



MANUAL TÉCNICO

Gabinete

Montagem, Garantia e Inspeção

IDENTIFICAÇÃO DO GABINETE

Poste / Modelo:
Lote Módulo A:
Lote Módulo B:
Lote Módulo C:

Proprietário:
Site Instalação (Cód.):
Endereço Site:

Data de Entrega:	
Término Garantia	
Estrutura:	
Ventiladores:	
Placa:	
Filtro:	

Nome Completo e Assinatura do funcionário METAL ALFA que efetuou a entrega do item:	
Nome:	_____
Assinatura:	_____

1. OBJETIVO

O presente manual tem por objetivo definir os procedimentos e parâmetros mínimos para montagem e inspeção da estrutura, bem como informações referentes a garantia.

Este manual é parte integrante do Gabinete e deve ser apresentado no caso de não conformidades identificadas na estrutura e/ou equipamentos.

Cabe ressaltar que as ações de Manutenção Preventivas descritas neste Manual devem ser realizadas por pessoas capacitadas.

Somente profissionais treinados e qualificados devem realizar qualquer manutenção nos equipamentos objetos deste manual.

Se após a leitura você ainda necessitar de informações adicionais entre em contato conosco!

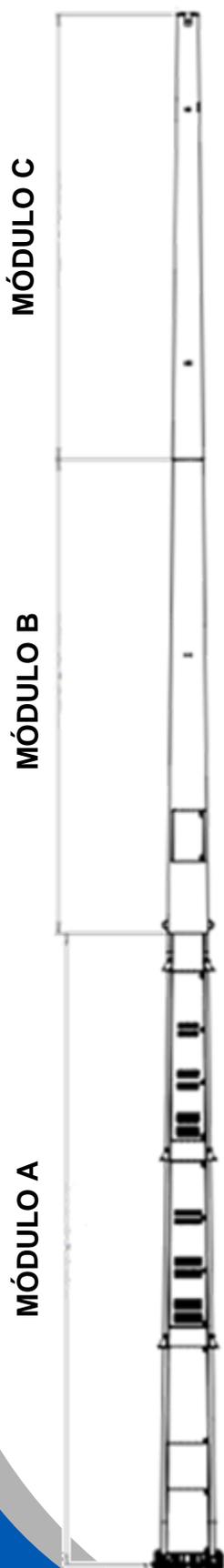
METAL ALFA LTDA

Av. Adília Barbosa Neves, 2215
Centro Industrial Arujá – Arujá/SP
Cep.: 07411-350

Tel: (11) 3377-6900

www.metalalfa.eng.br

2. PRODUTO



O Gabinete é uma solução em estrutura metálica para acomodar equipamentos de telecomunicação e energia, dimensionada por software de Análise de Elementos Finitos sendo fabricado em chapas de aço A572 G50, dobradas e soldadas formando troncos de cones, chamados de módulos.

A Estrutura Vertical (EV) é constituída por três módulos nomeados de A a C iniciado pela base da estrutura.

Os módulos são encaixados através do processo Slip Joint (Encaixe Macho Fêmea) que, através do sistema de tração os módulos atingem seu limite de encaixe máximo, formando um único tronco de cone, utilizado como EV.

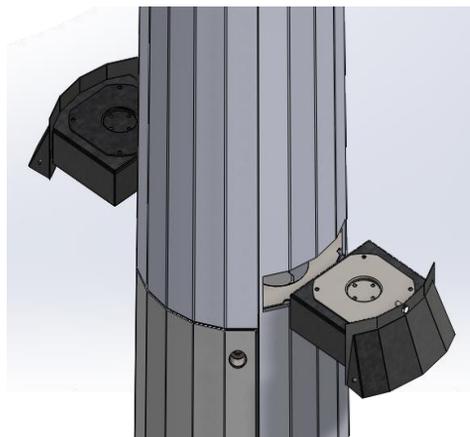
Composição final do Poste

2.1 Itens já instalados em fábrica

O Gabinete já sai de fábrica com os ventiladores (sistema de climatização), placa de controle e filtros já instalados e testados. Cada compartimento possui um sistema de climatização independente, composto por 2 ventiladores.



Ventilador – 1 unidade



Gavetas para instalação dos ventiladores

Cada compartimento é controlado por 1 placa eletrônica, a qual gerencia alterações temperatura e falhas nos ventiladores, gerando um alarme independente.

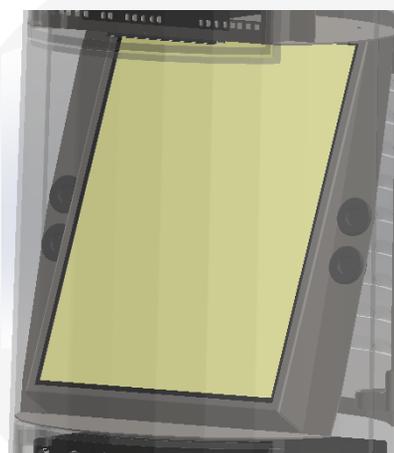


Placa de Controle



Placa de Controle instalada

O Sistema de Filtragem de ar possui um Filtro específico para gabinetes externos, este é constituído por uma membrana adsorvente de água que permite a chegada de um ar excelente para o uso dos equipamentos instalados no Rack.

