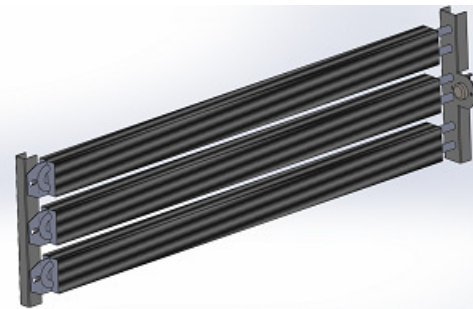
A produção de vapor pode ser controlada opcionalmente com a unidade de controle ECCM/S ou com um controle proporcional.

No controle proporcional ocorre um controle liga-desliga (on/off) abaixo de uma potência de vapor mínima ajustável.

6.2 Sistema de Reaquecimento Elétrico

O aquecimento é um complemento perfeito ao seu aparelho de ar condicionado. Ele opera através de baterias de resistências elétricas do tipo tubular aletada fabricadas de aço inoxidável AISI 304.

O acionamento pode ocorrer em 1 ou 2 estágios em função da capacidade da máquina, potência de reaquecimento e das condições locais de aplicação. As resistências são montadas em estruturas metálicas e protegidas por termostato de segurança em caso de supraaquecimento do componente.



6.3 Controlador microprocessado STULZ C7000

Opcionalmente, o CYBER SPLIT pode ser fornecido com o microprocessador Stulz C7000, com sistema de rede baseado no padrão RS485, oferecendo alta taxa de transmissão de dados e boa confiabilidade. O microprocessador mantém todos os componentes ativos do sistema em balanço. E se adapta a vários parâmetros como fluxo de ar, pressão externa, nível de ruído e capacidade de refrigeração de cada unidade de ar condicionado precisamente de acordo com a necessidade de cada sala. E com os acessórios, possibilita o controle remoto das unidades.

Versão Básica do C7000

Esta versão vem equipada com todas as funções necessárias para o controle e monitoramento do sistema de ar condicionado. A interface de serviço permite que o C7000 será precisamente configurado através de um laptop. Sinais luminosos opcionais mantem o usuário informado da operação e estado de funcionamento da unidade de ar condicionado. O protocolo Modbus é frequentemente usado para conexão ao sistema BMS e já está integrado ao microprocessador. A versão básica do C7000 oferece:

- Alto nível de redundância e disponibilidade graças ao controle autônomo em cada módulo de ar condicionado;
- Sequenciamento com funções de standby;
- Controle de até 15 equipamentos por controle;
- Operação com UPS com controle dos componentes para um baixo consumo de energia;
- Gravação das condições da sala;
- Gravação de Log;
- Operação por zona;
- Interface de serviço;
- Protocolo Modbus pré-instalado.

Interface do usuário avançada do C7000

Esta interface também inclui um painel de controle externo com um display gráfico e com uma extensão da interface do operador com uma conexão para todos os sistemas BMS comuns. O menu baseado na estrutura do sistema Windows possibilita o controle de até 29 unidades de ar condicionado. Além das funções da versão básica, a versão avançada do C7000 também inclui:

- Display gráfico para operação e controle, que pode ser utilizado integrado ao equipamento ou uma unidade de controle separada;
- Simples adaptação as condições do local para o start up;
- Pode ser operado em 12 idiomas;
- Interface de serviço para configuração e download de software;
- Modo manual para serviços;
- Adequado para conexão com todos os sistemas BMS. As portas RS485 e RS232 permitem conexão ao BMS;
- Protocolo Modbus pré-instalado;
- Sinais sonoros e luminosos dos eventos;
- O terminal de operação pode ser incorporado a unidade ou usado como um módulo separado.

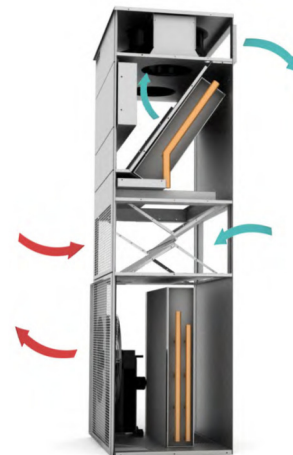
Controle C7000, com conexões com a internet para melhor conveniência. Com as soluções inteligentes de internet da Stulz, você sempre estará no controle do seu sistema de ar condicionado de precisão Cyber BR. As interfaces das portas seriais RS485/RS232 habilitam a conexão com todos os sistemas de BMS comuns de outros fabricantes. Aproveite a conveniência de controlar seu sistema de ar condicionado usando uma web browser com a interface de internet do Stulz WIB8000. E incorporar isto em seu sistema de gerenciamento do prédio baseado na interface LonWorks® com o Stulz LIB7000.

O controlador STULZ C7000 não é fornecido em equipamentos de capacidade variável.

6.4 Outros Opcionais

Além destes citados, também estão disponíveis os seguintes opcionais para a linha Wall Mounted:

- Inversor para realizar alimentação dos ventiladores com corrente contínua;
- Serpentina de cobre, onde além dos tubos as aletas também são confeccionadas com este material;
- Serpentina de cobre/alumínio com tratamento anticorrosivo;
- Damper para Free Cooling e operação de emergência;
- Válvula de expansão eletrônica;
- Softstarter para partida dos compressores;
- Rele de monitoramento de energia: falta e sequencia de fase, subtensão e sobre tensão;



7 Características técnicas

A tabela abaixo traz todas as informações relevantes do equipamento, tais como tamanhos, capacidades e potência elétrica das unidades Wall Mounted. Assim como suas condições de operação.

7.1 Limites de Aplicação

Os aparelhos STULZ WALL MOUNTED e WALL MOUNTED + BR foram concebidos para funcionarem sob as seguintes condições:

- Condições admissíveis de ar de retorno:

Temperatura mínima: 20°C

Temperatura máxima: 35°C

Umidade máxima: 65% h.r. e 15°C ponto de orvalho.

Obs.: As condições citadas acima são apenas possibilidades, recomenda-se que o ponto de controle configurado no CLP do equipamento deve ser 24°C $\pm$ 2°C (ou mais) para a temperatura. Quando o sistema for equipado com controle de umidade, o ponto de controle a ser configurado é 45%Ur $\pm$ 5%, quando não possuir controle de umidade (sistema de reaquecimento e umidificação) 45%Ur com variação de 10% para menos e de 15% para mais.

- Condições de ar exterior:

Limite inferior: 0°C, deve ser consultado a Engenharia de Aplicação afim de incluir os acessórios necessários que permitam operar abaixo de 0°C até -45°C;

Limite superior: 45 °C com perda de capacidade acima de 35 °C

- Condições de armazenamento:

Temperatura [°C]: -20 a 42

Umidade [% u. rel.]: 5 a 95

Pressão atmosférica [kPa]: 70 a 110

- Carga térmica mínima necessária:

Com compressor fixo: 80% da potência frigorífica nominal.

Com compressor variável: 30% da potência frigorífica nominal.

- Alimentação elétrica:

220V / 3ph / 60Hz; N; PE

380V / 3ph / 60Hz; N; PE

460V / 3ph / 60Hz; N; PE

Tolerância na variação de tensão de +/- 10% (fora desta faixa, a máquina deixa de operar, se as proteções forem relaxadas ou desativadas, perde-se a garantia do equipamento)

Frequência 50 Hz +/- 1%, 60 Hz +/- 1% (fora desta faixa, a máquina deixa de operar, se as proteções forem relaxadas ou desativadas, perde-se a garantia do equipamento)

- Configuração dos Pressostatos:

Pressostato Baixa pressão:

Alarme em: 2,0 bar (R407c) / 6,2 bar (R410a)

Reset automático em: 4,8 bar (R407c) / 10,0 bar (R410a)

Pressostato Alta Pressão:

Alarme em: 26,0 bar (R407c) / 34,0 bar (R410a)

Reset manual em: 18,0 bar (R407c) / 29,0 bar (R410a)

Válvula de segurança: 28,0 bar (R407c) / 40,0 bar (R410a)

- Configuração dos transdutores (quando houver):

Transdutor de Sucção:

Alarme em: 2,4 bar (R407c) / 6,6 bar (R410a)

Reset automático em: 3,4 bar (R407c) / 7,4 bar (R410a)

Transdutor de Alta Pressão:

Alarme em: 24,0 bar (R407c) / 32,0 bar (R410a)

Reset manual feito no CLP.

A garantia não é acionada em caso de quaisquer danos ou falhas, que surjam durante ou como consequência de uma utilização fora das áreas de aplicação.

7.2 Dados Técnicos Wall BR - WUBR

STULZ CLIMATE CUSTOMIZED	Especificação Técnica Wall BR
------------------------------------	--------------------------------------

MODELOS	WUBR 07	WUBR 10	WUBR 14	WUBR 17
---------	---------	---------	---------	---------

DADOS DE PERFORMANCE - UNIDADE EVAPORADORA E CONDENSADORA						
DESEMPENHO DO EVAPORADOR	Capacidade refrigeração total ¹ R407c	kW (TR)	7,1 (2,0)	10,3 (2,9)	13,8 (3,9)	17,6 (5,0)
	Capacidade refrigeração sensível ¹ R407c	kW (TR)	6,4 (1,8)	9,3 (2,6)	12,4 (3,5)	15,8 (4,5)
	Vazão de Ar	m³/h	2.000	3.000	4.000	5.000
	Tipo de Insuflamento	tipo	superior	superior	superior	superior
	Quantidade de ventiladores	-	2,0	1,0	2,0	2,0
	Tecnologia do Ventilador do Evaporador	tipo	Plenum fan	Plenum fan	Plenum fan	Plenum fan
	Nível de Filtragem	-	G4	G4	G4	G4
	Nível de Ruído Sonoro	dBA	67,0	70,0	63,0	71,0
DESEMPENHO DO CONDENSADOR A AR	Temperatura de Condensação Média	°C	54,4	54,4	54,4	54,4
	Vazão de Ar	m³/h	3.000	4.000	6.000	6.800
	Pressão Estática Externa Disponível	Pa (mmca)	15 (1,5)	10 (1,0)	10 (1,0)	10 (1,0)
	Nível de Ruído Sonoro	dBA	74,0	74,0	76,0	76,0

DADOS DIMENSIONAIS						
DIMENSIONAIS	Largura	mm	985	985	1.035	1.035
	Profundidade	mm	557	557	609	609
	Altura	mm	1.970	1.970	2.270	2.270
	Peso	kg	184	200	262	273
	Afastamento Inferior para Instalação ³	mm	600	600	600	600
	Afastamento Lateral para Instalação ³	mm	600	600	600	600
	Afastamento Frontal para Manutenção ³	mm	1.000	1.000	1.000	1.000
	Acesso para manutenção	tipo	frontal	frontal	frontal	frontal

DADOS ELETRICOS						
DADOS ELÉTRICOS EQUIPAMENTO	Alimentação	-	220V/3/60Hz (F-F-F-PE)			
	Potência nominal Equipamento	kW	2,85	3,68	5,30	6,31
	Potência máxima Equipamento	kW	3,67	4,71	6,64	7,92
	Alimentação	-	380V/3/60Hz (F-F-F-N-PE)			
	Potência nominal Equipamento	kW	2,85	3,68	5,30	6,31
	Potência máxima Equipamento	kW	3,67	4,71	6,64	7,92

OPCIONAIS (somar a potência com equipamento básico) (220V - 380V/3/60Hz)						
OPCIONAIS Informações Complementares	Umidificador	kg/h	1,5	1,5	3,0	3,0
		kW	1,1	1,1	2,3	2,3
	Reaquecimento Elétrico	estágios	1,00	1,00	1,00	1,00
		kW	3,00	3,00	6,00	6,00

¹ - Dados de desempenho frigorífico para as condições de operação: temperatura no retorno de ar de 24°C, umidade relativa de 45%, ao nível do mar.

² - Potência elétrica do conjunto Evaporador e Condensador

³ - Os afastamentos informados são suficientes para a correta manutenção preventiva do equipamento, para medidas mais detalhadas a respeito da manutenção corretiva, consultar manual e instalação,

* - Os fluxos de ar não devem retornar diretamente para a tomada, nos condensadores, ou para o retorno nos evaporadores

