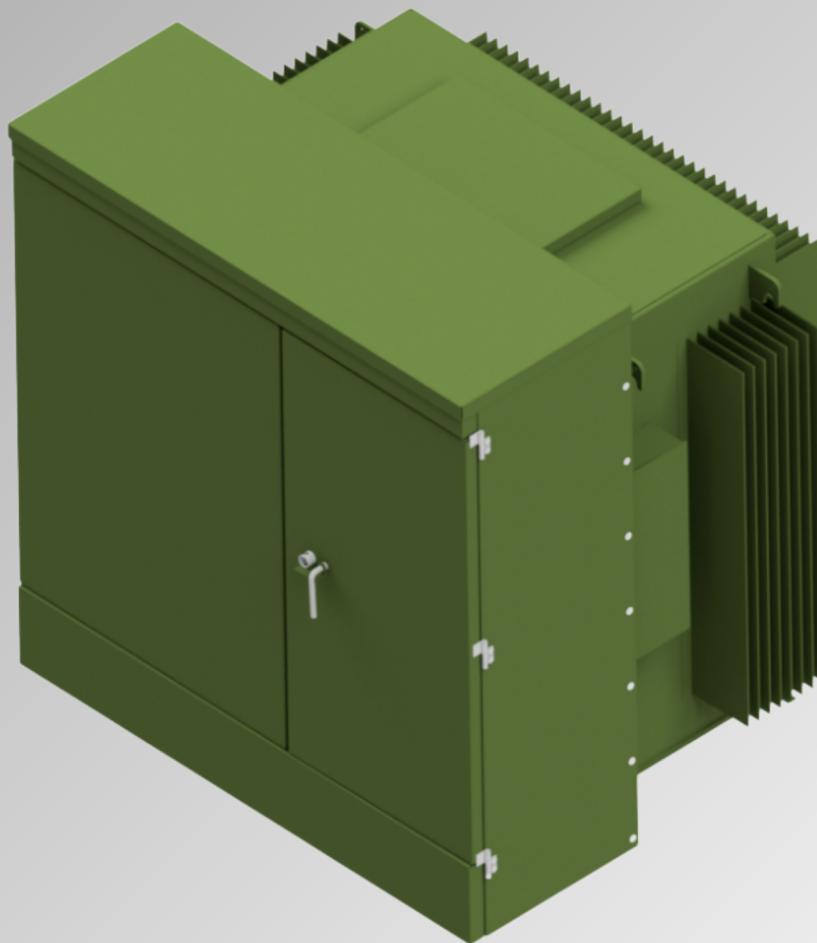


Manual de Instrucciones

Transformador Trifásico Tipo Padmount | Utility y Industrial
45 kVA hasta 10,000 kVA | 35 kV 200 BIL Max AT



CONTENTS

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD	5
GARANTÍAS Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD	5
SECCIÓN A - INTRODUCCIÓN.....	6
Nomenclatura	8
SECCIÓN B - INFORMACION DE SEGURIDAD IMPORTANTE.....	10
No Montacargas	10
Puesta a Tierra	10
Carga Eléctrica	10
Grúa de elevación y aparejo	11
Ventilación.....	11
Inspección interna	11
Interruptor, fusibles y apartarrayos	11
Nivel de líquido	12
Instalación	12
SECCIÓN C - ENVIO, MANIPULACION, APAREJO & ALMACEMIENTO	13
Documentación	13
Envío.....	13
Aceptación del transformador	14
Grúa de elevación	14
Aparejo.....	14
Proceso de descarga.....	15
Control de nivel de fluido dieléctrico	16
Inspección interna	17
Almacenamiento.....	18
SECCIÓN D - INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR.....	19
Grúa de elevación	19
Aparejo.....	19
Elevación & Deslizamiento	20
Fundación.....	20
Gabinete.....	20
Puesta a Tierra	21
Conexiones de alto voltaje y bajo voltaje	21
Conexiones Alto Voltaje.....	22
Conexiones de bajo voltaje.....	22

Fluido Dieléctrico	22
Presión del transformador	23
SECCIÓN E - PRE-ENERGIZACIÓN	25
Inspección y pruebas previas a la energización.....	25
SECCIÓN F - POST-ENERGIZACIÓN.....	28
Inspección y pruebas posteriores a la energización.....	28
SECCIÓN G - OPERACIÓN DE CONMUTACIÓN.....	29
Cambiador de derivaciones	29
Cambiador de derivaciones Rotatorio.....	29
Cambiador de derivaciones <i>lineal</i>	30
Interruptor múltiple en serie o interruptor Delta / Wye.....	30
Interruptor de ruptura de carga (Loadbreak).....	31
SECCIÓN H - PROTECCION.....	33
SECCIÓN I - ACCESORIOS.....	41
Indicador de Temperatura de Aceite.....	41
Indicador de nivel de Presión (Manovacuómetro).....	41
Indicador de nivel de Aceite.....	41
Mirilla de Nivel de Aceite.	42
Relevador Mecánico de Sobrepresión.....	42
Indicador de Temperatura de Devanado	42
Detector de Fallas Internas.....	42
Válvula de Drene y Muestra de Aceite.....	43
Válvula de presión de alivio	43
Transformadores de corriente.....	43
Soportes para Codo (Parking Stands).....	43
Gabinete tipo Flip-Top	44
Manija de la puerta del compartimento, perno de seguridad y candado	44
Otros accesorios.....	44
SECCIÓN J - MANTENIMIENTO	45
Inspección interna	45
Mantenimiento de boquillas	46
Relleno después de reparaciones	46
Análisis de gas disuelto (DGA)	47
Mantenimiento de acabado externo.....	49
Piezas de repuesto.....	49
SECCIÓN K - DIRECTRICES DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE CAMPO.....	50
Pruebas de rutina	50

Pruebas de aceptación de campo51

Relación de vueltas del transformador (TTR)51

Resistencia del devanado.....51

Resistencia de aislamiento (Megger).....52

Factor de potencia de aislamiento (Doble, Factor de disipación, Tan Delta).....53

Excitación monofásica53

Calidad del aceite54

SECCIÓN L - TABLAS Y PROCEDIMIENTOS 55

Conexiones eléctricas externas55

Variación de presión.....55

Pautas de torque55

Procedimiento de arranque en frío57

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD GARANTÍAS Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

La información, recomendaciones, descripciones y anotaciones de seguridad en este documento siguen la experiencia y el juicio de WEG Transformers USA (WEG) y pueden no cubrir todas las contingencias.

Si se requiere más información o si tiene dudas, consulte con la oficina de servicio de WEG.



NO HAY ENTENDIMIENTOS, ACUERDOS, GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS DE APTITUD PARA UN PROPÓSITO O COMERCIALIZACIÓN PARTICULAR, EXCEPTO DE LAS QUE SE EXPLICAN ESPECÍFICAMENTE EN CUALQUIER CONTRATO EXISTENTE ENTRE LOS TRANSFORMADORES WEG DEL TRANSFORMADOR EE. UU. Y EL TRANSFORMADOR DE LOS EE. UU. CUALQUIER ESTADO DE CONTRATO DE LOS ESTADOS LA OBLIGACIÓN ENTERA DE WEG TRANSFORMERS USA. EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO NO SERÁ PARTE O MODIFICARÁ NINGÚN ACUERDO CONTRACTUAL.

En ningún caso WEG será responsable ante el comprador o usuario en el contrato, por responsabilidad extracontractual (incluida negligencia), responsabilidad estricta u otro tipo de daño o pérdida especial, indirecta, incidental o consecuente, incluido, entre otros, daños o pérdidas de uso de equipo, planta o sistema de energía, costo de capital, pérdida de energía, gastos adicionales en el uso de instalaciones de energía existentes, o reclamos contra el comprador o usuario por parte de sus clientes como resultado del uso de la información, recomendaciones y descripciones contenidas en este manual. La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso.

SECCIÓN A INTRODUCCIÓN

La información contenida en este documento ("**manual de instrucciones**") está sujeta a cambios sin previo aviso. Este manual de instrucciones no pretende ser un sustituto de la capacitación adecuada o la experiencia adecuada sobre el funcionamiento seguro del transformador descrito; por lo tanto, esta es responsabilidad exclusiva del usuario o comprador del transformador.

Solo **los técnicos competentes** que estén familiarizados con este transformador deben instalar, operar y dar servicio al transformador.

Un técnico competente debe tener las siguientes calificaciones:

- Completamente familiarizado con las instrucciones que figuran en el manual de instrucciones.
- Completamente capacitado en prácticas de operación y procedimientos de seguridad de alto y bajo voltaje aceptados por la industria.
- Entrenado y autorizado / certificado para energizar, desenergizar, limpiar y poner a tierra el transformador.
- Bien versado en el uso y cuidado del equipo de protección personal (PPE) como ropa de arco eléctrico, anteojos de seguridad, careta, casco, guantes de goma, abrazadera, barra caliente, etc. según lo prescrito por OSHA o cualquier otra Norma nacional aplicable al transformador.

La información incluida en este manual es fundamental para una comprensión adecuada de la instalación, operación y mantenimiento de este producto.

Con el único propósito de una instalación y operación segura del transformador, el operador debe leer y comprender todas las etiquetas de precauciones y advertencias incluidas



PELIGRO: ESTO SIGNIFICA UN PELIGRO INMEDIATO. CUANDO SE EVITA O NO SE CUMPLE CAUSARÁ LESIONES PERSONALES GRAVES, LA MUERTE O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



ADVERTENCIA: ESTO SIGNIFICA UN PELIGRO O UNA SITUACIÓN INSEGURA. CUANDO SE EVITA O NO SE CUMPLE PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES GRAVES, LA MUERTE O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



PRECAUCIÓN: ESTO SIGNIFICA UN PELIGRO O UNA PRÁCTICA INSEGURA. CUANDO SE EVITA O NO SE CUMPLE PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES O DAÑOS A LA PROPIEDAD MENOR.

Las etiquetas de advertencia mencionadas anteriormente son fundamentales para el funcionamiento seguro del transformador. El **técnico certificado** debe estar familiarizado con las pautas operativas del transformador antes de continuar con las actividades de operación según lo previsto.

Si no se comprende bien las etiquetas de advertencia, **se puede ocasionar la muerte o lesiones individuales, y daños a la persona, el transformador y la propiedad adyacente o cualquier otro equipo eléctrico conectado, como interruptores o inversores.**

Las pautas contenidas en este manual de instrucciones se consideran una guía general para el operador, para las actividades relacionadas y el uso previsto del transformador, así como el mantenimiento de este equipo, cuando se opera en “Condiciones operativas normales” según lo prescrito en IEEE Norma C57.12.00.

WEG no es responsable del mantenimiento de estos estándares o su responsabilidad de cambiar sin previo aviso o su mal uso.



A pesar de que WEG se ha esforzado por abordar todos los aspectos operativos principales del transformador, el manual de instrucciones no aborda cada posible aplicación o situación que pueda experimentarse durante la instalación, operación y mantenimiento del transformador.



NO LEER Y CUMPLIR LA INFORMACIÓN, INSTRUCCIONES Y ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD INDICADAS EN ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE INTENTAR CUALQUIER ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN O MANTENIMIENTO PUEDE CONDUCIR SITUACIONES PELIGROSAS. EN CASO DE DUDA CONTACTO WEG:



+1 (636)-239-9300



WTU-Service DT@weg.net



www.weg.us

Nomenclatura

En todo este manual, WEG se refiere a varios componentes instalados en el transformador y su ubicación. Estos componentes normalmente se ubican de acuerdo a la figura 1 (a) y / o la figura 1 (b) de acuerdo con los estándares IEEE C57.12.00. Puede haber variaciones en la ubicación debido a requerimientos específicos por parte del cliente.