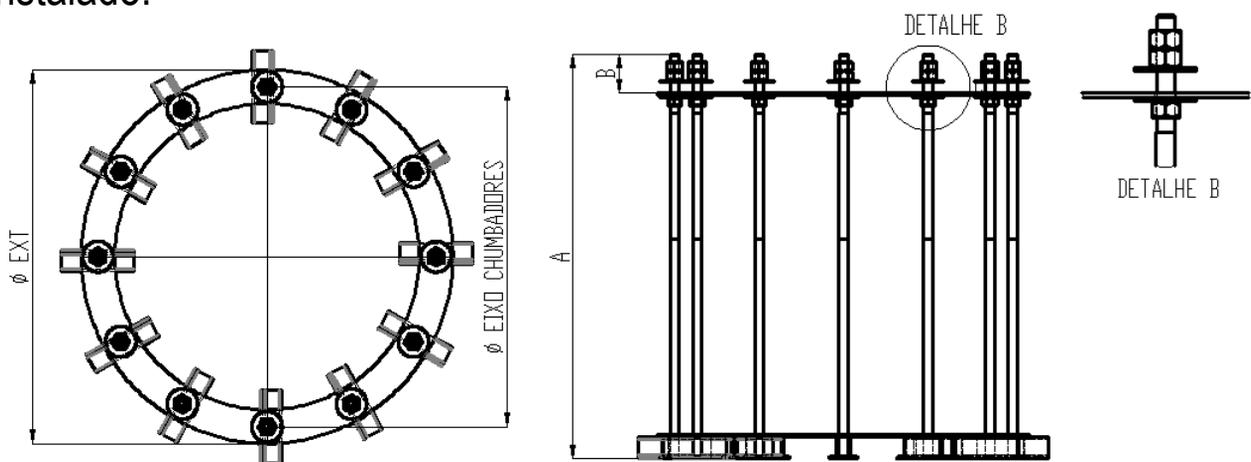


Filtro

3. PREPARAÇÃO PARA MONTAGEM DA EV

3.1 Chumbadores

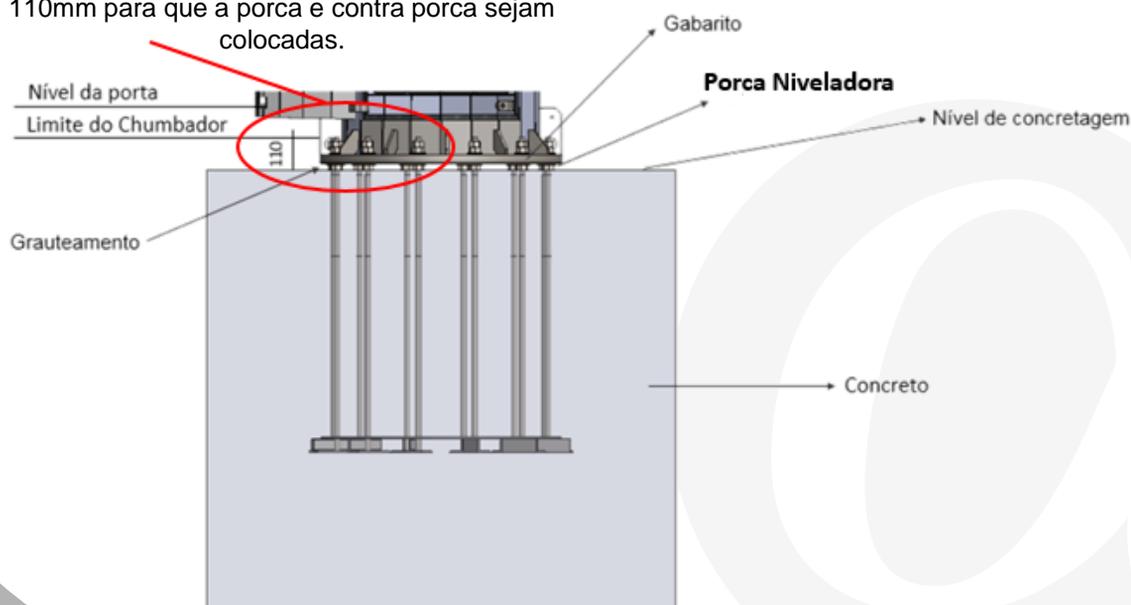
A EV é fixa ao chão através de um conjunto de chumbadores dimensionado para aplicação. O tipo de fundação para o chumbador deve ser estudado em específico para cada site onde o poste será instalado.



- Material: Conforme projeto específico
- Ø Chumbador: Conforme projeto específico

Projeto Flange e Chumbadores

Se atentar quanto o espaçamento para colocação de porca e contra porca, com também, quanto a cota de 110mm para que a porca e contra porca sejam colocadas.



Chumbador Instalado - Observações

3.1 Chumbadores



Chumbadores com gabarito



Espaçamento para colocação de porca e contra porca



Fundação / Chumbador concretado

4. MONTAGEM EM CAMPO

4.1 Içamento

O gabinete possui pontos em sua base os quais são utilizados para o içamento da EV, auxiliando:

- Descarregamento dos módulos;
- Acoplamento;
- Fixação no chumbador.



Pontos para içamento localizados na base da EV



Cinta utilizada para içamento fixa à base da EV

4.1.1 Descarregamento dos módulos

Os módulos são descarregados no local de instalação com o auxílio de um caminhão guindauto ou um guindaste.



Descarregamento dos módulos em campo

4.1.2 Alinhamento e encaixe dos módulos

Para alinhamento dos módulos no local de montagem, deve-se utilizar cavaletes, carrinho ou estacas de madeira auxiliando no nivelamento para encaixe e acoplamento dos mesmos.

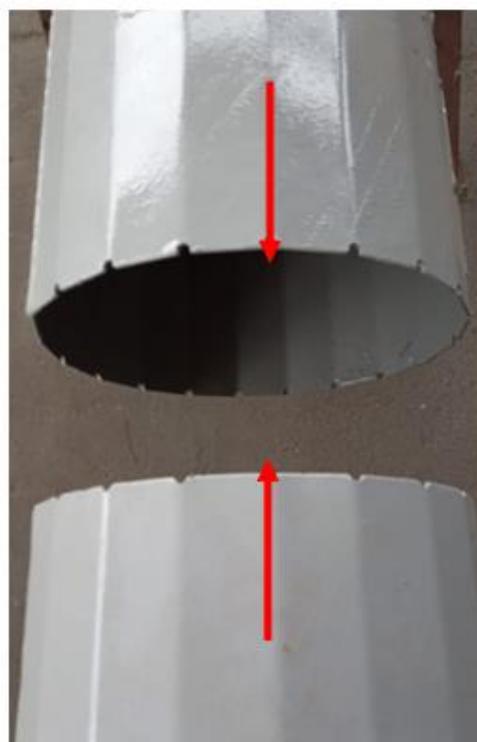


Alinhamento dos módulos em campo



Após o alinhamento inicial, inicia-se o processo de encaixe dos módulos.

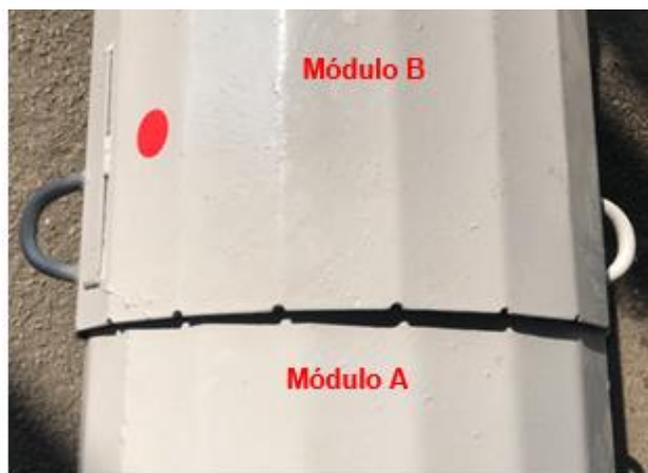
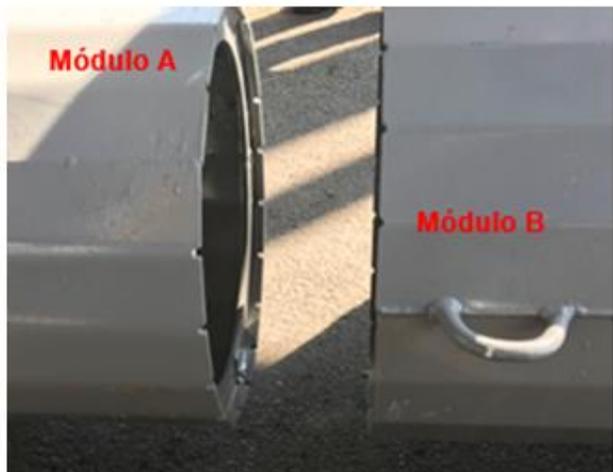
Para o correto encaixe, os módulos devem estar alinhados de modo que as marcações das facetas se encontrem durante o encaixe/acoplamento.