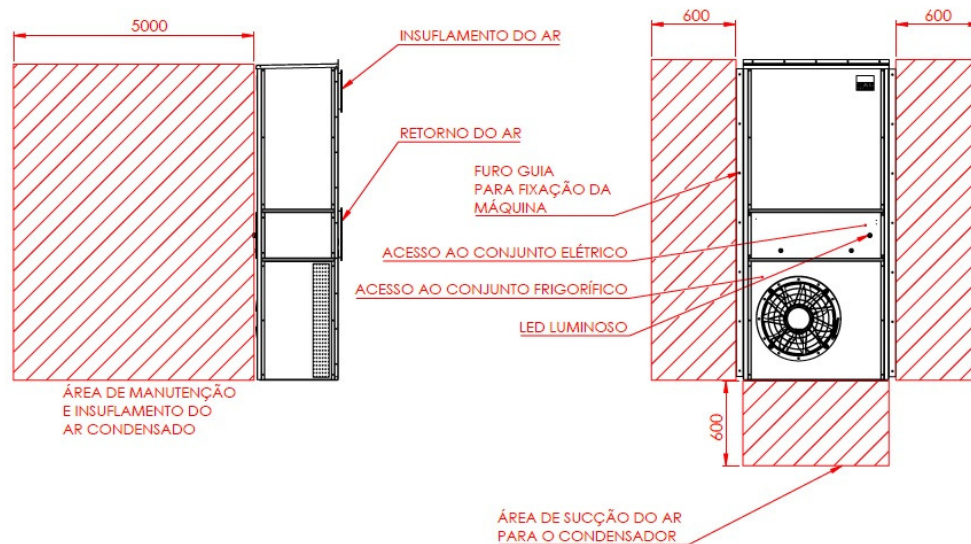
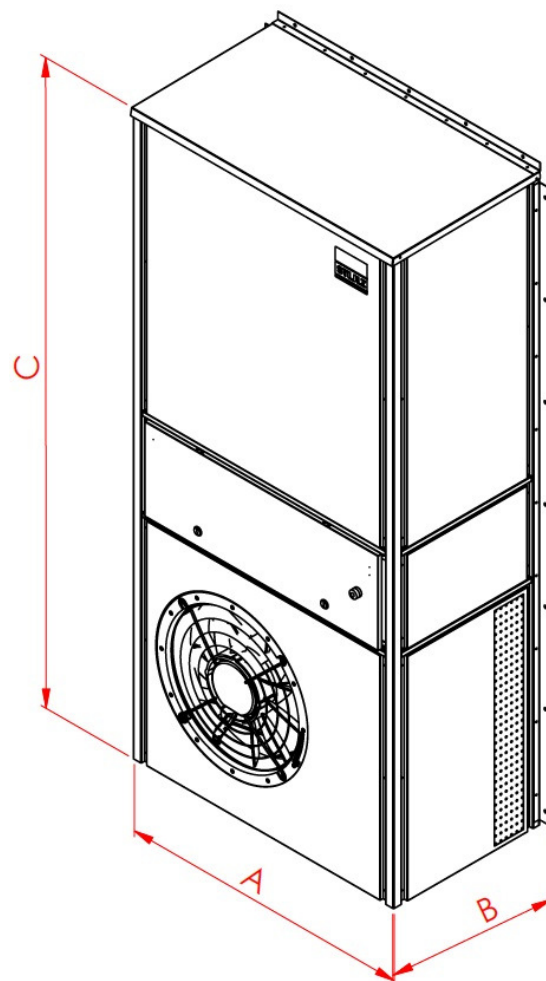
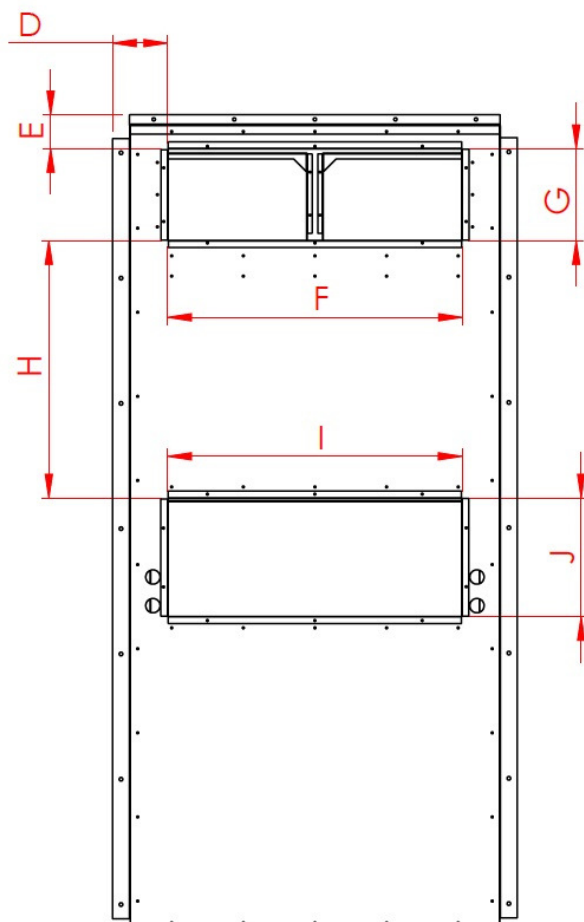
Itens Padrão / Standard items

Controlador Individual
Interface Homem Máquina
Ventiladores Livres de Manutenção
Trocador de Calor de Alta Eficiência
Filtro G4
Compressor Hermético Scroll (livre de manutenção)
Sinal Aberto para Integração com BMS em ModBus RTU
Controle de Pressão de Condensação
Função de Revezamento e Operação Emergencial
Quadro elétrico incorporado
Alta Vazão de Ar

Itens Opcionais / Optional items

Controle C7000 (exceto máquinas com compressor de capacidade variável)
Compressor com Vazão de Refrigerante Variável (VRV) - tipo *Inverter EC*
Suporte para instalação em container (tipo mão-francesa)
Pintura em cor especial
Tratamento anticorrosivo no condensador
Sinal Aberto para integração com BMS em outros protocolos (consultar STULZ)
Dupla entrada de energia com comutação automática
Reaquecimento elétrico
Umidificador a vapor (exceto máquinas com *Free Cooling Entálpico*)
Valvula expansão eletrônica
Chave manual/automático
Free Cooling Entálpico
Controle simplificado (1 controlador para até 4 máquinas)

DIMENSÕES (mm)										
MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
WALL BR 07	985	557	1970	153	110	772	207	632	771	331
WALL BR 10	985	557	1970	153	110	772	207	632	771	331
WALL BR 14	1035	609	2270	153	94	822	257	718	821	331
WALL BR 17	1035	609	2270	153	94	822	257	718	821	331



7.3 Dados Técnicos Wall + BR – W+UBR

 Especificação Técnica Wall BR+					
MODELOS			WBR+ 017	WBR+ 026	WBR+ 035
DADOS DE PERFORMANCE - UNIDADE EVAPORADORA E CONDENSADORA					
DESEMPENHO DO EVAPORADOR	Capacidade refrigeração total ¹ R410A	kW (TR)	19,2 (5,4)	24,2 (6,9)	33,7 (9,6)
	Capacidade refrigeração sensível ¹ R410A	kW (TR)	17,3 (4,9)	23,0 (6,5)	32,1 (9,1)
	Capacidade refrigeração total ¹ R407c	kW (TR)	18,3 (5,2)	22,4 (6,4)	33,4 (9,5)
	Capacidade refrigeração sensível ¹ R407c	kW (TR)	15,9 (4,5)	21,3 (6,1)	31,6 (9,0)
	Vazão de Ar ¹	m³/h	4.900	7.000	10.000
	Tipo de Insuflamento	tipo	superior	superior	superior
	Pressão Estática Externa Disponível ¹	Pa (mmca)	100 (10)	200 (20)	200 (20)
	Tecnologia do Ventilador do Evaporador	tipo	Plenum Fan AC	Plenum Fan EC	Plenum Fan EC
	Nível de Filtragem	tipo	G4	G4	G4
DESEMPENHO DO CONDENSADOR A AR	Nível de Ruído Sonoro	dBa	61,5	64,8	65,9
	Temperatura de Condensação Média	°C	52,0	52,0	52,0
	Vazão de Ar	m³/h	6.800	9.500	12.500
	Pressão Estática Externa Disponível ¹	Pa (mmca)	10 (1,0)	25 (2,5)	20 (2,0)
DADOS DIMENSIONAIS					
DIMENSIONAIS	Largura	mm	1.105	1.405	1.405
	Profundidade	mm	635	1.055	1.055
	Altura	mm	2.155	2.480	2.480
	Peso	kg	316	500	515
	Afastamento Inferior para Instalação ³	mm	600	600	600
	Afastamento Lateral para Instalação ³	mm	600	600	600
	Afastamento Frontal para Manutenção ³	mm	1.000	1.000	1.000
DADOS ELÉTRICOS					
DADOS ELÉTRICOS EQUIPAMENTO	Alimentação	-	220V/3/60Hz (F-F-F-PE)		
	Potência nominal Equipamento	kW	6,88	10,92	12,30
	Potência máxima Equipamento	kW	8,62	13,35	15,30
	Alimentação	-	380V/3/60Hz (F-F-F-N-PE)		
	Potência nominal Equipamento	kW	6,88	10,92	12,30
	Potência máxima Equipamento	kW	8,62	13,35	15,30
OPCIONAIS (somar a potência com equipamento básico) (220V - 380V/3/60Hz)					
OPCIONAIS Informações Complementares	Umificador	kg/h	3,0	3,0	3,0
		kW	2,3	2,3	2,3
	Reaquecimento Elétrico	estágios	1,0	1,0	1,0
		kW	6,0	7,5	9,0

¹- Dados de desempenho frigorífico para as condições de operação: temperatura no retorno de ar de 24°C, umidade relativa de 45%, ao nível do mar.

²- Potência elétrica do conjunto Evaporador e Condensador

³- Os afastamentos informados são suficientes para a correta manutenção preventiva do equipamento, para medidas mais detalhadas a respeito da manutenção corretiva, consultar manual e

* - Os fluxos de ar não devem retornar diretamente para a tomada, nos condensadores, ou para o retorno nos evaporadores

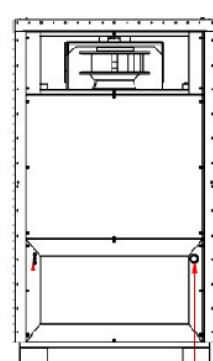
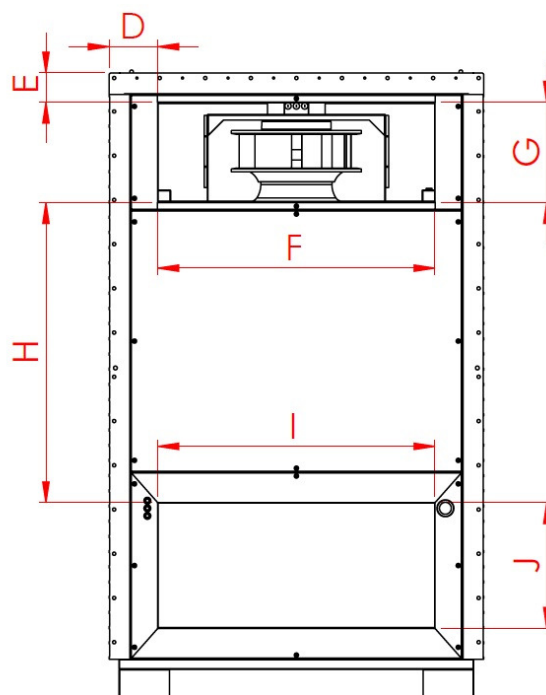
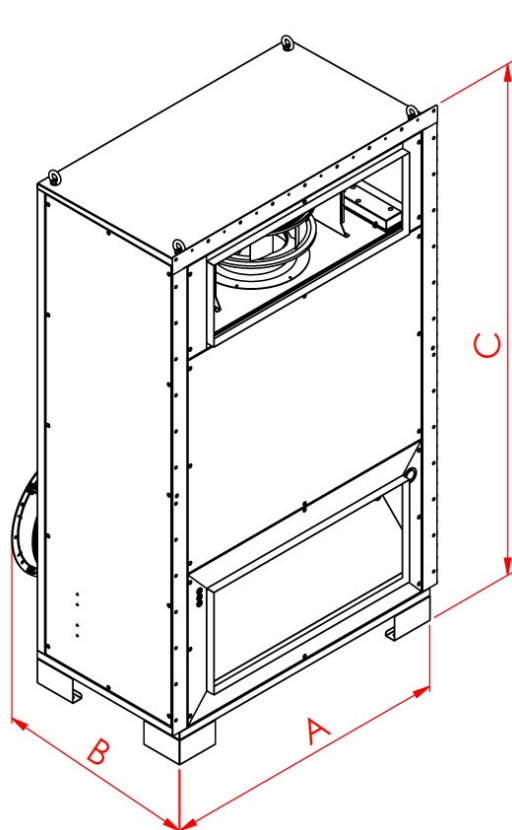
Itens Padrão / Standard items

Controlador Individual
Interface Homem Máquina
Ventiladores Livres de Manutenção
Trocador de Calor de Alta Eficiência
Filtro G4
Compressor Hermético Scroll (livre de manutenção)
Sinal Aberto para Integração com BMS em ModBus RTU
Controle de Pressão de Condensação
Função de Revezamento e Operação Emergencial
Quadro elétrico incorporado
Alta Vazão de Ar

Itens Opcionais / Optional items

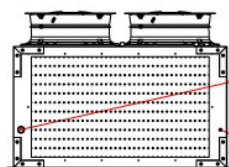
Controle C7000 (exceto máquinas com compressor de capacidade variável)
Compressor Variável (exceto WBR+17)
Suporte para instalação em container (tipo mão-francesa)
Pintura em cor especial
Tratamento anticorrosivo no condensador
Sinal Aberto para integração com BMS em outros protocolos (consultar STULZ)
Dupla entrada de energia com comutação automática
Reaquecimento elétrico
Umificador a vapor
Chave manual/automático

DIMENSÕES (mm)										
MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
WALLBR+17	1105	635	2155	130	126	918	260	590	918	383
WALLBR+26	1405	1055	2480	193	115	1097	397	1187	1097	497
WALLBR+35	1405	1055	2480	193	115	1097	397	1187	1097	497



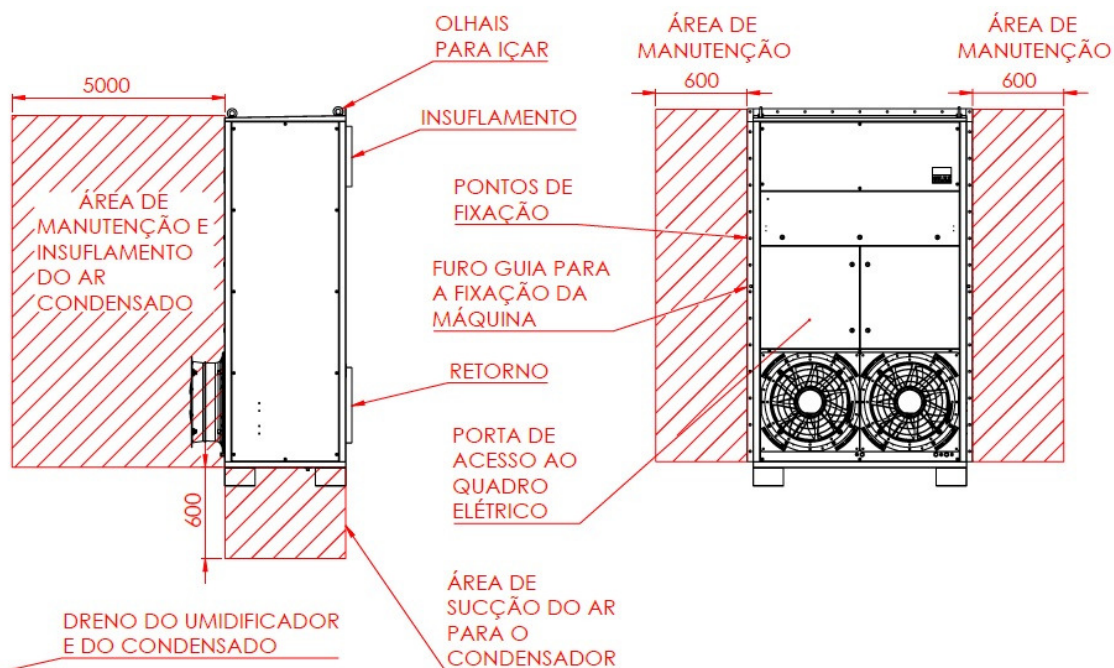
PASSAGEM DE CABOS DE ALIMENTAÇÃO

PASSAGEM DE CABOS DE COMUNICAÇÃO



DRENO DO UMIDIFICADOR E DO CONDENSADO

ENTRADA DA MANGUEIRA PARA UMIDIFICADOR



8 Instalação

Todos os procedimentos de instalação dos equipamentos STULZ são abordados neste manual, é importante que as pessoas responsáveis por qualquer intervenção no aparelho leiam atentamente as instruções contidas aqui.