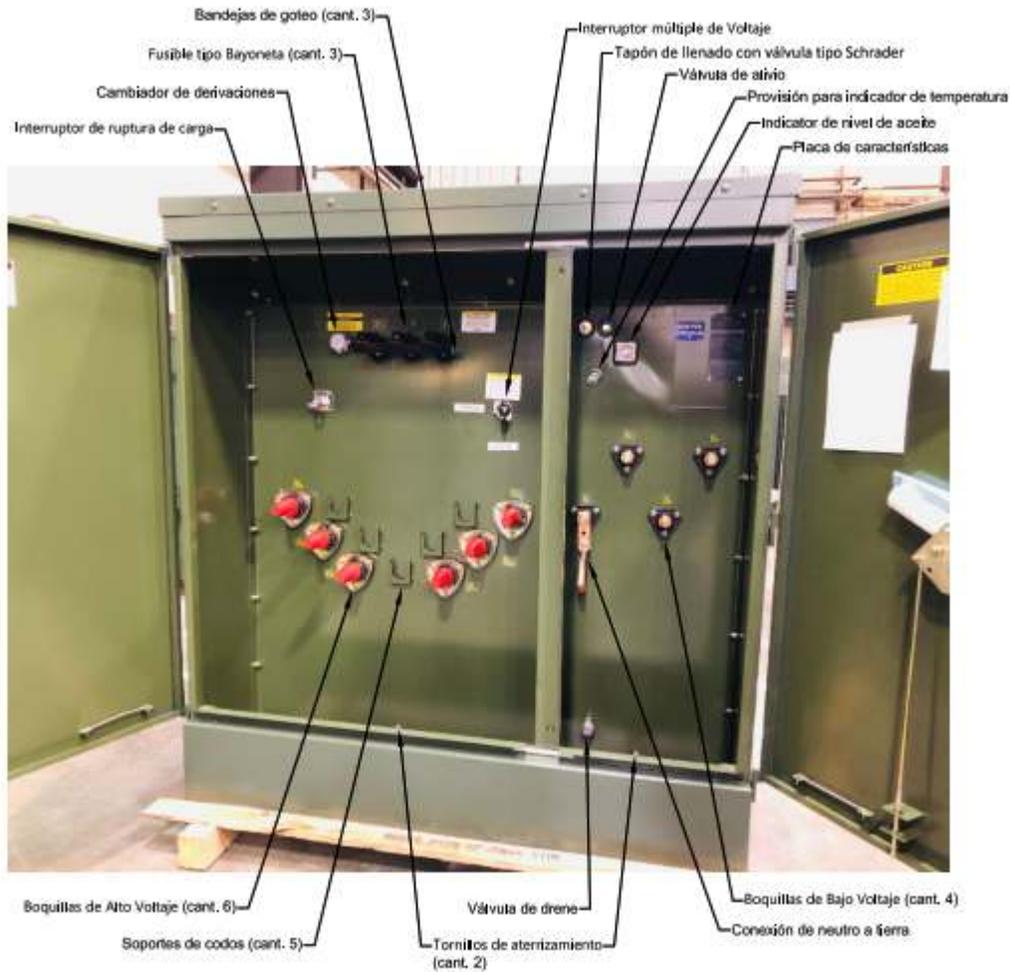


Figure 1a – Nomenclatura, Vista de Frente



Figure 1b – Nomenclatura, Vista al Lado

SECCIÓN B

INFORMACION DE SEGURIDAD IMPORTANTE

En esta sección, asesoramos al comprador sobre precauciones y advertencias importantes, que deben ser entendidas para la operación segura del transformador.

Cada una de estas etiquetas y su aplicación se explican en detalle en este manual de instrucciones.

	<p>NO CUMPLIR CON LAS ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD O LAS ALERTAS DE PRECAUCIÓN PUEDEN RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES O INCLUSO LA MUERTE</p>
---	--

<p>No Montacargas</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Al descargar transformadores, no use montacargas. Una calcomanía "NO MONTACARGAS" está adherida al transformador.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div>
----------------------------------	--

<p>Puesta a Tierra</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>La primera conexión eléctrica a realizar debe ser la puesta a tierra del transformador. Esta conexión se realiza desde la plataforma de conexión a tierra del tanque a una conexión a tierra permanente de baja impedancia. La tierra del tanque debe estar conectada a la tierra del sistema en todo momento.</p> </div> </div>
-----------------------------------	--

<p>Carga Eléctrica</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Haga solo la conexión y opere a los voltajes indicados en la placa de características. Todos los neutros del transformador siempre deben estar conectados a menos que la placa de características indique lo contrario. Asegúrese de que todos los cables que NO se utilicen estén debidamente conectados a tierra.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Sobrecargar el transformador por encima y más allá de los estándares de carga IEEE C57.12.91 resultará en una pérdida de vida del transformador.</p> </div> </div>
-----------------------------------	--

Grúa de elevación y aparejo		Al levantar y manipular el transformador, solo use las orejetas de elevación en combinación con una barra separadora para permitir la elevación vertical. NO use radiadores ni ningún otro punto de elevación aparente, como provisiones para gato.
		Use las provisiones para gato para levantar el transformador solo para alturas limitadas de no más de 4 pulgadas. NO use radiadores ni ningún otro punto de conexión aparente.

Ventilación		Solo en caso de sobrepresión, ventile el transformador tirando del anillo de la válvula de alivio de presión o desenrosque el tapón ubicado en el frente del tanque.
--------------------	---	--

Inspección interna		Siempre desenergice y ventile el transformador antes de quitar la placa de la tapa del orificio ubicada en la tapa del tanque, consulte la Sección J - Mantenimiento respetando todas las normas OSHA y las normas nacionales aplicables.
---------------------------	---	--

Interruptor, fusibles y apartarrayos		Siempre desenergice y ventile el transformador antes de quitar tapa del pasamanos ubicada en la tapa del tanque para facilitar el acceso a los interruptores, fusibles y apartarrayos debajo del aceite.
		NO anule los enclavamientos de seguridad instalados.
		Cerrar una falla puede generar arcos y gases explosivos. Lea atentamente las instrucciones del fabricante de fusibles y ventile el transformador antes de cerrar el portafusibles Bay-O-Net.
		El interruptor de carga interrumpirá la corriente de carga SOLAMENTE . Consulte las instrucciones del fabricante antes de operar. El interruptor no es adecuado para interrumpir corrientes de falla. NO exceda las capacidades del interruptor.

**Interruptor,
fusibles y
apartarrayos**



Antes de operar el interruptor selector de voltaje, el interruptor Delta / Wye o el interruptor del cambiador de tomas, **SIEMPRE** desenergice el transformador.

**Nivel de
líquido**



El nivel del líquido debe estar en todo momento al nivel adecuado. Antes de la energización, verifique el nivel de líquido del transformador. **Bajo ninguna** circunstancia el transformador se energizará y operará con un nivel de aceite líquido donde el puntero de la aguja apunte fuera del valor de 25 °



NO energice a menos de 15 ° C de nivel de líquido según la indicación de la placa de características, ya que el nivel de líquido puede exponer partes críticas del conjunto del transformador interno. Consulte la placa de características y los procedimientos de arranque en frío; **consulte la Tabla 5 en la Sección L - Tablas y procedimientos.**

Instalación



La base donde se asentará el transformador deberá ser lisa, plana y del tamaño correcto para cubrir la abertura del compartimento.
No se permiten espacios entre el compartimento y la base. Si existen espacios, comprometerán la capacidad a la manipulación del transformador. Siempre asegure la colocación del transformador en la base.



Antes de energizar siempre elimine la suciedad y cualquier material extraño de todas las boquillas instaladas, así como los elementos críticos dentro de cualquier compartimento. Consulte las instrucciones del fabricante para instalar conectores de alto o bajo voltaje con aislamiento separable. No opere más allá de las calificaciones publicadas.



El transformador debe estar nivelado dentro de los 4 grados para evitar la exposición interna de las partes vivas y para garantizar un enfriamiento adecuado.

SECCIÓN C

ENVIO, MANIPULACION, APAREJO & ALMACEMIENTO

Antes de recibir el transformador, el comprador deberá familiarizarse con el transformador de acuerdo con los siguientes pasos sugeridos:

Documentación

Reúna toda la documentación relacionada con el transformador, como documentos de envío, planos y otros datos apropiados para la descarga y el uso del transformador respectivo. Familiarícese con las características que se pueden encontrar en los dibujos y / o en la placa de características del transformador, así como en las etiquetas o avisos específicos que se proporcionan en el transformador, como los pesos y otras características pertinentes.



Envío

Todos los transformadores WEG se envían sellados herméticamente desde la fábrica con fluido dieléctrico. El aceite mineral tipo II es el fluido dieléctrico estándar. Si su transformador se llena con fluido dieléctrico de éster natural FR3™, una calcomanía FR3™ específica se adhiere permanentemente a una puerta del compartimiento.



Cuando la etiqueta mencionada a continuación es visible en la puerta del compartimiento de aire, su transformador se llena con fluido dieléctrico FR3™. Cuando vuelva a llenar el transformador, llénelo **SOLO** con fluido dieléctrico FR3™ al nivel apropiado.



Aceptación del transformador

Al recibir y descargar el transformador del camión, examine cuidadosamente el transformador, las piezas y piezas sueltas (repuestos) entregados (si corresponde) en busca de daños. La aceptación del transformador debe completarse en este momento.



Deben anotarse los daños detectados antes de la descarga, así como daños debidos al transporte de la unidad. Se debe notificar a WEG antes de intentar cualquier forma de reparación o corrección. Emitir cualquier reclamo por piezas faltantes a WEG **dentro de los 30 días**. No hacerlo puede generar malentendidos y costos adicionales para el comprador.



En caso de daños durante el envío, presente inmediatamente un reclamo al transportista y comuníquese con **WEG Transformers al +1 (636) -239-9300**.

Grúa de elevación

Cada transformador tiene cuatro (4) terminales de elevación que son los únicos puntos de conexión que se utilizarán para elevar el transformador. Levantar el transformador desde cualquier otro punto disponible en el transformador no es seguro ya que estos no son adecuados para el propósito de levantar el transformador. Levante el transformador en una posición vertical permitiendo que el transformador se incline no más de 15 ° del eje vertical.



Al descargar el transformador, no use montacargas. Una etiqueta prohibida para montacargas está pegada al transformador.

Aparejo

Cuando levante con una grúa, use una barra separadora para limitar la compresión horizontal en las orejetas de elevación. No levante el transformador con montacargas, ya que la estabilización del peso puede representar un riesgo de seguridad.



Tome precauciones adicionales al manipular el transformador a una temperatura ambiente inferior a 0 ° C (32 ° F).



Cuando levante el transformador con una grúa, use solo las orejas de elevación en combinación con una barra separadora para permitir la elevación vertical. **NO use** radiadores ni ningún otro punto de elevación aparente como provisiones para gato.

Proceso de descarga

Realice las siguientes comprobaciones críticas antes de descargar el transformador del camión:

- A. Asegúrese de que el número de serie en la placa de características del transformador y en el conocimiento de embarque coincidan. Del mismo modo, verifique la placa de características para la clasificación de kVA, la clasificación de alto voltaje, la clasificación de bajo voltaje y la impedancia. Asegúrese de que estén de acuerdo con las especificaciones del pedido.
- B. Verifique el listado de embarque y asegúrese de que el envío esté completo.
- C. Si el envío no está completo, comuníquese con WEG de inmediato. La imposibilidad de hacer un reclamo oportuno de envío incompleto puede anular cualquier reclamo futuro.
- D. El vacío / presión del tanque debe mostrar una presión positiva o negativa cuando el transformador se descarga dependiendo de la temperatura relativa del aceite y la altitud. Una presión ascendente o descendente a lo largo del tiempo asegura al comprador que el tanque del transformador está sellado herméticamente. Si el medidor de vacío / presión muestra una lectura constante de presión cero, entonces esto demuestra que el tanque no está sellado herméticamente y que hay una "fuga". En el caso de que esto ocurra, el tanque y sus accesorios deben verificarse de inmediato para detectar fugas de aceite. Póngase en contacto con WEG de inmediato si se encuentra una fuga durante este examen.
- E. Revise el transformador por daños de transporte. En particular, examine cuidadosamente y busque daños en las paredes de aletas corrugadas, radiadores, tanques, compartimentos, boquillas y todos los demás accesorios.
- F. Compruebe si hay daños en la pintura debido a la manipulación. Repare cualquier pintura dañada con pintura de retoque. Asegúrese de no rociar en exceso las etiquetas, la placa de características o cualquier etiqueta específica perteneciente al transformador.
- G. **NO quite** ninguna etiqueta del transformador.
- H. Compruebe si faltan piezas.
- I. Almacene el transformador

Control de nivel de fluido dieléctrico

El transformador se entrega desde nuestras instalaciones de fabricación lleno de fluido dieléctrico, ya sea aceite mineral o fluido FR3™, y se llena al nivel apropiado.

Antes de energizar el transformador, complete la verificación del nivel de fluido dieléctrico. El indicador de nivel de líquido debe estar entre las marcas "**Alta**" y "**Baja**" en el medidor.

Para los transformadores provistos de un indicador visual de líquido, el nivel del líquido se puede observar fácilmente. En caso de que el transformador no tenga un indicador de nivel de líquido o indicador visual, verifique el nivel de líquido quitando el tapón de nivel de aceite al nivel de 25 ° C.



NO retire el tapón de nivel de aceite cuando el aceite del transformador esté por encima de 40 ° C.



Cuando esta etiqueta es visible en la puerta del compartimento de aire, su transformador se llena con fluido FR3™. Cuando vuelva a llenar el transformador, llénelo **SOLO** con fluido FR3™ al nivel apropiado.



Un transformador que se encuentre con un nivel de fluido **BAJO** (ya sea aceite mineral o fluido FR3™) se debe revisar para detectar posibles fugas y volver a llenarlo inmediatamente al nivel más alto posible con un fluido dieléctrico similar al definido en la placa de características del transformador.