Alinhamento das facetas dos módulos A e B

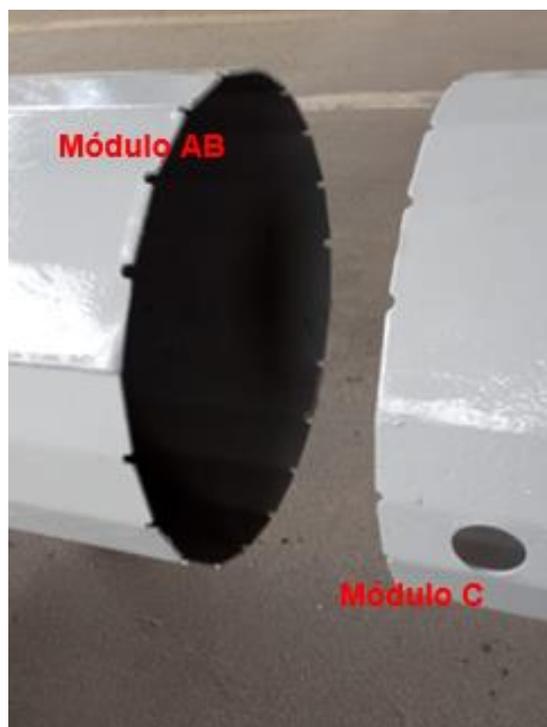
4.1.2 Alinhamento e encaixe dos módulos

Através do processo Slip Joint (encaixe macho e fêmea) os módulos são encaixados.



Encaixe dos módulos A e B

Após o acoplamento dos Módulos A e B, os mesmos são alinhados ao módulo C para encaixe.



Alinhamento módulos AB ao módulo C

4.1.2 Alinhamento e encaixe dos módulos

Para a junção dos Módulos AB ao C deve ser observado o sinal de “desbaste” localizado na lateral superior ao Módulo B (falta de cordão de solda externo).

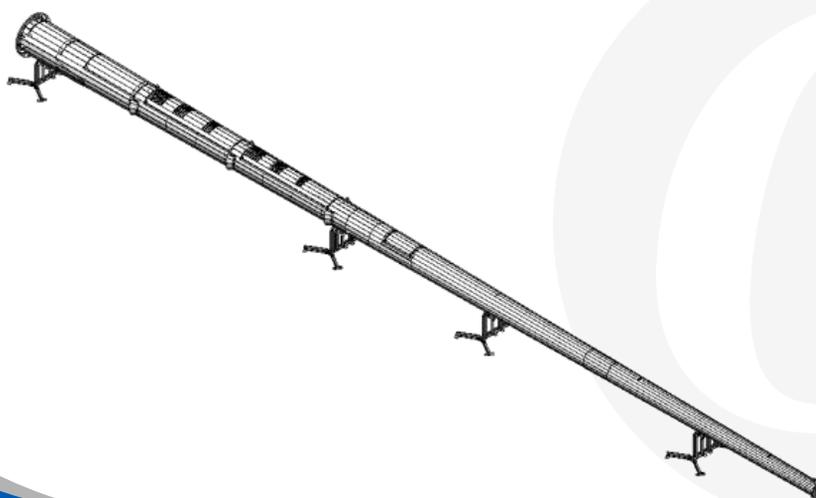


Limite de encaixe entre os Módulos C ao AB

Este sinal demonstra até onde o módulo C deverá ser encaixado ao Módulo AB, formando um único tronco, sendo esta a Estrutura Vertical final.



Módulos pré encaixados



4.1.3 Acoplamento

Após o encaixe inicial dos Módulos, um Tifor deve ser fixado a base do Módulo A (Base do Poste) de modo a realizar a tração do Módulo C (Suporte fixo na ponta do módulo) aos demais módulos (A e B):



Topo do Poste (Módulo C)

Base do Poste (Módulo A)

4.2 Alinhamento e acoplamento da Antena

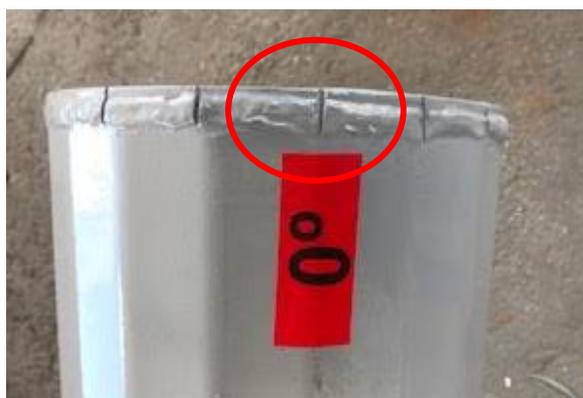
4.2.1 Regulagem do Azimute

No Topo e na Base da EV, existem marcações de referência para ajuste do azimute da antena.

4.2.1 Regulagem do Azimute



Marcação Base da EV



Marcação Topo da EV

4.2.2 Acoplamento da Antena

Após o acoplamento dos módulos, a antena é acoplada a EV.

A Antena de RF deve ser alinhada ao topo da estrutura com auxílio de cavaletes ou estacas de madeira.



Alinhamento da Antena ao topo do Poste

4.2.2 Alinhamento e acoplamento da Antena

Após o alinhamento, a antena deve ser fixada ao Poste através da fixação de parafusos.



Fixação da Antena ao topo do Poste



Antena acoplada

4.3 Passagem de cabos

A passagem de cabos inicia-se através do topo da estrutura, com a passagem dos cabos Fider de 1/2" até o compartimento de Nível 1 e Nível 3, localizado na Porta 3 e 4 do Poste (que serão conectados as RRU's).