8.1 Recebimento e armazenagem

O responsável pelo recebimento deve verificar o equipamento quanto a danos provenientes do transporte, e comparar com a nota fiscal para confirmar que todos os itens foram entregues. Todos os danos observados no recebimento devem ser comunicados à STULZ formalmente por escrito.

Na embalagem estão presentes as seguintes informações:

- Modelo do equipamento;
- Conteúdo da embalagem;
- Símbolos de aviso adicional;
- Peso líquido;
- Número de série do equipamento;
- Outros elementos a pedido do cliente;



ATENÇÃO!

- **O circuito de refrigeração nos equipamentos WUBR e W+UBR estão carregados com a quantidade inicial de fluido refrigerante para operação em grande parte das situações, o tipo de fluido depende do equipamento. Evite impactos no equipamento!**

Se o aparelho for sujeito a um armazenamento intermediário em primeiro lugar, antes de ser instalado, devem ser efetuadas as seguintes medidas para proteção de danos e corrosão:

- Não se esqueça que as ligações de água devem conter tampas de proteção. Se o armazenamento intermediário ultrapassar os 2 meses, nós recomendamos uma carga de gás nitrogênio.
- No local de armazenamento a temperatura não deve ultrapassar os 42°C, o local também deve estar protegido da luz solar direta.
- O aparelho deve ser armazenado na embalagem para evitar o perigo de corrosão, em especial das aletas do trocador de calor.



NOTA INFORMATIVA!

- **A unidade deverá ser transportada unicamente na vertical evitando vibrações e impactos.**
- **Ao receber o equipamento, verifique a integridade do mesmo quanto a danos exteriores.**
- **Caso seja necessário armazenamento intermediário entre a entrega do equipamento e a instalação, o mesmo deve ser armazenado na embalagem original em local seguro e protegido de intempéries.**
- **A armazenagem e/ou transporte realizados de maneira incorreta, implicam na perda de garantia do equipamento.**
- **Somente desembale o equipamento no momento da realização da instalação.**

8.2 Preparação da sala

A sala onde serão instalados os condicionadores de ar tipo WALL de precisão da STULZ BR, deverá ser totalmente estanque. Para evitar a transmissão de umidade para dentro do ambiente climatizado, aplique uma base seladora de borracha nas paredes, teto e no piso. As portas não devem possuir frestas ou grelhas que permitam a infiltração de ar externo.

O piso da sala deve ser nivelado, evitando desníveis acentuados em relação às extremidades. O ar refrigerado deve ser controlado assim como o seu contato com o ar externo, é recomendado que no máximo 5% do ar externo circule na sala.

8.3 Considerações do local de instalação



NOTA INFORMATIVA!

- **Verifique as dimensões do seu equipamento capítulo 7 deste manual.**

Para não prejudicar a precisão dos mecanismos sensíveis de controle e dispositivos elétricos, não armazene a unidade em local aberto exposto ao tempo e intempéries. Verifique se o local de posicionamento é apropriado para o peso do aparelho, que pode ser consultado nos dados técnicos.

O aparelho de ar condicionado da linha WALL foi concebido para operação, depois de instalado, no exterior, fixado a uma parede plana de uma sala ou container. Um quadro de base estável poderá ser usado na distribuição homogênea do peso no piso. Ao selecionar o local de instalação, devem ser considerados, os espaços livres necessários para o fluxo de ar e a manutenção.

Para garantir uma completa distribuição de ar e possibilitar possíveis manutenções no sistema de ventilação dos condicionadores de ar, deve-se evitar que o cabeamento estruturado e eletrocalhas fiquem posicionados em frente à descarga de ar resfriado dos equipamentos. Na sequência deste documento pode ser verificado a área livre de manutenção requerida, bem como o diagrama esquemático de seu equipamento.

A descarga dos condensadores, deverá ser em locais abertos de grande circulação de ar, o equipamento em si, protegido da incidência direta do sol sempre que possível e respeitando as seguintes distâncias mostradas a seguir.

8.4 Movimentação e transporte

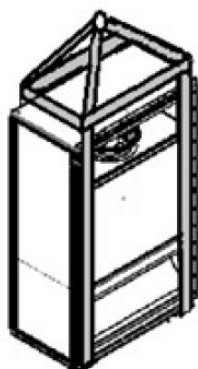
Para o transporte adequado dos condicionadores de ar STULZ, deverão ser observadas as normas de segurança vigentes no local de instalação. A embalagem dos equipamentos possui bases em forma de palete. Os equipamentos são cobertos com diversas camadas de plástico e devidamente fixados ao palete.

A embalagem deve ser transportada ou por empilhadeira usando a base inferior como apoio, ou “laçada” em toda sua extensão conforme ilustrado abaixo. Toda movimentação vertical do equipamento deve ser realizada por pessoal capacitado, com equipamentos adequados.

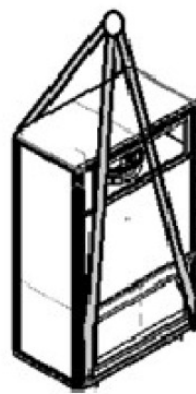


PERIGO!

- **Risco de morte por esmagamento: não permaneça em baixo de cargas suspensas.**
- **O transporte inadequado pode ocasionar sérios problemas no funcionamento do equipamento, perda da garantia, ou graves lesões pessoais. A capacidade de levantamento do equipamento de carga deve exceder o peso da unidade com coeficiente de segurança adequado.**



CORRETO



INCORRETO

8.5 Instruções para manobras e movimentação da unidade

Para transporte e movimentação da unidade, siga as instruções abaixo:

- Aferir no Manual ou na placa da unidade o peso da mesma.
- Colocar os cabos, correntes ou cintas de carga por baixo do estrado de madeira.
- Outras formas de levantamento poderão causar danos ao equipamento e lesões pessoais graves.
- Evitar que as correntes, cordas ou cabos de aço encostem no condicionador. Utilize barras separadoras adequadas como mostra o desenho.
- Não retirar a embalagem do condicionador até o mesmo estar no lugar definitivo de instalação. Fazer a movimentação com cuidado.
- Durante o transporte não balance o equipamento mais de 15° com referência à vertical.
- Sempre faça o teste de levantamento para determinar o balanço e estabilidade exata da unidade antes de levantar a mesma para o local da instalação.
- Na movimentação horizontal utilize roletes do mesmo diâmetro embaixo da base de madeira.

8.6 Montagem do equipamento

A STULZ sugere um procedimento de montagem do equipamento para garantir a segurança e integridade da instalação

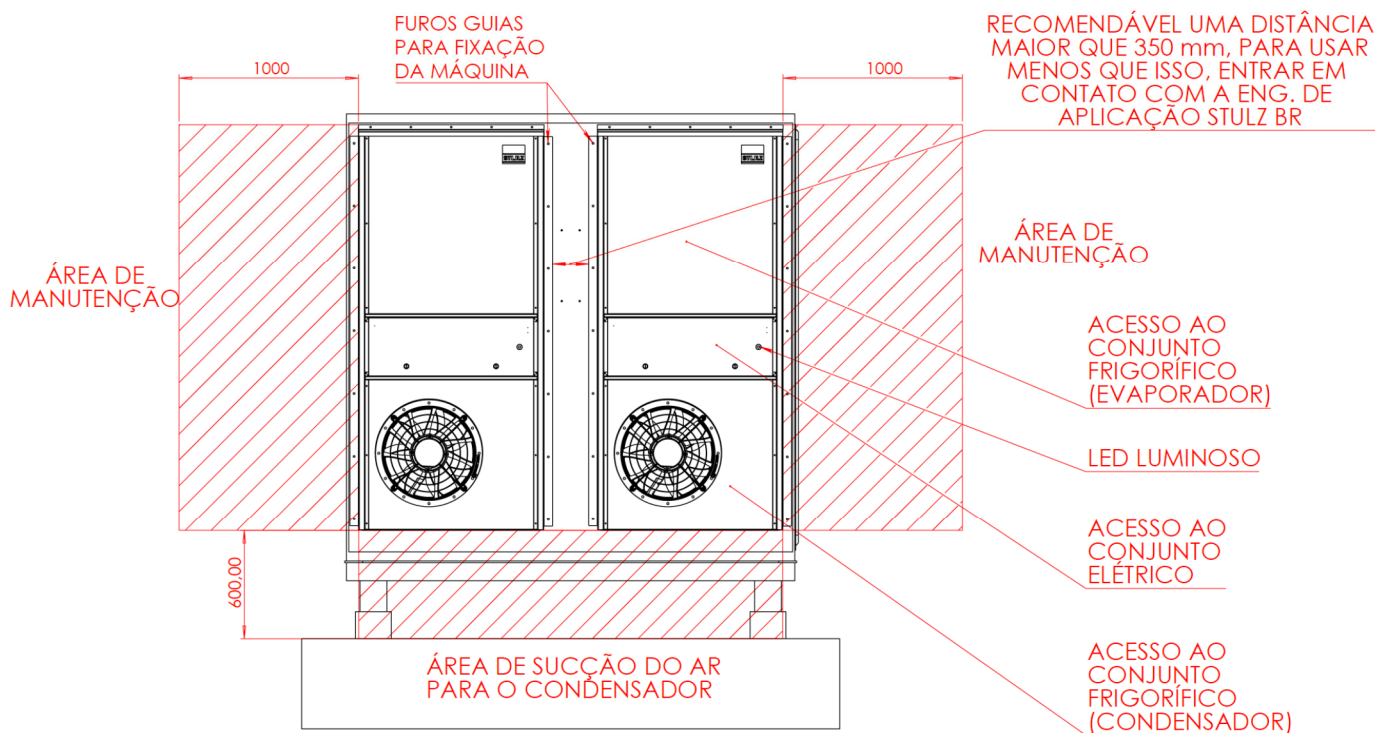
8.6.1 Sequência de montagem

A montagem do equipamento na instalação deve seguir a sequência apresentada abaixo:

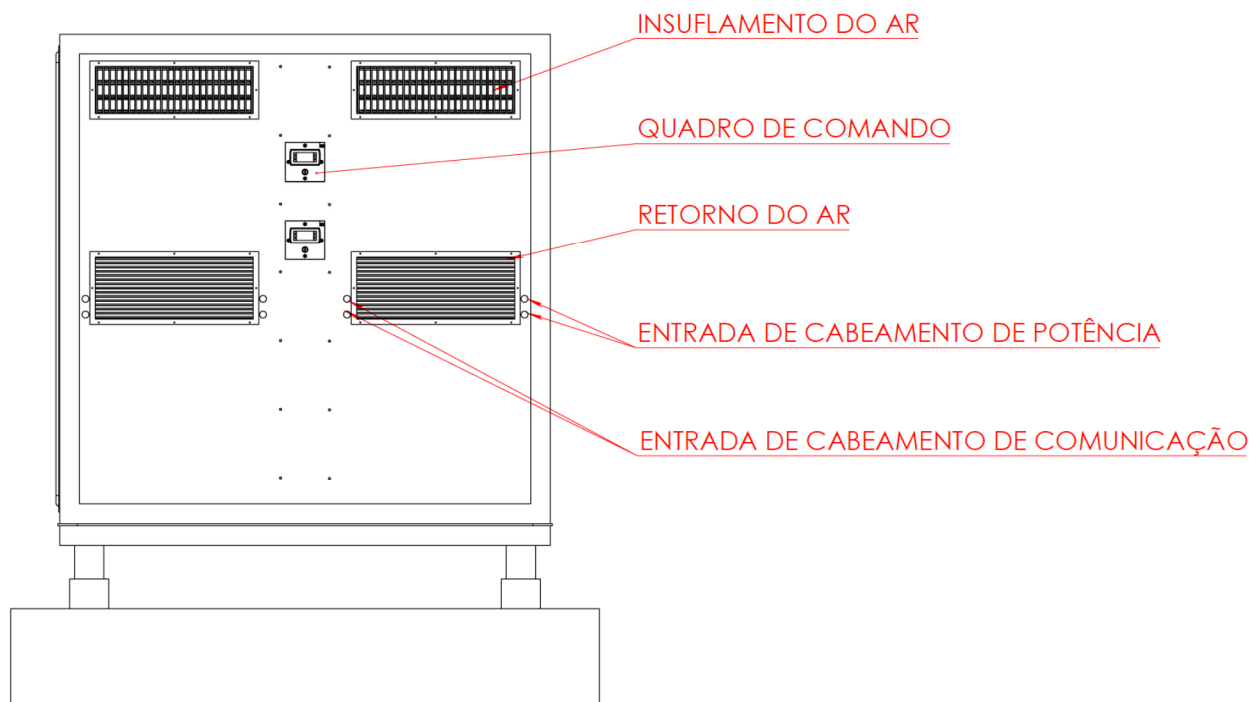
- Após desembalar o equipamento, verifique se a unidade está íntegra e livre de danos. Caso exista alguma inconformidade, comunique imediatamente a central comercial da STULZ.
- Transporte o equipamento na posição vertical até o local de instalação.
- Posicione o equipamento no local de instalação, fixado a parede e opcionalmente sobre uma base elevada, considerando as áreas livres para instalação, operação e manutenção.
- Realize a interligação hidráulica e/ou frigorífica dos equipamentos conforme procedimento informado neste documento.
- A alimentação de energia elétrica deve seguir a norma NBR 5410, os códigos locais e/ou da NEC.
- Assegure-se de que todos os cabos elétricos da unidade de tratamento de ar estejam estendidos e preparados para as ligações.
- Siga atentamente as instruções para ligação elétrica e programação eletrônica da máquina.
- Abra o quadro elétrico do aparelho e verifique se todos os componentes do painel elétrico estão devidamente fixados e posicionados.

- Tenha certeza também de que qualquer fonte de energia esteja desligada antes da realização de qualquer serviço no equipamento.
- Verifique se as chaves de comando manual estão na posição desligado.
- Verifique se a tensão de entrada no disjuntor é a mesma indicada na placa de identificação do equipamento.
- Ativar os contatores de controle de tensão e alimentação, do controlador microprocessado e dos opcionais fornecidos.