El nivel correcto de líquido a aproximadamente 25 ° C está en el tapón de nivel de aceite. No opere la unidad cuando el nivel del aceite esté por debajo de la marca de 25 ° C cuando la temperatura de la unidad sea de aproximadamente 25 ° C. Cuando sea necesario agregar o rellenar con líquido, el trabajo debe realizarse en una habitación limpia y seca. Al llenar no use una manguera de goma. Use una manguera resistente al aceite.

Inspección interna

Al recibir el transformador, rara vez se requiere una inspección interna. Se sugiere solo cuando hay signos claros de que el transformador fue sometido a impactos severos durante el transporte o cuando es importante realizar una prueba específica prescrita según las instrucciones de WEG.

La inspección interna solo se autoriza en presencia de un técnico de WEG o su representante o cuando WEG lo autoriza por escrito.



LA APERTURA NO AUTORIZADA DEL TANQUE DEL TRANSFORMADOR POR EL COMPRADOR PUEDE ANULAR LA GARANTÍA.



Cuando un técnico certificado abre el transformador, se deben tomar medidas específicas para evitar el debilitamiento del aislamiento del transformador, **consulte la Sección J - Mantenimiento.**

Por lo tanto:

1. Prevenir la entrada de objetos extraños o suciedad.
2. Prevenir la entrada de humedad.



Antes de la inspección interna, siga todas las precauciones de seguridad.

Éstos incluyen:

1. Desenergice el transformador.
2. Asegúrese de que el fluido dieléctrico esté a 25 ° C o menos.
3. Ventile el transformador.
4. Conecte a tierra el transformador.
5. Adherirse a todas las normas aplicables de OSHA y Seguridad Nacional-energize.

Almacenamiento

Al almacenar el transformador, respete las condiciones a continuación.



NO RESPETAR LOS REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO DEL TRANSFORMADOR A LARGO PLAZO PUEDE ANULAR LA GARANTÍA. LAS CONDICIONES GENERALES DEL TRANSFORMADOR SON:

- 1. NO SE PUEDE ALMACENAR EN UN ENTORNO SALADO O CORROSIVO.**
- 2. DEBE ALMACENARSE EN UN ENTORNO SECO.**
- 3. DEBE ALMACENARSE HORIZONTALMENTE, NO MÁS DE 4 GRADOS DE INCLINACIÓN.**
- 4. LOS GABINETES DE CONTROL, DE CUALQUIERA, DEBEN TENER DESECANTE. CONSULTE LA CALCULADORA DE DESECANTE EN INTERNET O CONTACTE CON WEG.**

SECCIÓN D

INSTALACIÓN DEL TRANSFORMADOR

Antes de instalar el transformador en la base, el comprador deberá familiarizarse con el transformador y sus características básicas.

Grúa de elevación

Cada transformador tiene cuatro (4) terminales de elevación que son los únicos puntos de conexión que se utilizarán para elevar el transformador. Levantar el transformador desde cualquier otro punto disponible en el transformador no es seguro ya que estos no son seguros y no son adecuados para el propósito de levantar el transformador. Levante el transformador en una posición vertical permitiendo que el transformador se incline no más de 15 ° del eje vertical.



Al descargar, no use montacargas cuando haya una calcomanía "**NO MONTACARGAS**" adherida al transformador.

Aparejo

Cuando levante con una grúa, use una barra separadora para limitar la compresión horizontal en las orejetas de elevación. No levante el transformador con montacargas, ya que la estabilización del peso puede representar un riesgo de seguridad.



Tome precauciones adicionales al manipular el transformador a una temperatura ambiente inferior a 0 ° C (32 ° F).



ANTES DE LEVANTAR EL TRANSFORMADOR, COMPRUEBE EL PESO DEL MISMO. EL PESO DEL TRANSFORMADOR ESTÁ INDICADO EN LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS.

Elevación & Deslizamiento

La base del tanque del transformador está diseñada para que se pueda elevar y deslizar hasta la base de la instalación o se puede elevar en su lugar en un conjunto montado sobre una plataforma. Use solo las provisiones para gato de elevación provistas en el tanque.

NO use radiadores ni ninguna otra parte del transformador para colocar el transformador en su lugar, ya que esto puede provocar daños permanentes en el transformador y fugas de aceite.

Al deslizar el transformador, utilice una cantidad suficiente de rodillos para dividir el peso del transformador por igual sobre los rodillos. El tamaño de los rodillos debe ser capaz de soportar el peso del transformador, ya que esta es la clave para un rodamiento seguro.

Fundación

Antes de la instalación siempre, consulte con los Códigos Nacionales y el Estándar IEEE C57.12.00 para el cumplimiento de la instalación.

Monte el transformador sobre una base horizontal sólida nivelada adecuada para soportar el peso del transformador como se indica en la placa de características. El transformador (incluido el compartimento de aire) debe quedar al ras de la superficie horizontal de la base, de modo que NO haya aberturas ni espacios entre la base del transformador y la base.

El transformador debe instalarse de manera que no se incline más de 4 grados. Cuando se inclina más de 4 grados, puede comprometer la vida útil del transformador. El cableado interno y los componentes del transformador, como fusibles, interruptores, núcleo y bobinas, deben estar sumergidos en fluido dieléctrico para su correcto funcionamiento. La inclinación podría causar fallas dieléctricas o problemas de enfriamiento que conducen a un sobrecalentamiento y, por lo tanto, disminuir la vida útil del transformador.

Con el transformador instalado en su base, debe haber un espacio libre mínimo de 12 pulgadas (30 cm) más allá del radio de la puerta del compartimento de cualquier obstrucción y 2 pies (61 cm) alrededor del transformador.

Se debe evitar la instalación del transformador en un ambiente salado o corrosivo, ya que esto introducirá la degradación de la pintura protectora y finalmente conducirá a la corrosión del acero dulce, a menos que esté diseñado dicho ambiente.

Gabinete

Los gabinetes del transformador están diseñados y fabricados según el último estándar IEEE C57.12.28 o C57.12.29. NUNCA modifique el tanque o gabinete ya que la resistencia a la manipulación podría verse comprometida. En el caso improbable de que, de cualquier forma, se realicen alteraciones de forma o forma en el gabinete del tanque o terminal, WEG ya no considera que el transformador cumple con los requisitos de manipulación y esto puede anular la garantía y la responsabilidad de WEG de cualquier tipo en general.



No altere el tanque del transformador y el gabinete de manera que la resistencia a la manipulación se vea comprometida. La alteración anulará la garantía y cualquier responsabilidad de WEG.

Puesta a Tierra

Conecte a tierra permanentemente el transformador de acuerdo con las normas locales y nacionales. Conecte a tierra el tanque del transformador usando las placas para tierra provistas o cualquier conexión especial y adecuada provista en el tanque del transformador. Asegúrese de establecer una conexión a tierra adecuada de baja impedancia.



El transformador debe estar conectado a tierra en todo momento de acuerdo con las normas locales y nacionales. Asegúrese de establecer una conexión a tierra adecuada de baja impedancia.

Conexiones de alto voltaje y bajo voltaje

Antes de realizar las conexiones de alto y bajo voltaje, asegúrese de que todas las superficies de los conectores de acoplamiento estén libres de rebabas y residuos. Todas las conexiones deben ser apretadas apropiadamente para evitar el sobrecalentamiento y / o causar la falla de las conexiones que conducen a la falla del transformador; consulte la **Sección L - Tablas y Procedimientos**.

Todas las conexiones de cable deben realizarse de tal manera que las boquillas de alta tensión y baja tensión y la barra colectora no sufran una tensión excesiva en voladizo. El exceso de tensión en voladizo puede provocar fallas en la barra colectora y en la boquilla, lo que lleva a una fuga de fluido dieléctrico seguido de una falla del transformador.



Evite la tensión excesiva en voladizo (cantilever) en las boquillas y barras de alto voltaje y bajo voltaje debido al peso excesivo del cable.



En un transformador de frente muerto (alto voltaje y / o bajo voltaje), asegúrese de que todas las boquillas estén limpias y secas. Aplique grasa dieléctrica a las boquillas frente muerto antes de conectar los conectores tipo codo.

Conexiones Alto Voltaje

Un transformador frente vivo está equipado con boquillas de porcelana o polímero. Estos tienen una abrazadera externa que asienta la boquilla en un sello. Este tipo de boquillas están provistos de cáncamos estañados, terminales tipo espada o conectores que están diseñados y son adecuados para conectar los cables (cobre o aluminio).

Un transformador de frente muerto está provisto de boquillas tipo pozo, boquillas de una pieza (integrales) o boquillas tipo pozo e insertos. Las boquillas de una pieza (integrales) y los insertos están diseñados para interactuar con los conectores tipo codo, y se pueden proporcionar con la opción de carga (load break) o sin carga (deadbreak)

Si se proporciona un transformador con solo las boquillas tipo pozo (bushing Wells) de alto voltaje, entonces los insertos deben montarse en campo antes de energizar la unidad. Estos insertos deben ser compatibles con las boquillas tipo pozo (bushing Wells) instalados. El comprador debe asegurarse de que este sea el caso y, en caso de duda, póngase en contacto con WEG.

En un transformador con diseño de frente muerto, las tapas protectoras aisladas deben instalarse en todas las boquillas no utilizados y conectarse a tierra adecuadamente antes de la activación.

Conexiones de bajo voltaje

Los transformadores están diseñados en la mayoría de los casos con boquillas de baja tensión, con o sin terminales (espadas).

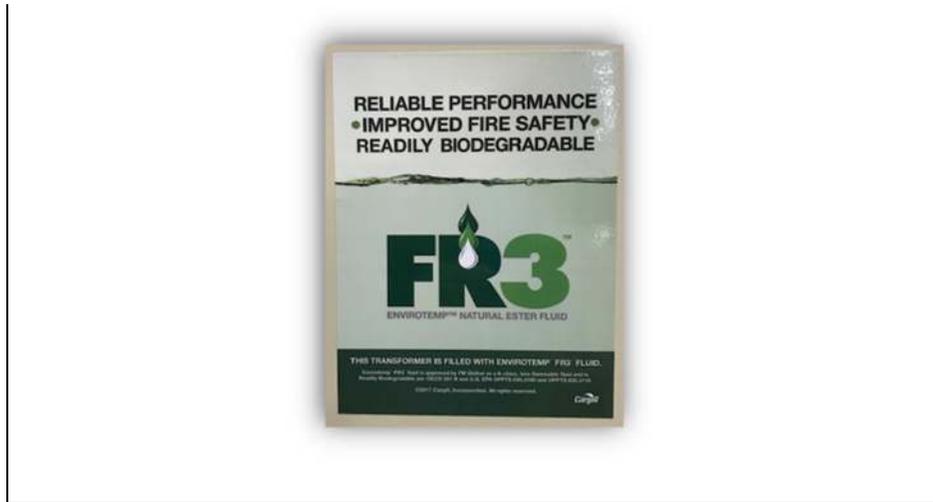
Fluido Dieléctrico

El transformador es completamente secado en la fábrica y se enviado lleno de fluido aislante (ya sea aceite mineral o fluido FR3™) al nivel correcto. El fluido dieléctrico tiene una resistencia dieléctrica mínima de 30 kV a 60 Hz cuando se prueba según ASTM D - 877.

El aceite mineral inhibido está certificado y contiene menos de 1 PPM de PCB al momento de la fabricación. El fluido FR3™ NO contiene PCB en el momento de la entrega del transformador.



Cuando esta etiqueta es visible en la puerta del gabinete, su transformador fue llenado con fluido FR3™. Cuando vuelva a llenar el transformador, llénelo SOLO con fluido FR3™ al nivel apropiado.



Presión del transformador

El transformador se envía con +3.0 PSIG de presión desde la fábrica. Debido a los cambios de temperatura y altitud, la presión en el transformador puede variar sustancialmente al momento de la entrega. El transformador debe ventilarse a la atmósfera antes de ponerlo en servicio **solo cuando esté con sobrepresión**. Si está equipado con una válvula Schrader, el transformador puede presurizarse con nitrógeno seco hasta +1.0 PSIG cuando la temperatura del aceite es de aproximadamente 25 ° C.



El nivel de aceite caerá aproximadamente 1/2 pulgada (12.7mm) por cada 10 ° C de caída de temperatura. Esto a menudo resultará en un ligero vacío en el tanque, y es normal.



NO permita que el tanque exceda más de 3 PSIG de vacío (-3 PSIG) ya que el tanque se deformará. No permita que el tanque exceda más de 5 PSIG de presión. El tanque se distorsionará a más de 7 PSIG de presión.



NO agregue nitrógeno a un transformador frío para devolverlo a la presión positiva. Hacerlo puede causar sobrepresión y daños al transformador cuando la temperatura del aceite sube a los niveles normales. La presión a una temperatura de aceite de 25 ° C debe estar entre 0.5 y +1.0 PSIG.

Al ventilar la presión del transformador, abra con cuidado el tapón de la tubería o la válvula de alivio de presión por encima del nivel del líquido a aproximadamente 25 ° C. Atornille el tapón inmediatamente después de la igualación de presión o suelte la válvula de presión para que se asiente nuevamente en el sello.