4.3 Passagem de cabos



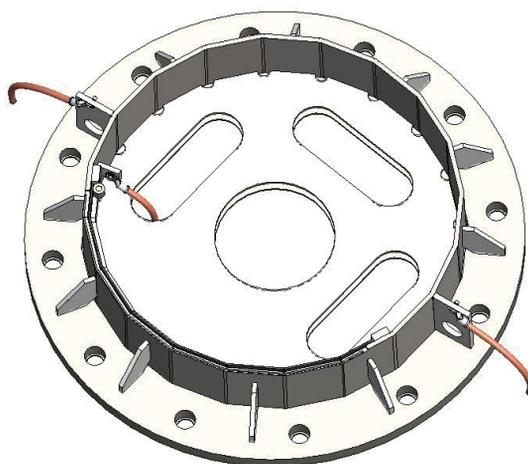
Cabos Fider 1/2" – Topo do Poste



Cabos Fider 1/2" – Portas 3 e 4 (Outdoor)

A passagem dos cabos para ligação dos equipamentos é realizada após a montagem dos mesmos.

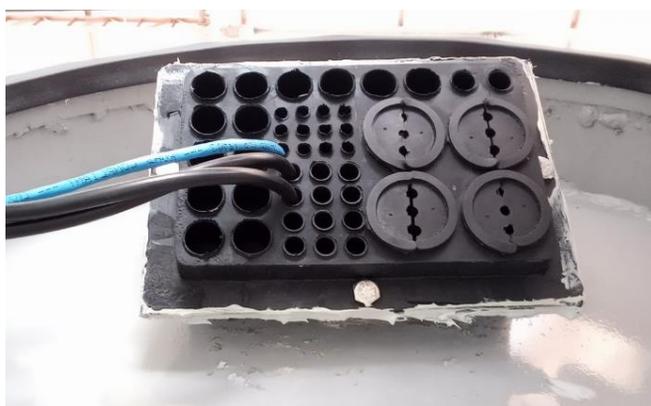
Na base do poste, existem perfurações que auxiliam na entrada dos cabos para estrutura.



4.4 Sistema de vedação de cabos

O Poste possui um sistema de passagem e vedação de cabos localizado entre as Portas 2 e 3. Este sistema já sai instalado de fábrica. Conforme a especificação do cliente, pode ser instalado o sistema BIO CABLE PLATE, PRENSA CABOS ou ROXTEC.

4.4 Sistema de vedação de cabos



Bio Cable Plate



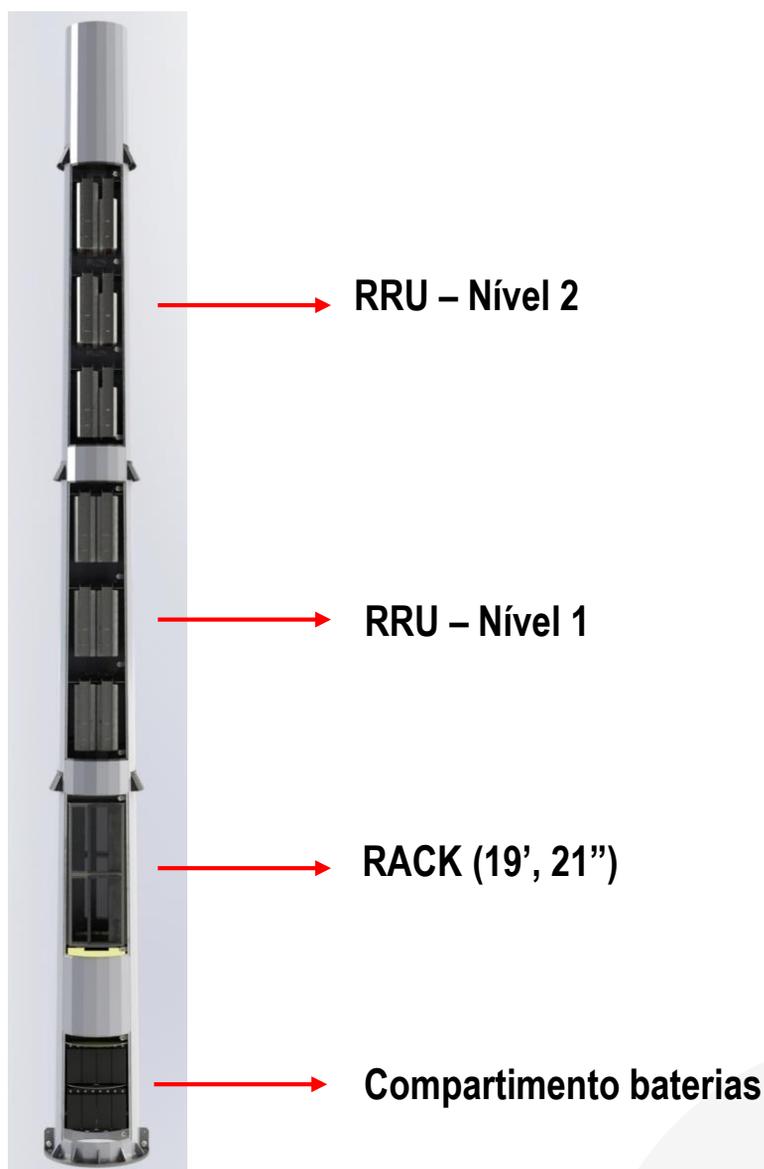
Prensa Cabos



ROXTEC

4.5. Compartimentos para equipamentos

O Gabinete possui compartimentos independentes para cada tipo de equipamento, projetados para melhor otimização de espaço interno e maior capacidade de instalação dos equipamentos.



Gabinete

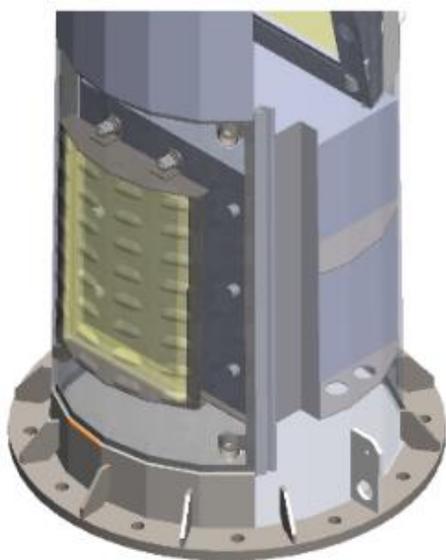
4.5.1 Compartimento de Baterias

O compartimento de baterias possui bandejas reguláveis para melhor condicionamento das baterias, conforme modelo definido para cada projeto em específico.