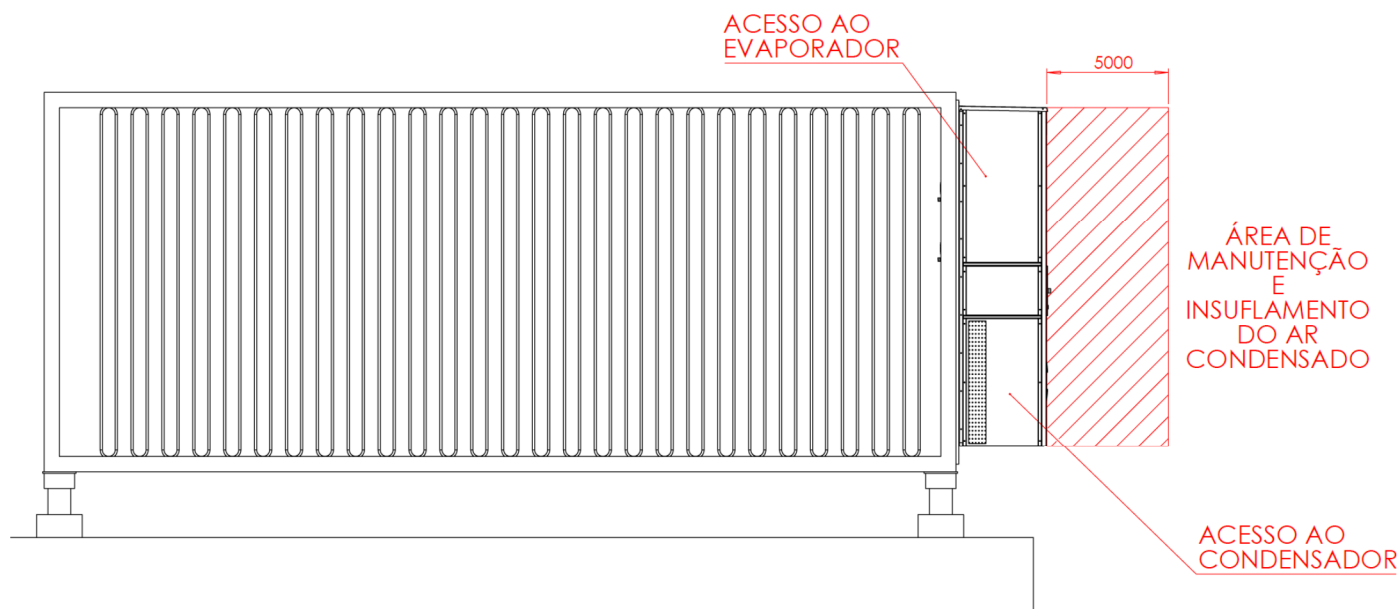
Quanto ao posicionamento, respeitas as indicações abaixo:



Na parte interna instalar as grelhas de dupla deflexão no insuflamento de ar e instalar grelhas de retorno na entrada de ar.



Na instalação do equipamento na parede ou container, o mesmo deve ser aparafusado nos pontos especificados, a vedação entre a parede e o equipamento é feita na hora da instalação, o recomendado é aplicação de material de vedação de alta tecnologia, bons exemplos são: RHODIASTIC 666, CASCOLA MONTA & FIXA PL600 EXTERNO e Brascoved KPO. A aplicação deve ser feita em volta das bocas de insuflamento e retorno de ar e também em todo o perímetro da máquina, onde estão os parafusos, inclusive cobrindo a borda da chapa de fixação até a cabeça dos parafusos.



8.7 Preparativos para instalação da unidade

Visando uma perfeita drenagem do condensado formado durante o funcionamento, instale a tubulação de drenagem com uma pequena inclinação para o lado de saída das linhas de drenagem (5 a 10 mm).



NOTA INFORMATIVA!

- A água de condensação não necessita de nenhum tratamento adicional. A saída do dreno pode ser ligada diretamente na rede pluvial da planta. Não fazer o reaproveitamento da água proveniente da drenagem dos equipamentos.
- É recomendado que toda a tubulação de drenagem e alimentação de água que fica instalada dentro do data center ou do ambiente climatizado, seja feita em material resistente a mais de 120°C e a impactos, pode-se usar tubos de cobre, aço ou mangueiras de alta resistência. Não aplicar tubos de PVC comuns.

Para um cálculo preciso das dimensões do sifão de drenagem, determine a pressão estática P_e negativa do projeto em milímetros de coluna d'água (mmca). Esta pressão é igual a pressão total do ventilador (incluindo todas as perdas). Considere sempre as piores condições possíveis para a aplicação, tais como filtros sujos. De forma padrão, a saída do dreno é fornecida com mangueira flexível de 3/4".

Veja abaixo um exemplo do cálculo das dimensões do sifão do dreno da água de condensação com uma bitola de dreno 3/4" (19,05mm):

$$P_e = 300Pa = 30 \text{ mm}$$

$$H = 30 + 25 = 55 \text{ mm}$$

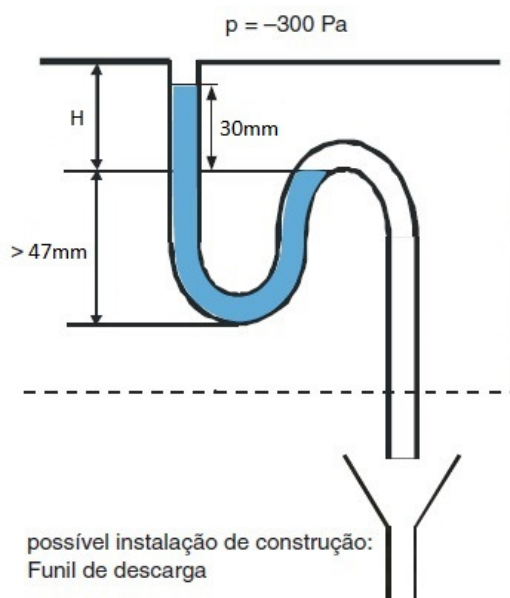
$$X = \frac{H}{2} = \frac{55}{2} = 27,5 \text{ mm}$$

$$Total = H + X + \varnothing Dreno$$

$$Total = 55 + 27,5 + 19,05$$

$$Total = 101,55 \text{ mm}$$

A esquema ao lado exemplifica a montagem do sifão do dreno com as dimensões calculadas anteriormente.



8.8 Interligação frigorífica – Wall BR - Wall +BR



NOTA INFORMATIVA!

- Os equipamentos WALL BR – WALL + BR da linha STULZ Brasil são fornecidos com circuito frigorífico fechado e com carga inicial de refrigerante, sendo necessário apenas concluir o balanceamento frigorífico da unidade.
- Na instalação dos equipamentos da linha WALL BR – WALL + BR, deve-se realizar a interligação frigorífica completa, seguindo os procedimentos descritos na sequência.

Após realizar a interligação hidráulica, interligação frigorífica e a instalação elétrica, não ligue a máquina em hipótese alguma. Todos os equipamentos fornecidos pela STULZ devem ser acionados pela primeira vez por

um técnico autorizado da STULZ. Este procedimento vai garantir o correto funcionamento do sistema além de validar a garantia sobre seu investimento.

8.9 Instalação elétrica

Este manual apresenta as principais instruções que devem ser lidas e executadas durante a instalação elétrica do seu condicionador de ar STULZ.

8.9.1 Procedimentos de instalação elétrica



PERIGO!

- **Certifique-se de que a alimentação de tensão está desligada.**
- **A ligação dos cabos elétricos só pode ser efetuada por pessoa formada e habilitada.**
- **O aparelho tem de possuir uma ligação eficaz a terra.**



ESD – COMPONENTES ELETRÔNICOS

- **Certifique-se de que não tocar em componentes eletrônicos sem tomar as devidas medidas de proteção contra descargas eletrostáticas.**

O sistema de alimentação de tensão de fábrica e os fusíveis têm de estar dispostos para a corrente total (ver dados técnicos) do aparelho.

Passa o cabo elétrico por baixo para as caixas do sistema elétrico e ligue as 3 fases nos bornes de alimentação, no condutor PE na calha PE e o condutor N no borne de condutor neutro, conforme o diagrama elétrico do equipamento enviado juntamente a este manual.

O equipamento deve ser energizado por cabos de potência trifásicos e instalado com aterramento na unidade Wall BR e Wall BR +. O comando é alimentado por fonte 24VDC interna.

8.9.2 Wall BR – Wall BR+

O ventilador e o compressor estão em funcionamento em função do sentido de rotação das fases da rede elétrica.

8.9.3 Alimentação da rede

Preste atenção para que a alimentação de tensão corresponda à chapa de identificação e que as tolerâncias não excedam os limites de utilização. Além disso, a assimetria de fase pode ser de, no máximo, 2%.

A simetria de fase é determinada, medindo as tensões entre os condutores externos. O valor médio das diferenças de tensão não deve exceder 8 V.



ATENÇÃO!

- **Preste atenção ao sentido de rotação da fase. O campo magnético rotativo deve girar no sentido horário!**
- **Os equipamentos não possuem rele de monitoramento de falta e sequencia de fases a menos que este seja solicitado como opcional!**

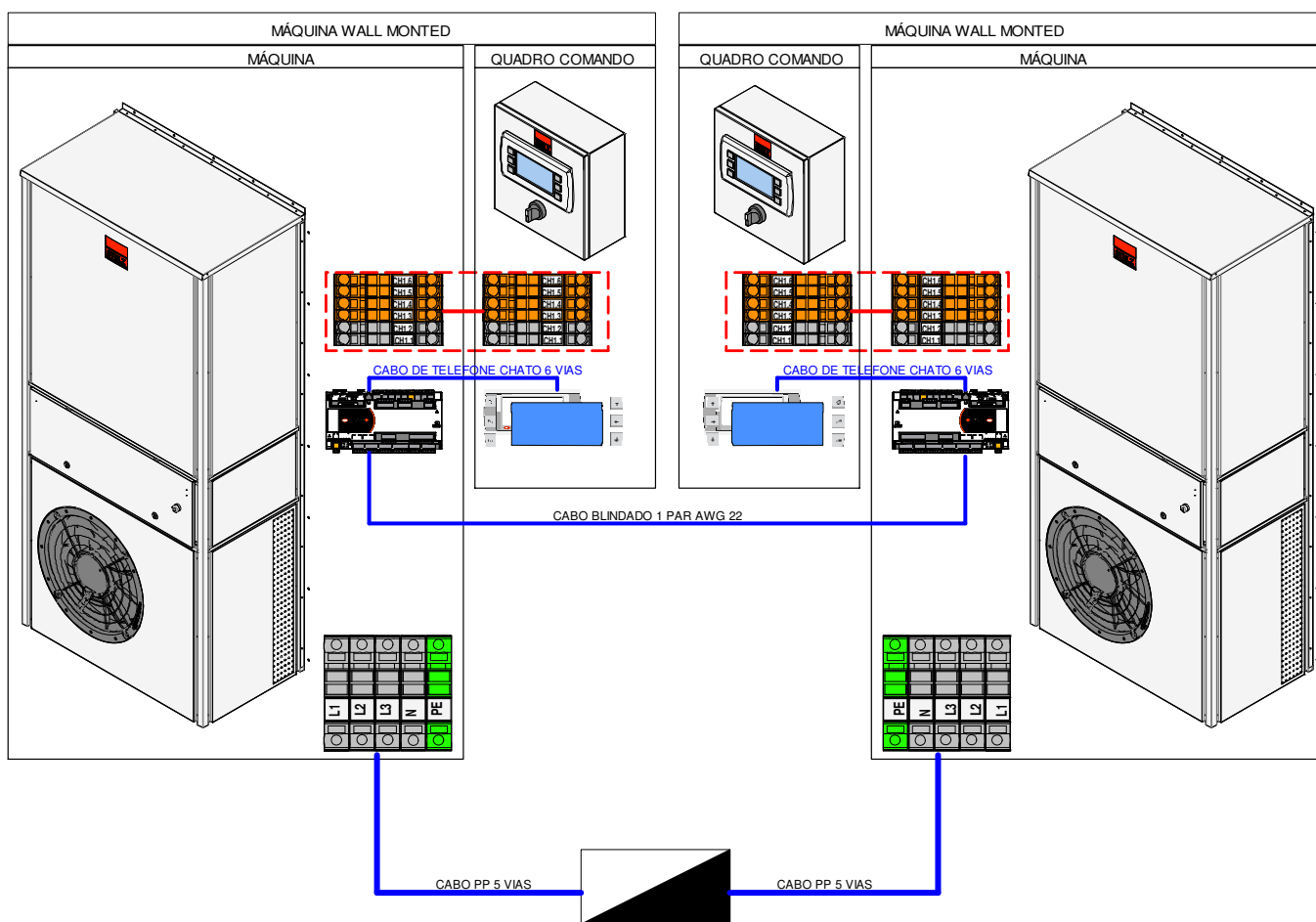
8.9.4 Etapas da instalação elétrica

1º ETAPA: Posicionar cabo de alimentação elétrica da unidade Split.

2º ETAPA: Cada condicionador de ar deve possuir um ponto de alimentação independente equipado com disjuntor de proteção individual, conforme potência nominal do aparelho indicada na etiqueta de identificação. Verifique se o ponto de alimentação possui a mesma tensão especificada na etiqueta do equipamento.

3º ETAPA: O instalador deve garantir o correto aterramento do equipamento.

4º ETAPA: Em instalações que possuam mais de um módulo instalado, é necessária a instalação de um cabo para comunicação entre os módulos, este é o CABO BLINDADO 1 PAR AWG 22, como para Wall BR e Wall BR +. Os procedimentos de comunicação e especificação técnica do cabo de comunicação são apresentados conforme figura a seguir:

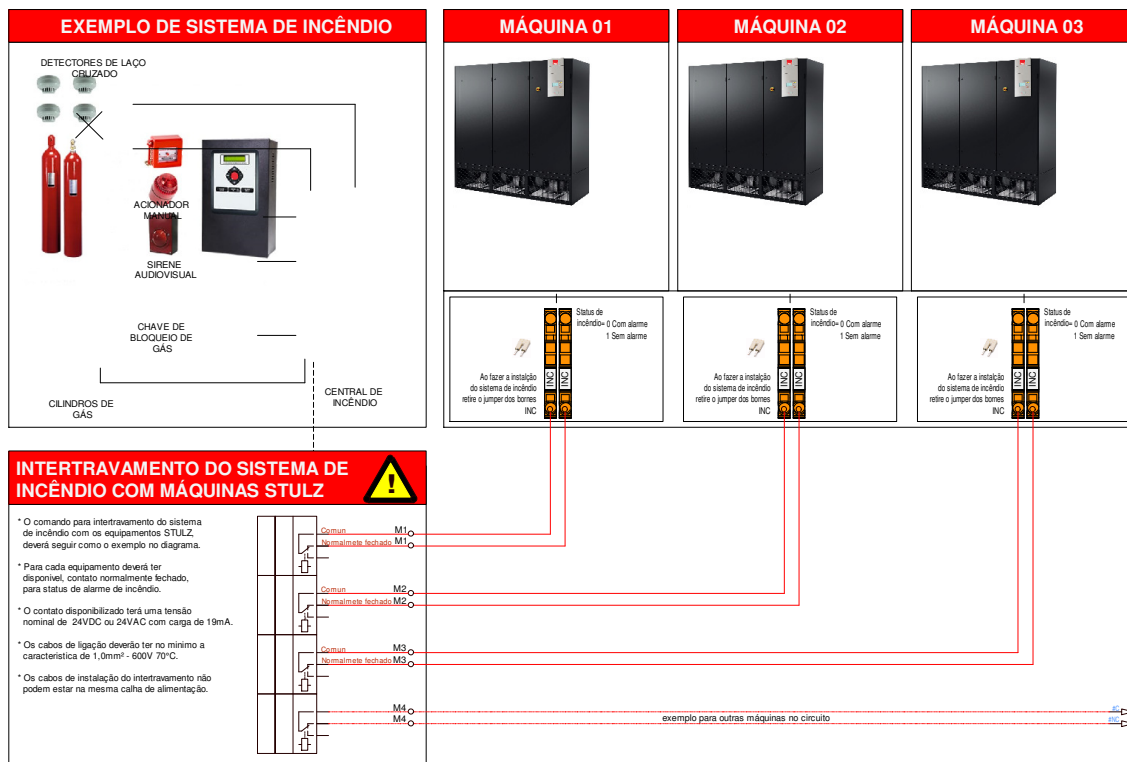


5º ETAPA: Instalação de sistema de incêndio.