Siempre verifique el tipo de fluido dieléctrico del transformador revisando la placa de características.

En cada transformador las provisiones de llenado y drenaje son proporcionadas.

De vez en cuando, puede ser necesario verificar la calidad del aceite del transformador. Para obtener orientación sobre la toma de muestras y la interpretación de los resultados de referencia, consulte la **Sección J - Mantenimiento**. WEG sugiere tomar más de una muestra para establecer una línea de base sólida para la calidad del aceite.



Siempre ventile el transformador antes de tomar muestras de aceite. NUNCA tome muestras de aceite mientras la presión del tanque del transformador esté por debajo de 0 PSI relativo.

SECCIÓN E

PRE-ENERGIZACIÓN

Inspección y pruebas previas a la energización

Inspeccione el transformador instalado en la base y lleve a cabo las pruebas necesarias antes de energizar.



Se requieren inspecciones y pruebas previas a la energización, así como verificaciones estándar prescritas en el manual de instrucciones. Solo los técnicos certificados con el equipo de seguridad y prueba adecuado pueden realizar las inspecciones y pruebas previas a la activación.



NO energice sin limpiar las boquillas. Siempre consulte el manual de instrucciones para los conectores de alto voltaje.



NUNCA opere el transformador más allá de la clasificación de la placa de características.



NO ENERGIZAR sin la inspección previa a la energización y las pruebas completadas.

NO ENERGIZE sin las siguientes inspecciones y pruebas previas a la activación, **consulte la Sección K - Pautas de prueba de aceptación de campo:**

- A. **Prueba de relación:** con un probador de relación de espiras de transformador (TTR), realice una prueba de relación para verificar la relación de devanado primario a secundario.
- B. **Prueba de resistencia de aislamiento:** realice una prueba de aislamiento de 1,000 voltios (prueba de megger) para medir la resistencia del aislamiento entre los devanados y de cada uno de los devanados a tierra.

- C. **Configuración del cambiador de derivaciones:** asegúrese de que el cambiador de derivaciones esté configurado en la configuración de voltaje correcta y asegúrese de que el tornillo de fijación esté bien asentado en el fondo del orificio.
- D. **Configuración del interruptor serie / múltiple o Delta / Wye:** si el transformador está equipado con un interruptor delta / wye, asegúrese de que esté en la posición correcta y asegúrese de que el tornillo de fijación esté bien asentado en el fondo del orificio.
- E. **Conexión a tierra:** verifique que el transformador tenga una conexión a tierra sólida de baja impedancia.
- F. **Conexiones atornilladas:** verifique que las conexiones atornilladas estén apretadas de acuerdo con la guía de la tabla de torque, **consulte la Sección L - Tablas y Procedimientos.**
- G. **Nivel de líquido Dieléctrico:** verifique que el transformador esté lleno correctamente verificando el indicador de nivel de líquido o el indicador visual, consulte la Sección C - Envío, manipulación, aparejo y almacenamiento.
- H. **Transformadores de corriente:** si el transformador está equipado con transformadores de corriente (CT), los cables de CT asociados deben conectarse a la carga de medición o relés y con la carga adecuada. Si los cables del CT no están conectados a una carga de medición, deben estar en cortocircuito y conectarse a tierra antes de la activación del transformador.
- I. **Cableado de control para accesorios:** verifique todos los cables de control, si los hay, y verifique que todos estén conectados y en funcionamiento. La funcionalidad se puede verificar comprobando la continuidad de cada cable. Asegúrese de que no haya daños en el aislamiento del cable.
- J. **IFD:** si el transformador está equipado con un detector interno de fallas (IFD), el bloqueo de envío debe retirarse antes de la activación. Gire el bloqueo de envío (pieza exterior roja) 90 grados en sentido antihorario para retirarlo.
- K. **Accesorios:** verifique la funcionalidad de todos los accesorios con o sin contactos.
- L. **Acabado del tanque y del compartimento:** asegúrese de que todas las superficies pintadas estén intactas y que no estén rayadas debido a la instalación. Si hay daños, use pintura de retoque en las superficies dañadas.
- M. **Inspección externa del tanque:** asegúrese de que el registro de mano del transformador esté cerrado y que haya instalada una cubierta de protección resistente a la manipulación.
- N. **Herramientas de campo:** verifique que todas las herramientas se quiten del gabinete / compartimientos del transformador y contabilizarlas para evitar pérdidas o herramientas dentro del gabinete o transformador.
- O. **Antes** de conectar los cables de baja tensión o la barra colectora, asegúrese de que las superficies de todos los terminales tipo espada y los conectores o barras colectoras coincidan y estén perfectamente limpios y lisos.

- P. **Gabinete de control externo:** si el transformador está equipado con un gabinete de control externo, asegúrese de que todos los cables estén conectados y que los accesorios funcionen. Asegúrese de que el gabinete esté limpio y libre de escombros. Candadee el gabinete después de la inspección.
- Q. **Candado:** bloquee de forma segura todos los interruptores, compartimentos y gabinete de control.
- R. **Ventiladores:** si su transformador está equipado con ventiladores, asegúrese de que giren libremente y estén operativos.
- S. **Inspección de espacio libre:** asegúrese de que todas las conexiones de línea mantengan los espacios libres según IEEE C57.12.34 2015 tabla 15, consulte la Sección L - Tablas y procedimientos.



SI realiza pruebas de VLF (muy baja frecuencia), consulte las especificaciones del fabricante de la boquilla para obtener el voltaje máximo soportado.

1. En ningún caso el voltaje excederá el 115% del voltaje nominal del transformador por una duración de 30 minutos.
2. En ningún caso se realizará la prueba con el interruptor del transformador en la posición cerrada. Si el transformador no tiene un interruptor, entonces el transformador no debe estar en el circuito al realizar esta prueba.
3. Asegúrese de que los apartarrayos, si los hay, estén desconectados antes de comenzar la prueba.

SECCIÓN F

POST-ENERGIZACIÓN

Inspección y pruebas posteriores a la energización

Después de que la inspección y las pruebas de pre-energización del transformador se completen con éxito, se debe realizar el siguiente examen / verificación.



La verificación / activación post-energización debe realizarse, así como las verificaciones estándar como se describe en el manual de instrucciones. Solo los técnicos certificados con el equipo de seguridad y prueba adecuado pueden energizar el transformador

- A. **Verificación de voltaje:** antes de conectar carga a el transformador, verifique que la salida de voltaje secundario sea correcta. Confirme que el bajo voltaje es correcto utilizando un voltímetro de CA. Mida el voltaje y verifique que esto concuerde con los voltajes secundarios como se indica en la placa de características.
- B. **Fugas:** verifique caminando alrededor del tanque y el compartimento y examinando cuidadosamente que no haya fugas.
- C. **Operación:** verifique después de conectar carga a el transformador que no se observen anomalías tales como exceso de ruido, vibración o incluso calentamiento.

Cuando el transformador se energiza, el transformador emitirá un zumbido. Para conocer los niveles de ruido permitidos, **consulte la publicación de normas NEMA TR-1.**

Si el transformador emite sonidos extremos o irregulares, esto debe investigarse, ya que esto puede mostrar un problema potencial. ¡Siempre póngase en contacto con WEG en estas situaciones!

- D. **Indicadores:** verifique que el indicador de nivel de líquido y el indicador de temperatura indiquen el nivel y la temperatura correctos.
- E. Compartimento de alto voltaje / bajo voltaje, asegúrese de que todos los compartimentos, cajas y cubiertas de seguridad estén cerrados y cerrados con candado.

SECCIÓN G

OPERACIÓN DE CONMUTACIÓN

Las instrucciones dadas en esta sección son para la operación de conmutación de dispositivos instalados en el transformador. Esta sección sirve solo como guía general. Tenga en cuenta que estas pautas no abordan todas las aplicaciones imaginables o circunstancias que puedan surgir con el producto o su instalación.

El técnico certificado debe familiarizarse con todas las etiquetas de advertencia e instrucciones adheridas al dispositivo instalado / opcional y al transformador.

Los dispositivos considerados en este manual de instrucciones son características opcionales y pueden no estar incluidos en todos los transformadores WEG.

Cambiador de derivaciones

El dispositivo es utilizado específicamente para cambiar la relación general del transformador. La configuración del cambiador de derivaciones se controla a través de la perilla giratoria del cambiador de derivaciones o la manija situada dentro del compartimento de terminales del transformador. **¡Este interruptor es solo para operación sin carga!**



NO use el cambiador de derivaciones para operar a voltaje secundario fuera de la clasificación de la placa de características.



NUNCA opere el cambiador de derivaciones con un transformador energizado

Cambiador de derivaciones Rotatorio



Figure 2 – Cambiador de derivaciones rotatorio

El cambiador de derivaciones rotatorio tendrá un mango manejable con un hot stick, **consulte la Figura 2**. Antes de poder manejar la manija, el tornillo de bloqueo debe retroceder para despejar la placa de índice. A continuación, el asa debe extraerse para despejar la placa de índice y girar el asa a la posición deseada. El puntero debe caer en la ranura de la placa de índice. Si se utiliza la función de bloqueo, apriete el tornillo de bloqueo hasta que toque fondo. El candado se puede lograr a través el agujero proporcionado.

Cambiador de derivaciones *lineal*

Si se proporciona un cambiador de derivaciones lineal (TL), la perilla tiene cada posición marcada con precisión, consulte las **Figuras 3 y 4**. Un interruptor de cambiador de derivaciones de tipo lineal está disponible con una manija operativa de tipo perilla o una manija operable con hotstick.



Figure 3 – Cambiador de derivaciones lineal

Para operar el interruptor, primero se debe liberar la muesca tirando de la perilla de control hacia afuera.

Gire la perilla a la nueva posición, esta se ajustará automáticamente a la nueva posición, **consulte la Figura 3**.

Para evitar operaciones no autorizadas, es posible instalar un candado entre la perilla de control y el anillo de posicionamiento.



Figure 4 – Linear TC with Hotstick Handle

La perilla del cambiador de derivaciones también puede modificarse para que funcione con un hotstick, **consulte la Figura 4**.

Cuando está en su lugar, el candado impide tirar de la perilla de control para operar.

El cambiador de derivaciones se configura en la fábrica para trabajar en la **posición de voltaje nominal, a menos que el comprador especifique lo contrario**. Todos los voltajes del cambiador están claramente indicados en la placa de características adjunta al transformador.

Interruptor múltiple en serie o interruptor Delta / Wye

Si el cliente lo requiere para una aplicación específica, el transformador puede estar equipado con un interruptor de doble voltaje o triple voltaje provisto como se indica en la placa de características del transformador, **consulte las Figuras 5 y 6**.

Para transformadores con bobinados delta / wye reconectables, se proporciona un interruptor Delta / Estrella como se indica en la placa de características del transformador.

Las posiciones de los interruptores están claramente identificadas en la placa de características del transformador y marcadas con los números correspondientes en la placa de montaje del interruptor. El interruptor está bloqueado en una posición por un tornillo de fijación que pasa a través del mango del interruptor y entra en un orificio correspondiente en la placa de montaje.

Para operar un interruptor multi-voltaje de tipo rotativo (**consulte la Figura 5**):

1. Suelte el perno de bloqueo y retírelo hasta que despeje el orificio de posición.
2. Gire la manija del interruptor 90 grados. Alinee el tornillo de bloqueo con el orificio de posición deseado.
3. Apriete el tornillo de fijación hasta que se asiente firmemente en el orificio de posición.

Para operar un interruptor de voltaje múltiple de tipo lineal (**consulte la Figura 6**):

1. La muesca de bloqueo primero se debe liberar tirando de la perilla de control hacia afuera.
2. Gire la perilla a la nueva posición, esta se ajustará automáticamente a la nueva posición.

Los interruptores multivoltaje y los interruptores Delta / Estrella solo deben operarse en condiciones desenergizadas. Observe cuidadosamente la configuración predeterminada de fábrica de cada interruptor. Los devanados de doble voltaje están conectados en serie (para el voltaje más alto) o en paralelo (para el voltaje más bajo). Los interruptores de doble voltaje y delta-wye tienen dos posiciones. Para evitar operaciones no autorizadas, es posible instalar un candado entre la perilla de control y el anillo de posicionamiento. Cuando está instalado, el candado evita tirar de la perilla de control para operar el interruptor.



Figura 5 – Interruptor rotario multi-voltage



Figura 6 – Interruptor Delta – Estrella



NUNCA opere el interruptor con un transformador energizado

Interruptor de ruptura de carga (Loadbreak)

El transformador se puede suministrar con múltiples arreglos de interruptores de ruptura de carga por debajo del aceite, estos pueden ser:

- A. Un interruptor de dos posiciones (ENCENDIDO-APAGADO) o un interruptor de alimentación radial, que puede usarse para desenergizar el transformador y está diseñado para la interrupción de carga.

