



MANUAL DE INSTRUCCIONES

Español

Emisión Inicial				Alteración				Revisión
Creado por	Fecha	Aprobado por	Control	Revisado por	Fecha	Aprobado por	Control	03
MRM	30-05-17	RCC	RCC	AFR	01-05-18	TCRP		

©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.

**INDICE**

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	COMPONENTES PRINCIPALES.....	5
2	INDUCTOR	6
2.1	DETALLES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDUCTOR	6
2.2	ALGUNOS COMPONENTES PRINCIPALES DEL INDUCTOR.....	6
3	DISPOSITIVO DE SINTONIA	8
3.1	CAMBIO DE RANGO DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN	9
3.1.1	DISPOSITIVOS SAWB/SASF	9
3.1.2	DISPOSITIVOS PARA INDUCTANCIA 0.265mH.....	9
4	TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESEMBALAJE.....	10
4.1	TRANSPORTE.....	10
4.2	RECEPCIÓN.....	10
4.3	ALMACENAMIENTO.....	11
4.4	DESEMBALAJE	11
4.4.1	BOBINAS TRANSPORTADAS VERTICALMENTE	12
4.4.2	BOBINAS TRANSPORTADAS HORIZONTALMENTE	13
4.4.3	INSPECCIÓN POST DESEMBALAJE	14
5	IZAMIENTO DE BOBINAS.....	14
5.1	IZAMIENTO DE BOBINAS CON TECNOLOGÍA OSD.....	15
5.1.1	MONTAJE: VERTICAL O SUSPENDIDA (TRANSPORTE: VERTICAL)	15
5.1.2	MONTAJE: HORIZONTAL (TRANSPORTE: HORIZONTAL)	16
5.1.3	MONTAJE: VERTICAL O SUSPENDIDA (TRANSPORTE: HORIZONTAL)	16
5.2	IZAMIENTO DE BOBINAS CON TECNOLOGÍA MCD	19
6	MONTAJE DE LA BOBINA DE BLOQUEO	21
6.1	CONEXIONES ELÉCTRICAS DE LA BOBINA DE BLOQUEO A LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.	21
6.2	CONEXIONES ELÉCTRICAS.....	21
6.3	TORQUE DE APRIETE DE LOS TORNILLOS	22
6.4	Conexiones de la trampa de onda	23
6.4.1	Montaje sobre TPC.....	23



6.4.2 – Montaje sobre 1 o más columnas de aisladores	23
6.4.3 – Montaje suspendido en cadena de aisladores.....	24
7 PUESTA EN MARCHA.....	25
8 MANTENIMIENTO	25
8.1 INFORMACIÓN GENERAL Y PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	25
8.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO/PREDICTIVO.....	26
8.2.1 PROCEDIMIENTOS	26
8.3 PINTURA	27
8.3.1 RETOQUES DE PINTURA.....	27
9 EFECTOS AMBIENTALES.....	28
10 ANEXOS	29
10.1 REMOCIÓN/INSTALACIÓN DE LAS MALLAS CONTRA PÁJAROS	29
10.2 REMOCIÓN/INSTALACIÓN DEL DISPOSITIVO DE SINTONÍA	30



LA BOBINA DE BLOQUEO Y SU ACCESORIOS, INCLUYENDO SU ESTRUCTURA SOPORTE, DEBEN SER CONSIDERADO PARTES VIVAS DESPUÉS DE LA ENERGIZACIÓN

TODOS LOS ENVUELTOS CON LO TRANSPORTE, INSTALACIÓN, OPERACIÓN E MANTENCIÓN DE LAS BOBINAS DE BLOQUEO DEBEN LEER ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA MANIPULAR LO EQUIPO.



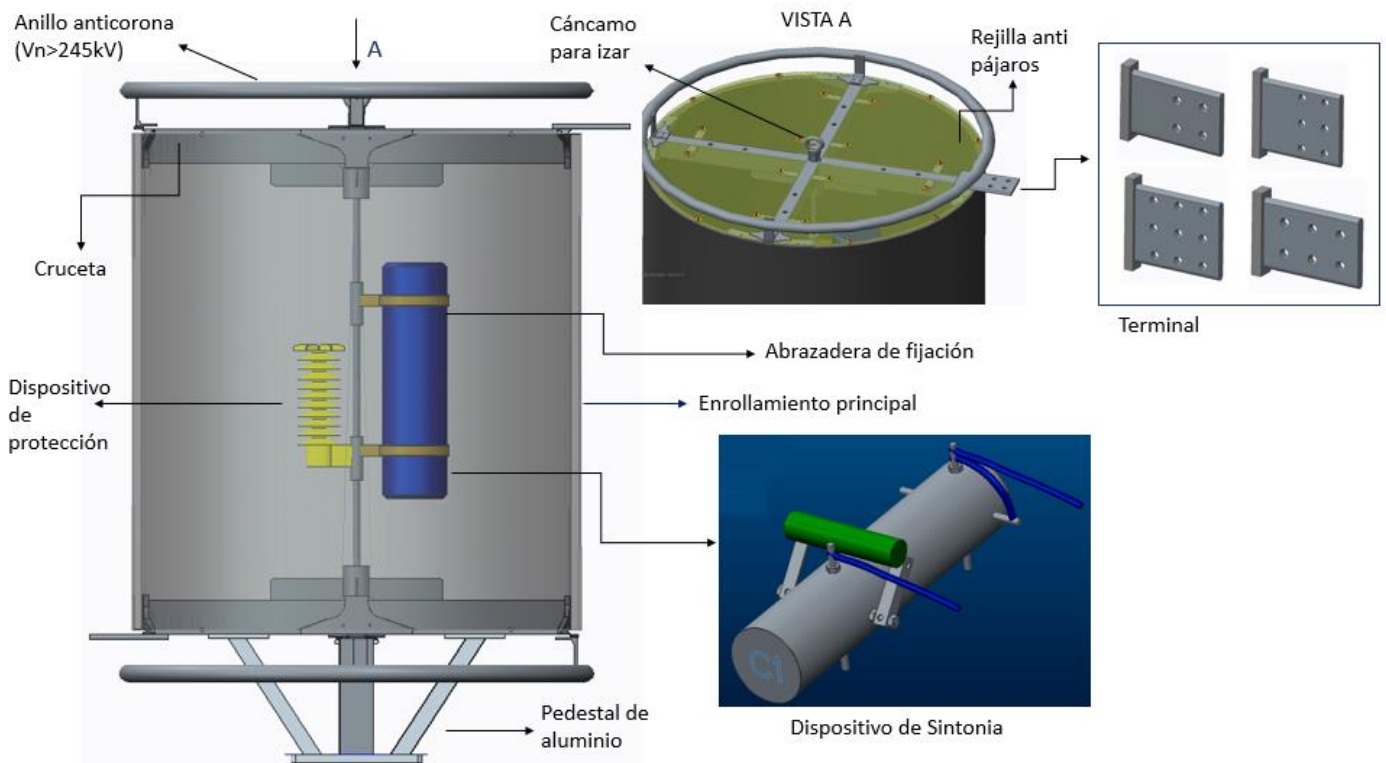
1 INTRODUCCIÓN

GE posee una vasta experiencia en el desarrollo y provisión de bobinas de bloqueo para sistemas de transmisión de hasta 800kV.

Estas instrucciones de servicio se aplican a todos los tipos de BOBINAS DE BLOQUEO fabricadas por GE.

Las Bobinas de Bloqueo se componen de un inductor, un dispositivo de sintonía y un para-rayos que tiene por finalidad la protección del dispositivo de sintonía.

1.1 COMPONENTES PRINCIPALES



Nota: Todas las bobinas de bloqueo se proveen con malas de protección contra la entrada de pájaros





2 INDUCTOR

El inductor, que es la parte de la Bobina de Bloqueo que está diseñada para soportar las corrientes de la línea de transmisión, está compuesta de un enrollamiento principal dimensionado de acuerdo a las corrientes nominal, de corto circuito dinámica y térmica indicadas en la placa de identificación del equipo.

2.1 DETALLES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL INDUCTOR

Este manual es para todos los tipos de Bobinas de Bloqueo con el enrollamiento principal desarrollado en la GE.

MCD - Multi-Wire Cable Design

En este tipo de diseño, el enrollamiento de la bobina está compuesto por varios conductores (cables o alambres conductores) conectados en paralelo, formando cilindros. Cada conductor está aislado a través de una película aislante envuelta de manera helicoidal y los conductores de un mismo cilindro se inmovilizan mecánicamente y se encapsulan por filamentos de fibra de vidrio impregnados con resina epoxi. Dependiendo de las características nominales de la bobina, uno o más cilindros se conectan en paralelo entre sus crucetas, donde se afijan los terminales de entrada y salida del (los) enrollamiento (s). Los cilindros se separan por espaciadores de fibra de vidrio, formando ductos de enfriamiento.

OSD - Open Style Design

En el diseño OSD, el enrollamiento de la bobina se compone por perfiles conductores de aluminio con corte transversal rectangular. Estos perfiles se dimensionan para soportar las corrientes de acuerdo con cada aplicación y se separan en intervalos iguales por medio de calzos de fibra de vidrio prensada de alta resistencia mecánica. En los extremos de los enrollamientos las dos crucetas de aluminio están firmemente interconectadas con uno o más tirantes aislados de fibra de vidrio de alta resistencia mecánica. Todos los materiales utilizados son compatibles con la clase de aislación del equipo.

