



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Português

Emissão Inicial				Alteração				Revisão
Criado por	Data	Aprovado por	Controle	Revisado por	Data	Aprovado por	Controle	03
MRM	30-05-17	RCC	RCC	TCRP	01-05-18	MRM		

©COPYRIGHT 2017 GE ENERGY (USA), LLC AND/OR ITS AFFILIATES. All rights reserved. The information contained herein is GE Grid Solutions Proprietary Technical Information that belongs to the General Electric Company, GRID SOLUTIONS (BRAZIL), LLC and/or their affiliates, which has been provided solely for the express reason of restricted private use. All persons, firms, or corporations who receive such information shall be deemed by the act of their receiving the same to have agreed to make no duplication, or other disclosure, or use whatsoever for any, or all such information except as expressly authorized in writing by the General Electric Company, GRID SOLUTIONS (BRAZIL), LLC and/or its affiliates.



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	COMPONENTES PRINCIPAIS.....	5
2	INDUTOR	6
2.1	DETALHES CONSTRUTIVOS DO INDUTOR.....	6
2.2	ALGUNS COMPONENTES PRINCIPAIS DO INDUTOR.....	6
3	DISPOSITIVO DE SINTONIA	7
3.1	MUDANÇA DE FAIXA DE FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO.....	9
3.1.1	DISPOSITIVOS SAWB/SASF	9
3.1.2	DISPOSITIVOS PARA INDUTÂNCIA 0.265mH	9
4	TRANSPORTE, RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E DESEMBALAGEM	10
4.1	TRANSPORTE.....	10
4.2	RECEBIMENTO	10
4.3	ARMAZENAMENTO.....	11
4.4	DESEMBALAGEM	11
4.4.1	BOBINAS TRANSPORTADAS NA VERTICAL.....	12
4.4.2	BOBINAS TRANSPORTADAS NA HORIZONTAL.....	13
4.4.3	INSPEÇÃO APÓS DESEMBALAGEM.....	14
5	IÇAMENTO DE BOBINAS.....	14
5.1	IÇAMENTO DE BOBINAS COM TECNOLOGIA OSD	15
5.1.1	MONTAGEM: VERTICAL OU SUSPENSA (TRANSPORTE: VERTICAL)	15
5.1.2	MONTAGEM: HORIZONTAL (TRANSPORTE: HORIZONTAL).....	16
5.1.3	MONTAGEM: VERTICAL OU SUSPENSA (TRANSPORTE: HORIZONTAL)	16
5.2	IÇAMENTO DE BOBINAS COM TECNOLOGIA MCD.....	19
6	MONTAGEM DA BOBINA DE BLOQUEIO.....	21
6.1	CONEXÕES ELÉTRICAS DA BOBINA DE BLOQUEIO À LINHA DE TRANSMISSÃO.....	21
6.2	CONEXÕES ELÉTRICAS.....	21
6.3	TORQUE DE APERTO DOS PARAFUSOS.....	22
6.4	CONEXÕES DA BOBINA DE BLOQUEIO.....	23
6.4.1	MONTAGEM SOBRE TPC	23



6.4.2	MONTAGEM SOBRE 1 OU MAIS COLUNAS DE ISOLADORES.....	23
6.4.3	MONTAGEM SUSPensa EM CADEIA DE ISOLADORES	24
7	COMISSIONAMENTO.....	25
8	MANUTENÇÃO.....	25
8.1	INFORMAÇÕES GERAIS E PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO	25
8.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA/PREDITIVA	26
8.2.1	PROCEDIMENTOS	26
8.3	PINTURA	27
8.3.1	RETOQUES DE PINTURA.....	27
9	EFEITOS AMBIENTAIS.....	28
10	ANEXOS	29
10.1	REMOÇÃO/INSTALAÇÃO DAS TELAS CONTRA PÁSSAROS	29
10.2	REMOÇÃO /INSTALAÇÃO DO DISPOSITIVO DE SINTONIA	30



A BOBINA DE BLOQUEIO E SEUS ACESSÓRIOS, INCLUINDO SUA ESTRUTURA SUPORTE, DEVEM SER CONSIDERADOS COMO PARTES VIVAS APÓS A ENERGIZAÇÃO

TODOS OS ENVOLVIDOS COM TRANSPORTE, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BOBINAS DE BLOQUEIO DEVEM LER ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE MANUSEAR O EQUIPAMENTO



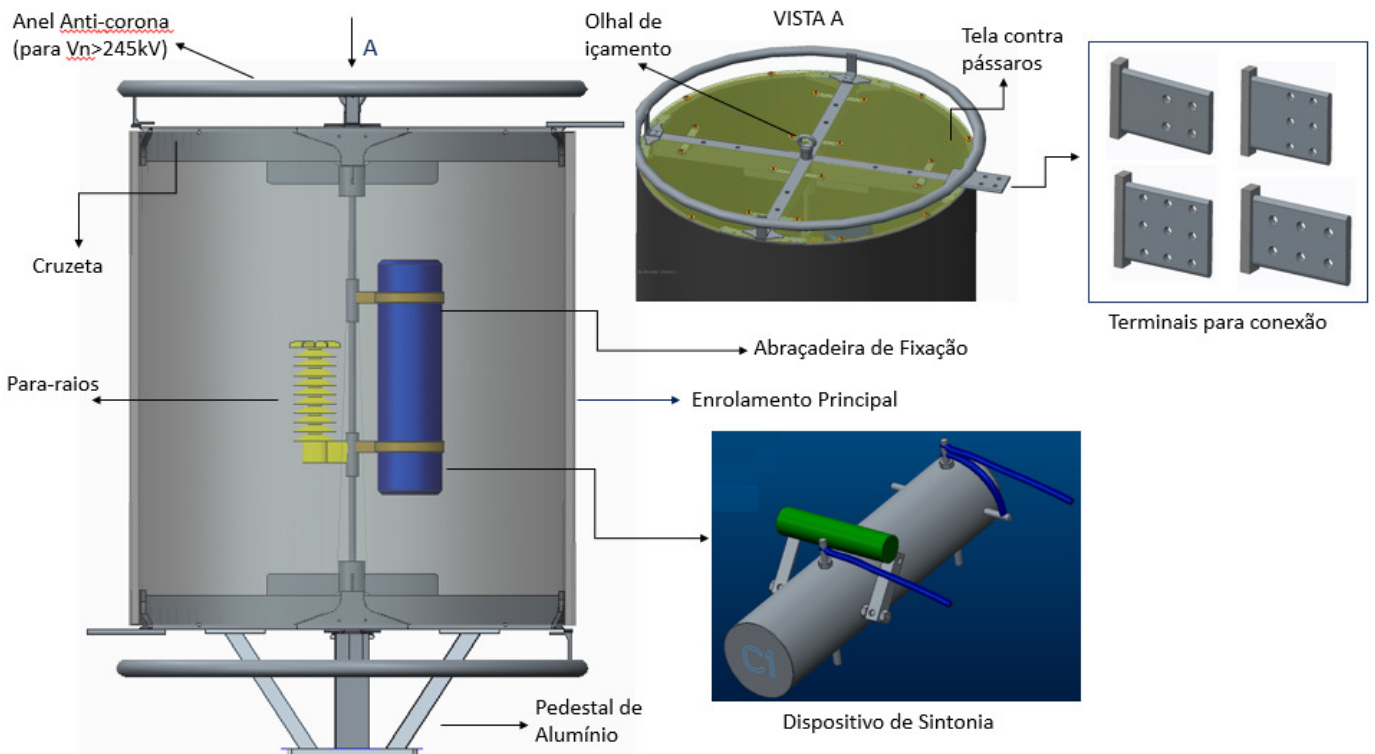
1 INTRODUÇÃO

A GE possui uma extensa experiência no desenvolvimento e fornecimento de bobinas de bloqueio para sistemas até 800kV.

As instruções de serviço abaixo relacionadas aplicam-se a todos os tipos de BOBINAS DE BLOQUEIO fabricadas pela GE.

As Bobinas de Bloqueio são constituídas de um indutor, um dispositivo de sintonia e um para-raios com a finalidade de proteção do dispositivo de sintonia.

1.1 COMPONENTES PRINCIPAIS



Nota: Todas as bobinas de bloqueio são fornecidas com telas de proteção contra a entrada de pássaros





2 INDUTOR

O indutor, que é a parte da Bobina de Bloqueio que suporta a corrente da linha de transmissão, é constituído de um enrolamento principal dimensionado de acordo com a corrente nominal, a corrente de curto-circuito dinâmica e térmica indicadas na placa de identificação do equipamento.

2.1 DETALHES CONSTRUTIVOS DO INDUTOR

Este manual é para as Bobinas de Bloqueio com enrolamento principal desenvolvidos pela GE.

MCD – Multi-Wire Cable Design

Nesta tecnologia, o enrolamento da bobina é composto por vários condutores (fios ou cabos) conectados em paralelo, formando cilindros. Cada condutor é isolado através de enfaixamento helicoidal por filme isolante e os condutores de um mesmo cilindro são imobilizados mecanicamente e encapsulados por filamentos de fibra de vidro impregnados em resina. Dependendo das características nominais da bobina, um ou mais cilindros são conectados em paralelo entre suas cruzetas, onde são igualmente fixados os terminais de entrada e saída do (s) enrolamento (s). Os cilindros são separados por espaçadores de fibra de vidro, formando dutos de resfriamento.

OSD – Open Style Design

Na tecnologia OSD, o enrolamento da bobina é composto por perfis condutores de alumínio com seção retangular. Estes perfis são dimensionados para suportar as correntes de acordo com cada aplicação e são separados em intervalos iguais por meio de calços de fibra de vidro prensado de alta resistência mecânica. Nas extremidades dos enrolamentos as duas cruzetas de alumínio são firmemente interligadas por meio de um ou mais tirantes isolados de fibra de vidro de alta resistência mecânica. Todos dos materiais utilizados são compatíveis à classe de isolamento do equipamento.