- B. Un interruptor de seccionamiento de cuatro o tres posiciones para usar como una combinación de las funciones del interruptor tipo anillo y radial. La selección de varios esquemas de conexión permite una variedad de posibilidades de conmutación.
- C. Dos o tres interruptores de dos posiciones, que pueden usarse para energizar individualmente cada lado del anillo y / o desenergizar el transformador

Consulte el esquema específico de la placa de características para verificar la configuración de los interruptores.

La ubicación y las posiciones del interruptor están claramente indicadas en la placa de características del transformador.



Los interruptores SOLO PUEDEN ser operados conectando una herramienta de línea directa al mango del ojo del gancho externo y girando a la posición "ENCENDIDO" o "APAGADO".



Los transformadores usan aceite de mineral convencional o fluido FR3™ como líquido aislante. Cuando la temperatura del líquido aislante es inferior a -20 ° C (-4 ° F) para el aceite de mineral o inferior a -10 ° C (14 ° F) para el fluido FR3™, el aumento de la viscosidad del fluido puede reducir la capacidad interruptiva de los dispositivos de ruptura de carga (loadbreaks). Por debajo de estas temperaturas, los loadbreaks no deben usarse para hacer o romper una carga. **En cambio, desenergice el transformador de una fuente remota aguas arriba antes de operar dispositivos de ruptura de carga bajo aceite.**

SECCIÓN H PROTECCION

Fusibles

La siguiente sección incluye una variedad de posibles arreglos de fusibles que pueden ser seleccionados por el cliente y ser incluidos en un transformador WEG. Un fusible quemado puede indicar un transformador defectuoso. **NUNCA** reemplace el fusible sin el análisis de la causa raíz de lo que ocurrió y la corrección adecuada de la situación.



Todos los fusibles deben operarse dentro de sus clasificaciones específicas, tener un voltaje equivalente y características de corriente de tiempo según el proveedor OEM. Si tiene dudas siempre, contacte a WEG.

Consulte la placa de características adjunta al transformador para ver la ubicación del fusible dentro del transformador. Consulte el Diagrama 1 para ver un ejemplo de la ubicación del fusible como se muestra en la placa de características de un transformador.

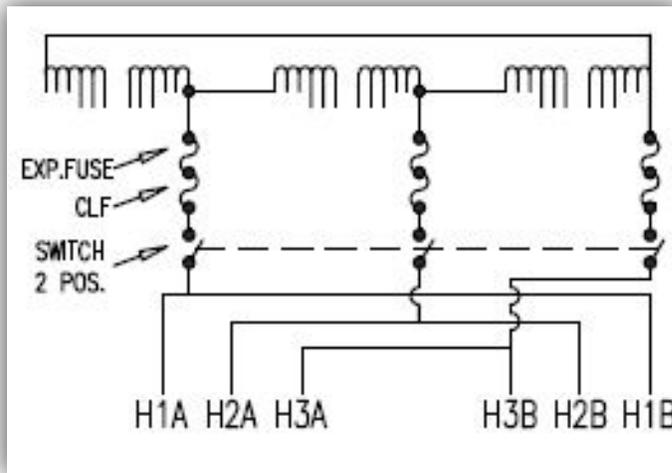


Diagrama 1 – Example of Fusing Schematic

A. Fusible tipo expulsión

Su transformador puede estar equipado con fusibles tipo expulsión. Si está equipado con un fusible de tipo de expulsión, será uno de los dos tipos de fusibles enumerados a continuación:

Fusible tipo Bayoneta

El diseño del fusible de bayoneta es un fusible de tipo de expulsión y está montado en la pared lateral del tanque. Protege de sobrecargas, fallas secundarias y temperaturas potencialmente altas dependiendo del fusible seleccionado; **consulte la figura 7.**

Están diseñados para permitir que el cartucho sea fácilmente reemplazable en el campo sin tener que acceder al compartimento de aceite principal. Un fusible tipo bayoneta nunca existirá por sí solo. Siempre se combinará con un enlace de aislamiento o con un fusible de limitación de corriente de bajo aceite.



Figura 7 – Fusible Bayoneta

PROCEDIMIENTO PARA REEMPLAZO DE FUSIBLE

Para el reemplazo de un fusible tipo bayoneta, siga los siguientes pasos:

PASO 1 - Alivie la presión del tanque

Si el tanque del transformador tiene una válvula de alivio de presión, use una varilla caliente y complete los siguientes pasos para aliviar la presión del tanque:

- Abra la válvula de alivio de presión, manteniéndola abierta durante 30 segundos después de que ya no se escuche el aire presurizado evacuando audiblemente a través de la válvula.
- Cierre la válvula de alivio de presión y espere 30 segundos.
- Abra la válvula de alivio de presión. Manténgalo abierto hasta que se detenga la presión audible y manténgalo abierto durante 5 segundos adicionales. Al volver a abrir la válvula, se puede eliminar cualquier presión residual del tanque.

PASO 2 - Desbloquee el portafusibles

- Parado a un lado del transformador, adjunte el hotstick en el ojo del portafusibles y gire el hotstick para desbloquear el portafusibles.

PASO 3 - Romper el sello

- Gire el portafusible 90 ° en la carcasa Bay-O-Net para romper el sello entre la junta del sello y la carcasa de bayoneta.

PASO 4 - Extraiga el portafusibles

- Extraiga rápidamente el portafusibles en un movimiento de 6 a 8 pulgadas (15 a 20 cm) solo después de que el transformador esté desenergizado.
- Espere varios segundos para que drene el líquido.

PASO 5 - Retire el portafusibles de la carcasa de bayoneta

- Retire el portafusibles de la carcasa de bayoneta.
- Limpie el soporte del cartucho de fusibles y el cartucho de fusibles con un paño limpio.

PASO 6 - Retire el cartucho de fusible

- Use una llave de 3/4 de pulgada para quitar el cartucho de fusible del soporte del cartucho de fusible.
- Inspeccione cuidadosamente el cartucho fusible.

PASO 7 - Retire el tapón final y el fusible del cartucho del fusible

- Use llaves de 3/4 pulgada y 1/2 pulgada para quitar el tapón final.
- Use un destornillador u otra herramienta para enderezar el extremo de la punta del tulipán del fusible y sacar el fusible del cartucho del fusible.

PASO 8: Inserte el enlace del fusible de repuesto en el cartucho

- Puede producirse una ligera resistencia al insertar el fusible en el cartucho.
- Si no se conoce el número de catálogo del fusible que se está reemplazando o es ilegible en el fusible, consulte las especificaciones del equipo o al fabricante.

PASO 9 - Apriete el cartucho al portafusibles del fusible

- Apriete el extremo de la antorcha de contacto del fusible contra el soporte del cartucho del fusible usando un torque de 50-70 in-lb.
- Reemplace el tapón del otro extremo del cartucho de fusible y apriete a 50-70 in-lb de torque
- Reemplace el tapón final aplicando un par de 50-70 in-lb a ambas conexiones.

PASO 10 - Verifique el nivel de líquido

- El nivel de fluido en el transformador debe estar aproximadamente en la base de las roscas de plástico que sobresalen de la carcasa de la bayoneta a 25 ° C con el transformador en una superficie nivelada.

PASO 11 - Instale el Portafusibles

- Tire de la válvula de alivio de presión, manteniéndola abierta hasta que se detenga la evacuación de presión audible y luego manténgala abierta durante otros 5 segundos.

- Fije el extremo del conjunto del portafusibles al hotstick e inserte el ensamble del soporte firmemente en la carcasa de la bayoneta. RE-FUSING PROCEDURE



Asegúrese de que el fusible de reemplazo coincida con el fusible original que se proporcionó con el transformador. En caso de duda contacte con WEG

Fusible tipo Weak Link

El fusible tipo weak link es una tecnología más antigua que consiste en un elemento fusible de cobre o aleación de cobre en un cartucho tubular; consulte la figura 8. Este tipo de fusible está diseñado para proteger el circuito de sobrecargas del transformador y fallas de baja corriente.

En la mayoría de los casos, estos fusibles se usan en serie con un fusible limitador de corriente bajo aceite. Sin embargo, los fusibles weak link se pueden usar solos. Estos fusibles también se conocen como fusibles de espera cero, ya que extinguen el arco cuando la corriente de falla pasa a través de la corriente natural cero.

Este tipo de fusible es un tipo de fusible de expulsión sumergible en aceite. Por lo tanto, el reemplazo requiere acceso al compartimento de aceite principal a través de una tapa atornillada o un orificio de mano.



Figure 8 - Weak Link

PROCEDIMIENTO PARA REEMPLAZO DE FUSIBLE

Para el reemplazo del fusible, siga los pasos a continuación:

PASO 1 - Desenergice el transformador

PASO 2 - Asegúrese de que todos los terminales estén conectados a tierra

PASO 3 - Alivie la presión del tanque

Si el tanque del transformador tiene una válvula de alivio de presión, use un hotstick y complete los siguientes pasos para aliviar la presión del tanque:

- Abra la válvula de alivio de presión, manteniéndola abierta durante 30 segundos después de que ya no se escuche el aire presurizado evacuando audiblemente a través de la válvula.
- Cierre la válvula de alivio de presión y espere 30 segundos.

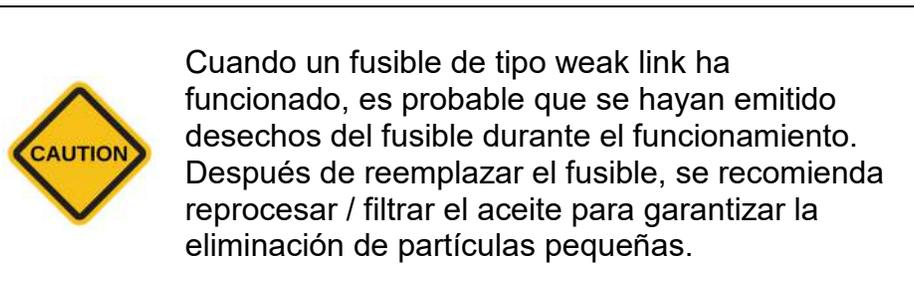
- Abra la válvula de alivio de presión. Manténgalo abierto hasta que se detenga la presión audible y manténgalo abierto durante 5 segundos adicionales. Al volver a abrir la válvula, se puede eliminar cualquier presión residual del tanque.

PASO 4 - Retire el registro de mano

- El registro de mano está ubicado en la tapa del tanque

PASO 5 - Retire la tapa

- Al retirar el registro de mano, consulte la **Sección J - Mantenimiento**.



B. Fusible limitador de corriente interna

El fusible limitador de corriente de rango parcial es un fusible de respaldo diseñado para reducir la energía durante situaciones falla de alta corriente. Esta reducción de energía y la limitación de la corriente de falla total reduce el riesgo de fallas o eventos catastróficos. El fusible siempre se usa en serie con un fusible de expulsión para proporcionar una protección de rango completo. Este fusible está diseñado para borrar fallas de alta corriente (hasta 50,000 amperios simétricos) y el de expulsión para borrar fallas de baja corriente. Estos fusibles están ubicados bajo aceite debajo del registro de mano. Los fusibles de expulsión interna o las "bayonetas" están disponibles como fusibles de expulsión en serie. La bayoneta o el fusible de expulsión interna están disponibles en caso de reemplazo. Consulte las secciones individuales de estos fusibles para obtener instrucciones. El fusible CLF (Limitador de Corriente) no está disponible para reemplazo sin quitar la tapa del registro de mano del tanque principal.

PROCEDIMIENTO PARA REEMPLAZO DE FUSIBLE

Para el reemplazo del fusible, siga los pasos a continuación:

PASO 1 - Desenergice el transformador

PASO 2 - Asegúrese de que todos los terminales estén conectados a tierra

PASO 3 - Alivie la presión del tanque

Si el tanque del transformador tiene una válvula de alivio de presión, use el hotstick y

complete los siguientes pasos para aliviar la presión del tanque:

- Abra la válvula de alivio de presión, manteniéndola abierta durante 30 segundos después de que ya no se escuche el aire presurizado evacuando audiblemente a través de la válvula.
- Cierre la válvula de alivio de presión y espere 30 segundos.
- Abra la válvula de alivio de presión. Manténgalo abierto hasta que se detenga la presión audible y manténgalo abierto durante 5 segundos adicionales. Al volver a abrir la válvula, se puede eliminar cualquier presión residual del tanque.

PASO 4 - Retire el registro de mano sobre la tapa del transformador

- El registro de mano se encuentra en la cubierta del tanque.

PASO 5 - Retire la tapa del registro de mano

Al retirar la tapa, consulte la **Sección J - Mantenimiento**.



El funcionamiento del fusible limitador de corriente interno puede indicar condiciones de falla interna. El fusible limitador de corriente solo se puede reemplazar después de verificar todos los componentes internos y garantizar que estén en buenas condiciones

Apartarrayos

Como opción, el transformador puede estar equipado con apartarrayos para proteger el transformador de sobretensiones. Los apartarrayos se pueden montar en el compartimiento de alto voltaje o bajo voltaje o incluso internamente debajo del aceite.