Bandejas reguláveis

4.5.1.1 Bateria de Lítio



Compartimento baterias - Lítio

O compartimento de baterias comporta três elementos de 100Ah cada, em uma tensão de 48V em corrente contínua.



Bateria de Lítio

4.5.1.2 Bateria de Chumbo Ácido

O compartimento de baterias comporta dois Bancos de Baterias de 100Ah cada, em uma tensão de -48 Volts em corrente contínua, assim possuindo quatro baterias por banco.

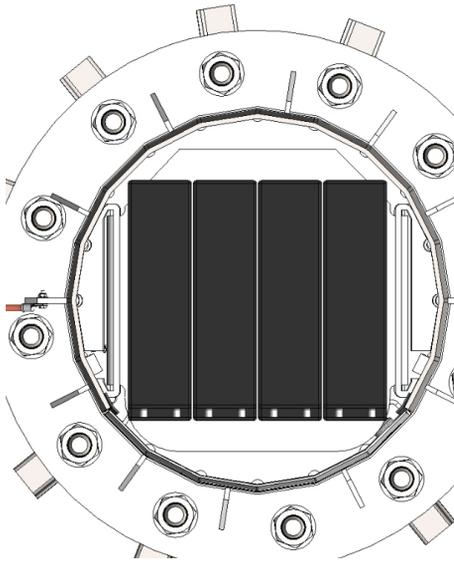


Imagem superior Modelo 12MF100



Modelo 12MF100

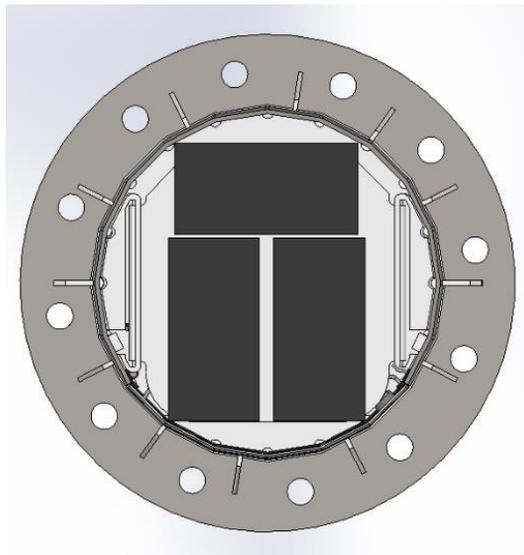


Imagem superior Modelo 12MF105



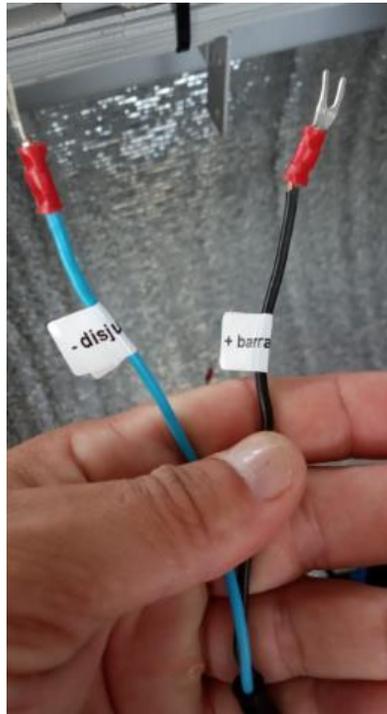
Imagem Bateria 12MF105

4.6 Conexão dos Ventiladores

Para o funcionamento dos ventiladores já instalados na estrutura (em fábrica), os mesmos devem ser conectados aos disjuntores da fonte de corrente contínua.



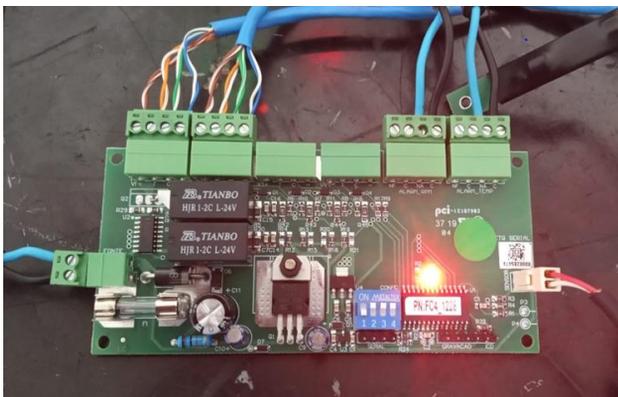
Fonte



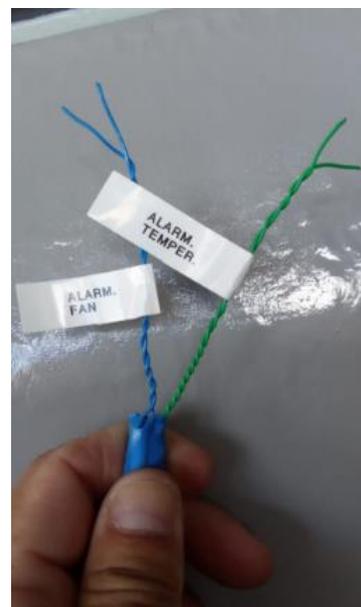
Cabo azul - disjuntor

Cabo preto +barramento

4.7 Conexão das Placas de Controle



Placa de Controle



Dois pares de alarmes

- Temperatura
- Fan

4.8 Fixação do suporte de MW e GPS

O operador deve fixar o suporte de GPS tipo abraçadeira através de barra roscada no corpo do poste, a uma distância do topo de aproximadamente 1m.



Suporte de MW

No mesmo suporte de MW, existem 4 furos que servem para fixação da abraçadeira que irá travar o GPS.



Suporte de GPS



Os cabos que saem tanto da antena de MW como do GPS tem por obrigação fazer um formato de pingadeira evitando assim infiltrações no Poste.

Cabos de MW

4.9 Compartimento de equipamentos Rack

O compartimento contempla 16 U's (44,45mm cada um) para fixação de equipamentos e cabos no padrão do Rack 19" e 21", montado na vertical e em dois níveis de aplicação, otimizando os espaços internos para uma gama de equipamentos e permitindo diversos arranjos.



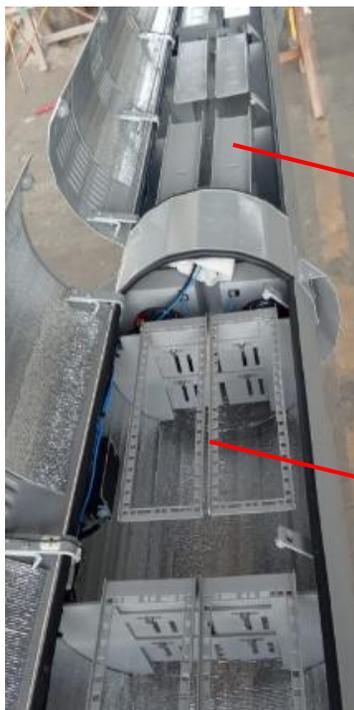
Compartimento de RACK



**Equipamentos no
compartimento de RACK**

4.10 Suporte Interno para Equipamentos Rack

Os suportes de rádio permitem a locação de até seis unidades, dimensionados para a utilização dos modelos de equipamentos de Telecom disponíveis no mercado.