Toda unidade de ar condicionado STULZ, existe de forma nativa na automação uma lógica de alarme de incêndio, no local onde é instalada existe uma central de detecção de incêndio que envia para o a unidade um sinal de status de incêndio.

Quando a unidade recebe este sinal é automaticamente bloqueado todas as funções e gerando alarme no CLP, mesmo com a chave nas posições em manual/automático.

Na instalação deverá ser previsto para cada unidade um contato sem tensão “contato seco”, e no painel elétrico estará a espera dois bornes de passagem para o intertravamento com o sistema de incêndio, conforme demonstrado na figura abaixo:



ATENÇÃO!

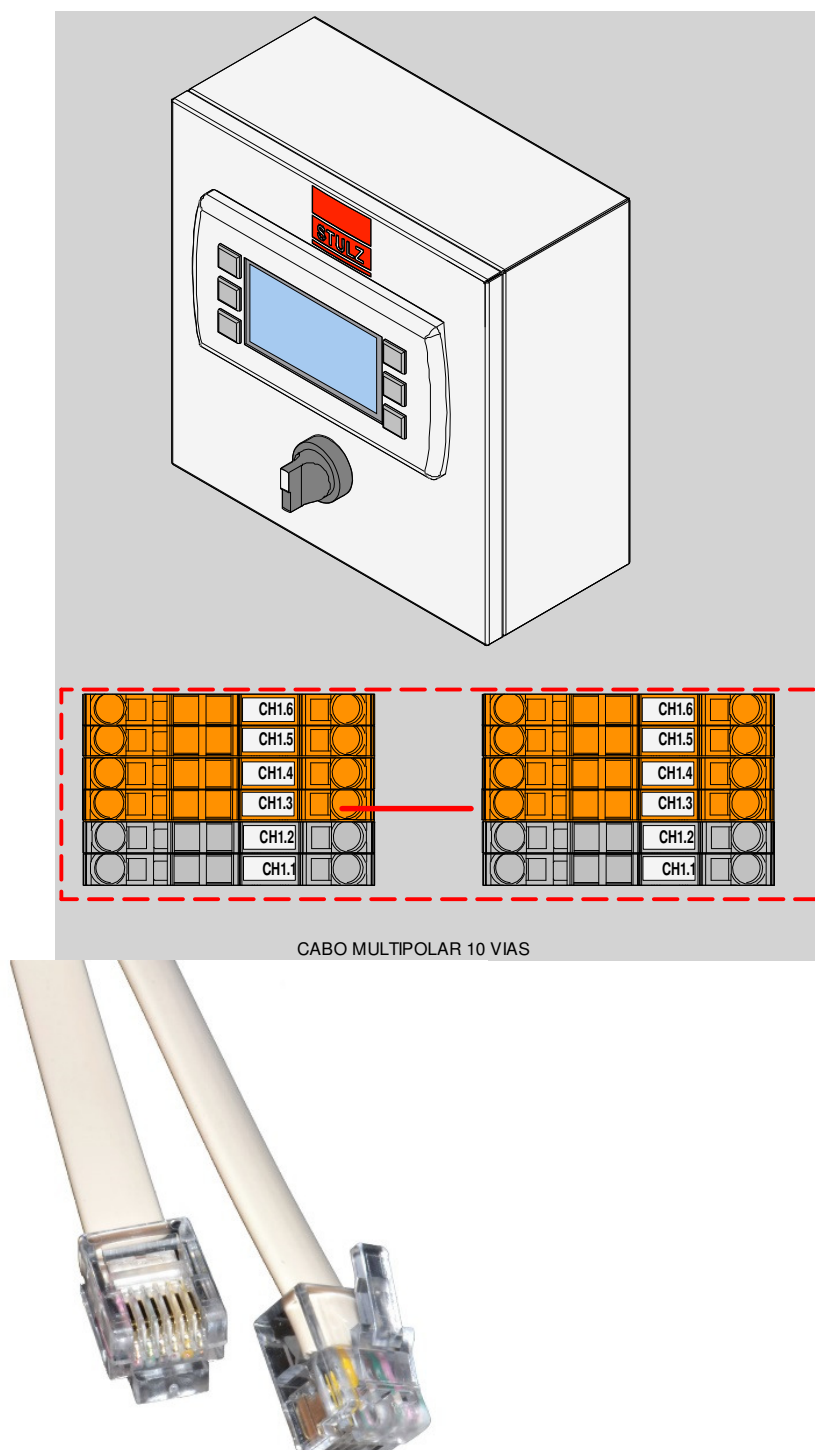
- É necessário a utilização para a instalação do sistema de incêndio, CABO BLINDADO para sistema de detecção de incêndio 600V, conforme a norma NBR17.240.

8.9.5 IHM remoto

A STULZ realizou para o acionamento das suas linhas Wall BR e Wall BR +, IHM remoto que é formado por uma caixa com dimensão de 201,6x201,6x91,6mm. Nesta é inserido uma chave knob curto 3 posições não iluminado, bornes para interligações, display IHM e adesivo de identificação. Todos fornecidos pela STULZ.

É disponibilizado no interior do painel elétrico das unidades WALL BR e WALL BR +, bornes que realizam a interligação com a IHM remoto que fica na parte externa da máquina localizado conforme a necessidade do cliente. Para esta interligação é necessário CABO MULTIPOLAR 10 VIAS ou que atenda a quantidade de borne necessário localizada no projeto elétrico.

É necessário a interpretação correta do projeto elétrico fornecido, pois caso a instalação não esteja correta a máquina não irá operar. A figura a seguir é uma exemplificação para fazer essa instalação.



É necessário para a comunicação do CLP com o IHM CABO CHATO 6 VIAS e RJ12 até 5 metros, após essa distância é necessário CABO BLINDADO UTP CAT 5 e RJ12. A figura acima é uma exemplificação do modelo de cabo a ser seguido.



ATENÇÃO!

- **É necessário fazer o padrão igual para as duas pontas do cabo. Se a posição ou a ordem dos cabos não estiverem iguais conforme padrão o CLP e a IHM não comunicarão entre si.**

8.10 Startup



NOTA INFORMATIVA!

- **Não ligue o equipamento sem a presença de um técnico autorizado STULZ Brasil. Colocar o equipamento em funcionamento sem a homologação da instalação pela STULZ Brasil, resulta na perda da garantia!**

Após realizar a instalação elétrica, não ligue a máquina em hipótese alguma. Todos os equipamentos fornecidos pela STULZ devem ser acionados pela primeira vez por um técnico autorizado da STULZ. Este procedimento vai garantir o correto funcionamento do sistema além de validar a garantia sobre seu investimento.

9 Operação

Todos os procedimentos de operação dos equipamentos STULZ são abordados neste manual, desde a verificação das condições ambientais de funcionamento até intervenções em todos os níveis de operação do aparelho. Também estão as tabelas com todos os códigos, causas e ações decorrentes dos erros gerados pelo microcontrolador.

9.1 Procedimento de verificação inicial

- Verifique a instalação e funcionamento de todos os equipamentos.
- Verifique a adequada fixação de todas as conexões elétricas.
- Confirme que não há vazamentos no sistema.
- Confirme que o suprimento de força é compatível com as características elétricas da unidade.
- Verifique se o sentido de rotação dos ventiladores está correto.

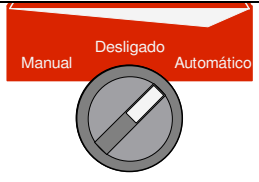
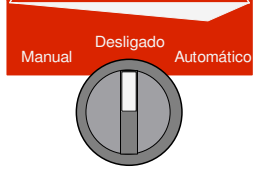
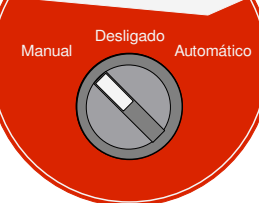
Assegure-se que todas as válvulas de serviço estão na posição correta de operação.

9.2 Operação da chave seletora Manual, Desligado e Automático

A lógica com o sistema da chave seletora 3 posições foi desenvolvido para possibilitar o funcionamento da unidade de ar condicionado de maneira segura durante para o usuário durante a manutenção, bem como em uma eventual falha, não prejudique assim o funcionamento. Este sistema oferece uma solução rápida, compacta e limpa na instalação.

Sempre que o CLP apresentar qualquer anomalia que impossibilite a continuidade da operação automática, atuara a proteção de falha de qualquer falha crítica CLP ou que o usuário identifique, de forma rápida e segura, com a simples atuação de uma chave seletora. A operação fica totalmente independente dos comandos do CLP, possibilitando assim o funcionamento dos condicionadores através de termostatos mecânico de boa qualidade durante o tempo necessário para regulação do sistema, sem prejuízo ao ambiente com a temperatura controlada.

Quando a chave for acionada para condição tanto de desligada quanto manual é atuada uma entrada digital no CLP, para indicação de status disponibilizando variáveis para monitoramento no supervisório.

Nesta posição a unidade atuara normalmente sendo gerenciada de forma automática pelo CLP. É mandado um sinal para o CLP, este entendera para fazer o funcionamento conforme programação realizada.	
Nesta posição a unidade atuara gerando um status para o CLP bloqueio da I/Os. Objetivamente ela estará pronta para funcionamento, porém ainda em estado de desligada.	
Nesta posição a unidade atuara gerando um status para o CLP bloqueio da I/Os, e acionara um rele para que a gestão de controle de temperatura seja feita através de um termostato mecânico onde somente a refrigeração irá atuar com todas as proteções existente no modo automático.	

9.3 Controle de umidade WUBR e W+UBR

Os dispositivos de umidificação e desumidificação são gerenciados com base no valor de umidade medido pelo sensor de retorno no equipamento.

A umidade medida é comparado com o valor setpoint de umidade, os dispositivos são ativados com base na diferença entre os dois valores. A faixa diferencial identifica faixa de trabalho da unidade de ar condicionado e pode ter valores diferentes nos modos de umidificação e desumidificação.

Há também uma zona morta ao redor do setpoint. Esta zona morta é configurável independentemente para desumidificação e umidificação, onde o sinal de controle fica estagnado e somente após esta zona volta a modular conforme a faixa diferencial.

A umidificação está disponível apenas quando houver um drive específico para controle (somente por saída analógica de 0 a 10 Volts e uma saída digital). A desumidificação, por outro lado, está sempre disponível, ou seja, ativando o dispositivo de resfriamento, ou usando um contato para um desumidificador externo e reduzindo a velocidade do ventilador do evaporador.

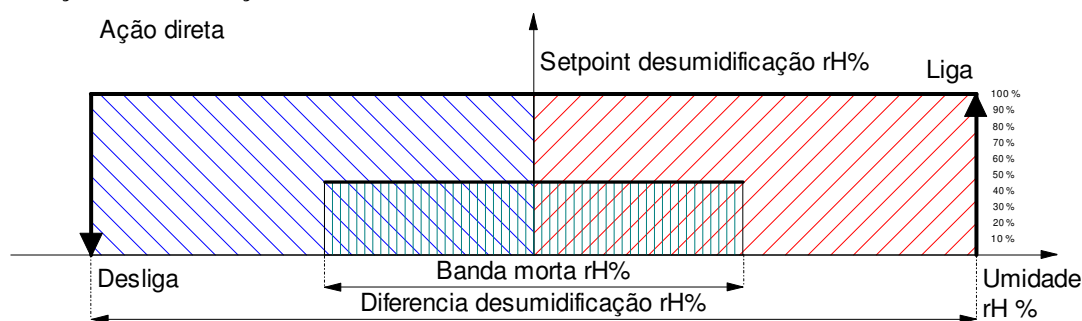
A umidificação pode ser gerenciada da seguinte forma:

- Drive externo para gestão do controle de umidificação;
- Saída de analógica de 0 a 10 volts;
- Contato ON / OFF.

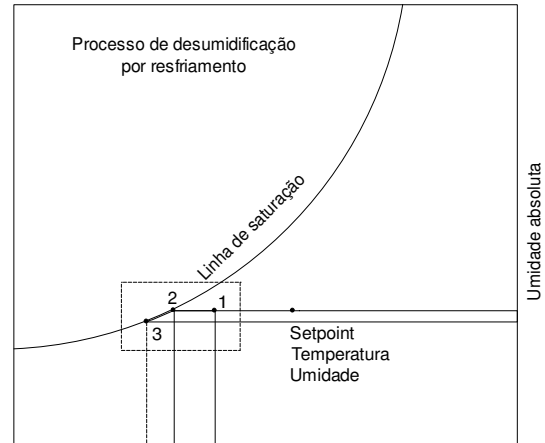
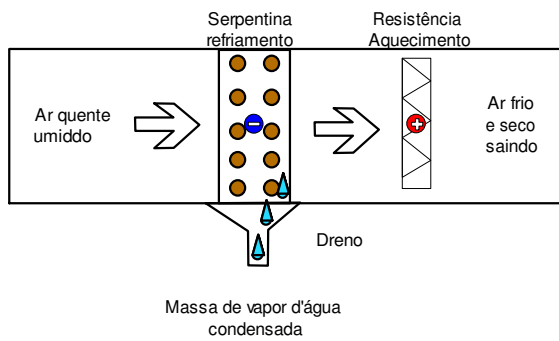
A desumidificação é gerenciada da seguinte maneira:

- Contato ON / OFF para um desumidificador externo
- Ativação do compressor ou compressores
- Reduzindo a velocidade do ventilador do evaporador.