2.2 ALGUNS COMPONENTES PRINCIPAIS DO INDUTOR

Cruzetas: são formadas por barras chatas de alumínio com canto arredondado, são fixadas a um perfil também em alumínio chamado de miolo (Tecnologia MCD). As demais bobinas (tecnologia OSD) possuem sua cruzeta confeccionada em tubo de alumínio.

Pára-raio: Protege a bobina de bloqueio contra eventuais sobretensões da linha de transmissão, entretanto, quando as sobretensões ocorrem em virtude das correntes de curto-circuito térmica e dinâmica, o para raio permanece inativo. O para raio é ligado em paralelo com o Dispositivo de Sintonia através do tirante central da bobina com cabos de alumínio ou cobre (Veja a representação do mesmo na figura da seção 1.1).

Terminal para conexão: pontos de conexão elétrica do equipamento, geralmente uma extensão da cruzeta, cuja orientação e padrão de furação obedece às necessidades do cliente.

Pedestais de base: São montados diretamente sobre a fundação/estrutura destinada a instalação do equipamento.



3 DISPOSITIVO DE SINTONIA

Os dispositivos de sintonia são ajustados em fábrica, pela GE, e conectados diretamente ao indutor principal (cruzeta inferior e superior) não necessitando de uma conexão adicional durante a montagem em campo. O resistor de amortecimento, quando necessário, é montado externamente ao dispositivo. Sua fixação é feita no tirante central da bobina de bloqueio, entre a cruzeta superior e cruzeta inferior, por meio de abraçadeiras isolantes de policarbonato ou fibra de vidro conforme demonstrado na figura da seção 1.1.

Como as faixas de frequência do dispositivo de sintonia variam conforme características nominais da bobina de bloqueio e solicitações específicas de cada cliente; os dispositivos de sintonia projetados pela GE permitem ao cliente um fácil acesso, seja para eventuais alterações de faixa de frequência ou até mesmo para remoção/substituição do próprio dispositivo de sintonia. Sua remoção pode ser efetuada sem que seja necessário a retirada o indutor principal da linha de transmissão (mais informações sobre a remoção do dispositivo de sintonia podem ser observadas na seção 10.2).

Os componentes utilizados na confecção dos dispositivos de sintonia são encapsulados de modo que permitam a proteção contra intempéries e choques mecânicos. Os coeficientes de temperatura dos elementos são escolhidos para apresentarem alto grau de constância na sintonia além de garantirem uma operação excepcional, confiável e com uma longa vida útil.

Os dispositivos de sintonia GE podem ser utilizados em bobinas de bloqueio de outros fabricantes, tendo em vista suas características nominais devam ser compatíveis com o equipamento a ser utilizado. Sendo assim são vendidos separadamente em alguns casos.

Os dispositivos de sintonia podem apresentar uma faixa de frequência fixa ou ajustáveis em campo dessa maneira podem ser projetados para sintonia simples, dupla sintonia ou banda larga.

Para os casos em o que conjunto (bobina de bloqueio + dispositivo de sintonia) são fornecidos pela GE, a tabela a seguir apresenta a gama de dispositivos de sintonia projetados associados à sua tecnologia de fabricação compatível.



Tipo do Dispositivo	Descrição	Tecnologia	Faixa de Sintonia	Manual Adicional
FWB	Banda Larga Fixa	OSD/MCD	*Definida pelo cliente	N/A
FSF	Sintonia Simples Fixa	OSD/MCD	*Definida pelo cliente	N/A
FDF	Sintonia Dupla Fixa	OSD/MCD	*Definida pelo cliente	N/A
SAWB	Banda Larga Ajustável	OSD/MCD	*Definida pelo cliente	N/A
SASF	Sintonia Simples Ajustável	OSD/MCD	*Definida pelo cliente	N/A

Tipo do Dispositivo	Descrição	Tecnologia	Faixa de Sintonia	Manual Adicional
ASF	Sintonia Simples Ajustável (Específico para indutância de 0.265mH)	OSD	30-90 kHz	14196
		OSD	50-150 kHz	13774
		OSD	70-200 kHz	13812
		OSD	90-300 kHz	13038
ADF	Sintonia Dupla Ajustável (Específico para indutância de 0.265mH)	OSD	30-90 kHz	18099
		OSD	50-150 kHz	17481
		OSD	70-200 kHz	13842
		OSD	90-300 kHz	14220
AWB	Banda Larga Ajustável (Específico para indutância de 0.265mH)	OSD	50-205 kHz	15042
		OSD	90-300 KHz	15150

Os dispositivos FWB/FSF /FDF são projetados para faixas de frequência fixas. São pré- sintonizados em fábrica conforme informações definidas na especificação do cliente. O acesso a estes dispositivos de sintonia por parte do cliente se resume, na maioria dos casos, em manutenção ou reposição de unidade. (As instruções para remoção de um dispositivo de sintonia estão mencionadas na seção 10.2 deste manual).

Os dispositivos SAWB /SASF são projetados de modo que uma banda larga definida pelo cliente na especificação técnica seja subdividida em faixas de frequência menores (dispositivos ajustáveis). A seleção da faixa de operação do dispositivo pode ser realizada pelo próprio cliente em campo. A pré- sintonia desses dispositivos é realizada em fábrica, pela GE, conforme subfaixa definida no desenho dimensional aprovado pelo cliente.

Os dispositivos de sintonia dedicados as bobinas de bloqueio com indutância de 0.265mH contemplam manuais específicos de sintonia, os quais sempre são enviados ao cliente final juntamente com este manual geral. A pré-sintonia destes dispositivos é realizada em fábrica, pela GE, conforme especificação do cliente.

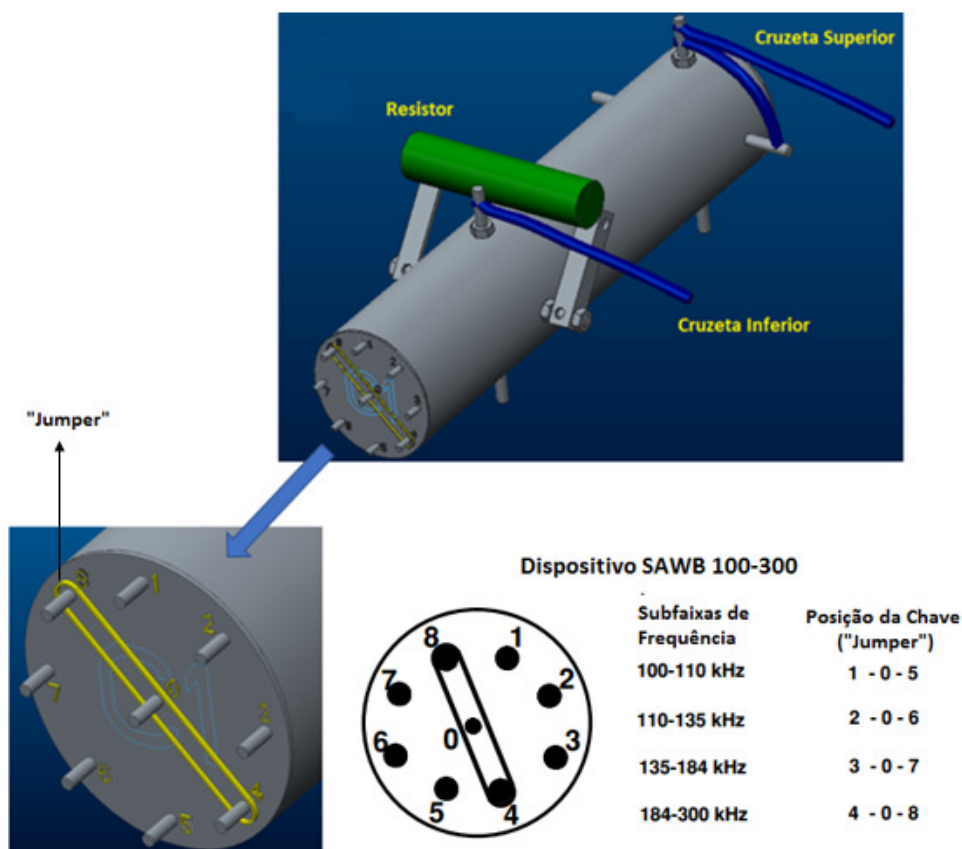


3.1 MUDANÇA DE FAIXA DE FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO

Esta operação se aplica apenas aos dispositivos de sintonia ajustáveis e para efetuar uma mudança de faixa de frequência de operação destes dispositivos de sintonia deve-se primeiramente realizar os procedimentos mencionados na seção 10.1 deste manual que faz referência a remoção/ instalação das telas contra pássaros.

3.1.1 DISPOSITIVOS SAWB/SASF

Após a remoção dos quadrantes de tela contra pássaros necessários para ajuste da frequência de operação, posicione o "jumper" na subfaixa de frequência de operação desejada.



3.1.2 DISPOSITIVOS PARA INDUTÂNCIA 0.265mH

Após a remoção dos quadrantes de tela contra pássaros necessários para ajuste da frequência de operação, oriente-se pelo manual específico do dispositivo de sintonia sobre os valores de capacitância equivalentes a serem ajustados de modo a se obter a faixa de operação desejada. Estes ajustes são realizados com a alteração na posição dos "jumpers" na caixa de sintonia do dispositivo de sintonia.

Caso o dispositivo de sintonia não apresente caixa de sintonia é importante observar que as conexões dos pinos do dispositivo de sintonia deverão ser alteradas conforme informações do manual específico.

NOTA: Após a realização de todos os ajustes desejados no dispositivo de sintonia, realize a instalação novamente das telas contra pássaros, conforme procedimento mencionado na seção 10.1 deste manual.