Suporte Ericsson

Suporte Universal

4.11 Vedação / Selagem

O sistema de vedação do Gabinete é realizado parte em fábrica (já sai selado) e parte em campo, após a finalização da integração dos equipamentos.

São realizadas a vedação e selagem em fábrica nos seguintes pontos da EV: Portas, Passa Cabos, Flange interna, Filtro, Gavetas dos Ventiladores e Ventiladores. Em campo são selados os seguintes itens: Topo da Antena (Radome) e Boots.

A perfeita vedação/selagens destes pontos/itens deve ser realizada de forma adequada para assim evitar possíveis infiltrações na EV.

4.11 Vedação / Selagem

Itens vedados/selagem em fábrica:



Borrachas Portas



Flange Interna



Filtro



Ventiladores



Gavetas



Passa Cabos

4.11 Vedação / Selagem

Itens vedados/selagem em campo (após instalação):



Antena



Antena

4.12 Fixação da Estrutura

Após o acoplamento dos módulos, e integração dos equipamentos o poste é içado lentamente e na vertical, facilitando o acoplamento dos furos da flange nos chumbadores.



Içamento da EV



4.12 Fixação da Estrutura

Após o içamento e encaixe do poste, o mesmo é fixado no chumbador através de parafusos.



Chumbador (porcas de nivelamento)



Poste sendo encaixado ao chumbador



Poste fixado ao Chumbador sem grauteamento



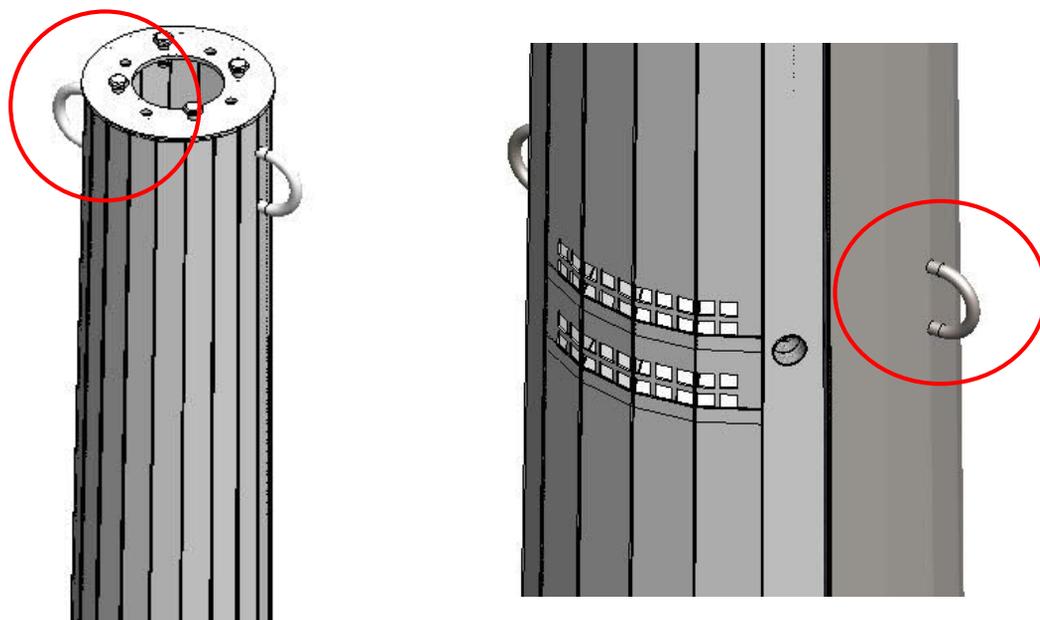
Poste fixado ao Chumbador grauteado



Porca e contra porca para fixação

4.13 Sistema de Ancoragem

A EV possui, ao longo dos módulos, pontos de ancoragem que podem ser utilizados para auxílio no acoplamento dos módulos, bem como ancoragem do cinto de segurança (Nível 3 – Tipo Paraquedista) quando das atividades de Trabalho em Altura para inspeção / manutenção dos equipamentos.



Pontos de Ancoragem

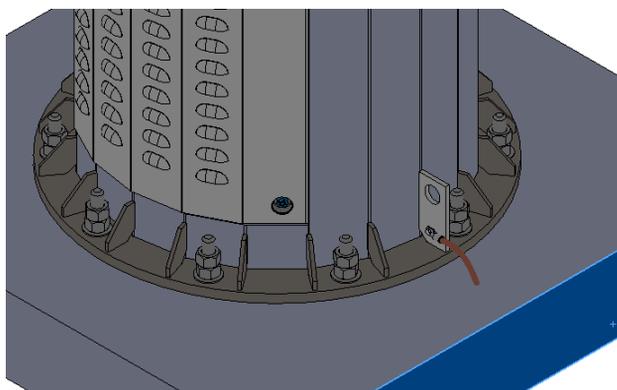
4.14 Aterramento

Após a fixação do gabinete, é realizado o aterramento, sendo da estrutura e dos equipamentos.

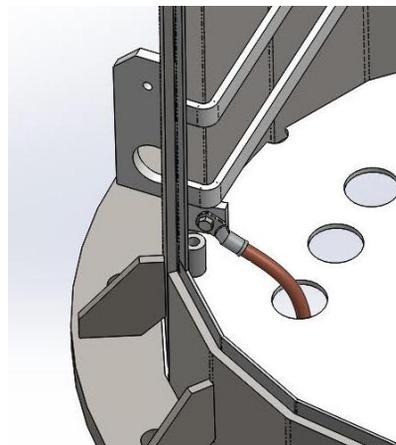
4.14.1 Aterramento da Estrutura

O Aterramento é realizado na base do poste, com terminais à compressão duplo de 50mm² com um furo e cabo de cobre nu de 50mm², ligados à malha de aterramento do site.