2.2 ALGUNOS COMPONENTES PRINCIPALES DEL INDUCTOR

Crucetas: Se componen por barras planas de aluminio con borde redondeado, se afijan a un perfil también de aluminio que lleva el nombre de spider (tecnología MCD). El resto de las bobinas (tecnología OSD) poseen una cruceta confeccionada en tubo de aluminio.

Para-rayos: Protege la bobina de bloqueo contra posibles sobretensiones de la línea de transmisión, pero no se activará la protección cuando las sobretensiones ocurran debido a las corrientes de corto circuito dinámicas y térmicas. El para-rayo está conectado en paralelo con el Dispositivo de Sintonía a través del tirante central de la bobina con cables de aluminio o cobre (Vea la representación en la figura de la sección 1.1).

Terminal para conexión: Puntos de conexión eléctrica el equipo, generalmente una extensión de la cruceta, cuya orientación y patrón de taladrado obedece a las necesidades del cliente.



Pedestales de base: Se montan directamente sobre los cimientos/estructura destinadas a la instalación del equipo.

Tipo de dispositivo	Descripción	Tecnología	Banda de sintonía	Manual Adicional
FWB	Banda ancha fija	OSD / MCD	*Definida por el cliente	N / A
FSF	Sintonía simple fija	OSD / MCD	*Definida por el cliente	N / A
FDF	Dupla sintonía fija	OSD / MCD	*Definida por el cliente	N / A
SAWB	Banda ancha ajustable	OSD / MCD	*Definida por el cliente	N / A
SASF	Sintonía simple ajustable	OSD / MCD	*Definida por el cliente	N / A

Tipo de dispositivo	Descripción	Tecnología	Banda de sintonía	Manual Adicional
ASF	Sintonía simple ajustable (Específica para 0.265mH de inductancia)	OSD	30-90 kHz	14196
		OSD	50-150 kHz	13774
		OSD	70-200 kHz	13812
		OSD	90-300 kHz	13038
ADF	Dupla sintonía ajustable (Específica para 0.265mH de inductancia)	OSD	30-90 kHz	18099
		OSD	50-150 kHz	17481
		OSD	70-200 kHz	13842
		OSD	90-300 kHz	14220
AWB	Banda ancha ajustable (Específica para 0.265mH de inductancia)	OSD	50-205 kHz	15042
		OSD	90-300 kHz	15150

Los dispositivos FWB/ FSF/ FDF están diseñados para rangos de frecuencia fijos. Vienen configurados de fábrica de acuerdo con la información definida en la especificación del cliente. El acceso a estos dispositivos de sintonía realizado por el cliente se resume, en la mayoría de los casos, a mantención o reemplazo de la unidad. (Las instrucciones para la remoción de un dispositivo de sintonía se mencionan en la sección 10.2 e este manual).

Los dispositivos SAWB / SASF están diseñados de manera que una banda ancha definida por el cliente en la especificación técnica sea subdividida en rangos de frecuencia menores (dispositivos ajustables). La selección del rango de operación del dispositivo puede ser realizado por el propio cliente en terreno. Las configuraciones de estos dispositivos son realizadas de fábrica por GE, de acuerdo al sub-rango definido en el diseño dimensional aprobado por el cliente.

Los dispositivos de sintonía dedicados a las bobinas de bloqueo con inductancia de 0.265mH contemplan manuales específicos de sintonía, los cuales siempre se envían al cliente final junto con este manual general. La configuración de sintonía se realiza de fábrica por GE, de acuerdo a las especificaciones del cliente.



3 DISPOSITIVO DE SINTONIA

Los dispositivos de sintonía se vienen ajustados de fábrica por GE, y se conectan directamente al inductor principal (crucecita inferior y superior) sin la necesidad de una conexión adicional durante el montaje en terreno. El resistor de amortiguación, cuando se requiera, se monta externamente al dispositivo. La fijación se realiza en el tirante central de la bobina de bloqueo, entre la crucecita superior y la crucecita inferior, por medio de abrazaderas aislantes de policarbonato o fibra de vidrio de acuerdo con lo expuesto en la figura de la sección 1.1.

Los dispositivos de ajuste de GE están diseñados para tener un fácil acceso, ya sea para ajuste de frecuencia o para su reemplazo, de acuerdo con las características nominales de la bobina de bloqueo y/o requerimientos específicos de cada cliente. La remoción del dispositivo puede ser realizada sin la necesidad de retirar el inductor principal de la línea de transmisión (para mayor información sobre la remoción del dispositivo de sintonía, refiérase a la sección 10.2).

Los componentes utilizados en la fabricación de los dispositivos de sintonía están encapsulados para permitir la protección contra las condiciones medioambientales y choques mecánicos. Los coeficientes de temperatura de los elementos se eligen de modo que presenten un alto grado de constancia en la sintonía, además de garantizar una operación confiable y excepcional, junto a una larga vida útil.

Los dispositivos de sintonía de GE pueden ser utilizados en bobinas de bloqueo de otros fabricantes, considerando que sus características nominales deben ser compatibles con el equipo en el cual serán instalados los mismos. Por lo tanto, en algunos casos se venden separadamente.

Los dispositivos de sintonía pueden presentar un rango de frecuencia fijo o ajustables en terreno, para que puedan ser adaptados para sintonía simple, doble o de banda ancha.

La tabla a continuación presenta la gama de dispositivos de sintonía de línea diseñados y provistos por GE, incluyendo los conjuntos (bobina de bloqueo + dispositivo de sintonía) y sus tipos de fabricación compatibles.

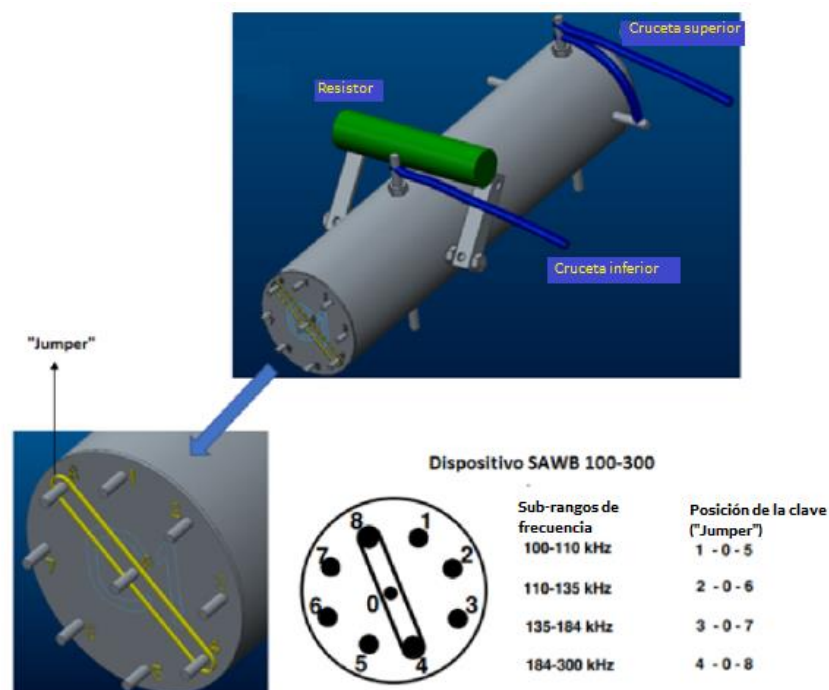


3.1 CAMBIO DE RANGO DE FRECUENCIA DE OPERACIÓN

Esta operación sólo es aplicable a los dispositivos de sintonía ajustables, y para realizar un cambio de frecuencia de operación de estos dispositivos de sintonía primero se deben realizar los procedimientos mencionados en la sección 10.1 de este manual, que se refiere a la remoción / instalación de las mallas contra pájaros.

3.1.1 DISPOSITIVOS SAWB/SASF

Después de la remoción de los marcos de malla contra pájaros, lo que se requiere para el ajuste de la frecuencia de operación, coloque el "jumper" en el sub-rango de frecuencia de operación deseado.



3.1.2 DISPOSITIVOS PARA INDUCTANCIA 0.265mH

Después de la remoción de los marcos de malla contra pájaros, lo que se requiere para el ajuste de la frecuencia de operación, siga el manual específico del dispositivo de sintonía para observar los valores de capacitancia equivalentes a ser ajustados, con el fin de obtener el rango de operación deseado. Estos ajustes se realizan cambiando las posiciones de los "jumpers" en la caja de ajustes del dispositivo de sintonía.

Si el dispositivo de sintonía no cuenta con una caja de ajustes, es importante observar que las conexiones de los pines del dispositivo de sintonía deberán ser modificados de acuerdo con la información del manual específico.

NOTA: Después de la realización de todos los ajustes deseados en el dispositivo de sintonía, realice nuevamente la instalación de los marcos de malla contra pájaros, de acuerdo con el procedimiento mencionado en la sección 10.1 de este manual.



4 TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESEMBALAJE

4.1 TRANSPORTE

Las bobinas de bloqueo GE se embalan en caja o jaula de madera, debidamente tratada, adecuada para transporte terrestre, marítimo o aéreo, cumpliendo con las principales regulaciones internacionales.

En general, cada embalaje contiene sólo una unidad del equipo, pudiendo o no contener los pedestales de aluminio, aislantes de porcelana u otros accesorios pertinentes al montaje del equipo.