4 TRANSPORTE, RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO E DESEMBALAGEM

4.1 TRANSPORTE

As bobinas de bloqueio GE são embaladas em caixa ou engradado de madeira, devidamente tratada, própria para transporte terrestre, marítimo ou aéreo, atendendo às principais regulamentações internacionais.

Geralmente cada embalagem contém apenas uma unidade do equipamento, podendo ou não conter os pedestais de alumínio, isoladores de porcelana ou outros acessórios pertinentes a montagem do equipamento.

Notas:

- **Em caso de acidentes ou danos visíveis na bobina de bloqueio e/ou embalagem durante o transporte, os procedimentos listados na sessão “Recebimento” deverão ser integralmente obedecidos.**
- **Não é recomendado o empilhamento de caixas para transporte ou armazenamento, a menos que haja autorização prévia pela GE.**

4.2 RECEBIMENTO

O responsável pelo recebimento das bobinas de bloqueio deve seguir os seguintes procedimentos:

- 1) Verificar as condições das embalagens no ato do recebimento, se possível, ainda em cima do caminhão;
 - 2) Caso sejam encontradas avarias ou danos em uma ou mais embalagens, deve-se:
 - a) Informar o motorista do caminhão sobre os danos e questionar se teria ocorrido algum incidente durante o transporte;
 - b) Registrar no Conhecimento de Transporte, no mínimo, as seguintes informações: número da embalagem e/ou número de série do equipamento, descrição dos danos encontrados e relato do motorista;
 - c) Tirar fotos de todos os danos encontrados, identificando claramente o(s) número(s) da embalagem e/ou número(s) de série da(s) bobina(s) de bloqueio;
- **Caso o transporte seja de responsabilidade do cliente:**
 - Acionar a Companhia de Seguros e seguir suas orientações;
 - Comunicar o ocorrido à GE e aguardar instruções técnicas de como proceder com a carga danificada. Abrir as embalagens somente após autorização da GE.
 - **Caso o transporte seja de responsabilidade GE:**
 - Comunicar a GE imediatamente e manter as embalagens como foram recebidas de modo que possam ser inspecionadas e vistoriadas, caso seja necessário;



- Aguardar instruções técnicas de como proceder com a carga danificada. Abrir as embalagens somente após autorização da GE.

4.3 ARMAZENAMENTO

O armazenamento da bobina de bloqueio deverá seguir as indicações abaixo:

- **Ambiente interno livre de intempéries:**

Em ambientes abrigados, cuja atmosfera seja não corrosiva, as bobinas de bloqueio deverão ser armazenadas em sua própria embalagem sendo que o piso deve ser plano, com capacidade suficiente para suportar o peso de todo o conjunto embalado.

- **Ambiente externo:**

Para ambientes externos, o prazo máximo recomendado de armazenamento dentro da embalagem é de **dois meses** (podendo variar dependendo das condições atmosféricas). Para período superior, a bobina de bloqueio deve ser removida da embalagem de madeira e deverá ser disposta sobre o próprio palete ou calços de madeira. Caso sejam exigidas embalagens resistentes a intempéries, as mesmas deverão ser orçadas durante a fase de proposta com o departamento comercial da GE.

- Não é recomendado o empilhamento de caixas para transporte ou armazenamento, a menos que seja autorizado pela GE;



4.4 DESEMBALAGEM

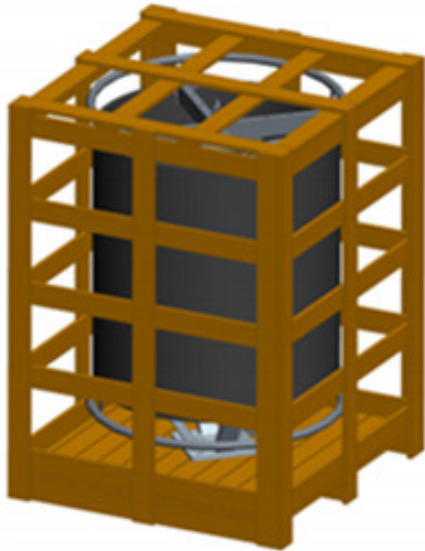
Antes de começar a desembalar os equipamentos é muito importante verificar as condições de içamento do mesmo, descritas na seção 5 deste manual.

É importante certificar-se sobre todos os acessórios que devam ser removidos do equipamento antes de sua energização.

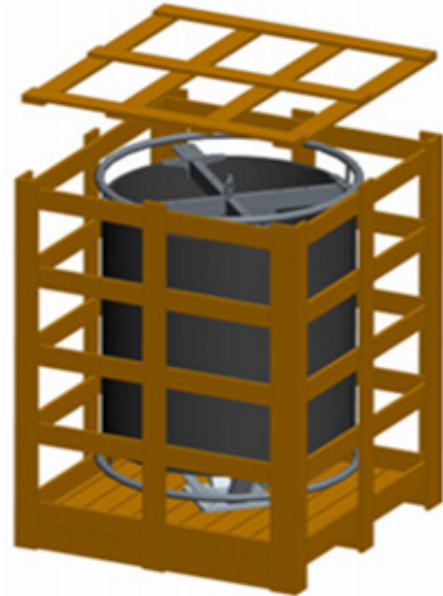
O indivíduo responsável pela execução da desembalagem do equipamento deve orientar-se conforme os seguintes procedimentos:



4.4.1 BOBINAS TRANSPORTADAS NA VERTICAL



Posicionar a embalagem da bobina de bloqueio em piso plano.



Remover a tampa superior, retirando as fitas e placas metálicas das laterais da embalagem.



Remover as paredes laterais da embalagem, juntamente com as travas de madeira



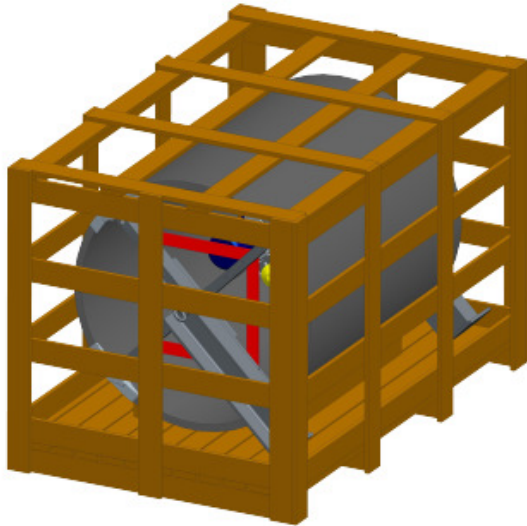
Remover os parafusos, fitas e demais acessórios que auxiliam na fixação da Bobina de bloqueio ao palete, antes de retirá-la do mesmo.

- Para realizar o içamento do equipamento seguir a Seção 5.1.1 deste manual, a qual contempla instruções para realização dessa tarefa.

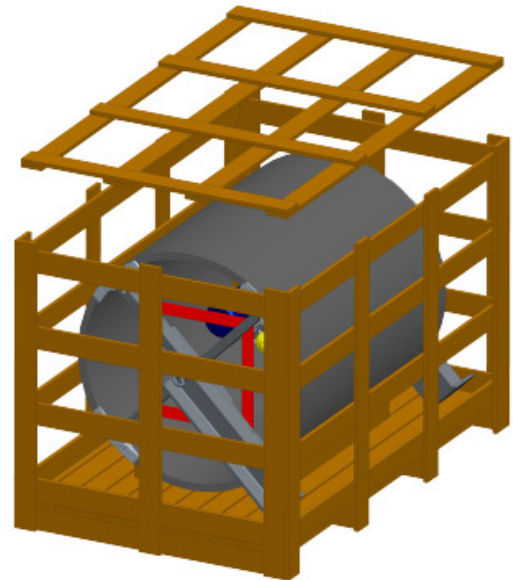




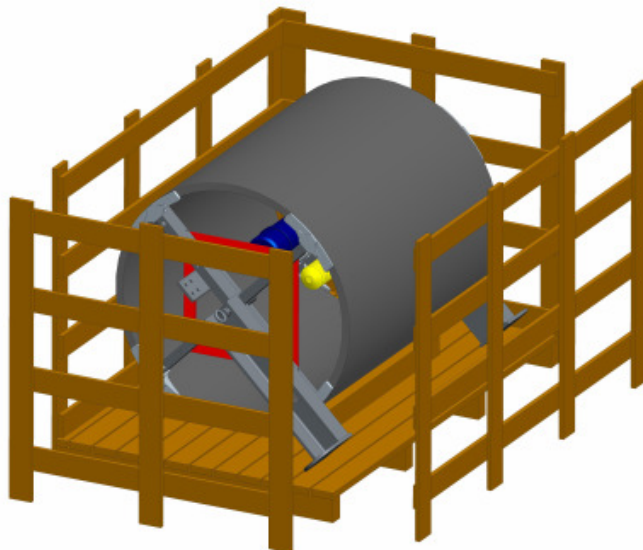
4.4.2 BOBINAS TRANSPORTADAS NA HORIZONTAL



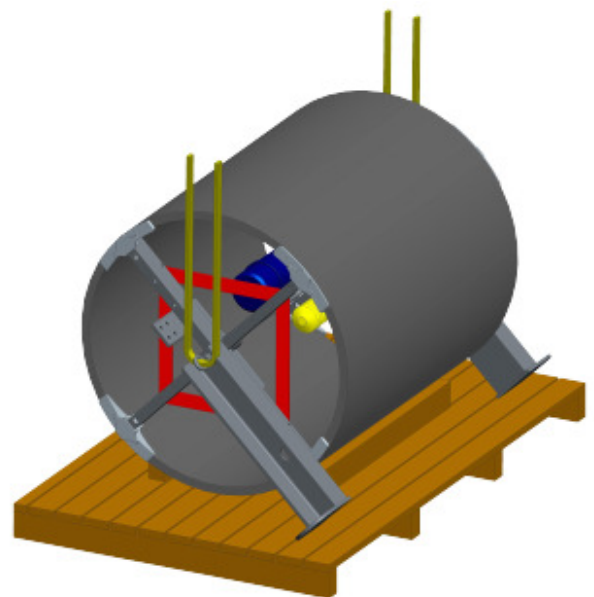
Posicionar a embalagem da bobina de bloqueio em piso plano



Remover a tampa superior, retirando as fitas e placas metálicas das laterais da embalagem



Remover as paredes laterais da embalagem, juntamente com as travas de madeira



Remover os parafusos, fitas e demais acessórios que auxiliam na fixação da Bobina de bloqueio ao palete, antes de retirá-la do mesmo.