Los apartarrayos deben dimensionarse e instalarse según el diseño del sistema de distribución eléctrica conectado al transformador. La selección adecuada de la capacidad de los apartarrayos se basará en el voltaje de funcionamiento máximo del sistema eléctrico y las condiciones de conexión a tierra.

Durante condiciones de estado estable, el voltaje de línea a tierra se aplica continuamente a través de los terminales del apartarrayos. Si se producen sobretensiones, el apartarrayos limita inmediatamente la sobretensión al nivel de protección requerido mediante la conducción de la corriente de sobretensión a tierra. Al pasar la sobretensión, el apartarrayos vuelve a su estado inicial y conduce una corriente de fuga mínima.

NOTA: El voltaje de funcionamiento continuo máximo a tierra (MCOV) del sistema DEBE ser menor que la clasificación MCOV del apartarrayos instalado en el transformador.



Cuando el transformador está equipado con apartarrayos, siga estrictamente la aplicación e instrucciones del proveedor OEM para los descargadores de voltaje cero.

- a) **Apartarrayos bajo aceite**– El transformador puede estar equipado con apartarrayos internos bajo aceite metal-óxido-varistor (MOV). Se proporciona un medio para desconectar y volver a conectar un apartarrayos interno debajo del aceite a través de un interruptor o una terminal de interrupción.
- b) **Apartarrayos de tipo de frente muerto** - si el transformador tiene boquillas de frente muerto (boquillas tipo pozo con insertos o boquillas tipo loadbreak o boquillas tipo no-loadbreak), el transformador puede estar equipado con un apartarrayos tipo de frente muerto. Los *apartarrayos tipo codo* (elbow surge arrester) proporcionan un medio de protección y se conectan directamente a una boquilla de alto voltaje. Las boquillas apartarrayos (Bushing surge arrester) también se conectan directamente a una boquilla de alto voltaje. Sin embargo, las boquillas apartarrayos también incluyen un punto de conexión integral de alto voltaje para no bloquear su punto de conexión actual y al mismo tiempo proporcionar protección contra sobretensión. Los apartarrayos de tipo frente muerto siempre se envían por separado en la paleta y requieren instalarse al llegar al sitio. Si se requiere un reemplazo o si surge la necesidad de un apartarrayos, asegúrese de que sean compatibles con el tipo de boquilla de su equipo.
- c) **Apartarrayos frontales vivos:** si su transformador tiene boquillas de porcelana o epoxi con terminales de tipo espada frontal, perno de argolla o perno, el transformador puede estar equipado con apartarrayos frontales vivos. Estos apartarrayos se instalarán en el transformador en la fábrica y se conectarán a tierra al tanque con el tamaño de cable apropiado. Al especificar estos descargadores, asegúrese de que la corriente de falla del apartarrayos coincida con la corriente de falla esperada en el sistema. Las clasificaciones de fallas aumentan dependiendo la clase de distribución: servicio normal, servicio pesado, clase intermedia y clase Estación. También hay clasificaciones de fallas personalizadas que puede especificar dentro de cada clase.

Si las pruebas de voltaje de inducido, las pruebas de voltaje aplicado, las pruebas de baja frecuencia, las pruebas de factor de potencia y las pruebas de resistencia de aislamiento deben realizarse en un transformador equipado con apartarrayos, entonces los apartarrayos deben desconectarse durante la prueba y volver a conectarse después de que se complete la prueba. Los apartarrayos también deben desconectarse antes de que los cables sean probados en alta potencia. Cuando los apartarrayos se montan internamente, se proporciona un interruptor para desconectarlos para este propósito.



En un transformador de frente muerto (alto voltaje y / o bajo voltaje), asegúrese de que todas las boquillas estén limpias y secas. Aplique grasa dieléctrica a las boquillas de alto voltaje de frente muerto antes de conectar los conectores tipo codo.



Siga las instrucciones y advertencias del fabricante sobre el uso de estas terminaciones.

SECCIÓN I ACCESORIOS

Los transformadores pueden estar equipados con los accesorios descritos en esta sección; Algunos accesorios pueden ser opcionales y pueden no estar listados en el manual de instrucciones.

Ciertos accesorios opcionales se proporcionan debido al cumplimiento de las normas nacionales, así como a la norma IEEE C57.12.34.



Figure 9

Indicador de Temperatura de Aceite

La **Figura 9** es un instrumento bi-metal de tipo dial que mide la temperatura del líquido en grados centígrados e incluye un indicador reiniciable de temperatura máxima. El medidor de temperatura está montado en un pozo seco a prueba de líquidos para un fácil reemplazo.

El indicador rojo de temperatura máxima se puede reiniciar girando el imán en el centro de la placa frontal hacia el puntero indicador blanco.

Como característica opcional, los indicadores de temperatura del líquido se pueden proporcionar con uno (1) o más contactos para permitir la señalización remota de temperatura anormal / inaceptable o para controlar los ventiladores de enfriamiento instalados en el transformador.



Figura 10

Indicador de nivel de Presión (Manovacuómetro)

La **Figura 10** es un instrumento de tipo dial que mide la presión en el espacio de gas del tanque del transformador en relación con la presión atmosférica del entorno donde está instalado el transformador.

Como característica opcional, el manómetro de presión de vacío se puede proporcionar con uno (1) o dos (2) contactos para la señalización remota de niveles de presión alta o baja.



Figura 11

Indicador de nivel de Aceite

La **Figura 11** es un medidor que indica el nivel de fluido dieléctrico en el tanque del transformador y está montado normalmente dentro del gabinete. Si el medidor indica un nivel de fluido "BAJO", entonces el transformador debe desenergizarse e inspeccionar para determinar la causa del bajo nivel de líquido. Un nivel bajo de líquido puede provocar fallas dieléctricas, sobrecalentamiento del transformador y una reducción en su vida útil.

Como característica opcional, el medidor de nivel de líquido se puede proporcionar con uno (1) o más contactos para la señalización remota de niveles (bajo o alto) de fluido dieléctrico.



Figura 12

Mirilla de Nivel de Aceite.

Los transformadores pueden estar equipados con una mirilla (Figura 19) que proporciona una indicación aproximada del nivel del líquido dieléctrico a una temperatura del líquido de 25 ° C; **consulte la figura 12.**

A menos que el cliente especifique lo contrario, el nivel del fluido aparecerá en el centro del vidrio cuando el fluido del transformador esté a 25 ° C.



Figura 13

Relevador Mecánico de Sobrepresión

También conocido como (PRD), está destinado a aliviar los niveles extremos de presión del tanque. El dispositivo consta de una válvula de cierre automático con resorte. El PRD también puede incluir un indicador visual reiniciable para demostrar que la válvula ha funcionado. Los PRD generalmente se montan en la cubierta del tanque del transformador; **consulta la figura 13.**

Como característica opcional, el PRD se puede proporcionar con uno (1) o dos (2) contactos para indicar remotamente el accionamiento de la válvula.



Figura 14

Indicador de Temperatura de Devanado

Aproxima la temperatura máxima del devanado utilizando un termómetro instalado en una placa térmica, **consulte la figura 14.** La placa térmica incluye un termopozo que es calentado por el aceite alrededor, así como por un elemento resistivo. Dicho elemento está energizado por medio de un transformador de corriente (CT) para simular el gradiente de temperatura del punto más caliente del devanado. Para los transformadores de distribución el transformador de corriente este ubicado típicamente en la boquilla de baja tensión X2. Se puede proporcionar un puntero indicador rojo de temperatura máxima y hasta 4 interruptores ajustables por el usuario.



Figure 15

Detector de Fallas Internas

También conocido como (IFD), es un sensor que detecta e indica fallas de arco interno en el transformador; **consulte la figura 15.** El sensor emite una señal naranja muy visible que indica que el transformador tiene una falla interna.



Figura 16

Válvula de Drene y Muestra de Aceite

Este dispositivo está ubicado en un compartimento en la base del tanque; **consulte la figura 16**. Se utiliza para tomar muestras del líquido dieléctrico para realizar pruebas, para drenar el líquido dieléctrico si fuera necesario y para analizar el aceite en campo si es requerido.

Al tomar muestras del fluido dieléctrico, se deben seguir procedimientos de muestreo estrictos para evitar contaminar el aceite y producir lecturas falsas.



Figura 17

Válvula de presión de alivio

El transformador puede estar equipado con un pequeño dispositivo mecánico de protección contra sobrepresión. **Consulte la figura 17**. Este dispositivo proporciona alivio de presión en los transformadores durante condiciones de sobrepresión y se vuelve a sellar automáticamente una vez que la presión ha disminuido.

Este dispositivo también se utiliza para ventilar manualmente los transformadores cuando sea necesario antes de llenar de aceite o abrir el tanque para inspecciones.



Figura 18

Transformadores de corriente

Los transformadores se pueden equipar con transformadores de corriente de boquilla (CT) que se deslizan sobre las boquillas de baja tensión para aplicaciones de medición o retransmisión; **consulte la figura 18**.

De manera predeterminada, los cables CT están conectados a un bloque de terminales de tipo cortocircuito en la barrera del compartimiento o a terminales en el panel del medidor. Si no se proporciona ninguna de estas opciones, los cables del CT se enviarán con las puntas del CT en corto. Los cables del CT deben permanecer en cortocircuito y con conexión a tierra para evitar la acumulación de voltaje peligroso en las terminaciones del CT.



Figura 19

Soportes para Codo (Parking Stands)

Los Soportes para Codo en el compartimento de alto voltaje se proporcionan en los transformadores de frente muerto para acomodar los “feed through” aislados cuando no están conectados; **consulte la figura 19**.



Figura 20

Gabinete tipo Flip-Top

El transformador puede estar equipado con una tapa del gabinete móvil que se puede levantar para facilitar el acceso a los portafusibles Bay-O-Net o para un acceso adicional para la instalación del cable; **consulte la figura 20.**

Para abrir la parte superior del gabinete, primero abra las puertas del gabinete y luego retire la palanca de elevación interior de su punto de cierre. Empuje la parte superior hacia la posición deseada y asiente firmemente la palanca de bloqueo en el punto de enganche.



Figura 21

Manija de la puerta del compartimento, perno de seguridad y candado

Cada transformador tiene un gabinete equipado con una puerta para el alto y bajo voltaje. El gabinete es resistente a la manipulación y está diseñado y cumple con los estándares IEEE C57.12.28 o C57.12.29; **consulte la figura 21.**

La puerta del gabinete de *bajo voltaje* se enclava con la puerta del gabinete de alto voltaje, y está provista de un perno de seguridad que primero debe aflojarse antes de poder abrir la puerta de bajo voltaje. La puerta del gabinete de alto voltaje está provista de dos (2) pernos de seguridad adicionales que deben aflojarse antes de poder abrir la puerta.

El perno de cabeza penta requiere una llave de cabeza penta estándar disponible en la industria de servicios públicos.

Otros accesorios

Ciertos transformadores pueden estar provistos de dispositivos opcionales críticos, como los sistemas SCADA y sistemas de barras no estándar no se mencionan en el manual de instrucciones, ya que estos son para aplicaciones específicas. Si este es el caso, póngase en contacto con WEG Transformers USA.

SECCIÓN J

MANTENIMIENTO

Estas instrucciones son una guía general para el mantenimiento de los transformadores como se describe en este manual de instrucciones. Aunque se ha prestado especial atención a la precisión e integridad, estas pautas en el manual de instrucciones no abordan todas las aplicaciones o circunstancias imaginables que puedan surgir.

Los transformadores deben inspeccionarse periódicamente mientras están en servicio, con la frecuencia determinada por las condiciones del servicio. Los transformadores que operan en condiciones de servicio inusuales deben inspeccionarse con más frecuencia; **consulte la Norma IEEE C57.12.00 para obtener información sobre las condiciones de servicio habituales e inusuales.**

Los accesorios como relevador mecánico de sobrepresión, medidor de temperatura, medidor de nivel de líquido, medidor de presión-vacío y válvula de drenaje generalmente no requieren mantenimiento, excepto el reemplazo en caso de daños. Todos los medidores deben revisarse periódicamente para asegurarse de que funcionan correctamente.

WEG sugiere una inspección visual de cada transformador almacenado. Durante cada inspección, el estado general de todos los elementos y accesorios debe inspeccionarse y repararse en caso de ser necesario.

Inspección interna

Para acceder, limpie a fondo la tapa del tanque y retire el registro de mano. Guarde los pernos y arandelas del registro de mano para su reutilización. Examine la parte inferior de la cubierta en busca de signos de humedad. Busque dentro del transformador fusibles quemados, cables rotos o piezas sueltas. Si se funden los fusibles internos de "tipo de expulsión" del aceite, expulsarán partículas en el aceite como parte normal de la función de ruptura del arco. En este caso, se recomienda reemplazar los fusibles de expulsión en una instalación debidamente equipada donde la unidad pueda limpiar el conjunto núcleo / bobina al vacío y volver a procesar el aceite.