Notas:

- **En caso de accidentes o daños visibles en la bobina de bloqueo y/o en el embalaje durante el transporte, los procedimientos enumerados en la sección “Recepción” deben ser obedecidos íntegramente.**
- **No se recomienda apilar las cajas para su transporte o almacenamiento, excepto cuando exista autorización previa por GE.**

4.2 RECEPCIÓN

El responsable por la recepción de las bobinas de bloqueo debe seguir los siguientes procedimientos:

- 1) Verificar las condiciones de los embalajes en el acto de recepción, en lo posible, antes de bajarlas del camión;
- 2) Cuando se identifiquen averías o daños en uno o más embalajes, se debe:
 - a) Informar al conductor del camión sobre los daños e indagar si ocurrió algún incidente durante el transporte;
 - b) Registrar en el Conocimiento de Transporte, a lo menos, la siguiente información: Número del embalaje y/o número de serie del equipo, descripción de los daños encontrados y relato del conductor;
 - c) Tomar fotografías de todos los daños descubiertos, identificando claramente el(los) número(s) del(los) embalaje(s) y/o número(s) de serie de la(s) bobina(s) de bloqueo;

- **Si el transporte es responsabilidad del cliente:**

- Notificar a la Compañía de Seguros y seguir sus indicaciones;
- Comunicar el evento ocurrido a GE y esperar instrucciones técnicas sobre el procedimiento cuando existe carga dañada. Abrir los embalajes sólo después de la autorización de GE.

- **Si el transporte es responsabilidad de GE:**

- Notificar inmediatamente a GE y mantener los embalajes como fueron recibidos, para que puedan ser revisados e inspeccionados, en caso sea necesario;
- Esperar instrucciones técnicas sobre el procedimiento cuando existe carga dañada. Abrir los embalajes sólo después de la autorización de GE.



4.3 ALMACENAMIENTO

Para almacenar la bobina de bloqueo se deben seguir las indicaciones a continuación:

- **Ambiente interno protegido de la intemperie:**

Las bobinas de bloqueo deberán ser almacenadas en su propio embalaje, en ambiente protegido, cuya atmósfera esté libre de agentes corrosivos, sobre piso plano con resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto embalado.

- **Ambiente externo:**

Para ambientes externos, el plazo máximo de almacenamiento dentro del embalaje recomendado es de **dos meses** (pudiendo variar dependiendo de las condiciones atmosféricas). Para períodos mayores a este tiempo, la bobina de bloqueo debe ser retirada de su embalaje de madera y deberá ser colocada sobre el mismo pallet o sobre calzos de madera. En caso de que se exijan embalajes resistentes a la intemperie, los mismos deberán ser cotizados durante la fase de propuesta junto al departamento comercial de GE.

- No se recomienda el apilamiento de cajas para el transporte o almacenamiento, a menos que sea autorizado por GE;



4.4 DESEMBALAJE

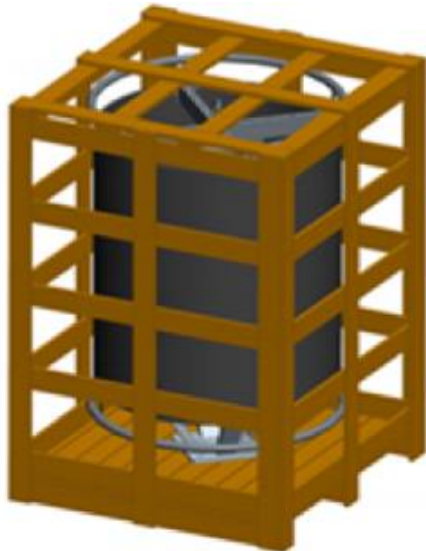
Antes de comenzar el desembalaje de los equipos, es de suma importancia verificar las condiciones de izamiento del mismo, descritas en la sección 5 de este manual.

Es importante informarse sobre todos los accesorios que deben ser removidos del equipo antes de su puesta en marcha.

La persona responsable por la ejecución del desembalaje del equipo debe seguir las instrucciones de acuerdo con los siguientes procedimientos:



4.4.1 BOBINAS TRANSPORTADAS VERTICALMENTE



Posicionar el embalaje de la bobina de bloqueo sobre piso plano.



Retirar la tapa superior, removiendo las cintas y placas metálicas de los lados laterales del embalaje.



Remover las paredes laterales del embalaje, junto con los cierres de madera



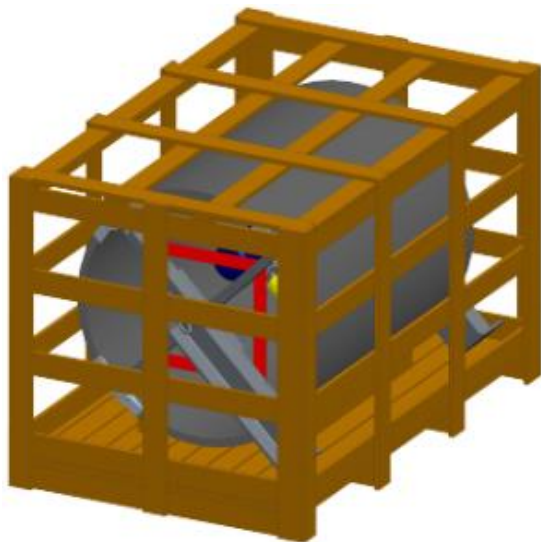
Remover los tornillos, cintas y otros accesorios que ayudan a la fijación de la Bobina de bloqueo al pallet, antes de retirarlo del mismo.

- Para realizar el izamiento del equipo, seguir la Sección 5.1.1 de este manual, la cual contempla instrucciones para la realización de esta tarea.

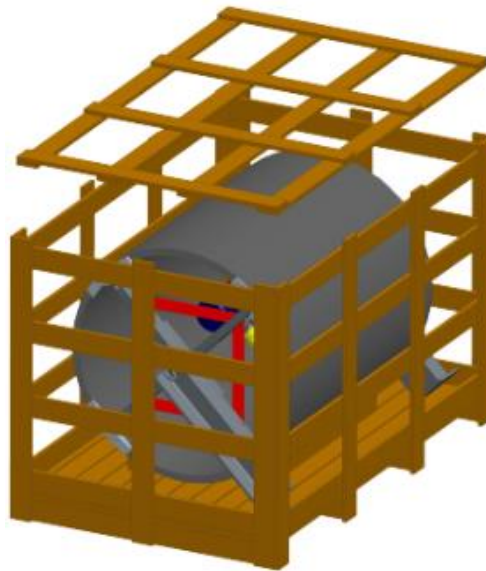




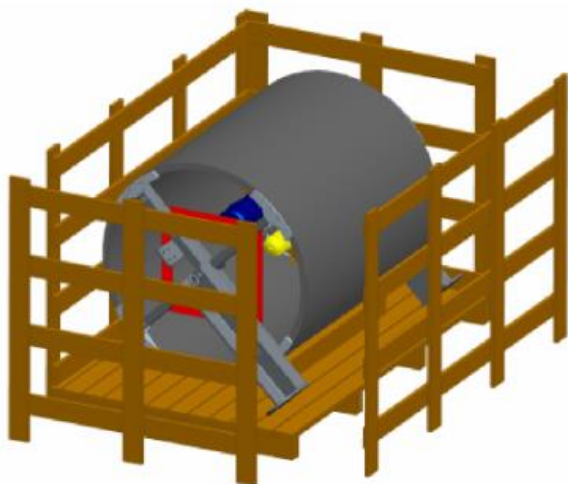
4.4.2 BOBINAS TRANSPORTADAS HORIZONTALMENTE



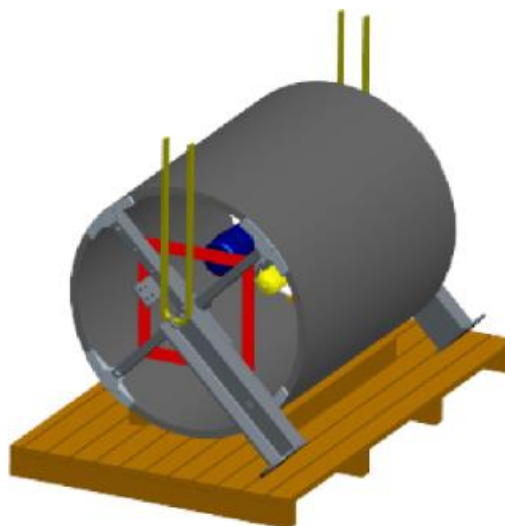
Posicionar el embalaje de la bobina de bloqueo sobre piso plano.



Retirar la tapa superior, removiendo las cintas y placas metálicas de los lados laterales del embalaje.



Remover las paredes laterales del embalaje, junto con los cierres de madera



Remover los tornillos, cintas y otros accesorios que ayudan a la fijación de la Bobina de bloqueo al pallet, antes de retirarlo del mismo.

- Para realizar el izamiento del equipo, seguir la Sección 5.1.2 de este manual, la cual contempla instrucciones para la realización de esta tarea.