4.14.1 Aterramento da Estrutura

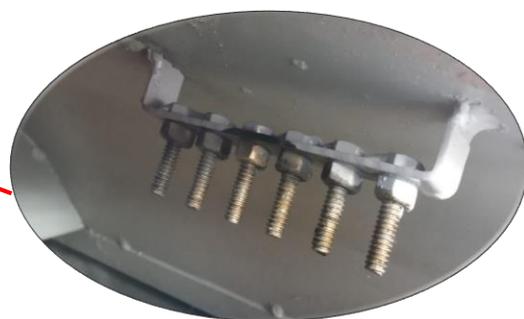
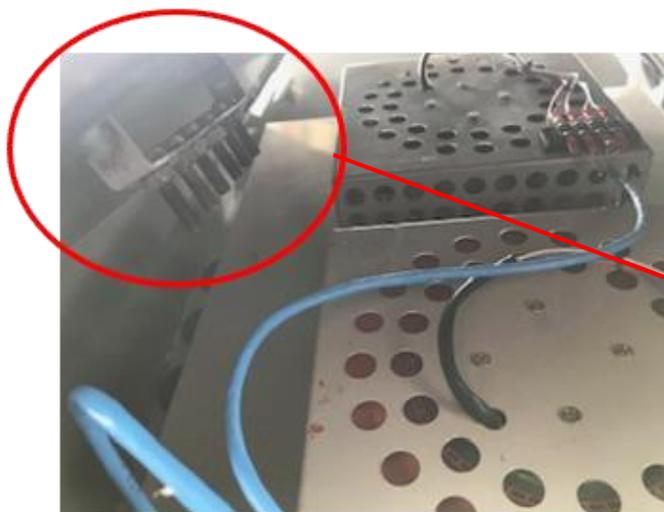


Aterramento da EV - Externo



Aterramento da EV - Interno

O aterramento dos equipamentos e ventiladores são realizados em pontos de fixação apropriados internos ao gabinete.



Pontos para aterramento interno



Pontos para aterramento interno - RRU1 e RRU2

5. TESTES

5.1 Testes realizados em protótipo - Fábrica

5.1.1 Teste de estanqueidade

O teste foi realizado mecanicamente, utilizando-se 1 esguicho de água circular, com direcionamento do jato de água à 15° com pressão da água de 4 bar/60psi.

A bomba d'água foi acionada, iniciando o jato d'água através do esguicho, no topo da estrutura.

O esguicho é deslocado, direcionando o jato de água ao longo de toda a estrutura (do topo a base). O tempo de execução do teste foi de aproximadamente 3 min.

Após a finalização do deslocamento do esguicho circular e desligamento da bomba d'água, as faces internas das portas do Gabinete foram verificadas, e não foram identificadas infiltrações internas

5.1.2 Teste de vazão

O teste de vazão foi realizado através da medição do fluxo de vazão.

Utilizando-se um Anemômetro calibrado, a medição foi realizada na Porta de entrada de Fluxo de ar do Filtro, através de um invólucro de plástico com 6 furos (Ø83mm), medindo a velocidade do fluxo de ar que entra através das venezianas no compartimento do filtro.

Conforme dados coletados, com os ventiladores em sua rotação máxima (100% de tensão) apresentou valores da vazão dentro dos limites estabelecidos.

5.1.3 Teste de ruído

O teste foi realizado através da medição do nível de ruído, na área externa do Poste na região das gavetas dos ventiladores do Módulo A, utilizando-se um decibelímetro calibrado.

As medições foram realizadas a uma distância de 1,2m do piso e 1,0m de do Gabinete. Foram adotados 10 valores da medição realizada*, sendo considerado a média dos valores para critério de aprovação, conforme tabela abaixo:

Limite de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período (NBR 10151:2019)

Tipos de áreas habitadas	RL _{Aeq} Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

* desconsiderado valores com interferência de ruídos externos ao item

5.2 Teste de verticalidade - Campo

Em campo, após o encaixe do gabinete nos chumbadores, é realizado um teste para garantir que a estrutura está alinhada verticalmente sendo emitido um Laudo de Verticalidade.

6. GARANTIA

A aplicação da garantia ofertada pela METAL ALFA, conforme previsto no termo de garantia deste Manual está condicionada à observância de todas as condições e recomendações descritas.

A sua execução dependerá da apresentação (I) deste manual e (II) dos registros das inspeções de manutenção, previstos pela METAL ALFA.

Para ter validade, este Manual deve conter:

- O correto preenchimento da ficha de identificação do Gabinete;
- O nome e a assinatura do funcionário da METAL ALFA o qual efetuou a entrega do Gabinete;
- Todos os registros das manutenções preventivas necessárias, conforme descrito no Manual.

6.1 Prazo de Garantia

O período de garantia é válido a partir da data de emissão da NF do Gabinete ao local de destino (SITE), conforme descrito abaixo:

ITEM		PRAZO DE GARANTIA (em meses)
Estrutura		60
EQUIPAMENTOS	Ventiladores	12
	Filtro de Ar	36
	Placa de Controle	12

6.2 Condições para validade da garantia

- A Garantia mencionada é conferida, desde que as condições dispostas neste Manual sejam integralmente observadas;
- Cobertura integral e gratuita para reparação ou substituição de qualquer item ou equipamento que apresente defeito original (material ou de montagem) verificado e comunicado a METAL ALFA ;
- Qualquer reclamação de garantia será aceita obrigatoriamente durante a vigência da mesma;
- A validade da garantia está submetida à realização das inspeções conforme periodicidade definida neste Manual;
- Toda e qualquer transformação e/ou equipamento desenvolvido por terceiros, acarretará na perda imediata da garantia;
- As solicitações de atendimento em garantia devem ser realizadas diretamente à equipe da METAL ALFA , imediatamente após a constatação da irregularidade. Cabendo à METAL ALFA a decisão de reparação ou substituição dos itens danificados.

6.3 Exclusões

A garantia será automaticamente cancelada nas seguintes hipóteses:

- Modificações ou adaptações não homologadas pela METAL ALFA , bem como as consequências destas nas peças ou equipamentos que compõem o Gabinete;
- Danos ocasionados por Instalação, Manutenção e/ou Inspeções realizados por pessoal não qualificado;
 - Danos ao Gabinete e/ou equipamentos causados por eventos de força maior, tais como: raio, incêndio, inundações, tempestades, terremotos, atos de guerra, motins, terrorismo, furto e vandalismo;

6.3 Exclusões

- A Modificações das características originais do gabinete e seus equipamentos.

Nota 1: Todos os equipamentos que compõem o Gabinete, sendo: Ventiladores, Placa e Filtro são instalados e inspecionados antes da liberação do item para campo. **Qualquer violação destes itens após a instalação / entrega do Gabinete resultará na perda da Garantia citada neste Manual.**

7. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO

7.1 Inspeção

As inspeções devem ser realizadas conforme sistemática e periodicidade definidas no Manual de Garantia e Manutenção.