Si alguna boquilla está dañada, repare o reemplace según el procedimiento de mantenimiento de la boquilla indicado a continuación. Si se sospecha daño interno, se recomienda el siguiente procedimiento; Baje el líquido hasta la parte superior del núcleo e inspeccione cuidadosamente el interior para ver si se ha producido algún daño. Tome una muestra de aceite del fondo del tanque. Si se encuentra humedad dentro del tanque. **¡Se debe contactar a WEG para determinar los pasos a seguir!**

Después de la inspección y reparación, rellene la unidad con fluido dieléctrico sin humedad hasta el nivel de 25 ° C. Llene muy lentamente bajo un vacío de 3 PSIG o en una cámara de vacío. No use el tanque como la cámara de vacío. Si la unidad no puede llenarse al vacío, llénela a través del orificio de acceso para dirigir el flujo de aceite de manera que se evite la aireación del líquido.

Cada vez que el nivel de fluido dieléctrico se baja por debajo del nivel mínimo en el campo y la unidad no se puede rellenar de acuerdo con el procedimiento estándar de llenado de fluido, WEG recomienda el uso de aceite caliente durante 24 horas como mínimo para eliminar las burbujas de aire. Este proceso también ayudará a eliminar cualquier gas que pueda haber estado presente en caso de falla o evento.



Antes de cualquier inspección interna de mantenimiento, siempre siga todas las precauciones de seguridad:

1. Desenergice el transformador.
2. Asegúrese de que el fluido dieléctrico esté en o por debajo del nivel de 25 ° C.
3. Ventile el transformador.
4. Conecte a tierra el transformador.
5. Prevenir la entrada de suciedad y / o humedad.
6. Adherirse a todos los estándares aplicables de OSHA y Seguridad Nacional.



¡Superar el vacío de 3 PSIG hará que el tanque se dañe de manera permanente!

Mantenimiento de boquillas

Si es necesario y está justificado, baje el nivel del líquido antes de retirar el casquillo o inspeccionarlo a través del registro de mano. En todos los casos, las boquillas de alto voltaje pueden cambiarse retirando el accesorio de la abrazadera externa y tirando con cuidado de la boquilla. El acceso al cable interno permitirá que se desconecte. Vuelva a colocar la boquilla e insértela con cuidado nuevamente en su orificio en el tanque.

Las boquillas de bajo voltaje se pueden reemplazar externamente o a través del registro de mano del tanque principal. La boquilla puede reemplazarse externamente quitando las abrazaderas y sacándola de su agujero. Se puede quitar el accesorio principal y se puede cambiar la boquilla. Asegúrese de instalar los accesorios en la secuencia original. La junta debe ubicarse de manera que selle correctamente y no se dañe al reparar la unidad.

Relleno después de reparaciones

Una vez completadas las reparaciones, vuelva a llenar la unidad bajo un pequeño vacío de 3 PSIG con líquido dieléctrico sin humedad hasta valor 25 ° C. del nivel de líquido.



Siempre siga las pautas de torque cuando reemplace las boquillas; **consulte la Sección L - Tablas y Procedimientos para conocer los valores de torque recomendados.**

Cuando sea necesario agregar o rellenar el transformador con fluido dieléctrico, el trabajo debe realizarse en una habitación limpia y seca. Al llenar no use una manguera de goma, use una manguera resistente al aceite.

Análisis de gas disuelto (DGA)

IEEE no tiene un estándar para los niveles de DGA en transformadores de distribución. Sin embargo, los DGA pueden ser una herramienta muy importante para diagnosticar la salud de un transformador y las muestras tomadas con el tiempo ciertamente pueden mostrar las tendencias de la salud de un transformador. La interpretación de los resultados de DGA no es una ciencia exacta, pero está sujeta a variabilidad.

Las muestras de DGA pueden verse afectadas por la soldadura en los tanques o la operación de un interruptor de ruptura de carga o fusible. En el proceso de fabricación, las unidades que se sueldan después del llenado con fluido dieléctrico ven una ligera generación de gases debido al calentamiento del fluido dentro del tanque. Es importante saber si las unidades han tenido reparaciones o modificaciones de soldadura, ya que pueden causar aumentos de DGA.

Tomar muestras de fluido dieléctrico para DGA reduce el nivel de líquido en un transformador, especialmente en transformadores de distribución más pequeños. En términos generales, un transformador de 2000 kVA puede tomar 4 o 5 muestras sin causar problemas con el bajo nivel de líquido dieléctrico. Se debe tener precaución para asegurar que se mantengan los niveles adecuados de fluido al tomar muchas muestras de una unidad.

Operar un transformador con armónicos excesivos o más allá de las clasificaciones de la placa de características hará que aumenten los niveles de gas.

Cuando sea necesario agregar o rellenar el transformador con fluido dieléctrico, el trabajo debe realizarse en una habitación limpia y seca. Al llenar no use una manguera de goma, use una manguera resistente al aceite.

Las siguientes pautas se utilizan para evaluar un transformador; consulte adicionalmente **IEEE C57.104** para un análisis en profundidad:

Status	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	CO	CO ₂	TDCG
Condition 1	900	250	5	250	100	700	4000	1400
Condition 2	901-2000	251-1200	6-50	251-1500	101-700	701-1000	4001-7000	1401-4600
Condition 3	>2001	>1201	>50	>1500	>700	>1000	>7000	>4601

H₂ Hydrogen, CH₄ Methane, C₂H₂ Acetylene, C₂H₄ Ethylene, C₂H₆ Ethane, CO Carbon Monoxide, CO₂ Carbon Dioxide, TDCG Total Dissolved Combustible Gases

H₂ and CH₄ will naturally increase over the life of a transformer.
C₂H₆ will be substantially higher in FR3 filled transformers, but will stabilize over time.

- Condition 1:** Transformer is operating in a satisfactory manner.
- Condition 2:** Transformer has greater than normal combustible gas concentrations. Any individual combustible gas exceeding specified levels should be investigated.
- Condition 3:** Transformer has a high level of decomposition. Any single combustible gas exceeding these levels should be investigated immediately. Immediate action to establish a trend, as faults are probably present. The transformer manufacturer should be contacted.

Cuando extraiga muestras del fondo del transformador, extraiga suficiente líquido para asegurarse de que la muestra provenga del fondo del tanque y no del líquido almacenado en la tubería de muestreo que puede incluir condensación y sedimentos.



Siempre ventile el transformador antes de tomar muestras de fluido dieléctrico. Nunca tome muestras de aceite mientras la presión del tanque del transformador esté por debajo de 0 PSI en relación.

Solo tome muestras de fluido dieléctrico cuando el transformador esté más caliente que el aire alrededor del mismo para evitar la condensación de humedad dentro del tanque. SOLO tome muestras de la válvula de muestreo ubicada en el fondo del tanque del transformador. Siempre ventile el tanque del transformador mediante el uso de la válvula de alivio de presión, ubicada en el gabinete antes de tomar una muestra de fluido dieléctrico.

Para el muestreo, se requiere una botella limpia y seca. Enjuague la botella tres (3) veces con el líquido que se muestrea. Asegúrese de que el líquido que se muestrea sea representativo del líquido en el transformador.

Las muestras de fluido dieléctrico SOLO deben tomarse después de que el líquido se haya asentado durante un tiempo, hasta varios días para un transformador grande (2000 kVA y superior) que no haya sido energizado. El líquido aislante frío es mucho más lento en la sedimentación. Si el transformador está o ha estado funcionando, se pueden tomar muestras de fluido dieléctrico en cualquier momento. Las muestras líquidas del transformador deben tomarse de la válvula de muestreo en el fondo del tanque.

NO energice el transformador a menos que esté lleno de fluido dieléctrico. Si fuera necesario agregar o reemplazar el fluido dieléctrico en el transformador, solo use fluido limpio y seco que tenga una resistencia dieléctrica mínima de 30 kV y menos de 1 ppm de PCB. Antes de llenar, asegúrese de que el transformador esté suficientemente frío a temperatura ambiente para eliminar la posibilidad de condensación de humedad del aire.



Después de tomar muestras de fluido, **SIEMPRE** verifique el nivel de fluido dieléctrico antes de la energización.

Mantenimiento de acabado externo

Examine la condición externa del transformador a intervalos regulares. Si se descubre que se está desgastando, entonces la superficie se debe limpiar a fondo y volver a pintar con una pintura duradera de alta calidad según lo recomendado por WEG.

Piezas de repuesto

Los pedidos de piezas de repuesto se pueden realizar describiendo la pieza y dando la clasificación y el número de serie que aparecen en la placa de características del transformador.

Para un manejo rápido y / o resolución de sus necesidades o no conformidades, siempre cuando envíe un correo electrónico a WTU-Service DT@weg.net, proporcione la siguiente información:

1. Número de serie del transformador como se indica en la placa de características.
2. Número de modelo del transformador como se indica en la placa de características



Todas las listas de verificación de inspección, las listas de verificación de almacenamiento a largo y corto plazo, así como los formularios de no conformidad se pueden descargar de nuestro sitio web: www.weg.us

SECCIÓN K

DIRECTRICES DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN DE CAMPO

Antes de enumerar las pautas para las pruebas de aceptación de campo, puede ser útil describir primero las pruebas de rutina proporcionadas en la fábrica. Su nuevo transformador viene de fábrica probado eléctricamente según los últimos estándares IEEE y cualquier prueba especial especificada por el cliente.

Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina IEEE para un transformador de distribución incluyen lo siguiente:

- Relación de vueltas del transformador (TTR) en todas las posiciones de derivación en los devanados de AT y BT. Esta prueba verifica que las bobinas tengan la cantidad adecuada de vueltas requeridas.
- El vector y la polaridad del devanado se prueban y verifican para verificar que coincida con el diagrama vectorial de la placa de características. Esta prueba verifica que la unidad esté cableada correctamente.
- Prueba de resistencia del devanado de los devanados de AT y BT en sus posiciones de voltaje nominal. Esta prueba verifica que la unidad tenga suficientes conexiones eléctricas.
- Prueba de impulso en los devanados de AT. Esta prueba verifica que el transformador puede resistir las tensiones eléctricas prescritas (punta a punta, devanado a devanado, vuelta a vuelta, capa a capa y fase a tierra).
- Prueba de Voltaje Aplicado. Esta prueba verifica que el transformador puede soportar tensiones eléctricas a tierra.
- Prueba de voltaje Inducido a dos veces el voltaje nominal o 3.46 veces el voltaje nominal más 1000 voltios en el HV si el devanado de HV está conectado a tierra internamente. Esta prueba verifica que el transformador puede resistir los esfuerzos eléctricos prescritos (punta a punta, devanado a devanado, vuelta a vuelta y capa a capa).
- Pruebas de pérdida de núcleo y excitación para verificar que la unidad cumpla con los estándares de eficiencia según IEEE, DOE y los requisitos específicos del cliente.
- Pruebas de impedancia y pérdida del devanado para verificar que la unidad cumpla con los estándares de eficiencia de IEEE, DOE y los requisitos específicos del cliente.
- Chequeo de fugas a presión de 5 PSI durante 24 horas para verificar que el tanque esté sellado herméticamente.

- Verificación del funcionamiento de los dispositivos instalados.

Pruebas de aceptación de campo

Las pruebas de aceptación de campo más comúnmente realizadas incluyen las siguientes: Las pruebas TTR pueden dar una indicación de la salud de un transformador con lo siguiente:



Si elige realizar alguna prueba de aceptación, asegúrese de contar con personal calificado y capacitado en prácticas de prueba de alto voltaje, ya que los voltajes y corrientes peligrosos estarán presentes durante la prueba.

Relación de vueltas del transformador (TTR)

La relación de vueltas del devanado de alto voltaje en comparación con el devanado de bajo voltaje.

- Excitación monofásica del devanado del transformador para dar una indicación de una bobina en corto. La corriente de excitación del TTR debe estar aproximadamente dentro del 10% entre fases.
- Indica que el cableado dentro del transformador coincide con el diagrama de cableado y el vector de la placa de características.
- Puede mostrar un circuito abierto, o una conexión de alta resistencia en una de las tres fases o neutro.

Al realizar esta prueba, tenga en cuenta los siguientes elementos que pueden causar lecturas de prueba no válidas:

- Interruptores que no están en la posición correcta: carga interrumpida, delta / wye, doble voltaje, H0X0. Verifique que los interruptores de carga estén cerrados. Verifique que los interruptores Delta / Wye o de doble voltaje estén en la posición correcta. Verifique que el cambiador de derivaciones esté en la posición correcta. Verifique la lectura de la relación calculada en la placa de características. Los datos deben coincidir con el informe de prueba del transformador.
- Fusibles Bay-o-net no instalados en el transformador.
- Fusibles operados (fundidos)

Resistencia del devanado

Una prueba de resistencia del devanado verificará que haya un circuito completo entre las boquillas a través de los devanados del transformador. Al realizar la prueba, los valores deben coincidir con la resistencia de bobinado probada de fábrica.