4.4.3 INSPECCIÓN POST DESEMBALAJE

Después del desembalaje, se debe inspeccionar cuidadosamente la bobina de bloqueo, según las siguientes indicaciones:

- 1) Verificar si el contenido del embalaje está de acuerdo con lo descrito en la Factura;

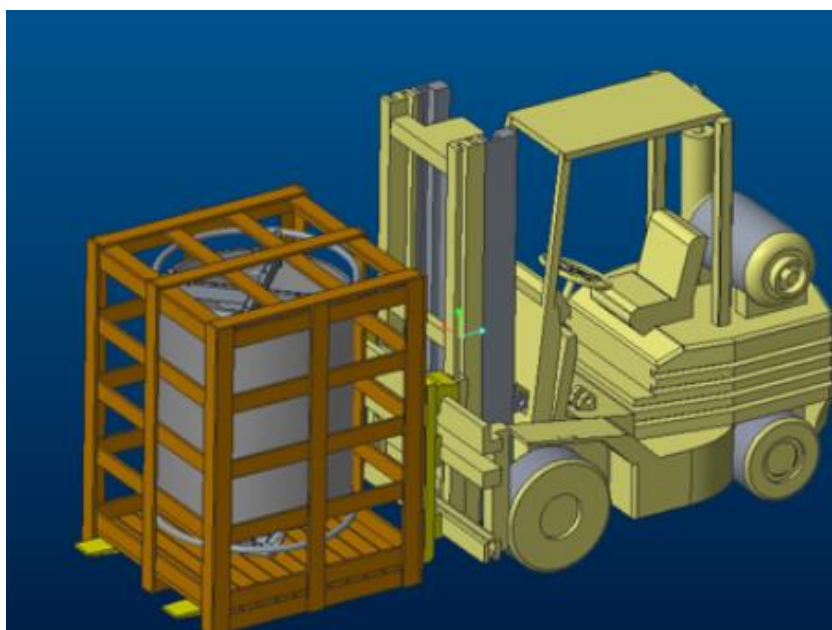
NOTA:

- **El cliente deberá informar inmediatamente a GE si el contenido recibido es diferente a lo descrito en la factura y/o si existen componentes dentro de los productos GE que no fueron provistos.**

- 2) Verificar todas las amarras (entre brazos de crucetas y verticales), caso existan.
- 3) Verificar si existen daños en la superficie del encapsulamiento de la Bobina de bloqueo (tecnología MDC)
- 4) En caso se identifiquen averías o daños:
 - a) Tomar fotografías de todos los daños descubiertos, identificando la bobina por su número de serie (placa de datos);
 - b) Notificar inmediatamente a GE y esperar instrucciones sobre el procedimiento cuando existe bobina dañada;

5 IZAMIENTO DE BOBINAS

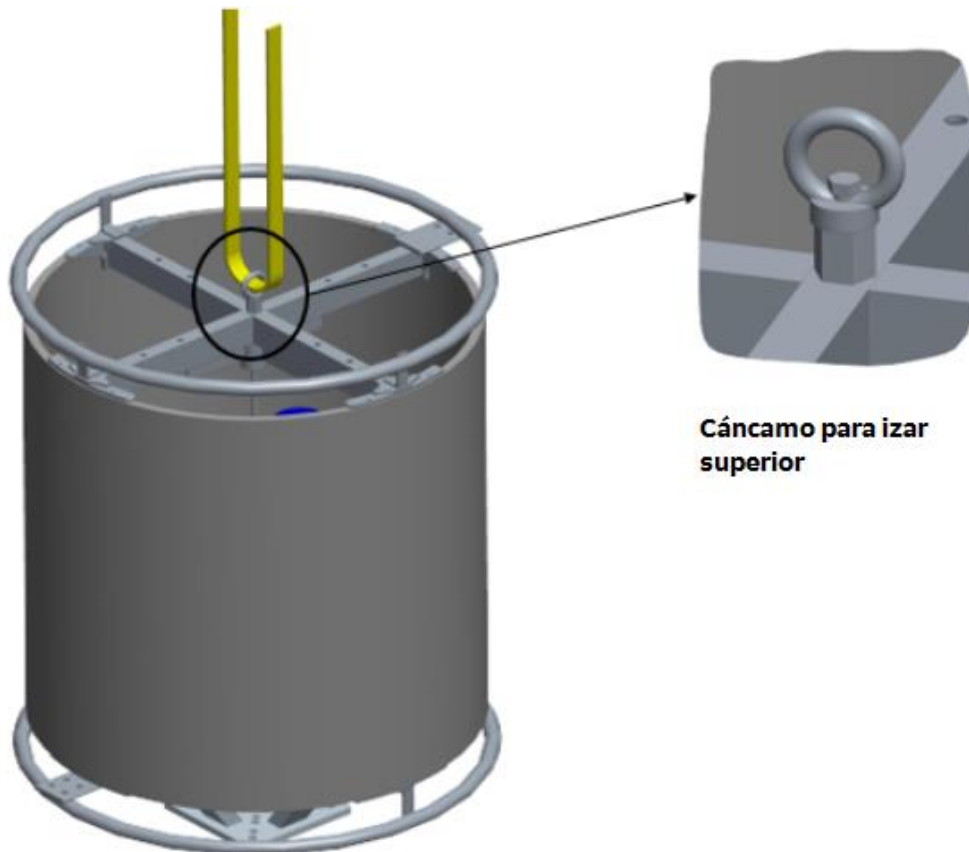
El izamiento de una bobina embalada podrá ser realizado por un montacargas, sin embargo, el izamiento de una bobina desembalada deberá ser realizado sólo por grúas o puentes de grúa (Tecnología OSD y MCD).





5.1 IZAMIENTO DE BOBINAS CON TECNOLOGÍA OSD

5.1.1 MONTAJE: VERTICAL O SUSPENDIDA (TRANSPORTE: VERTICAL)

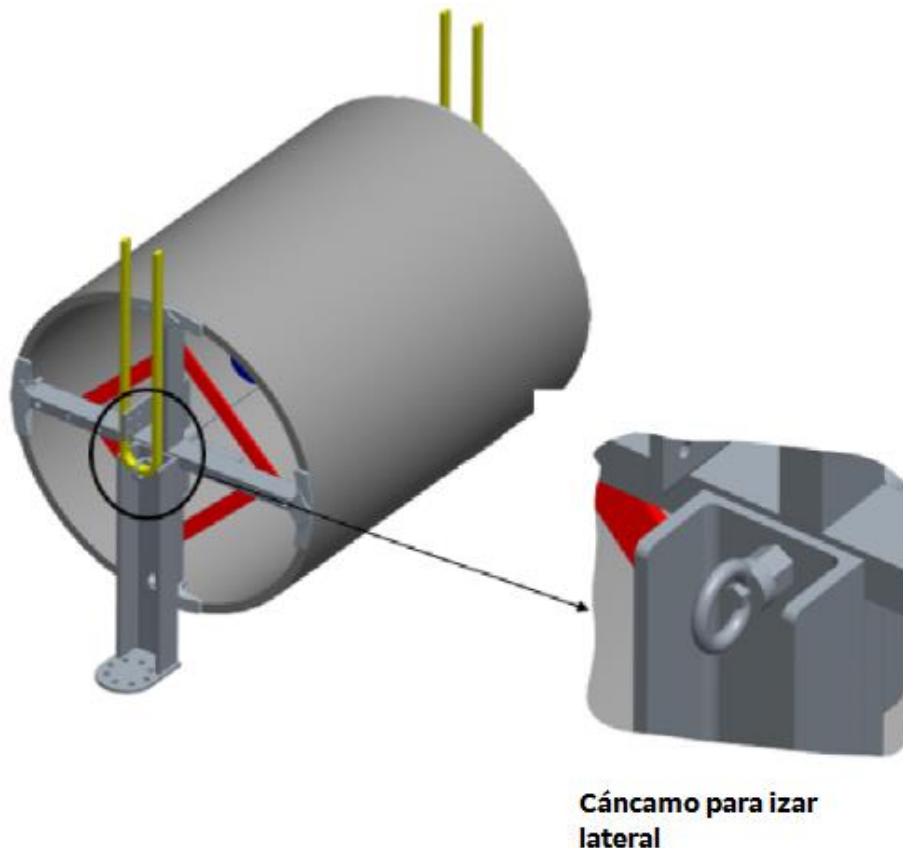


Después del proceso de desembalaje de la bobina de bloqueo, el izamiento/manipulación de la misma debe seguir los siguientes procedimientos:

- Determinar el peso del equipo de acuerdo con la descripción en la placa de identificación, para que la cinta de izamiento a ser utilizada sea compatible con la tarea a ser ejecutada.
- Coloque el pallet de madera con la bobina de bloqueo en un lugar amplio para la ejecución de la tarea de manipulación del equipo.
- Pase la cinta de elevación a través del anillo de izamiento dispuesto en la cruceta superior del equipo, y certifique que la fijación esté adecuada.
- Después de la adecuación del equipo al lugar deseado, asegúrese que todos los accesorios utilizados para el transporte hayan sido removidos.
- En el caso en que el equipo posea anillos anti-corona, certifique que los mismos no serán apoyados sobre el suelo y que las cintas de elevación utilizadas para el transporte del equipo no las hayan utilizado, causándoles daños.



5.1.2 MONTAJE: HORIZONTAL (TRANSPORTE: HORIZONTAL)



Después del proceso de desembalaje de la bobina de bloqueo, el izamiento/manipulación de la misma debe seguir los siguientes procedimientos:

- Determinar el peso del equipo de acuerdo con la descripción en la placa de identificación, para que la cinta de izamiento a ser utilizada sea compatible con la tarea a ser ejecutada.
- Coloque el pallet de madera con la bobina de bloqueo en un lugar amplio para la ejecución de la tarea de manipulación del equipo.
- Pase la cinta de elevación a través de los anillos de izamiento dispuestos a los lados laterales del equipo, y certifique que la fijación esté adecuada.
- Después de la adecuación del equipo al lugar deseado, asegúrese que todos los accesorios utilizados para el transporte hayan sido removidos.
- En el caso en que el equipo posea anillos anti-corona, certifique que los mismos no serán apoyados sobre el suelo y que las cintas de elevación utilizadas para el transporte del equipo no las hayan utilizado, causándoles daños.