- Para realizar o içamento do equipamento seguir a Seção 5.1.2 deste manual, a qual contempla instruções para realização dessa tarefa.





4.4.3 INSPEÇÃO APÓS DESEMBALAGEM

Após desembalagem, a bobina de bloqueio deverá ser cuidadosamente inspecionada conforme segue:

- 1) Conferir se o conteúdo da embalagem está de acordo com o descrito na Nota Fiscal;

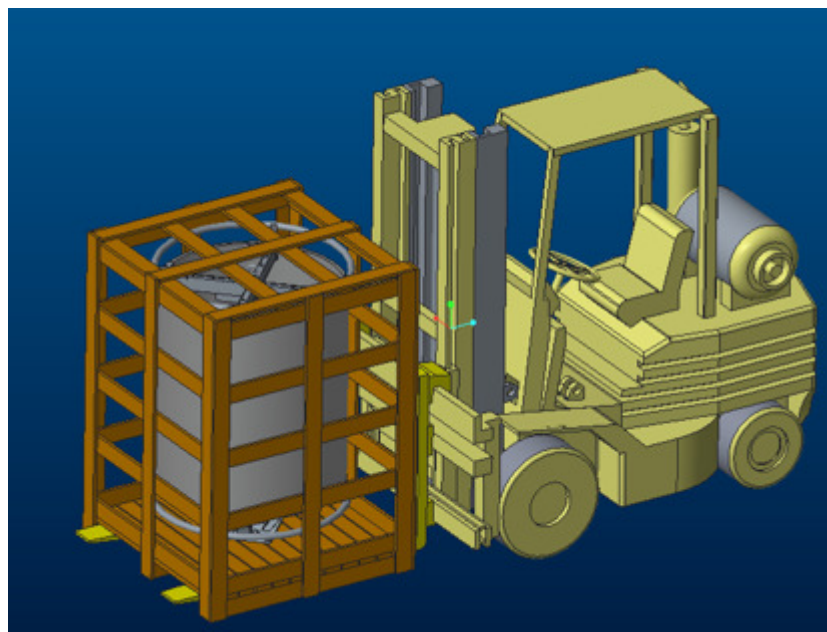
NOTA:

- **O cliente deverá imediatamente informar à GE caso o conteúdo recebido esteja diferente do descrito na nota fiscal e/ou se o há componentes de escopo GE que não foram fornecidos.**

- 2) Verificar todas as amarrações (entre braços de cruzeta e verticais), caso existam.
- 3) Verificar se há danos na superfície do encapsulamento da Bobina de bloqueio (tecnologia MCD).
- 4) Caso sejam encontradas avarias ou danos:
 - a) Tirar fotos de todos os danos encontrados, identificando a bobina pelo seu número de série (placa de dados);
 - b) Comunicar a GE imediatamente e aguardar instruções de como proceder com a bobina danificada;

5 IÇAMENTO DE BOBINAS

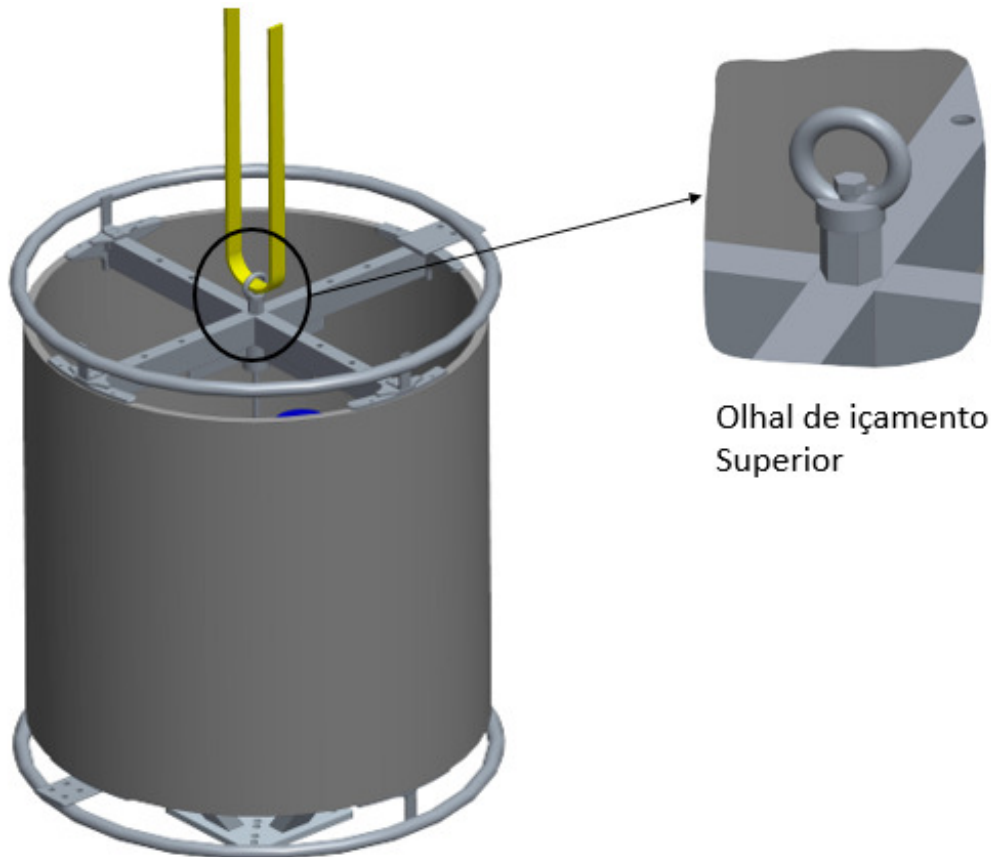
O içamento de uma bobina embalada poderá ser feito por empilhadeira, entretanto, o içamento de uma bobina desembalada deverá ser feito apenas por guindaste ou pontes rolantes (Tecnologia OSD e MCD).





5.1 IÇAMENTO DE BOBINAS COM TECNOLOGIA OSD

5.1.1 MONTAGEM: VERTICAL OU SUSPensa (TRANSPORTE: VERTICAL)



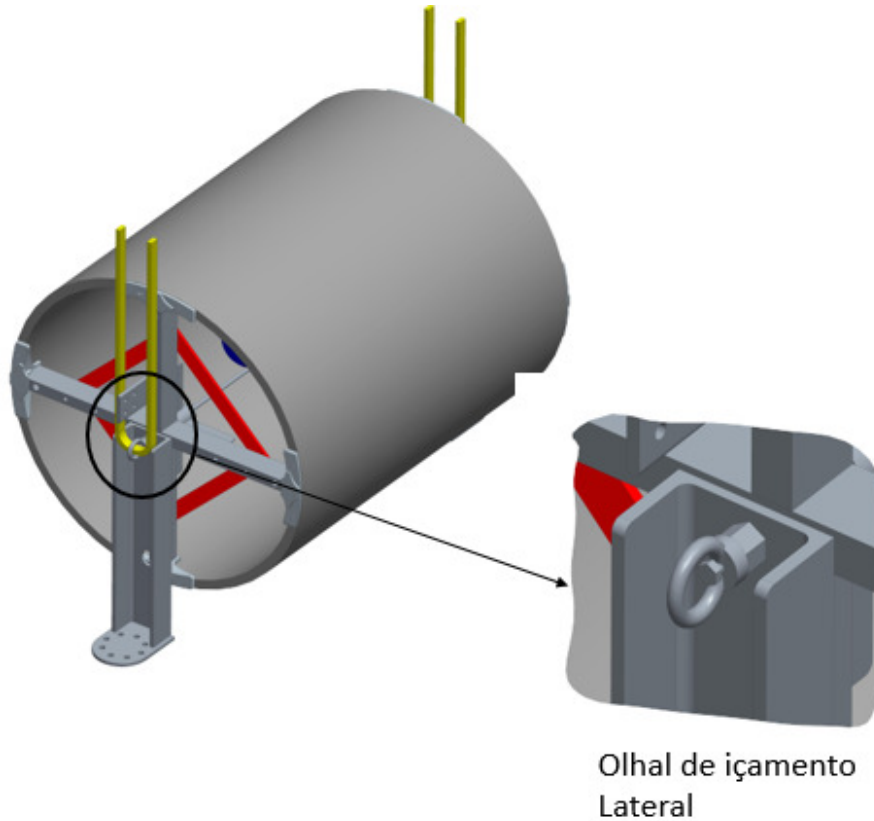
Olhal de içamento Superior

Após o processo de desembalagem da bobina de bloqueio, o içamento/manuseio da mesma deve seguir os seguintes procedimentos :

- Avaliar o peso do equipamento conforme descrito em sua placa de identificação, para que a cinta de elevação a ser utilizada seja compatível com a tarefa a ser executada.
- Posicione o palete de madeira com a bobina de bloqueio em um local livre para a execução da tarefa de manuseio do equipamento.
- Através do olhal de içamento disposto na cruzeta superior do equipamento, passe a cinta de elevação, e assegure de que a fixação esteja adequada.
- Após adequação do equipamento ao local desejado assegure-se de que todos os acessórios utilizados para o transporte tenham sido removidos.
- Caso o equipamento possua anéis anti-corona, certifique-se de que os mesmos não serão apoiados no chão e que as cintas de elevação utilizadas para o transporte do equipamento não tenham contado com os mesmos de modo a danificá-los.