A saída de analógica de 0 a 10 volts para o ventilador do evaporador no modo de desumidificação é reduzida automaticamente em 10% (parametrizável). Os diagramas a seguir mostram a ação dos dispositivos de umidificação e desumidificação. Os valores percentuais indicam sinal de controle analógico e digital, consequentemente para a operação destes ver o parágrafo anterior. Abaixo está uma descrição do comportamento do dispositivo de desumidificação e umidificação.

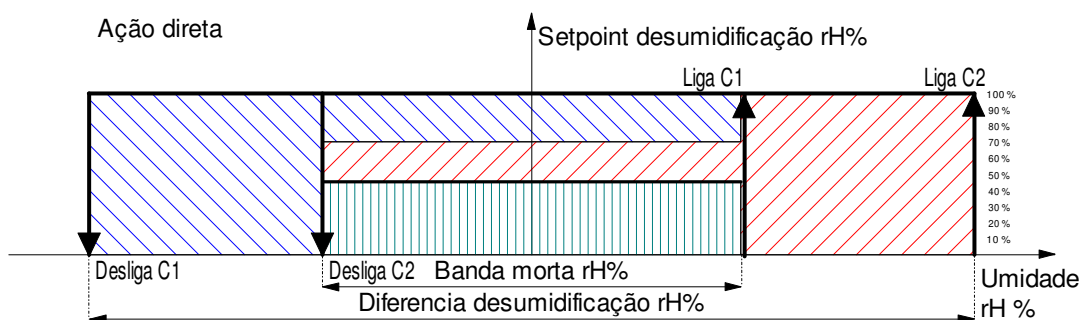
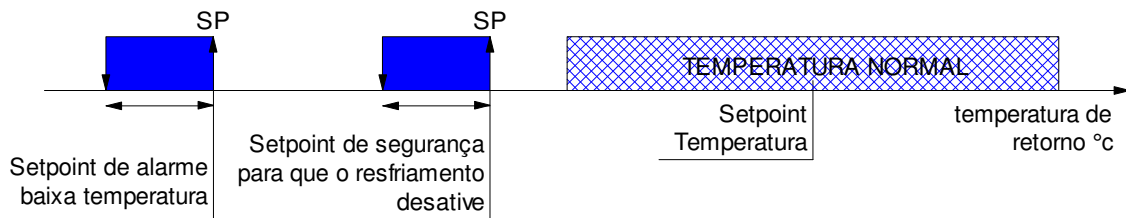


O dispositivo de desumidificação na expansão direta é feita através do acionamento do compressor, continuamente, a fim de aumentar a quantidade de água condensada (diminuir a umidade absoluta), para que o processo ocorra sem perder o controle de temperatura, é necessário compensar com reaquecimento como ilustrado na figura abaixo:

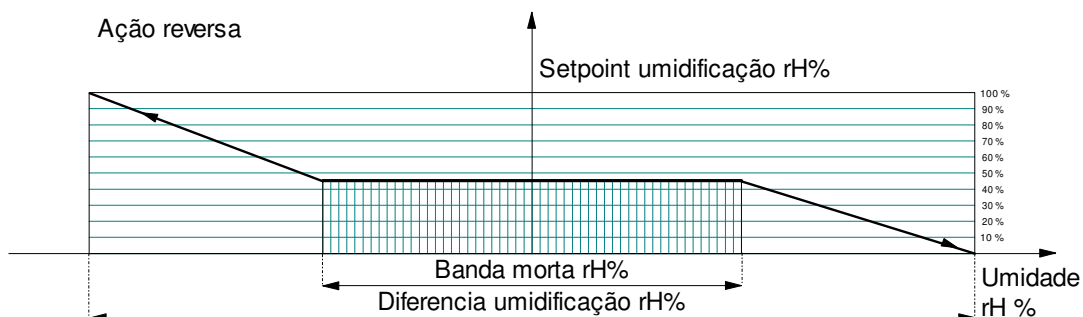


- 1 Temperatura na fase da serpentina
- 2 Temperatura ponto orvalho na face da serpentina
- 3 Final do processo

No caso do mal funcionamento do dispositivo de reaquecimento, existe uma proteção para que a unidade de ar condicionado pare de resfriar conforme a imagem abaixo:



No dispositivo de desumidificação na expansão direta com duplo circuito o gerenciamento de acionamento utiliza o diferencial e divide por dois mais a zona morta conforme demonstrado na figura 1.2



O controle de umidificação é feito através do drive externo utilizando-se de uma saída analógica de 0-10 volts, como demonstrado na figura acima

9.4 Controle de temperatura WUBR e W+UBR

Os dispositivos de aquecimento e resfriamento são gerenciados com base no valor de temperatura medido pelo sensor de retorno.

A temperatura medida é comparada com a temperatura definida (set point); os dispositivos são ativados com base na diferença entre os dois valores.

A faixa de diferencial identifica a faixa de trabalho da unidade de ar condicionado e pode assumir diferentes valores no modo de aquecimento e resfriamento.

Há também uma zona morta ao redor do setpoint. Esta zona morta é configurável independentemente para refrigeração e aquecimento, onde o sinal de controle fica estagnado e somente após esta zona volta a modular conforme a faixa diferencial.

A refrigeração pode ser gerenciada da seguinte forma:

- Simples e duplo estágio de compressor sendo que um dos circuitos pode ser variável;
- Saída de analógica de 0 a 10 volts;
- Contato ON / OFF.

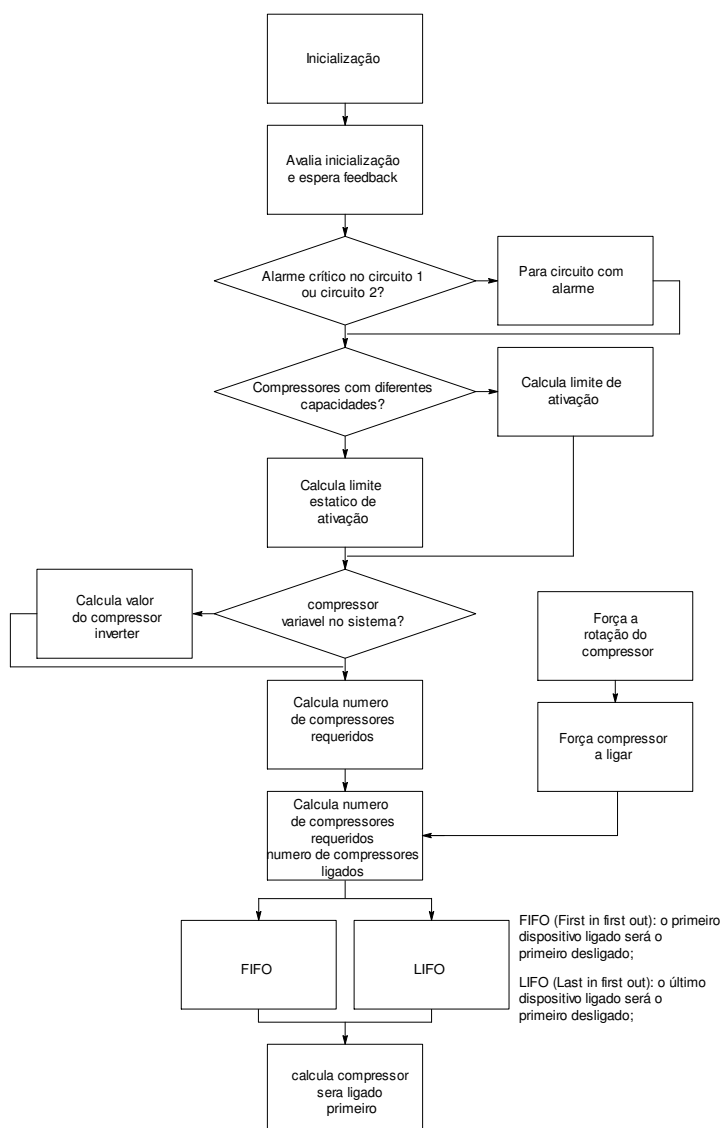
O software pode ser configurado para selecionar até dois compressores, ligam / desligam para atender a requisição de potência necessária para refrigeração, baseado no tipo de rotação de configurado.

A lógica interna do software é ilustrada do fluxograma ao lado

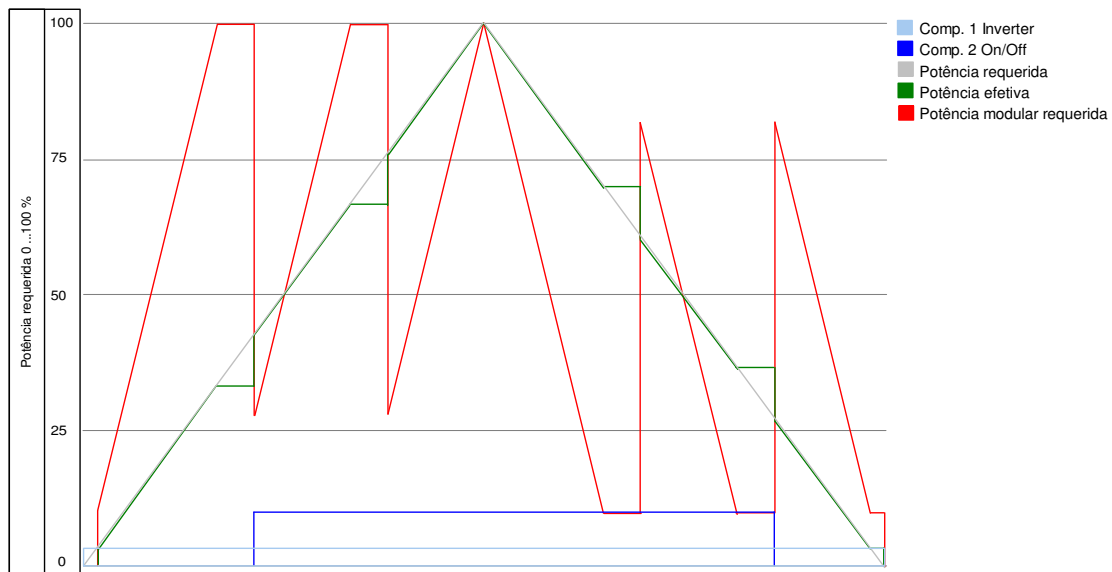
O sistema calcula automaticamente a saída analógica seguindo a seguinte formula:

$$\text{Porcentagem de ativação(\%)} = \frac{\text{Potência max inverter} + \text{Potência min inverter} + \frac{20 * (\text{Potência max inverter} - \text{Potência min inverter})}{100}}{\sum \text{Potência max compressores}} * 100\%$$

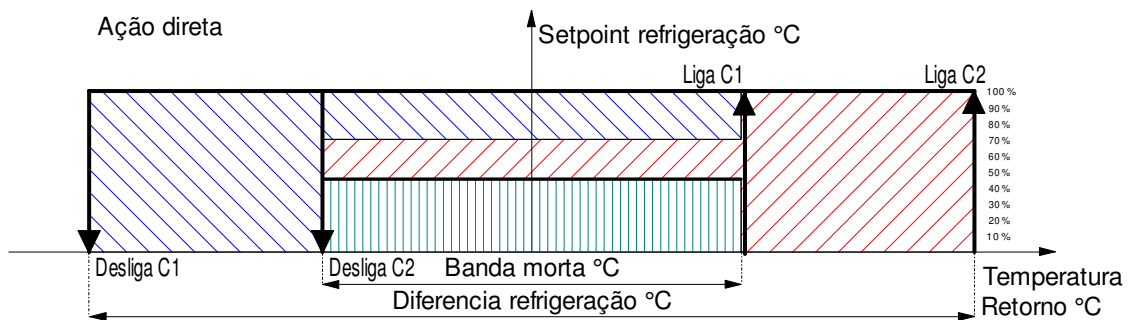
O compressor On / Off, assim, se necessário, liga quando o pedido o limite de ativação.



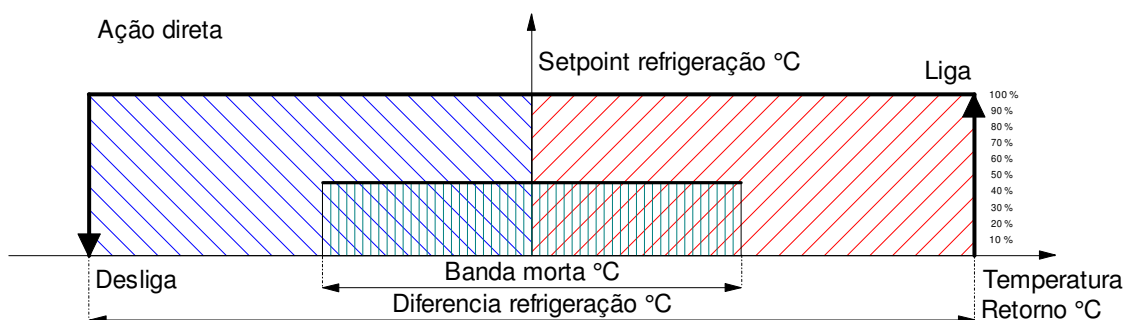
O gráfico abaixo mostra as tendências de o compressor inverter e do compressor fixo On / Off quando solicitado alterações de potência conforme a necessidade do controle em relação ao setpoint:



Quando a unidade utiliza dois compressores fixos para refrigeração o sistema fica mais simples, como ilustrado na figura abaixo:

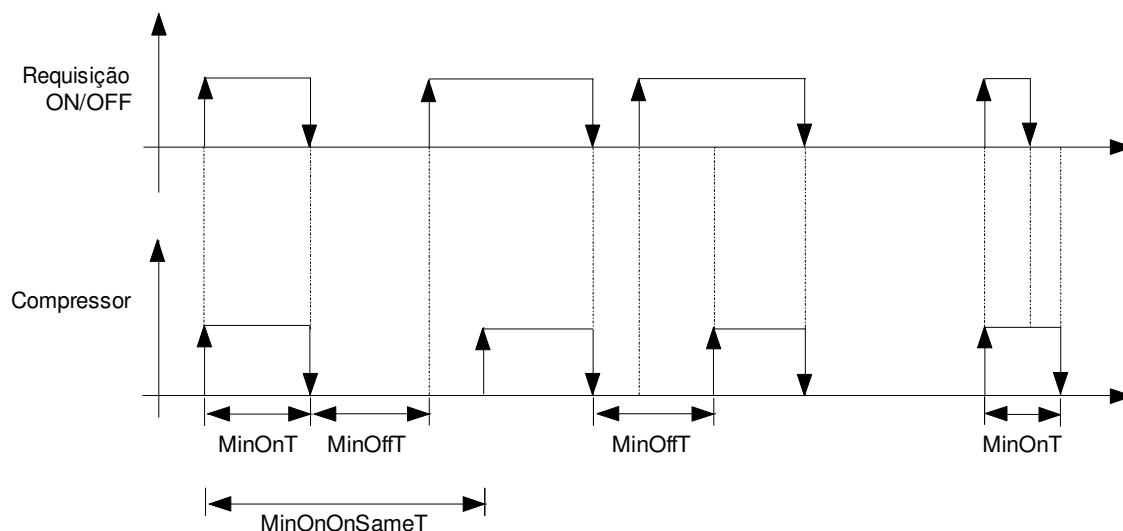


O diferencial configurado é dividido por dois e se soma com a banda morta para ligar e desligar os compressores.