5.1.3 MONTAJE: VERTICAL O SUSPENDIDA (TRANSPORTE: HORIZONTAL)

El procedimiento para izamiento de bobinas de bloqueo (Tecnología – OSD) con montaje suspendido o vertical sobre aislantes, transportadas de manera horizontal, deben seguir las siguientes etapas:



- La bobina de bloqueo debe ser debidamente desembalada, de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección 4.4.2 de este manual.
- Determinar el peso del equipo de acuerdo con la descripción en la placa de identificación, para que la cinta de izamiento a ser utilizada sea compatible con la tarea a ser ejecutada.
- Coloque el pallet de madera con la bobina de bloqueo en un lugar amplio para la ejecución de la tarea de manipulación del equipo.
- Pase la cinta de elevación a través de los anillos de izamiento dispuestos en las crucetas de la bobina de bloqueo, y certifique que la fijación esté adecuada. (La figura abajo ejemplifica el izamiento de bobinas de bloqueo con anillos anti-corona, que presentan algunas peculiaridades).



Detalle del cáncamo para izar de la cruceta superior y de la cruceta inferior

Cinta de elevación cruceta superior



Cinta de elevación cruceta inferior



La cinta de elevación para cruceta superior debe estar posicionada al lado de afuera del anillo anti-corona, mientras que la cinta de elevación de la cruceta inferior debe estar posicionada entre la cruceta y el anillo anti-corona.





- Se debe iniciar suavemente el izamiento de la bobina de bloqueo hasta que el equipo esté en posición vertical.
- Una vez que el equipo esté en posición vertical, transpórtelo suavemente al local deseado
- Después de la adecuación del equipo al lugar deseado, asegúrese que todos los accesorios utilizados para el transporte hayan sido removidos.



- La cinta de elevación inferior puede ser posicionada en el mismo pedestal de la bobina de bloqueo, caso exista, de manera que no toque los anillos anti-corona durante el proceso de izamiento.
- Nunca izar la bobina de bloqueo por los anillos anti-corona y no apoyarlos directamente en el suelo.
- En el caso en que las bobinas de bloqueo tengan bloques de madera en los flancos de los pedestales, los mismos deberán ser retirados solamente durante el izamiento para la instalación de la bobina sobre los aislantes.



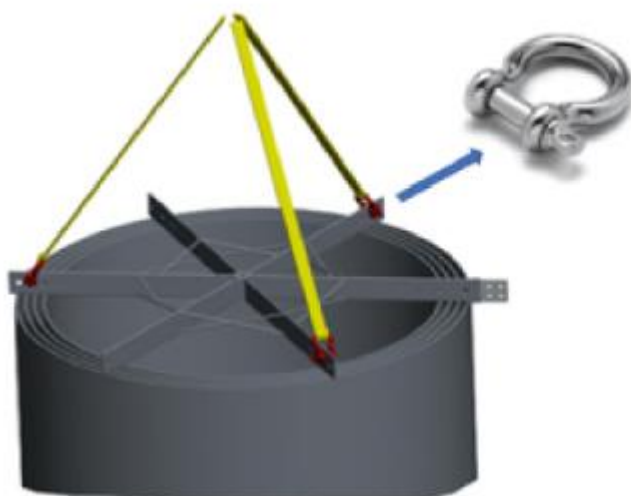


5.2 IZAMIENTO DE BOBINAS CON TECNOLOGÍA MCD

Las bobinas de bloqueo con tecnología MCD siempre serán embaladas verticalmente y el izamiento será realizado en la mayoría de los casos, a través de manillas de acero forjado dispuestas en la cruceta superior del equipo. La cantidad de puntos de izamiento varía de acuerdo con el análisis de cada proyecto, sin embargo, todos los puntos de izamiento deben ser utilizados de acuerdo a la figura abajo, ejemplificada en esta sección.

Después del proceso de desembalaje de la bobina de bloqueo, el izamiento/manipulación de la misma debe seguir los siguientes procedimientos:

- Determinar el peso del equipo de acuerdo con la descripción en la placa de identificación, para que la cinta de izamiento a ser utilizada sea compatible con la tarea a ser ejecutada.
- Coloque el pallet de madera con la bobina de bloqueo en un lugar amplio para la ejecución de la tarea de manipulación del equipo.
- Pase la cinta de elevación a través de las manillas de izamiento, por todos los puntos de apoyo, dispuestas en la cruceta superior del equipo, y certifique que la fijación esté adecuada.
- Después de la adecuación del equipo al lugar deseado, asegúrese que todos los accesorios utilizados para el transporte hayan sido removidos.
- En el caso en que el equipo posea anillos anti-corona, certifique que los mismos no serán apoyados sobre el suelo y que las cintas de elevación utilizadas para el transporte del equipo no las hayan utilizado, causándoles daños.
- Jamás intente izar el equipo a través de los anillos anti-corona.

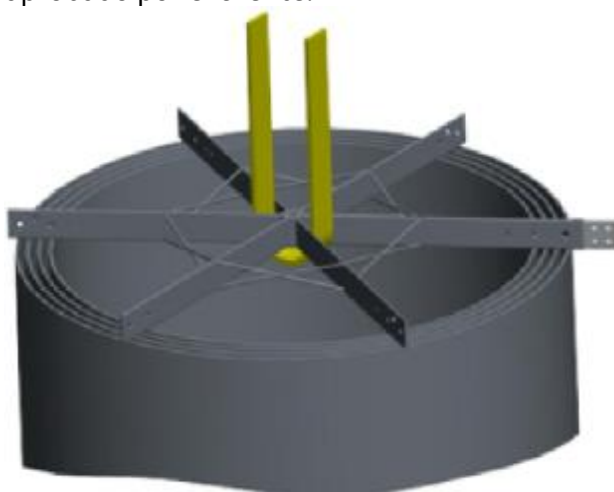


Manilla de izamento

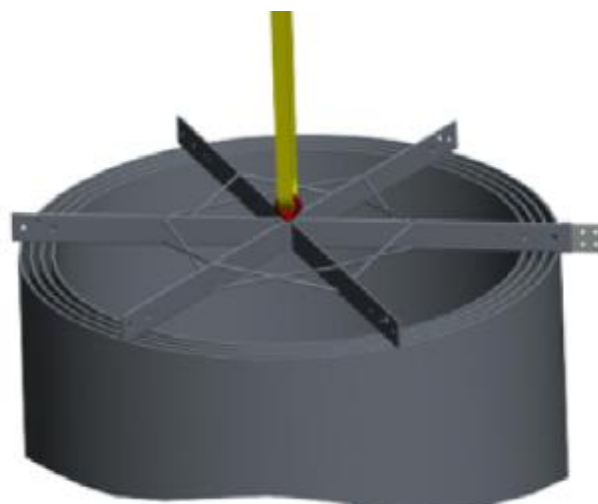


Izamento por tres puntos

- En algunos casos, las bobinas con tecnología MCD podrán ser izadas por sólo un punto de apoyo o hasta por el spider de la cruceta superior. Confirme esta información en el diseño dimensional aprobado por el cliente.



Izamento por el miolo de la cruceta



Izamento sólo por el cáncamo para izar



6 MONTAJE DE LA BOBINA DE BLOQUEO

La persona responsable por el montaje de las bobinas de bloqueo debe tener en sus manos los diseños y manuales provistos por GE, los cuales contienen toda la información necesaria sobre el posicionamiento correcto del equipo.

El dispositivo de izamiento montado en las bobinas de bloqueo, permiten un manejo fácil del equipo, en los montajes verticales y suspendidos se localiza en el centro de la cruceta superior, mientras que en los montajes horizontales se localizan en el centro de las dos crucetas del equipo.

Las fuerzas de tracción permisibles están indicadas en la placa de identificación del inductor principal para bobinas con instalación suspendida.

Las bobinas de bloqueo pueden proveerse con pedestales de aluminio adecuados para su montaje sobre una columna de aislantes, capacitores de acoplamiento o transformadores de potencia capacitiva.

NOTAS:

-Si se requiere un montaje especial (instalación en pared, invertida, etc.), por favor contacte GE, para recibir una solución técnica adecuada.

- El montaje de las bobinas, obras civiles de los cimientos, anclajes y adaptadores para montaje sobre columnas capacitivas no hacen parte del grupo de productos de GE, a menos que se firme un acuerdo durante la fase de cotización y en el pedido de compra.

6.1 CONEXIONES ELÉCTRICAS DE LA BOBINA DE BLOQUEO A LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.

El cable de la línea se conecta a través de conectores a los terminales de barra plana soldados a las crucetas (Ver más detalles en la sección 6.2).

Cuando se montan directamente sobre capacitores de acoplamiento o transformadores de potencial capacitivo, las conexiones de las bobinas de bloqueo deberán seguir los esquemas de conexión según la sección 6.4 de este manual.

En el caso que una bobina de bloqueo sea montada sobre una columna de aislantes o suspendida, la línea podrá ser conectada en cualquiera de sus terminales.

Como regla general, el punto de conexión del cable de entrada de la LT a la bobina de bloqueo montadas directamente sobre capacitores de acoplamiento (CC) o transformadores de potencial capacitivo (TPC) deberá ser el mismo del TPC o CC.