5.1.2 MONTAGEM: HORIZONTAL (TRANSPORTE: HORIZONTAL)



Após o processo de desembalagem da bobina de bloqueio, o içamento/manuseio da mesma deve seguir os seguintes procedimentos :

- Avaliar o peso do equipamento conforme descrito em sua placa de identificação, para que a cinta de elevação a ser utilizada seja compatível com a tarefa a ser executada.
- Posicione o palete de madeira com a bobina de bloqueio em um local livre para a execução da tarefa de manuseio do equipamento.
- Através dos olhais de içamento dispostos nas laterais do equipamento, passe as cintas de elevação, e assegure de que a fixação esteja adequada.
- Após adequação do equipamento ao local desejado assegure-se de que todos os acessórios utilizados para o transporte tenham sido removidos.
- Caso o equipamento possua anéis anti-corona, certifique-se de que os mesmos não serão apoiados no chão e que as cintas de elevação utilizadas para o transporte do equipamento não tenham contato com os mesmos de modo a danificá-los.

5.1.3 MONTAGEM: VERTICAL OU SUSPensa (TRANSPORTE: HORIZONTAL)

O procedimento para içamento de bobinas de bloqueio (Tecnologia – OSD) com montagem suspensa ou vertical sobre isoladores, transportadas na horizontal, devem seguir as seguintes etapas:



- A bobina de bloqueio deve ser devidamente desembalada, conforme procedimento descrito na seção 4.4.2 deste manual
- Avaliar o peso do equipamento conforme descrito em sua placa de identificação, para que a cinta de elevação a ser utilizada seja compatível com a tarefa a ser executada.
- Posicione o palete de madeira com a bobina de bloqueio em um local livre para a execução da tarefa de manuseio do equipamento.
- Através dos olhais de içamento dispostos nas cruzetas da bobina de bloqueio, passe a cinta de elevação, e assegure de que a fixação esteja adequada. (A figura abaixo exemplifica o içamento em bobinas de bloqueio com anéis anti-corona, que apresentam algumas peculiaridades).



Detalhe do olhal de içamento da Cruzeta Superior e Cruzeta Inferior

Cinta de Elevação Cruzeta Superior



Cinta de Elevação Cruzeta Inferior



A cinta de elevação para cruzeta superior deve estar posicionada do lado de fora do anel anti-corona enquanto a cinta de elevação da cruzeta inferior deve estar posicionada entre a cruzeta e o anel anti-corona.





- Deve-se iniciar levemente o içamento da bobina de bloqueio até o equipamento fique na posição vertical.
- Com o equipamento na posição vertical, transporte-o levemente ao local desejado
- Após adequação do equipamento ao local desejado assegure-se de que todos os acessórios utilizados para o transporte tenham sido removidos.



- A cinta de elevação inferior pode ser posicionada no próprio pedestal da bobina de bloqueio, caso exista, de modo que não toque os anéis anti-corona durante o processo de içamento.
- Nunca içar a bobina de bloqueio pelos anéis anti-corona e nem mesmo apoiá-los diretamente ao solo.
- Caso as bobinas de bloqueio tenham blocos de madeira nos flanges dos pedestais, os mesmos deverão ser retirados somente durante o içamento para a instalação da bobina sobre os isoladores.



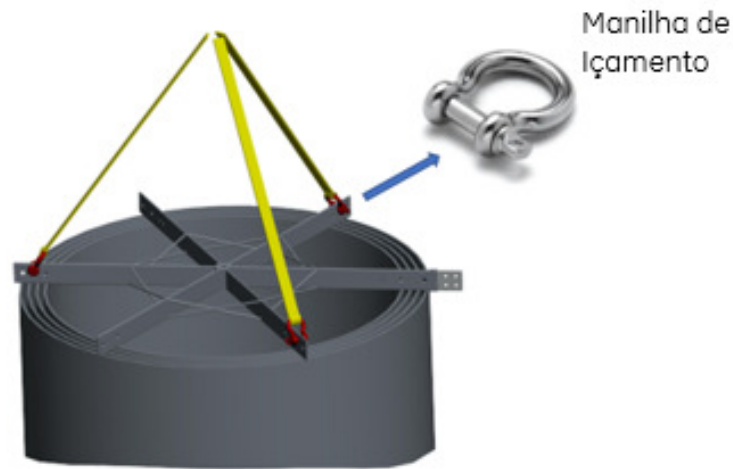


5.2 IÇAMENTO DE BOBINAS COM TECNOLOGIA MCD

As bobinas de bloqueio com tecnologia MCD serão sempre embaladas na posição vertical e o içamento será realizado na maioria dos casos, através de manilhas de aço forjado dispostas na cruzeta superior do equipamento. A quantidade de pontos de içamento variam conforme análise de cada projeto, porém, todos os pontos que estiverem dispostos para içamento devem ser utilizados conforme figura abaixo exemplificada nesta seção.

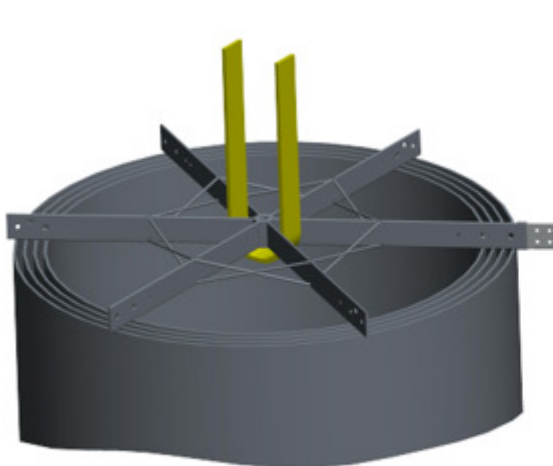
Após o processo de desembalagem da bobina de bloqueio, o içamento/manuseio da mesma deve seguir os seguintes procedimentos :

- Avaliar o peso do equipamento conforme descrito em sua placa de identificação, para que a cinta de elevação a ser utilizada seja compatível com a tarefa a ser executada.
- Posicione o palete de madeira com a bobina de bloqueio em um local livre para a execução da tarefa de manuseio do equipamento.
- Através das manilhas de içamento localizadas na cruzeta superior do equipamento, passe as cintas de elevação por todos os pontos de apoio dispostos e assegure de que a fixação esteja adequada.
- Após adequação do equipamento ao local desejado assegure-se de que todos os acessórios utilizados para o transporte tenham sido removidos.
- Caso o equipamento possua anéis anti-corona, certifique-se de que os mesmos não serão apoiados no chão e que as cintas de elevação utilizadas para o transporte do equipamento não tenham contado com os mesmos de modo a danificá-los.
- Jamais tente içar o equipamento através dos anéis anti-corona.

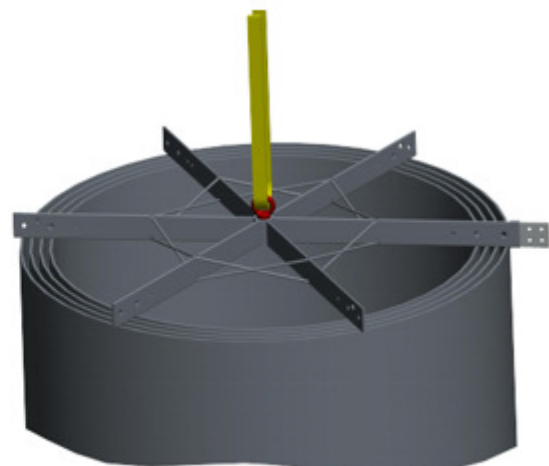


Içamento por três pontos

- Em alguns casos, as bobinas de tecnologia MCD poderão ser içadas por apenas um ponto de apoio, ou até mesmo pelo miolo da cruzeta superior. Certifique-se dessa informação no desenho dimensional aprovado pelo cliente.



Içamento pelo miolo da cruzeta



Içamento apenas pelo olhal central



6 MONTAGEM DA BOBINA DE BLOQUEIO

O responsável pela montagem das bobinas de bloqueio deve ter em mãos os desenhos e manuais fornecidos pela GE, os quais contêm todas as informações necessárias sobre o correto posicionamento do equipamento.

O dispositivo de içamento montado nas bobinas de bloqueio permitem um fácil manuseio do equipamento, nas montagens verticais e suspensas são localizados no centro da cruzeta superior enquanto nas montagens horizontais são localizados no centro das duas cruzetas do equipamento.

Os esforços de tração permissíveis estão indicados na placa de identificação do indutor principal para bobinas com instalação suspensa.

As bobinas de bloqueio podem ser fornecidas com pedestais de alumínio adequados para serem montadas sobre coluna de isoladores, capacitores de acoplamento ou transformadores de potencial capacitivo.

NOTAS:

-Se uma montagem especial for necessária (instalação na parede, invertida, etc.), favor entrar em contato com a GE, para uma solução técnica adequada.

- A montagem das bobinas, obras civis da fundação, chumbadores e adaptadores para montagem sobre colunas capacitivas não fazem parte do escopo de fornecimento da GE, a menos que um acordo seja firmado durante a fase de orçamentos e no pedido de compra.

6.1 CONEXÕES ELÉTRICAS DA BOBINA DE BLOQUEIO À LINHA DE TRANSMISSÃO.

O cabo da linha é ligado através de conectores aos terminais de barra chata soldados às cruzetas (Ver mais detalhes na seção 6.2).

Quando montadas diretamente sobre capacitores de acoplamento ou transformadores de potencial capacitivos, as ligações das bobinas de bloqueio deverão seguir os esquemas de conexão conforme seção 6.4 deste manual.

No caso de uma bobina de bloqueio ser montada sobre coluna de isoladores ou suspensa, a linha poderá ser ligada em qualquer dos seus terminais.