Recomenda-se que a inspeção seja realizada por pessoal qualificado (conforme citado no Manual de Garantia e Manutenção), e que possua treinamento em NR 35 – TRABALHO EM ALTURA.

Deve ser realizada inspeção CRITERIOSA em toda a estrutura e seus componentes, de modo a identificar a presença de oxidação, parafusos soltos, desnivelamento ou deformidades na estrutura:

- Verificar nivelamento entre o piso e a chapa de base do gabinete metálico;
- Condições da pintura;
- Sinal de corrosão em todos os perfis, chapa e parafusos;
- Verificar aperto dos parafusos e chumbadores.

7.2 Inspeção da estrutura

7.2.1 Inspeção dos pés e da base do gabinete

Deve ser verificado e retratado as condições de fixação entre o piso e a chapa de base do gabinete.

7.2.2 Inspeção dos parafusos

Deve-se verificar todas as peças aparafusadas, a fim de identificar parafusos faltantes, frouxos ou oxidados.

7.2.3 Isolação térmica

Verificar a manta de isolação identificando a presença de rupturas e descolamento.

7.2.4 Portas

Verificar o travamento dos parafusos das portas, afim de identificar o perfeito fechamento e vedação das mesmas.

Verificar se as borrachas estão ressecadas, providenciando a troca se houver necessidade.

7.3 Equipamentos (ventiladores, placa de controle e filtro)

Os ventiladores, placas e filtro não precisam de manutenção, apenas inspeção visual.

7.4 Pintura

Destacamento ou Falta de aderência:

- Deve-se identificar pontos e/ou áreas que apresentem destacamento ou falta de aderência da tinta;
- Neste caso recomenda-se a remoção completa da película de tinta danificada através de lixamento manual e/ou mecânico, sendo que na área adjacente ao ponto danificado (aprox. 5cm) a superfície deverá ser levemente lixada para provocar a perfeita aderência entre a tinta velha e a tinta de recuperação;
- Limpar e desengraxar a superfície com solvente e pano limpo e úmido;
- Aplicar o esquema de pintura recomendado pelo fabricante da tinta.

7.4 Pintura

- Aplicar o esquema de pintura recomendado pelo fabricante da tinta.

Corrosão:

- No caso de corrosão, deve-se tratar a área danificada (com corrosão / ferrugem) por lixamento manual e/ou mecânico, removendo completamente a película de tinta danificada bem como os resíduos de corrosão; sendo que na área adjacente ao ponto danificado (aprox. 5 cm) a superfície deverá ser levemente lixada para provocar a perfeita aderência entre a tinta velha e a tinta de recuperação;
- Limpar e desengraxar a superfície com solvente e pano limpo e úmido;
- Nos pontos com corrosão, aplicar uma demão de tinta rica em zinco galvanização a frio tipo CRZ ou similar, com camada mínima de 100 μ m;
- Respeitar intervalo de repintura e aplicar o esquema de pintura recomendado.

7.5 Reaperto de parafusos

Os parafusos (com diâmetro de $\frac{1}{2}$ " e $\frac{3}{4}$ ") com necessidade de reaperto devem ser reapertados com chave de boca com extensão, se necessário, seguindo os valores de rotação dispostos na Tabela 2.

Após reapertado, deve ser conferido com torquímetro de estalo, adequado ao diâmetro do parafuso a ser inspecionado, e de acordo com os valores de torque da Tabela 1.

7.5 Reaperto de parafusos

Para os parafusos A307 e A394 T1 não deve ser feita a conferência de toque com base na Tabela 1. Somente deve ser feito a conferência conforme Tabela 2.

Tabela 1 – Torque nos parafusos A323 / A394T1 / A490

DIAMETRO		TORQUE DE PARAFUSOS - ASTM A325			
Ø PCS - A325		NORMAL MINIMO		MAXIMO NORMAL	
pol.	mm	KGm	ft-Lb	KGm	ft-Lb
1/2	12,7	12	116	14	137
5/8	15,87	23	225	27	265
3/4	19,05	41	400	48	471
7/8	22,225	67	659	79	775
1	25,4	100	983	118	1157
1 1/8	28,6	123	1209	145	1422
1 1/4	32	174	1709	205	2011
1 3/8	35	230	2251	270	2648
1 1/2	38	302	2960	355	3482

Tabela 2 – Rotação de porca a partir da posição de pré-torque (Conforme NBR8800)

Comprimento do parafuso (medido da parte inferior da cabeça à extremidade)	Disposição das faces externas das partes parafusadas		
	Ambas as faces normais ao eixo do parafuso	Uma das faces normal ao eixo do parafuso e a outra face inclinada não mais que 1:20 (sem arruela biselada)	Ambas as faces inclinadas em relação ao plano normal ao eixo do parafuso não mais que 1:20 (sem arruelas biseladas)
Inferior ou igual a 4 diâmetros	1/3 de volta	1/2 volta	2/3 de volta
Acima de 4 diâmetros até no máximo 8 diâmetros, inclusive	1/2 volta	2/3 de volta	5/6 de volta
Acima de 8 diâmetros até no máximo 12 diâmetros ^b	2/3 de volta	5/6 de volta	1 volta

^a A rotação da porca é considerada em relação ao parafuso, sem levar em conta o elemento que está sendo girado (porca ou parafuso). Para parafusos instalados com 1/2 volta ou menos, a tolerância na rotação é de mais ou menos 30°; para parafusos instalados com 2/3 de volta ou mais, a tolerância na rotação é de mais ou menos 45°.

^b Nenhuma pesquisa foi feita para estabelecer o procedimento a ser usado para aperto pelo método da rotação da porca, para comprimentos de parafusos superiores a 12 diâmetros. Portanto, a rotação necessária deve ser determinada por ensaios em um dispositivo adequado que meça a tração, simulando as condições reais.

8. SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS/ACESSÓRIOS

Necessitando substituir qualquer peça ou acessórios, contate a METAL ALFA. Nosso departamento técnico dispõe de arquivo dos projetos caso seja necessário fornecimento de novas peças.

Nota 2: Todos os parafusos que foram apertados com o uso do torquímetro deve ser obrigatoriamente substituído no caso de substituição de peças.

9. REGISTROS DE INSPEÇÕES

Item Inspecionado: _____

Data da Inspeção: ____ / ____ / ____

Observações Inspeção:

Resp. Inspeção: _____

Empresa: _____

Item Inspecionado: _____

Data da Inspeção: ____ / ____ / ____

Observações Inspeção:

Resp. Inspeção: _____

Empresa: _____



Av. Adília Barbosa Neves, 2215
Centro Industrial Arujá – Arujá/SP
Cep.: 07411-350

Tel: (11) 3377-6900

www.metalalfa.eng.br