La conexión entre el pedestal de la bobina y la cabeza del TPC o CC deberá ser realizada de acuerdo con las indicaciones del fabricante del TPC o CC. El fabricante del TPC o CC también deberá verificar si el mismo soporta el peso de la bobina de bloqueo y también fuerzas debido a viento, tracción de la línea y eventos sísmicos.

6.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS

Las conexiones eléctricas de la bobina de bloqueo deben seguir las siguientes instrucciones:

- 1) A través de un conector adecuado, fijar los conductores de entrada y salida (cables, barras o tubos) a los terminales de línea de la bobina (normalmente una barra plana localizada en las crucetas del equipo), respetando los torques de apriete recomendados.



- 2) Verificar si el material del terminal es compatible con el material de los conductores de línea, para evitar la corrosión galvánica del aluminio (por ejemplo: No se debe realizar el contacto directo de cables de cobre con terminales de aluminio).
- 3) Si es necesario, se pueden usar chapas de cobre estañado o conectores de bronce para establecer el contacto eléctrico a las terminales de la bobina.
- 4) Para la instalación después de largos períodos de almacenamiento, las superficies de contacto deben ser pulidas con un escobillón fino de acero o lija fina junto con vaselina lubricante no ácida, que también contribuirá para evitar la corrosión del aluminio.

NOTA:

- **La corrosión puede aumentar la resistencia de contacto y, consecuentemente, causar calentamiento excesivo en los puntos de contacto.**

6.3 TORQUE DE APRIETE DE LOS TORNILLOS

La tabla abajo presenta el torque recomendado para el apriete de los tornillos de las conexiones eléctricas y otras conexiones.

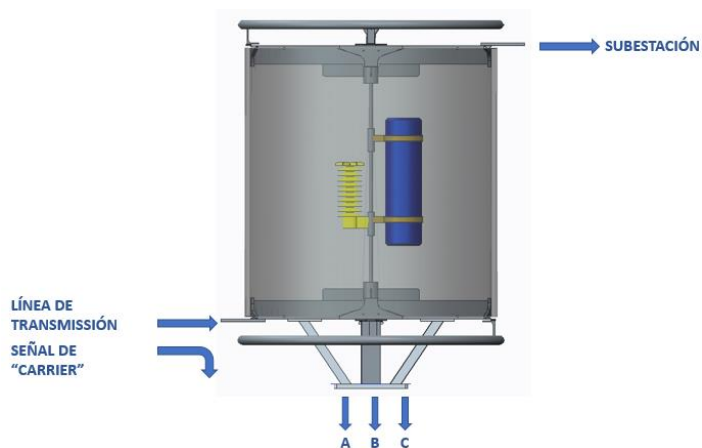
Tornillo	Conexión eléctrica	Aisladores y pedestales	Otras conexiones
	(ft*lbs)	(ft*lbs)	(ft*lbs)
M10	3.0 - 4.0	-	2.0 - 3.0
M12	4.5 - 5.0	4.5 - 5.5	3.0 - 4.0
M16	7.0 - 8.0	12.0 - 14.0	4.0 - 5.0
M20	10.0 - 12.0	16.0 - 18.0	5.0 - 6.0

Tornillo	Conexión eléctrica	Aisladores y pedestales	Otras conexiones
	(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 Conexiones de la trampa de onda

6.4.1 – Montaje sobre TPC



Montaje sobre TPC

6.4.2 – Montaje sobre 1 o más columnas de aisladores



Montaje sobre 1 columna de aislador



Montaje sobre 2 columnas de aisladores



Montaje sobre 3 columnas de aisladores



6.4.3 – Montaje suspendido en cadena de aisladores



Montaje suspendido



7 PUESTA EN MARCHA

La persona responsable por la puesta en marcha de las bobinas de bloqueo debe seguir las siguientes instrucciones antes de la energización del equipo:

- 1) Verificar las conexiones eléctricas y mecánicas de los componentes de la bobina de bloqueo y, si es necesario, reapretar los tornillos (respetando los torques recomendados en la sección 6.3)
- 2) Revisar si los espaciadores de cilindros de las bobinas encapsuladas (tecnología MCD) están libres de obstrucción y determinar visualmente si las espiras del inductor principal (Tecnología OSD) también se encuentran libres de obstrucción. Si fuera necesario, realizar la remoción de obstrucciones con una varilla no metálica (ej. fibra de vidrio) o chorro de aire;
- 3) Revisar las conexiones (soldadura) de los conectores en los brazos de las crucetas de la bobina de bloqueo;
- 4) Revisar la superficie externa y/o la pintura. Si fuera necesario, realizar un retoque de pintura de acuerdo con el procedimiento indicado en este manual.
- 5) No se realizan ensayos eléctricos de puesta en marcha para las bobinas de bloqueo.

8 MANTENIMIENTO

8.1 INFORMACIÓN GENERAL Y PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO

- Los procedimientos de mantenimiento recomendados en este manual deben ser realizados con la bobina de bloqueo desenergizada y debidamente puesta a tierra por medio de dispositivos de conexión a tierra temporaria.



Normalmente, las bobinas de bloqueo requieren una necesidad pequeña de mantenimiento. La periodicidad del mantenimiento depende de las condiciones de almacenamiento (antes de la puesta en marcha), de las condiciones de instalación (uso externo o protegido) y de las condiciones ambientales (intemperie).

Se recomienda a lo menos **una inspección anual** como procedimiento estándar. Sin embargo, dependiendo de la combinación de una o más condiciones mencionadas anteriormente, el intervalo podría ser reducido a **dos inspecciones anuales** (una cada seis meses).



8.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO/PREDICTIVO

8.2.1 PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos de mantenimiento son relativamente simples y se enumeran a continuación:

- 1) Inspección visual de la bobina de bloqueo y respectiva estructura de soporte:
 - a. Revisar las conexiones (soldadura) de los conectores en los brazos de las crucetas de la bobina de bloqueo.
 - b. Revisar la superficie externa de la bobina de bloqueo y/o la pintura.
 - c. Revisar si los amarres de fibra de vidrio localizadas entre los brazos de las crucetas superiores e inferiores están en buenas condiciones, así como los amarres realizadas entre los calzos y espiras del inductor principal.
- 2) En ambientes contaminados o agresivos, los reactores podrán ser lavados con chorro de agua presurizada, a una distancia mínima de 3 metros, para la limpieza del enrollamiento y estructura soporte.
- 3) Verificar las conexiones eléctricas y mecánicas de los componentes de la bobina de bloqueo y, si es necesario, reapretar los tornillos (respetando los torques recomendados en la sección 6.3 de este manual), para los siguientes elementos:
 - a. Terminales de línea
 - b. Aislantes o TPC o CC.
 - c. Pedestales y zapatas.
 - d. Conectores para terminales de línea.
- 4) En el caso que se necesite retoques de pintura, seguir los procedimientos recomendados en la sección 8.3 de este manual.
- 5) Si los equipos de medición estén disponibles en terreno, se recomienda que las mediciones de la inductancia del inductor principal sean realizadas a 100 Hz o 100 kHz y la medición de los componentes del dispositivo de sintonía a 1 kHz. Estas mediciones podrán ser comparadas con las mediciones realizadas de fábrica, presentadas en los informes de ensayos de rutina.



8.3 PINTURA

- Es indispensable que en caso de reparación en terreno, todas las pinturas utilizadas en el acabado de las bobinas de bloqueo sean aprobadas por GE;



El procedimiento de pintura realizado en la fábrica de GE se describe a continuación:

- 1) Chorro de aire para la limpieza del enrollamiento y ductos de enfriamiento;
- 2) Chorro con microesferas de fibra de vidrio para garantizar una mayor adherencia;
- 3) Aplicación de pintura de acabado con tinta poliuretano alifático, en el color indicado en el diseño dimensional, con un estándar de espesor de la película seca de 75 a 125 μm . El curado total ocurre en un mínimo de 4 días a temperatura ambiente de 20° y humedad relativa del aire de hasta 80%.
- 4) El espesor total de la película de tinta seca es, como mínimo, 75 μm .

Notas:

- Aunque el color estándar de las bobinas de bloqueo de GE Brasil sea color ANSI 70, GE puede proveer otros estándares internacionales de colores, notoriamente RAL y Munsell.
- Los procedimientos de pinturas especiales y colores diferentes del estándar deben estar claramente especificados en el pedido de oferta/compra.

8.3.1 RETOQUES DE PINTURA

En el caso que sea necesario realizar retoques en la pintura, se deben adoptar los siguientes procedimientos:

- 1) Con una cinta adhesiva, delimitar el área de la superficie de la bobina de bloqueo a ser retocada;
- 2) Usando una lija fina, remover la pintura del área delimitada;
- 3) Limpiar el área con un solvente o alcohol;
- 4) Secar el área a ser retocada;
- 5) Aplicar una mano de pintura de acabado, debidamente especificada por GE en la sección 8.3 de este manual, utilizando un pincel o pistola de aire;
- 6) Cubrir la superficie pintada con plástico (o similar) para protegerlo del sol o la lluvia por un período de 24 horas, para garantizar un buen secado de la pintura;

Nota:

- Los tiempos de secado indicados arriba consideran una temperatura ambiente de 20°C y materiales utilizados por GE. Para pinturas de otras marcas, consultar la ficha técnica del proveedor.