Quando a unidade utiliza um compressor, é configurado o diferencial onde no limite superior é ligado o compressor e no limite inferior é desligado o compressor.

O compressor também é protegido por uma lógica de temporização contra anti-ciclagem, no gráfico abaixo é demonstrado os tempos de início / parada do compressor.



Min On T - Tempo operacional mínimo do compressor.

Min Off T - Tempo mínimo de segurança do compressor desligado.

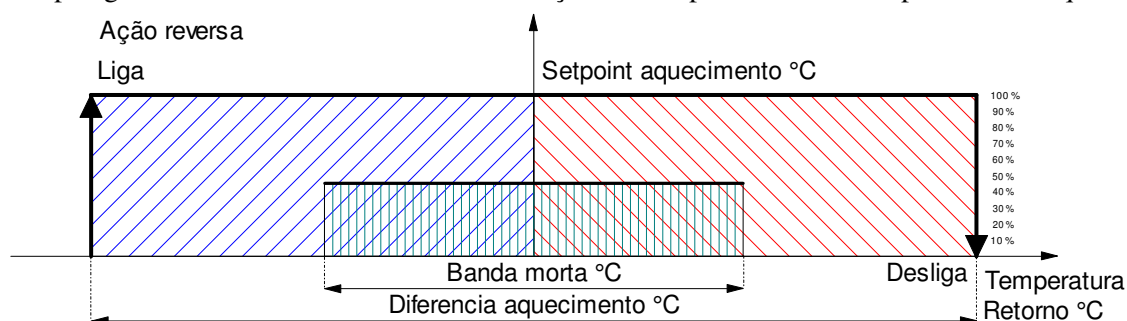
Min On On Same T - Tempo mínimo entre dois arranques consecutivos do compressor

O aquecimento é gerenciado da seguinte maneira:

- Banco de resistência simples e com duplo estágio;
- Saída de analógica de 0 a 10 volts;
- Contato ON / OFF.

Os diagramas a seguir mostram a ação dos dispositivos de refrigeração e aquecimento.

Os valores percentuais indicam sinal de controle analógico e digital, consequentemente para a operação destes ver o parágrafo anterior. Abaixo está uma descrição do comportamento do dispositivo de aquecimento.



O dispositivo de aquecimento é banco de resistência onde tem seu acionamento pela ação da temperatura e, a imagem acima é demonstrado o seu controle pela temperatura.

9.5 Redundância

9.5.1 Partida automática entre unidades operantes e reserva

As unidades conectadas na rede pLAN (rede de operação entre máquinas) têm a vantagem de poder ser gerenciadas diretamente pelo programa em certas “situações críticas”, ou seja, se ocorrem anomalias (alarmes, blackouts...) ou, alternativamente, devido às funções de “Rotação” e “Forçamento”.

O programa baseia-se sua ação em vários parâmetros que podem ser exibidos e modificados somente na unidade com pLAN endereçado como 1:

- Conexão das unidades: deverão ser fisicamente conectadas na porta J14 de cada unidade e endereçada a partir do endereço 1 até 15.

- Número de unidades em modo de espera: define quantas estarão em modo de espera (isto é, OFF, aguardando a ativação). O parâmetro é automaticamente limitado entre 1 e o número total de unidades definidas no CLP.
- **IMPORTANTE.** As funções descritas abaixo não podem ser executadas se:
- Não há pelo menos duas unidades selecionadas.
- O número de unidades no modo de espera é igual a 0.
- As funções são gerenciadas pela placa com endereço de pLAN 1; se isso for desconectado da rede pLAN ou desligado devido a um blecaute, a placa em espera é ativada e as funções em questão serão suspensas até que a unidade 1 seja restabelecida.
- Desligar a unidade 1 na chave ou no teclado da IHM não interrompe as funções da rede.

9.5.2 Situações críticas

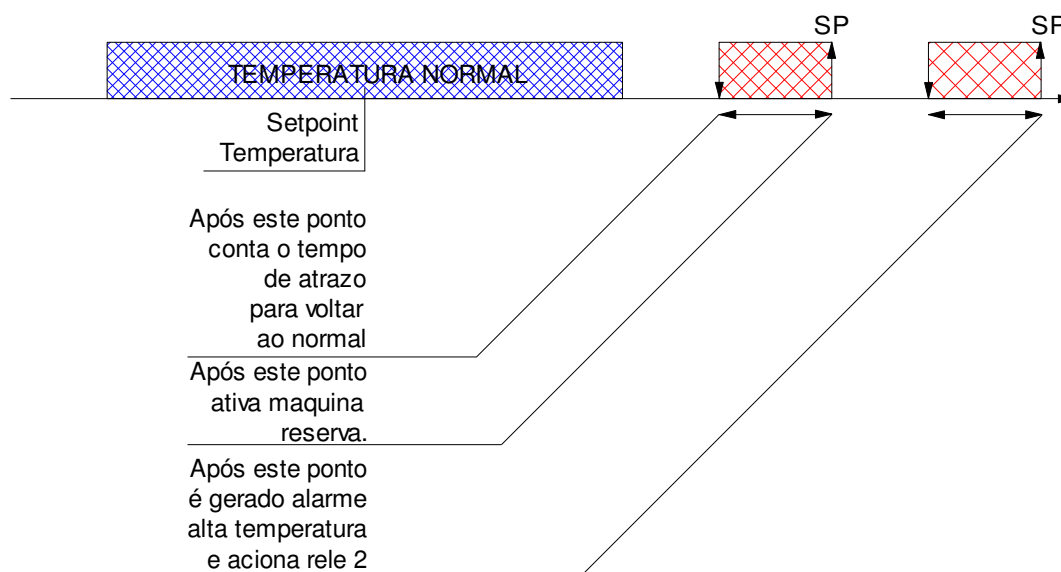
As unidades no modo Espera são ativadas em uma das seguintes situações críticas envolvendo as unidades que estão ligadas:

- Falha de energia em uma das unidades (blackout);
- Alarme grave em uma das unidades, o que ativa o relé de alarme número 10 no CLP;
- Uma das unidades é desconectada da rede pLAN devido à desconexão da linha RS485;
- Uma das unidades é desligada na chave ou teclado na IHM;
- Uma das unidades é desligada devido a um alarme (verifique o diagrama elétrico ou manual do software).

Para cada unidade sujeita a uma das situações listadas acima, uma unidade em Standby é ativada automaticamente para restaurar o número de unidades ativadas. Se, por exemplo, duas as unidades quebram ou são desconectadas, o programa ativa duas unidades Standby; quando uma das unidades na situação crítica for reinicializada, isso é iniciado novamente unidade em situação crítica fica em modo de espera. Se ocorrer uma situação crítica na unidade de espera, nada acontece em um nível de pLAN, exceto para o sinal de alarme na unidade em questão.

9.5.3 Forçando

A unidade é ativada automaticamente no evento em que uma unidade que está ligada não consegue atingir a temperatura definida Setpoint de reforço em um determinado tempo, devido à carga térmica excessiva. Cada unidade nesta situação pode solicitar a ativação de uma unidade em espera. Os parâmetros a serem definidos para a função de reforço da unidade em espera é através de um Setpoint mais um diferencial, e para voltar a estado de espera novamente a temperatura devida está a baixo do Setpoint e após um atraso de cinco minutos (parametrizável), se a temperatura continuar subindo é acionado um rele para aviso de alta temperatura.



9.5.4 Rotação de tempo fixo

Em uma instalação composta de unidades operantes e unidades em espera, ocorrem diferenças nas horas de operação que fazem com que a primeira “defase” antes das outras. Para superar essa situação, a rede pLAN pode rodar a operação das unidades, de modo a balancear as horas de operação.

A rotação de tempo fixo é baseada em um parâmetro que estabelece o intervalo de tempo entre as rotações. O tempo mínimo que pode ser ajustado é 1h e tem um parâmetro que força para efeito de teste a rotação automática com ativação a cada 5 minutos com duração de 1 hora.

O tempo máximo é de 240h (10 dias). O tempo começa a contar quando a unidade com o endereço 1 da pLAN é iniciada, pois isso gerencia a função de rotação. A rotação pode ocorrer seguindo a lógica dos endereços da pLAN.

Ao selecionar a lógica dos endereços, a unidade que está ligada com o endereço mais alto alterna para o modo de espera e a unidade em espera com o endereço mais alto é iniciada. Ao selecionar a lógica das horas de operação, a unidade que está ligada com o maior número de horas de operação muda para Standby, e a unidade em Standby com o menor número de horas de operação é iniciada.

10 Manutenção

A manutenção é de extrema importância para os equipamentos operarem com alto desempenho e confiabilidade. Para assegurar a alta performance dos condicionadores de ar, a economia de energia e a redução de custos com substituição de peças, siga algumas técnicas que são sugeridas neste manual.

As soluções são procedimentos de manutenção que assegurem uma inspeção completa da máquina permitindo uma total reavaliação do seu funcionamento a cada visita. Consequentemente a promoção de eventuais ajustes e correções pode ser feita para prevenir falhas de funcionamento e danos a partir de uma ação efetivamente preventiva, assegurando maior vida útil dos equipamentos beneficiados.



ATENÇÃO!

- **Conforme a Portaria nº 3.523/98 de 31 de Agosto de 1998 do Ministério da Saúde que dispõem sobre as medidas básicas relativas aos procedimentos de limpeza e manutenção dos sistemas de climatização do ar em ambientes que abrigam pessoas estabelece a obrigatoriedade da manutenção preventiva mensal para equipamentos de ar condicionado, com empresas especializadas e/ ou credenciada pelos fabricantes.**

Vantagens do Procedimento de Manutenção

Implantação do PMOC (Plano de manutenção operação e controle)
Otimização da instalação existente
Redução no consumo final de energia elétrica
Redução no tempo de parada não programada dos equipamentos
Redução no custo final de utilização e manutenção
Melhorias na qualidade do ar interno (IAQ)
Operação sem variações para as utilizações previstas (temperatura, umidade, velocidade do ar, nível de ruído, etc...)
Utilização de mão de obra técnica especializada
Utilização de ferramentas adequadas à execução dos serviços



NOTA INFORMATIVA!

- **Sempre mantenha os documentos da máquina no local de instalação, disponíveis para consulta dos técnicos responsáveis pela operação e manutenção.**
- **Folhas de leitura ou controle de dados devem ser mantidas no equipamento para uma rápida verificação das condições habituais/histórico de operação do seu WUBR ou W+UBR.**

10.1 Escopo básico de manutenção

Para correta realização da manutenção e ajustes de parâmetros, o equipamento deve estar em funcionamento por, pelo menos, 30 minutos e com o sistema estabilizado. Segue abaixo as atividades de manutenção mínimas a serem realizadas periodicamente.

Manutenção Mensal

Inspeção e teste de funcionamento das unidades, observando e corrigindo eventuais vibrações e ruídos;
Realizar limpeza interna e externa da unidade com aspirador de pó e pano úmido;
Ajustar fechos das tampas e parafusos dos painéis. Substituir se necessário;
Realizar limpeza das bandejas da serpentina;
Testar drenagem da bandeja, desentupir tubulação com ar comprimido se estiver obstruída;
Realizar limpeza do filtro G0 quando presente;
Substituir filtro G4 se necessário;
Limpeza da serpentina se necessário;
Reapertar conexões elétricas;
Medir e registrar a tensão e corrente dos ventiladores individualmente;
Medir e registrar a temperatura do ar de retorno e insuflamento;
Verificar e anotar setpoints da regulação dos controles automáticos;
Realizar limpeza dos ventiladores, se necessário;
Verificar linha frigorífica, quanto a vazamentos e degradação do isolamento;
Inspeccionar o sistema para detectar condições anormais e registrar;



ATENÇÃO!

- Use a folha de leitura para registrar as condições da unidade, sempre mantendo uma cópia no equipamento.
- As limpezas, reaperto e substituição de componentes devem ser realizadas sempre com o equipamento desligado.

Manutenção Trimestral

Substituir filtro G4 (substituição obrigatória);
Realizar limpeza física da serpentina com escova macia e aspirador de pó;

Manutenção semestral

Realizar teste de operação dos controles automáticos de temperatura e umidade;
Realizar teste da ação dos dispositivos de segurança;
Remover o sifão do dreno para limpeza com ar comprimido e água quente;
Realizar teste de funcionamento dos controles de segurança;

Manutenção anual

Verifique e elimine os pontos de ferrugem;
Substitua se necessário os isolamentos térmicos das linhas de fluido;
Realizar limpeza química da serpentina;

10.2 Procedimentos de manutenção



ATENÇÃO!

- **Caso não seja possível realizar o bloqueio na alimentação elétrica dos equipamentos durante a manutenção, deve-se identificar a máquina como “Equipamento em manutenção / Não ligar” de forma clara e visível.**

10.2.1 Filtros de ar

Os filtros descartáveis devem ser substituídos. Os intervalos de troca são determinados observando-se a operação do condicionador de ar. Em lugares onde existem muitas partículas, poeira e fumaça há necessidade de substituir os filtros a cada 30 dias de operação, ou menos tempo, enquanto que em outras localidades, basta uma troca trimestral (intervalo máximo), porém a avaliação deve ser feita no mínimo a cada 30 dias.

Caso as trocas não sejam feitas regularmente, os pressostatos diferenciais de detecção de filtros sujos podem alarmar devido à perda carga elevada requerendo manutenção.

Para a substituição, deverão ser executados os seguintes procedimentos:

- Desligar a unidade de tratamento de ar através do controlador.
- Abrir a porta dobradiça e giratória ou painéis correspondentes ao quadro elétrico utilizando as chaves apropriadas.
- Desligar a unidade através da chave geral.
- Realizar o bloqueio da alimentação da unidade.
- Retirar os filtros.
- Limpar o compartimento do filtro e a serpentina com aspirador de pó, eliminando a sujeira.
- Colocar novos filtros.
- Fechar as portas do equipamento, ou painéis retirados.
- Ligar a chave geral e fechar a porta giratória ou o painel correspondente ao quadro elétrico.
- Retirar a placa de advertência e colocar em funcionamento a unidade de tratamento de ar.