Como regra geral, o ponto de conexão do cabo de entrada da LT à bobina de bloqueio montadas diretamente sobre capacitores de acoplamento (CC) ou transformadores de potencial capacitivos (TPC) deverá ser o mesmo do TPC ou CC.

A conexão entre o pedestal da bobina e a cabeça do TPC ou CC deverá ser realizada conforme indicação do fabricante do TPC ou CC. O fabricante do TPC ou CC deverá também verificar se o mesmo suporta o peso da bobina de bloqueio e também esforços devido à vento, tração da linha e eventos sísmicos.

6.2 CONEXÕES ELÉTRICAS

As conexões elétricas da bobina de bloqueio devem seguir as seguintes instruções:

- 1) Através de um conector apropriado, fixar os condutores de entrada e saída (cabos, barras ou tubos) nos terminais de linha da bobina (normalmente uma barra chata localizada nas cruzetas do equipamento), respeitando os torques de aperto recomendados.



- 2) Verificar se o material do terminal é compatível com o material dos condutores de linha, para evitar corrosão galvânica do alumínio (por exemplo: não deve ser realizado o contato direto de cabos de cobre com terminais de alumínio).
- 3) Se necessário, chapas de cobre estanhado ou conectores de bronze podem ser utilizados para estabelecer o contato elétrico aos terminais da bobina.
- 4) Para instalação após longos períodos de armazenagem, as superfícies de contato devem ser polidas com uma escova fina de aço ou lixa fina juntamente com vaselina lubrificante não ácida, que também contribuirá para evitar corrosão do alumínio.

NOTA:

- **A corrosão pode aumentar a resistência de contato e, conseqüentemente, causar aquecimento excessivo nos pontos de contato.**

6.3 TORQUE DE APERTO DOS PARAFUSOS

A tabela abaixo apresenta o torque recomendado para aperto dos parafusos das conexões elétricas e outras conexões.

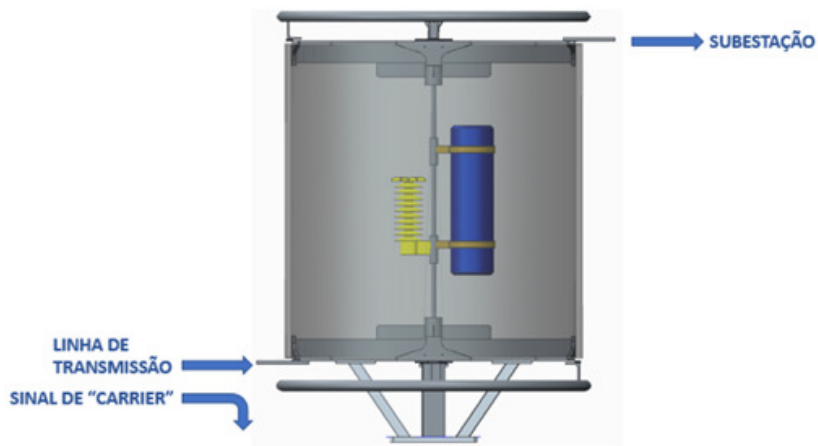
Parafuso	Conexão Elétrica	Isoladores e Pedestais	Outras Conexões
	(daN.m)	(daN.m)	(daN.m)
M10	3.0 – 4.0	-	2.0 – 3.0
M12	4.5 – 5.0	4.5 – 5.5	3.0 – 4.0
M16	7.0 – 8.0	12.0 – 14.0	4.0 – 5.0
M20	10.0 – 12.0	16.0 – 18.0	5.0 – 6.0

Parafuso	Conexão Elétrica	Isoladores e Pedestais	Outras Conexões
	(ft*lbs)	(ft*lbs)	(ft*lbs)
3/8"	22.0 – 29.5	-	15.0 – 22.0
1/2"	33.0 – 37.0	33.0 – 40.5	22.0 – 29.5
5/8"	52.0 – 59.0	88.5 – 103.0	29.5 – 37.0
3/4"	74.0 – 88.5	118.0 – 133.0	37.0 – 44.0



6.4 CONEXÕES DA BOBINA DE BLOQUEIO

6.4.1 MONTAGEM SOBRE TPC



Montagem sobre TPC

6.4.2 MONTAGEM SOBRE 1 OU MAIS COLUNAS DE ISOLADORES



Montagem sobre 1 coluna de isolador



Montagem sobre 2 colunas de isoladores



Montagem sobre 3 colunas de isoladores



6.4.3 MONTAGEM SUSPENSA EM CADEIA DE ISOLADORES



Montagem Suspensa



7 COMISSIONAMENTO

O responsável pelo comissionamento das bobinas de bloqueio deve seguir as seguintes instruções antes da energização do equipamento:

- 1) Verificar as conexões elétricas e mecânicas dos componentes da bobina de bloqueio e, se necessário, reapertar os parafusos (respeitando os torques recomendados na seção 6.3)
- 2) Checar se os espaçadores de cilindros das bobinas encapsuladas (tecnologia MCD) estão desobstruídos e avaliar visualmente se as espiras do indutor principal (Tecnologia OSD) também se encontram desobstruídas. Se necessário, realizar a desobstrução com uma haste não metálica (p. ex., fibra de vidro) ou jato de ar;
- 3) Checar as conexões (solda) dos condutores nos braços das cruzetas da bobina de bloqueio;
- 4) Checar a superfície externa e/ou a pintura. Se necessário, realizar um retoque de pintura conforme procedimento indicado neste manual.
- 5) Ensaio elétrico de comissionamento não são aplicáveis para bobinas de bloqueio.

8 MANUTENÇÃO

8.1 INFORMAÇÕES GERAIS E PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO

- Os procedimentos de manutenção recomendados neste manual devem ser realizados com a bobina de bloqueio desenergizada e devidamente aterrado por meio de dispositivos de aterramento temporário.



Normalmente, as bobinas de bloqueio requerem uma pequena necessidade de manutenção. A periodicidade das manutenções depende das condições de armazenamento (antes da entrada em operação), das condições de instalação (uso externo ou abrigado) e das condições ambientais (intempéries).

Recomenda-se pelo menos **uma inspeção anual** como procedimento padrão. Entretanto, dependendo da combinação de uma ou mais condições acima mencionadas, o intervalo pode ser reduzido para **duas inspeções anuais** (uma a cada seis meses).



8.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA/PREDITIVA

8.2.1 PROCEDIMENTOS

Os procedimentos de manutenção são relativamente simples e estão indicados a seguir:

- 1) Inspeção visual da bobina de bloqueio e respectiva estrutura suporte:
 - a. Checar as conexões (soldas) dos condutores nos braços das cruzetas da bobina de bloqueio.
 - b. Checar a superfície externa da bobina de bloqueio e/ou a pintura
 - c. Checar se as amarrações de fibra de vidro localizadas entre os braços das cruzetas superiores e inferiores estão em boas condições, assim como as amarrações realizadas entre os calços e espiras do indutor principal.
- 2) Em ambientes poluídos ou agressivos, os reatores poderão ser lavados com jato de água pressurizada, a uma distância mínima de 3 metros, para limpeza do enrolamento e estrutura suporte.
- 3) Verificar as conexões elétricas e mecânicas dos componentes da bobina de bloqueio e, se necessário, reapertar os parafusos (respeitando os torques recomendados na seção 6.3 deste manual), para os seguintes elementos:
 - a. Terminais de linha
 - b. Isoladores ou TPC ou CC.
 - c. Pedestais e sapatas.
 - d. Conectores para terminais de linha.
- 4) Em caso de necessidade de retoques de pintura, seguir os procedimentos recomendados na seção 8.3 deste manual.
- 5) Se os equipamentos de medição estiverem disponíveis em campo, é recomendado que sejam realizadas a medição da indutância do indutor principal a 100 Hz ou 100 kHz e a medição dos componentes do dispositivo de sintonia a 1 kHz. Estas medições poderão ser comparadas com as medições feitas em fábrica, apresentadas nos relatórios dos ensaios de rotina.



8.3 PINTURA

- É indispensável que em caso de reparo em campo, todas as tintas utilizadas no acabamento das bobinas de bloqueio sejam aprovadas pela GE;



O procedimento de pintura realizado na fábrica da GE está descrito a seguir:

- 1) Jateamento de ar para limpeza do enrolamento e dutos de resfriamento;
- 2) Jateamento com microesferas de fibra de vidro para garantir uma maior aderência;
- 3) Aplicação de pintura de acabamento com tinta poliuretânica alifática, na cor indicada no desenho dimensional, com espessura padrão da película seca de 75 a 125 μm . A cura total ocorre no mínimo em 4 dias à temperatura ambiente de 20 °C e umidade relativa do ar de até 80%.
- 4) A espessura total da película de tinta seca é de no mínimo 75 μm .