9 EFECTOS AMBIENTALES

Las Bobinas de Bloqueo con tecnología MCD/OSD se componen por materiales considerados no nocivos para el medio ambiente. Para que el impacto al medio ambiente se minimice, cuando se requiera descartar el producto, el siguiente protocolo de eliminación de residuos se debe respetar:

Ítem	Material	Eliminación Recomendada
Crucetas	Aluminio o cobre	Reciclaje
Encapsulamiento del enrollamiento	Fibra de Vidrio impregnada con resina epoxi	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado
Conductores	Aluminio o cobre	Reciclaje
Aisladores	Porcelana o polímero	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado
Pedestales	Aluminio o Acero galvanizado	Reciclaje
Espaciadores, mallas contra pájaros y otros accesorios	Fibra de vidrio y resina	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado
Anillo de fibra de vidrio	Fibra de vidrio y resina	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado
Embalaje	Madera	Puede ser reutilizado o quemado para la obtención de energía excepto madera de preservación, que debe ser reciclada de acuerdo con los reglamentos locales.
Embalaje	Película plástica (PE)	Puede ser reciclado o quemado para la obtención de energía
Dispositivos de Sintonía (Capacitores, inductores, resistores, tubos de fibra de vidrio, soportes de plástico y resina)	Fibra de Vidrio, plásticos y resina	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado
Dispositivos de Protección (Para-Rayos y soportes de fijación)	Fibra de Vidrio, plástico, resina y partes de metal	Co-procesamiento o vertedero industrial autorizado

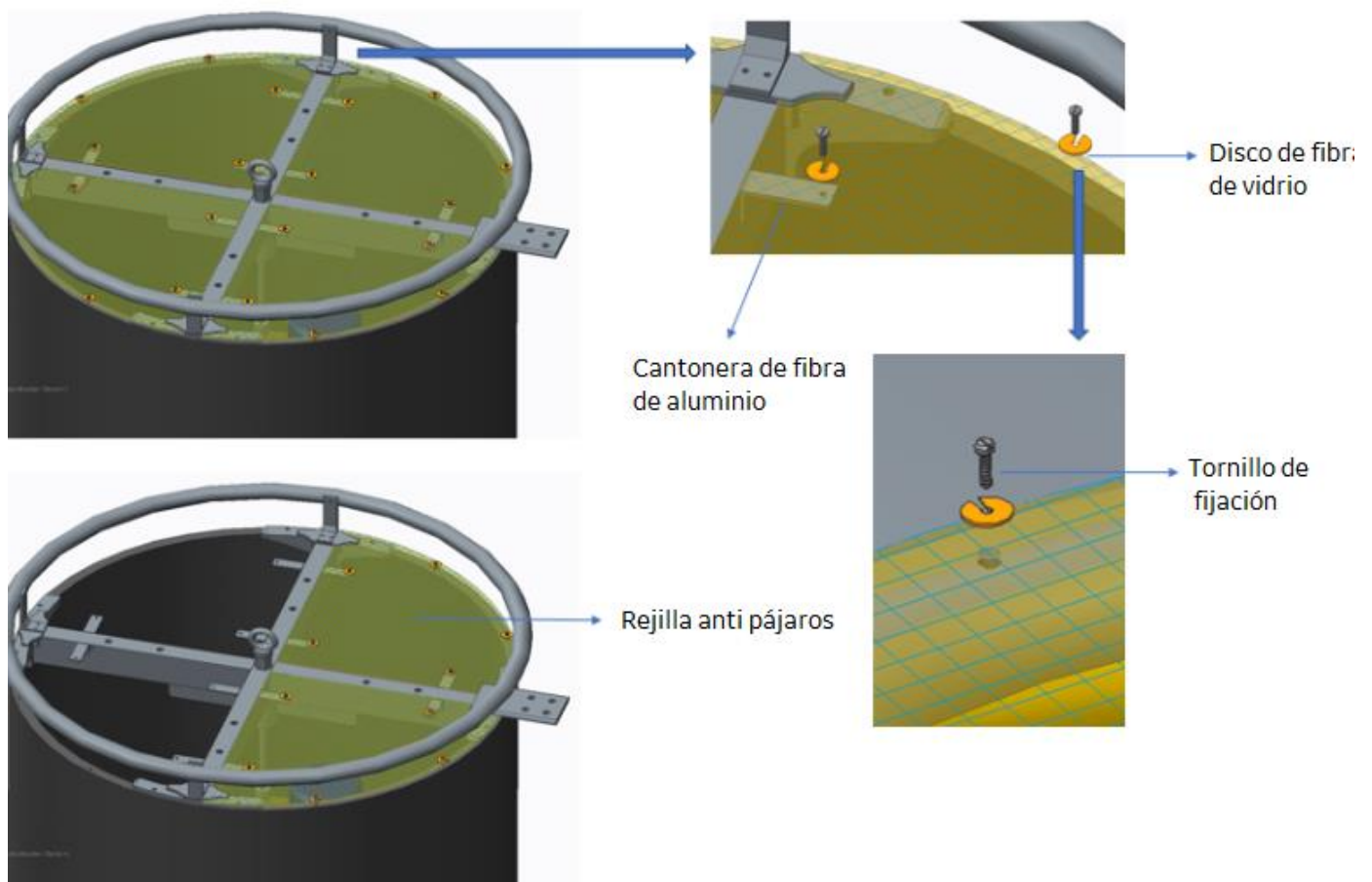


10 ANEXOS

10.1 REMOCIÓN/INSTALACIÓN DE LAS MALLAS CONTRA PÁJAROS

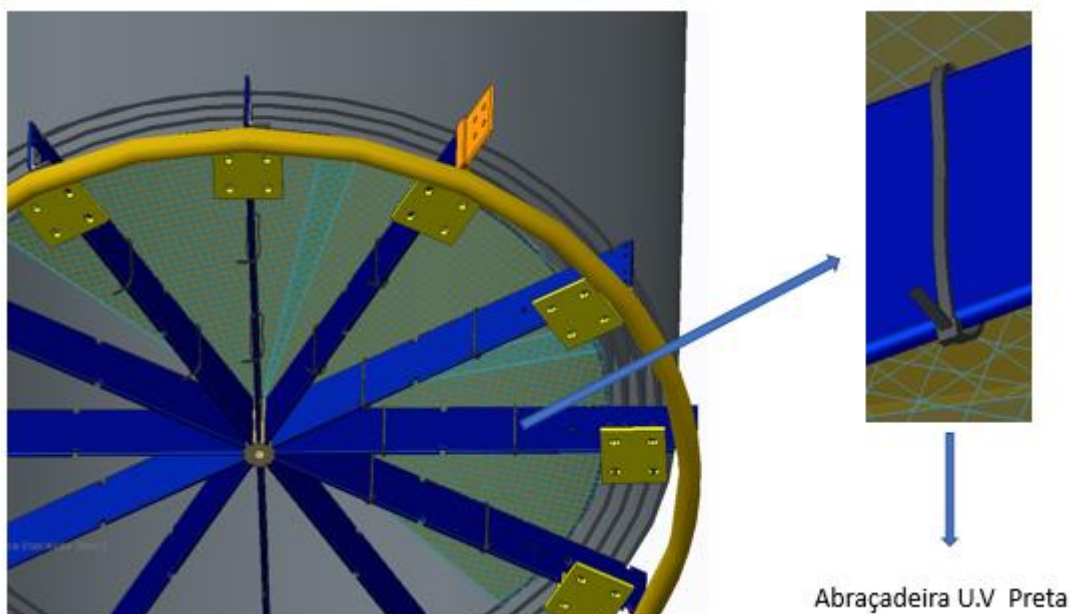
La remoción de las mallas contra pájaros debe realizarse de acuerdo con el procedimiento descrito abajo:

- Determinar qué cuadrantes deben ser retirados de la bobina de bloqueo.
- Con la herramienta apropiada retire todos los tornillos fijados en los ángulos de aluminio así como todos los discos de fibra de vidrio.
- Remueva el cuadrante deseado.
- En algunos casos, la protección contra pájaros colocada en la cruceta inferior de la bobina de bloqueo se realiza con cuadrantes opacos de fibra de vidrio, sin embargo, el proceso de remoción es idéntico al mencionado arriba.





- La instalación de las mallas contra pájaros se resume en el proceso inverso al realizado para la remoción de las mismas. Es importante que los discos de fibra de vidrio sean colocados entre los ángulos y el tornillo de fijación.
- En algunas bobinas de bloqueo, las mallas contra pájaros se afijan sin tornillos, discos de fibra de vidrio y ángulos de aluminio. Para estos casos específicos, la fijación se realiza a través de abrazaderas con protección UV (ultravioleta) de acuerdo con la disposición en la figura abajo.



La remoción de las mallas contra pájaros de un cuadrante deseado se realiza con una herramienta de corte apropiada y su instalación se resume sólo en la fijación de nuevas abrazaderas con protección UV que se envían como accesorios adicionales en los embalajes de las bobinas de bloqueo.

10.2 REMOCIÓN/INSTALACIÓN DEL DISPOSITIVO DE SINTONÍA

Para garantizar el acceso al dispositivo de sintonía de la bobina de bloqueo, se requiere confirmar que las mallas contra pájaros ya hayan sido removidas, de acuerdo con las instrucciones descritas en el anexo 10.1.