10.2.2 Lubrificação

Os ventiladores utilizados nos equipamentos Fancoil STULZ BR possuem rolamentos com lubrificação permanente, não necessitando de lubrificação adicional durante sua vida útil. Como complemento à manutenção e como precaução contra paradas desnecessárias, verificar regularmente, durante a operação, o estado dos rolamentos, com o auxílio dos métodos correntes recomendados pelos fabricantes. Os métodos de manutenção preditiva que podem ser usados nos rolamentos são a análise sensitiva, análise termográfica e análise de vibrações. Todos estes métodos apresentam melhor resultado se realizados com periodicidade regular mínima bimestral.

10.2.3 Ventiladores

Os ventiladores saem de fábrica ajustados para a condição nominal de funcionamento, conforme indicado no catálogo técnico. Antes de efetuar serviços de manutenção nos compartimentos dos ventiladores observe as seguintes recomendações:

- Desligar a unidade através do controlador.
- Abrir a porta giratória do equipamento, ou o painel correspondente ao quadro elétrico.
- Desligar a unidade através da chave geral.
- Realizar o bloqueio da alimentação elétrica da unidade.
- Desligar a chave de força do ventilador.
- Abrir as portas ou os painéis da unidade, utilizando as chaves apropriadas.
- Girar o ventilador a mão, verificando a suavidade do movimento e prestando atenção aos ruídos originados pelos rolamentos.

- Verificar o estado geral dos suportes do ventilador, reapertando os pontos de fixação.
- Fechar as portas ou painéis da unidade de tratamento.
- Ligar a chave de força do ventilador.
- Ligar a chave geral e fechar a porta giratória ou painéis.
- Retirar o aviso de advertência e colocar a unidade em funcionamento.

Recomenda-se observar, quando da limpeza do equipamento, o surgimento de pontos de corrosão ou ferrugem, removendo-os e protegendo adequadamente. Estas medidas aumentam a vida útil do ventilador.

Todo o ventilador tem suas partes rotativas balanceadas estática e dinamicamente na própria fábrica, em máquinas de balanceamento. No entanto, se o rotor trabalha em um meio com material abrasivo ou que se prenda em suas pás, haverá, provavelmente uma alteração em suas condições originais de balanceamento. A consequência disto será o aparecimento de vibrações e ruídos, implicando também na redução da vida útil dos rolamentos. Pode também ocorrer alguma vibração devido a batidas ou choques bruscos, quando do transporte ou instalação. Sempre que houver vibrações ou ruídos excessivos, o ventilador deverá ser retirado de operação e feito um exame em suas partes rotativas. Se este houver sofrido desgaste, mas estiver ainda aproveitável, deverá ser novamente balanceado antes de ser remontado. Se for verificada a existência de material aderido ao rotor, uma boa limpeza deverá solucionar o problema.

As vibrações e ruídos poderão, no entanto, ser de natureza aerodinâmica, causadas por uma turbulência no fluxo de ar ou gás. Más condições de aspiração tais como uma parede frontal próxima a aspiração ou descarga do ventilador, uma curva de aspiração com raio muito pequeno poderão causar esta turbulência. Caso o cálculo da resistência do sistema não estiver correto possivelmente ocorrerá vibração. Para solucionar este problema, deve-se diminuir a resistência removendo “dampers” desnecessários, aumentando a área de descarga e raios.

Como orientação geral, os valores máximos para amplitudes de vibração radial e longitudinal medidas nos mancais, na altura dos rolamentos, na frequência de rotação do ventilador, devem ser de 4 mm/s ou menores. Valores acima deste parâmetro deverão ser corrigidos de acordo com métodos de análise de vibrações.

10.2.4 Quadro elétrico

O quadro elétrico das unidades foi projetado de maneira a simplificar os serviços de inspeção e manutenção. Normalmente o acesso ao quadro elétrico é feito na parte frontal da unidade Fancoil STULZ CYBER AG. Todos os elementos de comando, acionamento e proteção do equipamento estão ali localizados.

Recomenda-se verificar o aperto dos parafusos dos terminais antes de colocar o aparelho em funcionamento. Deve-se também verificar a tensão de cada fase, antes e durante o funcionamento do equipamento em plena carga. A intensidade da corrente não deve variar mais do que 10% da nominal marcada na placa de identificação do condicionador. As escalas dos disjuntores-motores (proteção térmica/sobre corrente) dos ventiladores devem ser ajustadas.

10.2.5 Limpeza das serpentinas

A limpeza da serpentina deve ser realizada com uma escova de cerdas macias para não agredir/amassar as aletas, combinado com o emprego de aspirador de pó ou ar comprimido para retirada completa de particulado que possa ter se acumulado. Utilize também um pente de aletas com o número adequado de aletas por polegadas para corrigir o espaçamento e eventuais amassamento das serpentinas.



NOTA INFORMATIVA!

- **Nos procedimentos de limpeza da evaporadora, de preferência a utilização de aspirador de pó. O ar comprimido pode espalhar os contaminantes acumulados na máquina no restante do ambiente controlado.**

Procedimento de limpeza química

Para executar a limpeza química das serpentinas, siga as instruções abaixo:

- Desligue a alimentação elétrica do equipamento.

- Proteja as partes internas do equipamento com uma lona, isolando completamente a serpentina do restante dos componentes.
- Aplique um jato de água sobre a serpentina para remover a sujeira.
- Pulverize o bactericida (vide tabela) na serpentina e aguarde 30 minutos.
- Aplique mais um jato de água sobre a serpentina para remover o produto
- Aguarde até o momento que componente estiver completamente seco.

10.2.6 Ferramentas e dispositivos para manutenção

Ferramentas e dispositivos necessários para manutenção:

- Alicates amperímetro;
- Termômetro eletrônico;
- Anemômetro;
- Fasímetro;
- Chave de fenda;
- Furadeira elétrica;
- Chave inglesa;
- Chave de torque;
- Cilindro de nitrogênio com regulador;
- Bomba de vácuo de 5cfm;
- Vacuômetro eletrônico;
- Megômetro de 500V com escala de 0 a 1000 MOhms;
- Manifold completo;
- Refrigerante R410A ou R407c;
- Balança eletrônica para gás refrigerante;
- Tabela de pressão do fluido R410A ou R407c;
- Transferidora ou recuperadora de gás refrigerante;



NOTA INFORMATIVA!

- **As ferramentas indicadas são as mínimas necessárias para avaliação das condições de trabalho do equipamento e principais problemas. Outras ferramentas poderão ser necessárias para realizar determinados serviços de manutenção.**

11 Diagnósticos

Análise de Problemas e Verificações do Sistema

Antes de utilizar as tabelas de análise de irregularidades do equipamento, descritas a seguir, faça as seguintes análises:

1. Medir a tensão nos terminais do compressor e dos ventiladores com a unidade funcionando. A tensão deve estar dentro da faixa do motor indicada na placa. O desbalanceamento da mesma deve ser menor de 2%.
2. Verificar se todas as fiações e conexões estão em bom estado e bem apertadas. O esquema elétrico está colado na tampa do quadro.
3. Verificar se todos os fusíveis estão corretamente instalados e dimensionados.
4. Verificar se todos os filtros de ar e serpentinas estão limpos e aferir se o fluxo de ar não está obstruído.
5. Se a unidade não está funcionando, coloque o interruptor de comando na posição DESLIGAR. Deixe um tempo para que os sensores internos do compressor se esfriem.
6. Verificar a regulação do termostato.
7. Verificar se os Ventiladores estão girando no sentido correto.
8. Inspeccionar o aperto das conexões dos dutos de ar.
9. Inspeccionar os controles das saídas de ar (se houver).
10. Medir o retorno do ar.

Tensão Desbalanceada

Excessivo desbalanceamento entre as fases de um sistema trifásico causará um sobreaquecimento nos motores e eventuais falhas. O desbalanceamento máximo permitido é de 2 %. Desbalanceamento de tensão pode ser definido como 100 vezes o máximo desvio das três voltagens (três fases) em relação à média aritmética das mesmas (sem ter em conta o sinal), dividida pela média aritmética.

Exemplo:

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

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

Percentual de desbalanceamento:

$$100 \times (226-221)/226 = 2.2\%$$

O resultado indica que existe um desbalanceamento acima do máximo permitido em 2%. Este desbalanceamento entre fases pode resultar em um desbalanceamento de corrente de 20%, tendo como resultado um aumento da temperatura do enrolamento do motor e uma diminuição da vida útil do motor.

12 Observações importantes

A STULZ alerta sobre alguns cuidados que podem garantir o bom funcionamento dos equipamentos e a segurança do local de instalação:

- Nunca lave o equipamento com água sem proteger os circuitos elétricos;
- Qualquer componente que apresente defeito deverá ser substituído imediatamente;
- Recomendamos que as manutenções preventivas sejam executadas por técnico capacitados, para garantir a melhor vida útil do equipamento.
- A assistência técnica STULZ dispõe de profissionais qualificados e especialmente treinados para executar a manutenção preventiva do equipamento, contate pelo telefone (11) 4163-4989.
- Siga sempre as instruções do manual de instalação, operação e manutenção.

13 Contatos

A STULZ conta com profissionais extremamente preparados em todos os níveis da organização. Nossos consultores terão imenso prazer em ajudá-lo a encontrar a melhor solução para o seu problema.

Para você garantir equipamentos de alta qualidade e confiabilidade, entre em contato com a central comercial STULZ.

Fone: (+55) (11) - 4163 4989

E-mail: comercial@stulzbrasil.com.br

A STULZ BRASIL se reserva ao direito de realizar alterações neste presente catalogo sem prévio aviso, para informações técnicas sempre consulte nossos consultores a fim de verificar a existência de atualizações da linha de produtos.

STULZ Brasil Ar Condicionado Ltda.

Bairro Santo Amaro, São Paulo/SP, CEP 04708-010
Tel.: +55 11 4163-4989. Fax: +55 11 2389 6620
comercial@stulzbrasil.com.br
www.stulzbrasil.com.br

Filiais STULZ:

STULZ AUSTRALIA PTY. LTD.

34 Bearing Road . Seven Hills NSW 21 47
Tel.: +61(2) 9674 4700. Fax: +61(2) 9674 6722
sales@stulz.com.au

STULZ Áustria GmbH, Áustria

Lamezanstraße 9. 1230 Wien
Tel.: +43(1)615 99 81-0. Fax: +43(1)616 02 30.
info@stulz.at

STULZ Belgium BVBA

Tervurenlaan 34. 1040 Brussels
Tel.: +32(470)29 20 20.
info@stulz.be

STULZ AIR TECHNOLOGY and SERVICES (SHANGHAI) CO., LTD.

No. 999 Shen Fu Road, Min Hang District. Shanghai 201108
P.R. China
Tel.: +86(21) 54 83 02 70. Fax: +86(21)54 83 02 71.
info@stulz.cn

PT STULZ Air Technology Indonesia

Kebayoran Square blok KQ unit A-01 Jalan Boulevard
Bintaro Jaya, Bintaro Sektor 7. Tangerang 15229
Tel.: +62 21 2221 3982. +62 21 2221 3984.
info@stulz.id

STULZ S.P.A.

Via Torricelli, 3. 37067 Valeggio sul Mincio (VR)
Tel.: +39(045)633 16 00. Fax: +39(045)633 16 35.
info@stulz.it

STULZ U.K. LTD.

First Quarter. Blenheim Rd. Epsom. Surrey KT 19 9 QN
Tel.: +44(1372)74 96 66. Fax: +44(1372)73 94 44.
sales@stulz.co.uk

STULZ Technology Integration LTD.

John Eccles House, Oxford Science Park. Oxford Science
Park. Epsom. Robert Robinson Avenue, Oxford, OX4 4GP,
UK
Tel.: +44(0) 1865 606518. Fax: +44(0) 1865 338100

STULZ FRANCE S. A. R. L.

107, Chemin de Ronde. 78290 Croissy-sur-Seine
Tel.: +33(1)34 80 47 70. Fax: +33(1)34 80 47 79.
info@stulz.fr

STULZ ESPAÑA S.A.

Avenida de los Castillos 1034. 28918 Leganés (Madrid);
Tel.: +34(91)517 83 20. Fax: +34(91)517 83 21.
info@stulz.es

Sede STULZ – STULZ GmbH

Holsteiner Chaussee 283 . 22457 Hamburg
Tel.: +49(40)55 85-0 . Fax: +49(40)55 85-352
products@stulz.com

STULZ SINGAPORE PTE. LTD.

33 Ubi Ave 3 #03-38 Vertex. Singapore 408868
Tel.: +65 6749 2738. Fax: +65 6749 2750.
andrew.peh@stulz.sg

STULZ-CHSPL (INDIA) PVT. LTD.

006, Jagruti Industrial Estate. Mogul Lane, Mahim. Mumbai
Tel.: +91(22) 56 66 94 46. Fax: +91(22) 56 66 94 48.
info@stulz.in

STULZ GROEP B. V.

Postbus 75. 1180 AB Amstelveen
Tel.: +31(20)54 51 111. Fax: +31(20)64 58 764.
stulz@stulz.nl

STULZ TECNIVEL S.L.

CL. Loeches, 66 (P.I. Ventorro del Cano), 28925 – Alcorcón
– Madrid
Tel. +34 91 557 11 30. Fax. +34 91 557 09 17.
stulztecnivel@stulztecnivel.com

STULZ MEXICO S.A. de C.V.

German Centre, Av. Santa Fe, 170, Oficina 2-2-08, Colonia
Lomas de Santa Fe, CP 01210 Delegación
Tel.: +52 (55) 52540254

STULZ NEW ZEALAND LTD.

Office 71, 300 Richmond Rd. Grey Lynn. Auckland
Tel.: +64(9)360 32 32. Fax: +64(9)360 21 80.
sales@stulz.co.nz

STULZ POLSKA SP. Z O.O.

Budynek Mistral. Al. Jerozolimskie 162. 02 – 342 Warszawa
Tel.: +48(22)883 30 80. Fax: +48(22)824 26 78.
info@stulz.pl

STULZ AIR TECHNOLOGY SYSTEMS (SATS), INC.

1572 Tilco Drive. Frederick, MD 21704
Tel.: +1(301)620 20 33. Fax: +1(301)662 54 87.
info@stulz-ats.com

STULZ SOUTH AFRICA PTY. LTD.

P.O. Box 15687. Lambton 1414. Gauteng
Tel.: +27(11)873 68 06. Fax: +27(11)873 31 36.
aftersales@stulz.co.za