Notas:

- **Apesar da pintura padrão das bobinas de bloqueio GE Brasil ser na cor ANSI 70, a GE pode atender a outros padrões internacionais de cores, notadamente RAL e Munsell.**
- **Procedimentos de pintura especiais e cores diferentes do padrão devem ser claramente especificados no pedido de oferta/compra.**

8.3.1 RETOQUES DE PINTURA

Caso seja necessário realizar retoques na pintura, os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- 1) Com uma fita adesiva, delimitar a área da superfície da bobina de bloqueio que será retocada;
- 2) Usando uma lixa fina, remover a pintura da área delimitada;
- 3) Limpar a área com solvente ou álcool;
- 4) Secar a área a ser retocada;
- 5) Aplicar uma demão de tinta de acabamento, devidamente especificada pela GE na seção 8.3 deste manual, usando um pincel ou pistola de ar;
- 6) Cobrir a superfície pintada com plástico (ou similar) para protegê-la do sol ou chuva por um período de 24 horas, para garantir uma boa secagem da tinta;

Nota:

- **Os tempos de secagem indicados acima consideram uma temperatura ambiente de 20°C e materiais utilizados pela GE. Para tintas de outras marcas, consultar a ficha técnica do fornecedor.**



9 EFEITOS AMBIENTAIS

As Bobinas de Bloqueio com tecnologia MCD/OSD são compostas por materiais considerados não nocivos ao meio ambiente. Quando da necessidade do descarte do produto, para que o impacto ao meio ambiente seja minimizado, as seguintes destinações deverão ser respeitadas:

Item	Material	Destinação Recomendada
Cruzetas	Alumínio ou cobre	Reciclagem
Encapsulamento do enrolamento	Fibra de Vidro impregnada com resina	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado
Condutores	Alumínio ou cobre	Reciclagem
Isoladores	Porcelana ou polímero	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado
Pedestais	Alumínio ou aço galvanizado	Reciclagem
Espaçadores, telas contra pássaros e demais acessórios.	Fibra de Vidro e resina	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado
Anel de fibra de vidro	Fibra de Vidro e resina	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado
Embalagem	Madeira	Pode ser reutilizada ou queimada para obtenção de energia exceto madeira de preservação, que deve ser reciclada de acordo com os regulamentos locais.
Embalagem	Filme plástico (PE)	Pode ser reciclado ou queimado para obtenção de energia
Dispositivo de Sintonia (Capacitores, indutores, resistores, tubos de fibra de vidro, suportes de plástico e resina)	Fibra de Vidro, plásticos e resina	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado
Dispositivos de Proteção (Para-raios e suportes de fixação)	Fibra de Vidro, plástico, resina e partes de metal	Coprocessamento ou aterro industrial licenciado

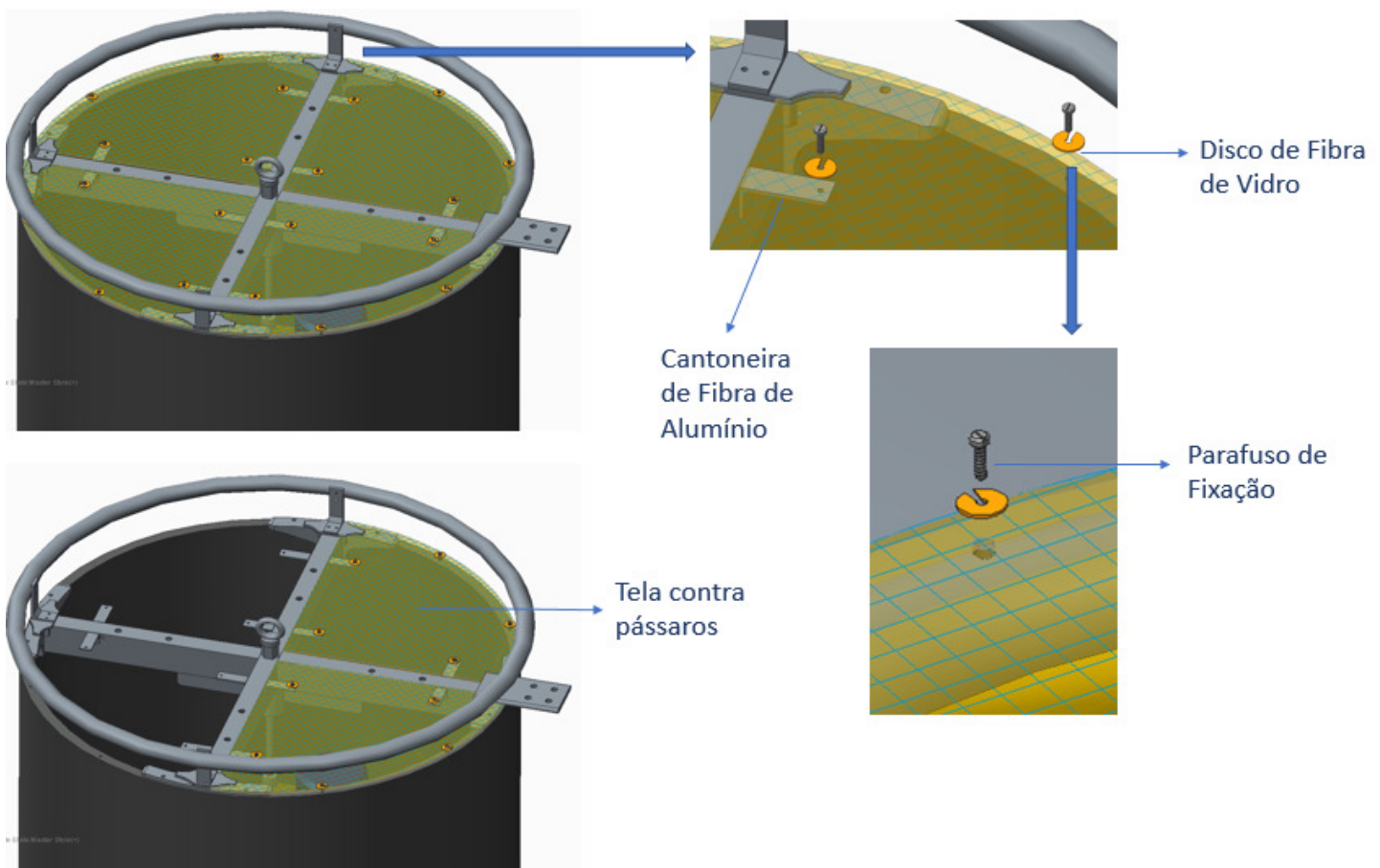


10 ANEXOS

10.1 REMOÇÃO/INSTALAÇÃO DAS TELAS CONTRA PÁSSAROS

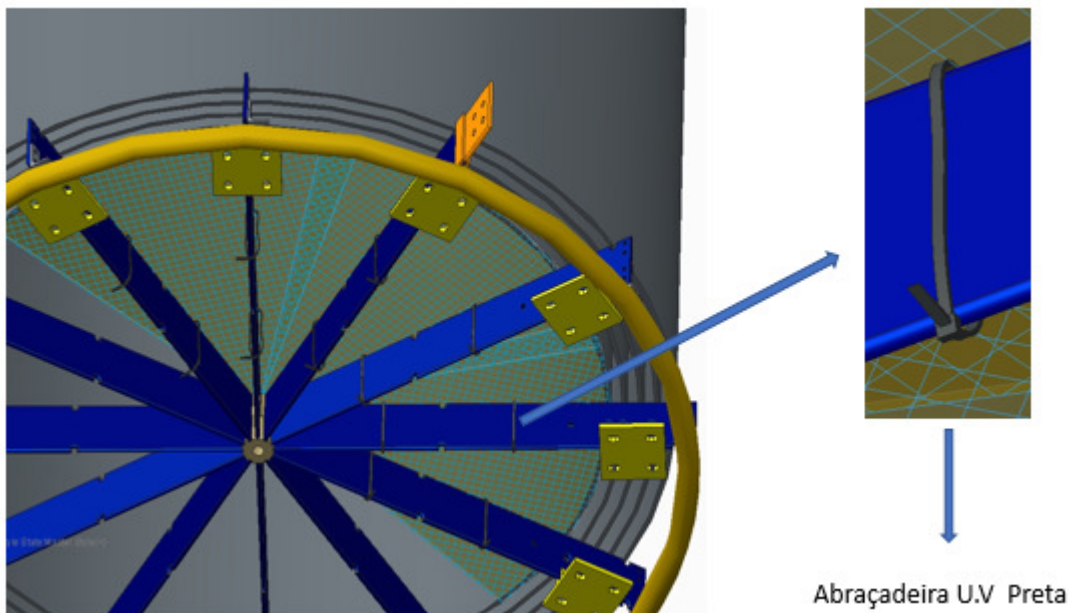
A remoção das telas contra pássaros deve ser realizada conforme procedimento descrito abaixo :

- Avalie quais quadrantes devem ser retirados da bobina de bloqueio.
- Com a ferramenta apropriada retire todos os parafusos fixados nas cantoneiras de alumínio assim como todos os discos de fibra de vidro.
- Remova o quadrante desejado.
- Em alguns casos a proteção contra pássaros disposta na cruzeta inferior da bobina de bloqueio é realizada com quadrantes opacos de fibra de vidro, porem o processo de remoção é idêntico ao mencionado acima.





- A instalação das telas contra pássaros se resume no processo inverso ao realizado para remoção das mesmas. É importante que os discos de fibra de vidro sejam colocados entre as cantoneiras e o parafuso de fixação.
- Em algumas bobinas de bloqueio as telas contra pássaros são fixadas sem parafusos, discos de fibra de vidro e cantoneiras de alumínio. Para estes casos específicos a fixação é realizada através de abraçadeiras com proteção U.V (ultravioleta) conforme dispostas na figura abaixo



A remoção das telas contra pássaros de um quadrante desejado é realizada com uma ferramenta de corte apropriada e sua instalação se resume apenas na fixação de novas abraçadeiras com proteção U.V que são enviadas como acessórios sobressalentes nas embalagens da bobinas de bloqueio.

10.2 REMOÇÃO /INSTALAÇÃO DO DISPOSITIVO DE SINTONIA

Para garantir o acesso ao dispositivo de sintonia da bobina de bloqueio é necessário certificar-se de que as telas contra pássaros já tenham sido removidas, conforme instruções descritas no anexo 10.1.