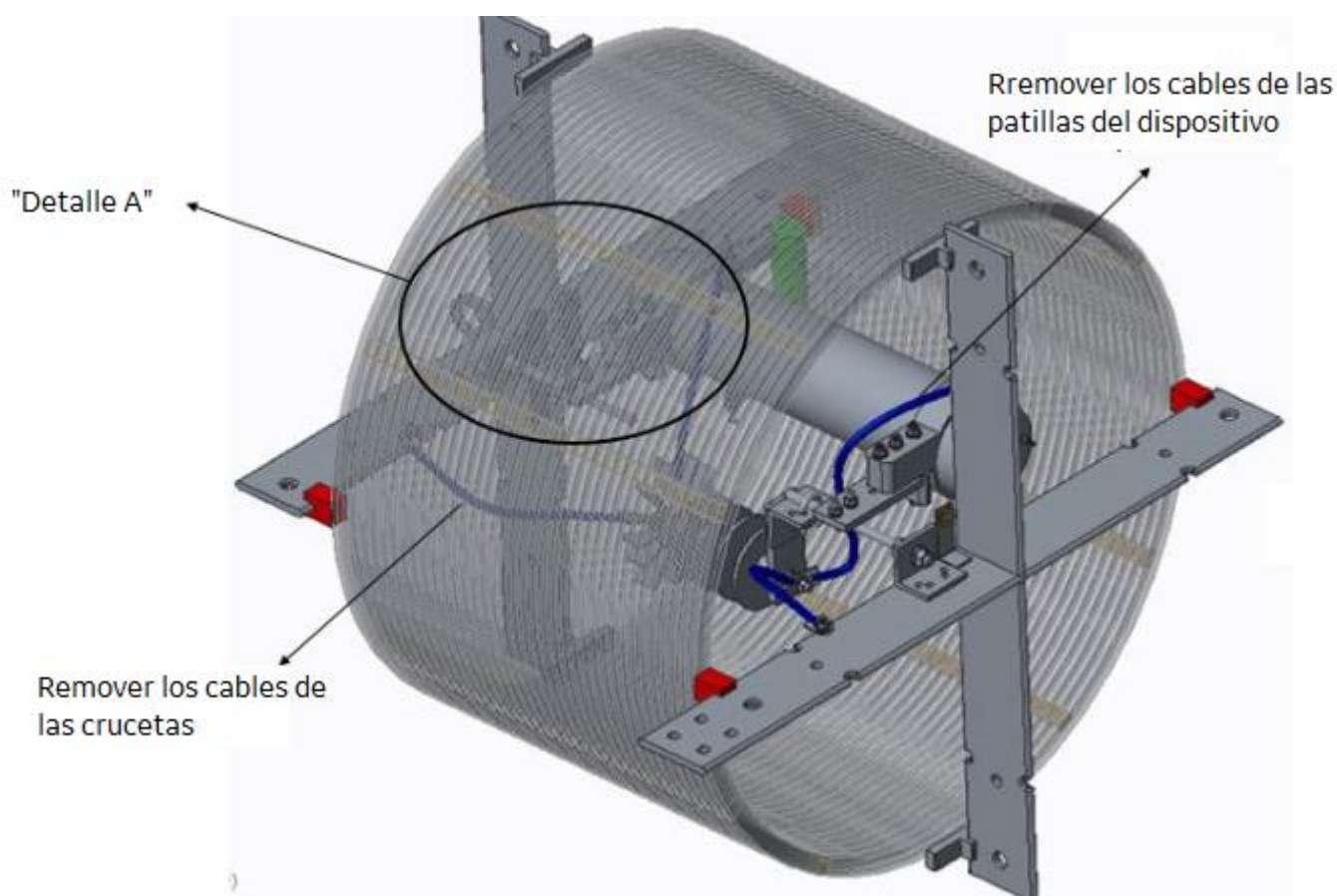
- El dispositivo de sintonía debe permanecer en corto-circuito durante su manejo, el mismo podrá estar cargado con alta tensión debido al campo magnético del inductor principal. Esa carga podrá permanecer en el dispositivo por un período de tiempo considerable.





La REMOCIÓN del dispositivo de sintonía se requiere en los casos de mantenimiento o incluso para la reposición/ajustes del propio dispositivo de sintonía realizado por el cliente. Para la realización de esta tarea, se deben seguir algunos procedimientos:

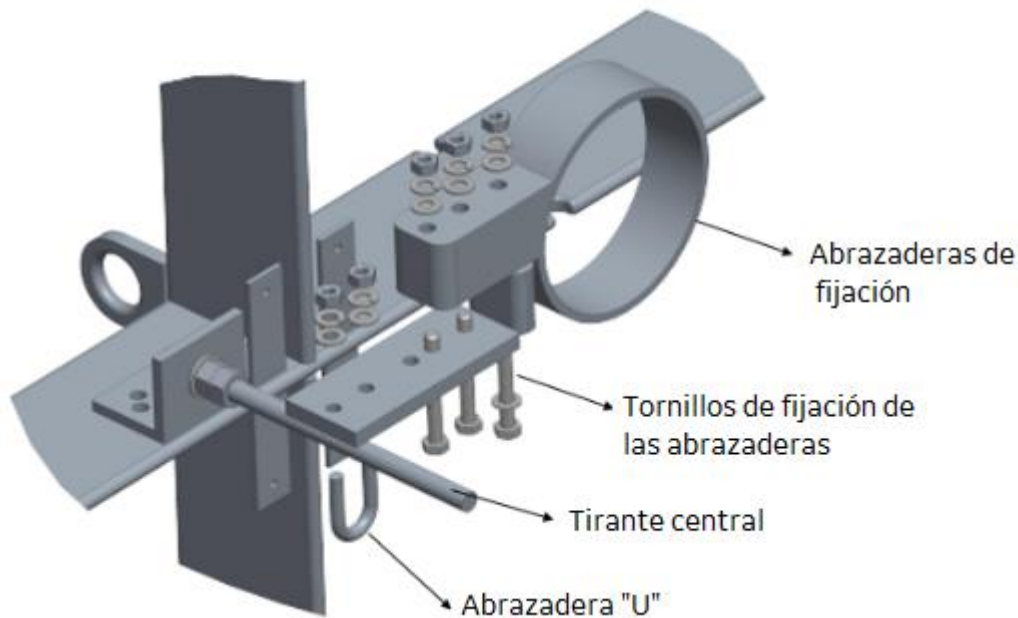
- Con la herramienta apropiada, remueva los cables conectados en la cruceta superior e inferior de la bobina de bloqueo (estos cables se relacionan a la conexión del dispositivo de sintonía y para rayos en las crucetas).
- Después de la remoción de los cables de las crucetas, remueva los cables de los pines del dispositivo de sintonía.



- Como el dispositivo de sintonía está fijado al tirante central de la bobina de bloqueo a través de abrazaderas tipo U, desatornille los tornillos de las abrazaderas en la parte superior e inferior del tirante central y retire el dispositivo de sintonía del interior de la bobina de bloqueo. (Detalle A)
- El dispositivo de sintonía se retira de la bobina de bloqueo con las dos abrazaderas de fijación, teniendo en consideración que esas abrazaderas se incluyen en la adquisición de un dispositivo nuevo.
- En el caso que exista la necesidad de remoción del dispositivo de sintonía de las abrazaderas de fijación, desatornille los tornillos de fijación. (Detalle A).



"Detalle A"



- La remoción del dispositivo de sintonía de bobinas de bloqueo con diámetro externo de 546mm presenta algunas peculiaridades. Antes de iniciar el procedimiento arriba mencionado, se requiere la remoción del resistor posicionado de manera externa al dispositivo de sintonía. En el caso que sea necesario, debido al espacio limitado para la remoción del dispositivo de sintonía, retire el dispositivo de sintonía de sus abrazaderas de fijación.



Las bobinas de bloqueo con diámetro externo de 546mm poseen también una placa de protección contra calor fijada paralelamente al dispositivo de sintonía, la que debe ser removida también junto con el resistor.



Para la INSTALACIÓN del dispositivo de sintonía, es importante observar los siguientes procedimientos:


- Verifique si la placa de datos del nuevo dispositivo de sintonía presenta los datos correctos de sintonía y aislación.
- Introduzca el dispositivo de sintonía con las abrazaderas al interior del inductor principal.
- La **parte cónica** del dispositivo de sintonía debe estar orientada hacia la cruceta superior de la bobina de bloqueo.
- Después del posicionamiento del dispositivo de sintonía al interior de la bobina de bloqueo, atornille las abrazaderas tipo U nuevamente en el tirante central del equipo.
- Reconecte nuevamente los cables del dispositivo de sintonía y para-rayos en las crucetas inferiores y superiores de la bobina de bloqueo. (Al apretar los conectores a los pines del dispositivo de sintonía, la primera tuerca debe estar apernada con una llave apropiada.) (**Ninguna acción rotativa debe ser aplicada al pin**).
- En el caso que las abrazaderas de fijación del dispositivo de sintonía hayan sido removidas, posicíonelas nuevamente en el dispositivo de sintonía y apriete las tuercas con torque de hasta 0.5 daN.m.
- En el caso que la bobina de bloqueo posea un diámetro externo de 546mm, después de la introducción y fijación del dispositivo de sintonía, se requiere fijar nuevamente la placa de protección contra calor y el resistor externo. El torque para la ejecución de esta tarea es de 0.5daN.m.
- Después de la instalación del dispositivo de sintonía, se requiere realizar nuevamente la fijación de los marcos de malla contra pájaros, de acuerdo con el procedimiento mencionado en la sección 10.1 de este manual.




ASISTÊNCIA 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