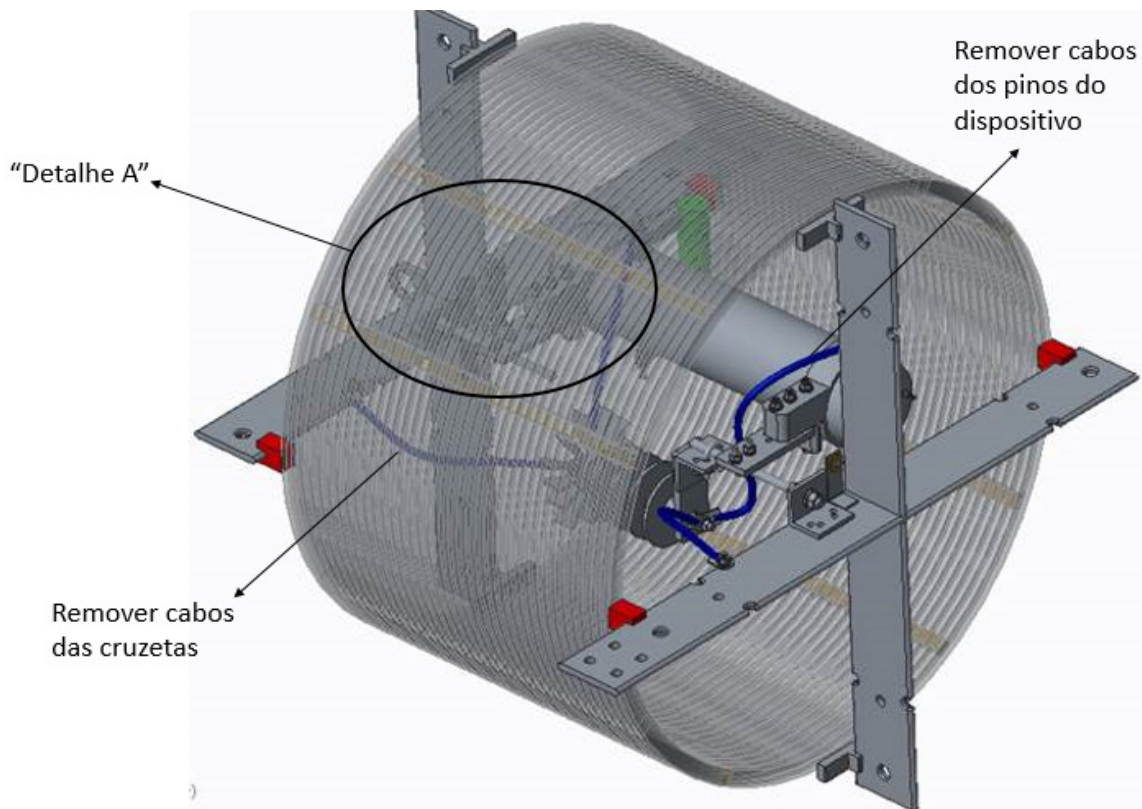
- O dispositivo de sintonia deve permanecer curto-circuitado durante o seu manuseio, ele poderá estar carregado com alta tensão devido ao campo magnético do indutor principal. Essa carga poderá permanecer no dispositivo por um período de tempo considerável.





A **REMOÇÃO** do dispositivo de sintonia é necessária nos casos de manutenção ou até mesmo para reposição/ajustes do próprio dispositivo de sintonia por parte do cliente. Para que essa tarefa seja realizada, alguns procedimentos devem ser seguidos:

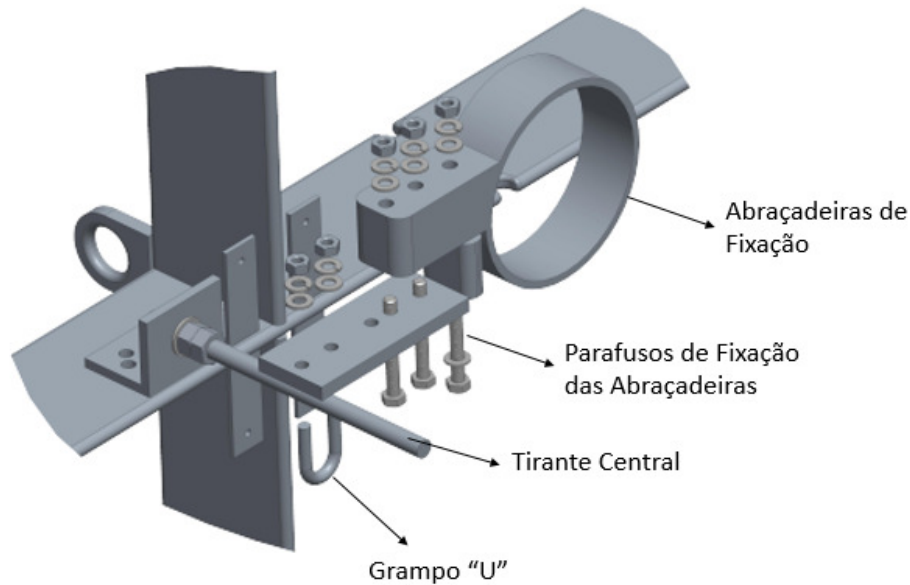
- Com a ferramenta apropriada, remova os cabos conectados na cruzeta superior e inferior da bobina de bloqueio (estes cabos são referentes a conexão do dispositivo de sintonia e para-raios nas cruzetas).
- Após a remoção dos cabos das cruzetas, remova os cabos dos pinos do próprio dispositivo de sintonia.



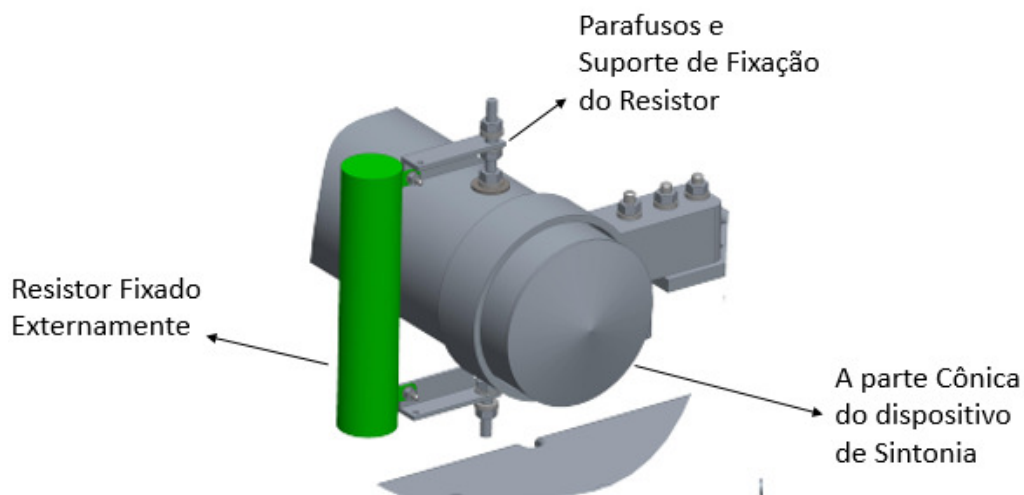
- Como o dispositivo de sintonia é fixado no tirante central da bobina de bloqueio através de grampos tipo U, desconecte os parafusos dos grampos na parte superior e inferior do tirante central e retire o dispositivo de sintonia do interior da bobina de bloqueio. (Detalhe A)
- O dispositivo de sintonia é sacado da bobina de bloqueio com as duas abraçadeiras de fixação, tendo em vista que essas abraçadeiras são contempladas na aquisição de um dispositivo novo.
- Caso haja necessidade de remoção do dispositivo de sintonia das abraçadeiras de fixação, desconecte os parafusos de fixação. (Detalhe A).



"DETALHE A"



- A remoção do dispositivo de sintonia de bobinas de bloqueio com o diâmetro externo de 546mm apresenta algumas peculiaridades. Antes de iniciar o procedimento mencionado acima é necessário a remoção do resistor posicionado externamente ao dispositivo de sintonia. Caso seja necessário, em virtude do espaço limitado para remoção do dispositivo de sintonia, retire o dispositivo de sintonia de suas abraçadeiras de fixação.



As bobinas de bloqueio com diâmetro externo de 546mm, possuem também uma placa de proteção contra calor fixada paralelamente ao dispositivo de sintonia a qual deve ser removida também, juntamente com o resistor.



Para a INSTALAÇÃO do dispositivo de sintonia é importante observar os seguintes procedimentos:


- Verifique se a placa de dados do novo dispositivo de sintonia apresenta os dados corretos de sintonia e isolamento.
- Introduza o dispositivo de sintonia com as abraçadeiras no interior do indutor principal.
- A **parte cônica** do dispositivo de sintonia deve estar orientada para a cruzeta superior da bobina de bloqueio.
- Após o posicionamento do dispositivo de sintonia no interior da bobina de bloqueio, aparafuse os grampos tipo U novamente no tirante central do equipamento.
- Reconecte novamente os cabos do dispositivo de sintonia e para-raios nas cruzetas inferiores e superiores da bobina de bloqueio. (Ao apertar os conectores nos pinos do dispositivo de sintonia, a primeira porca deve ser segura por uma chave apropriada. **(Nenhuma ação rotativa deve ser aplicada ao pino).**)
- Caso as abraçadeiras de fixação do dispositivo de sintonia tenham sido removidas, posicione-as novamente ao dispositivo de sintonia e aperte as porcas com torque de até 0.5 daN.m.
- Caso a bobina de bloqueio possua o diâmetro externo de 546mm, após a introdução e fixação do dispositivo de sintonia, é necessário fixar novamente a placa de proteção contra calor e o resistor externo. O torque para execução dessa tarefa é de 0.5daN.m.
- Após instalação do dispositivo de sintonia, é necessário realizar novamente a fixação das telas contra pássaros, conforme procedimento descrito na seção 10.1 deste manual.




ASSISTÊNCIA TÉCNICA


GE POWER - AIB


Avenida Nossa Senhora da Piedade, 1021 - Bairro Piedade
Itajubá - Minas Gerais - Brasil
CEP 37504-358

 +55 35 3629-7000

 +55 35 3629-7007

+ After sales numbers:

 LATAM: + 55 11 2813-6999

 Brasil: 0800-546-7389