Si el informe de prueba del transformador no está disponible, una regla general es que cuando se comparan los valores de resistencia del devanado de una fase de un transformador a otra, deben

estar dentro del 5% el uno del otro. Tenga en cuenta que el diseño de los transformadores de distribución padmount se presta inherentemente a tener longitudes de cable desiguales debido a la disposición de boquilla requerida. Estas longitudes de cable desiguales pueden aumentar la variación en la resistencia del devanado. Es posible que variaciones superiores al 5% entre fases sigan coincidiendo con los resultados de las pruebas de fábrica y sean aceptables. Los valores de resistencia del devanado deben corregirse a una temperatura uniforme para realizar comparaciones precisas.



El transformador bajo prueba siempre debe desmagnetizarse antes de ponerlo en servicio. Un núcleo magnetizado puede causar intensas corrientes de conmutación al activarse debido a la oposición natural del núcleo para recibir energía magnética en el estado magnetizado. ⁽¹⁾

Note ⁽¹⁾ – La desmagnetización del transformador puede llevarse a cabo mediante la función “desmagnetización” de un medidor de alta calidad que esté conectado al lado de Alto Voltaje del transformador. La desmagnetización debe realizarse en las tres fases para asegurar una correcta desmagnetización del núcleo.

Al realizar esta prueba, tenga en cuenta los siguientes elementos que pueden causar lecturas de prueba no válidas:

- Interruptores que no están en la posición correcta: ruptura de carga, delta / wye, doble voltaje, H0X0. Verifique que los interruptores de carga estén cerrados. Verifique que los interruptores Delta / Wye o de doble voltaje estén en la posición correcta. Verifique que el cambiador de tomas esté en la posición correcta. Verifique la lectura de la relación calculada en la placa de características. Haga coincidir los datos con el informe de prueba del transformador.
- Fusibles Bay-o-net no instalados en el transformador.
- Fusibles operados (quemados).
- No permitir que el equipo de prueba funcione lo suficiente como para establecer una lectura de resistencia estable.
- Se usó un factor de corrección de temperatura incorrecto o ninguno se usó en absoluto.

Resistencia de aislamiento (Megger)

Las pruebas de resistencia de aislamiento (también conocidas comúnmente como pruebas "Megger") deben realizarse antes de poner el transformador en servicio y a intervalos periódicos a lo largo del ciclo de vida del transformador. Tenga en cuenta que los valores medidos no tienen criterios absolutos de pasa / falla, ya que los valores probados para transformadores duplicados variarán considerablemente. Los resultados de las pruebas para un transformador individual deben tener tendencia a lo largo del tiempo.

Antes de realizar la prueba, verifique que los aisladores de las boquillas estén limpios y secos, ya que los desechos y la humedad pueden afectar las lecturas de resistencia del aislamiento. Las pruebas en condiciones húmedas también pueden afectar las lecturas de resistencia de aislamiento.

Al realizar esta prueba, tenga en cuenta los siguientes elementos que pueden causar una variación significativa en las lecturas de la prueba:

- Los resultados de resistencia de aislamiento deben realizarse al mismo nivel de prueba de voltaje para que las pruebas posteriores tengan resultados comparables.
- Los resultados de resistencia de aislamiento deben ser corregidos por temperatura para ser un resultado comparable.
- Las unidades llenas con fluido dieléctrico FR3 naturalmente tendrán valores de resistencia de aislamiento más bajos en comparación con las unidades que están llenas de aceite mineral.

Factor de potencia de aislamiento (Doble, Factor de disipación, Tan Delta)

Las pruebas del factor de potencia deben realizarse antes de poner el transformador en servicio, y a intervalos periódicos durante todo el ciclo de vida del transformador. Los valores medidos no tienen criterios absolutos de aprobación / falla, ya que los valores probados para transformadores duplicados variarán considerablemente. Los resultados de las pruebas para un transformador individual deben tener tendencia a lo largo del tiempo.

Antes de realizar la prueba, verifique que los aisladores de las boquillas estén limpios y secos, ya que los desechos o la humedad pueden afectar las lecturas del factor de potencia del aislamiento. Las pruebas en condiciones de humedad o congelación también pueden afectar significativamente las lecturas del factor de potencia de aislamiento.

Mantenga el cable de cortocircuito a una distancia mínima de 5 pulgadas de las protuberancias del tanque.

Al realizar esta prueba, tenga en cuenta los siguientes elementos que pueden causar una variación significativa en las lecturas de la prueba:

- La medición de capacitancia de la prueba del factor de potencia de aislamiento puede mostrar cambios en los cables del transformador si se observa un cambio sustancial de capacitancia en las pruebas posteriores.
- Las unidades llenas con fluido dieléctrico FR3 naturalmente tendrán valores de factor de potencia de aislamiento más bajos en comparación con las unidades que están llenas de aceite mineral.
- Si la unidad está equipada con boquilla de tierra del núcleo, asegúrese de que la tierra del núcleo esté conectada mientras realiza la prueba.

Excitación monofásica

La excitación monofásica es una prueba para verificar la corriente de excitación de cada fase de una bobina. Los resultados de la prueba deben estar dentro del 10% de fase a fase.

Los resultados de la excitación monofásica deben realizarse al mismo nivel de prueba de voltaje para que las pruebas posteriores tengan resultados comparables. Solo los resultados en la misma

posición de golpe son comparables. El núcleo del transformador debe desmagnetizarse antes de realizar cualquier prueba de excitación monofásica.

La excitación monofásica generalmente se realiza si hay una sospecha de una falla en el transformador, pero la prueba de relación de transformación del transformador no muestra un problema. Esto se debe a que la excitación monofásica generalmente se realiza a un nivel de voltaje sustancialmente más alto que la prueba de relación de transformación del transformador.

Calidad del aceite

Las pruebas de calidad del aceite se pueden realizar durante las pruebas de puesta en servicio. Si se toman muestras de aceite, deben hacerse a intervalos anuales. Intente seguir los requisitos de la Norma ASTM D 923, Prácticas estándar para el muestreo de líquidos aislantes eléctricos. Dependiendo del tamaño del transformador, la cantidad de aceite extraída de la unidad puede necesitar ser reemplazada después de tomar una muestra de aceite, ya que tomar una muestra de aceite en una unidad pequeña puede causar un nivel de aceite insuficiente en el transformador. Se deben tomar muestras de aceite de la válvula de drenaje del transformador. El transformador no debe estar bajo vacío cuando intente tomar una muestra de aceite. Se necesita drenar un mínimo de tres galones de aceite del transformador para obtener una buena muestra representativa de aceite. Es mejor quitar el tapón al final de la válvula de drenaje y usar un tapón reductor para conectar a la manguera utilizada para el muestreo de aceite. La manguera de muestreo de aceite debe estar hecha de un material compatible con el aceite, como el tubo Tygon®. No use una manguera de goma estándar ya que los poros de la goma podrían introducir humedad en la muestra.

Si hay una pregunta con respecto al resultado de la prueba de una muestra de aceite, se debe tomar una segunda muestra para confirmar el resultado. Los resultados de las pruebas de calidad del aceite deben ser tendencia con el tiempo.

SECCIÓN L TABLAS Y PROCEDIMIENTOS

Conexiones eléctricas externas

Las conexiones de línea deben realizarse de manera que no ejerzan una tensión indebida en las boquillas. Para distancias eléctricas mínimas recomendadas consulte **la Tabla 1**.

Tabla 1 – Distancias Eléctricas		
VOLTAJE kV LINEA-A-LINEA (MAX)	DISTANCIA LINEA-A-TIERRA (PULGADAS)	DISTANCIA LINEA-A-LINEA (PULGADAS)
1.2	1.00	1.00
2.5	2.00	2.00
5	2.50	2.50
8.66	3.50	4.00
15.5	5.00	5.50
25	5.75	6.25
34.5	8.00	9.00

Variación de presión

Debido a la variación de temperatura y la variación de altitud del transformador instalado, el transformador está sujeto a variación de presión. La calculadora de tabla de presión específica se puede encontrar en www.weg.us.

Pautas de torque

En todo el manual de instrucciones, nos referimos a los valores de par. **Las tablas 2 a 4** enumeran los valores de torque recomendados para la instalación de componentes comúnmente encontrados en transformadores de distribución.

Tabla 2 – Guía de Torque para Instalación de Boquillas		
Herramienta para colocación de Boquillas	Torque Nominal (pulgada-libra)	Torque Tolerance (pulgada- libra)
3-Stud External Clamp or 3-Stud Integral Molded Bushing Flange	80	± 10
4-Stud External Clamp or 4-Stud Integral Molded Bushing Flange	144	± 12

Tabla 3 – Accesorios del Transformador y guía de Torques para sujetadores

Tipo de conexión	Torque nominal (in-lbs)	Tolerancia en Torques (in-lbs)
Bayoneta Portafusible (ABB)	110	± 10
Bayoneta Portafusible (Cooper / Eaton)	200	± 10
Cartucho de Fusible para Bayoneta a Portafusible interno	60	± 10
Tapón de Cartucho de Fusible para Bayoneta	60	± 10
Tapón de Drene	2 - 3 Vueltas Past Finger Tight con sellador de roscas	
Válvula de Drene	2 - 3 Turns Past Finger Tight with Thread Sealant	
Tapón de Llenado	2 - 3 Turns Past Finger Tight with Thread Sealant	
Válvula de Presión de Alivio, pequeña	2 - 3 Turns Past Finger Tight with Thread Sealant	
Revador Mecánico de Sobrepresión, Cover-Mounted	300	± 60
Cambiador de Derivaciones. Tuerca de sellado	100	± 20
Cambiador de Derivaciones Index Plate Nut	56	-0, + 14
Cambiador de Derivaciones Lineal Operado con cable (ASP or CAPT). Tuerca de sellado	864	± 60
Interruptor Dual Voltage	100	± 20
Interruptor Loadbreak Switch. Tuerca de sellado	1200	-0, + 120
Interruptor Loadbreak, perno de la manija	30	-0, + 30
Seccionalizador de 4-Posiciones. Tuerca de sellado	600	± 120
Switch Viewing Window Fasteners	100	± 20
Interruptor H0X0	100	± 20
Interruptor del apartarrayos bajo aceite	100	± 20
Stainless Steel Temperature Well	900	± 24
Handhole Cover Plate Fasteners	180	± 24
Sujetadores para tapa atornillada	180	± 24
Sujetadores de Gabinete	288	± 24
Tornillo de seguridad Pentahead o Hexhead	100	± 20
Conector de tierra	144	-0, + 36

Table 4 – Guía de Torques para Boquillas externas

Tipo de Conexión	Torque nominal (in-lbs)	Tolerancia en Torques (in-lbs)
Tuerca hexagonal de 5/8" en boquillas de Bajo Voltaje	480	-120, + 0
Tuerca hexagonal de 1" en boquillas de Bajo Voltaje	480	-120, + 0
Insertos para boquilla de Alto Voltaje	Verificar recomendaciones del fabricante.	
Barras de Cobre o Aluminio a Espadas de boquilla con sujetdor de 1/2"-13	540	± 60



No apriete demasiado ninguna conexión. Un apriete excesivo puede dañar los componentes y / o las juntas de sellado, lo que provocaría fugas de líquido dieléctrico.



A pesar del hecho de que WEG se ha esforzado por ser claro en términos de cumplimiento para abordar las pautas de torque, comuníquese con WEG Transformers USA para obtener pautas de torque para cualquier componente que no se encuentre en estas tablas.

Procedimiento de arranque en frío

El transformador está diseñado para tener todas las boquillas e interruptores, así como el conjunto de núcleo / bobina suficientemente sumergido en fluido dieléctrico para mantener espacios libres dieléctricos seguros incluso a temperaturas ambiente muy frías (hasta -50°C).

Debido al menor nivel de líquido durante un arranque en frío (es decir, energizándose cuando la temperatura ambiente es inferior a -20°C), pasará algún tiempo antes de que los radiadores sean completamente efectivos para disipar el calor generado en las bobinas.

Por lo tanto, WEG no recomienda que el transformador se cargue completamente de inmediato a la capacidad nominal de la placa de características; **esto provocará la pérdida de la vida del transformador!**

Para evitar la pérdida de vida de un transformador lleno de fluido mineral o FR3™, la tabla 5 define el proceso de arranque en frío:

Tabla 5 – Arranque en el frío

Tiempo Transcurrido	Tiempo a Aplicar	% Carga	Instrucciones
Puesta en marcha + 8 hrs	8 horas	0	Energizar el transformador, no aplicar carga por al menos (8) horas
Puesta en marcha + 12 hrs	4 horas	25% Máximo	Incrementar gradualmente la carga a un máximo del 25% indicado en la placa de características.
Puesta en marcha + 16 hrs	4 horas	50% Máximo	Incrementar gradualmente la carga a un máximo del 50% indicado en la placa de características.
Puesta en marcha + 20 hrs	4 horas	75% Máximo	Incrementar gradualmente la carga a un máximo del 75% indicado en la placa de características.
Puesta en marcha + 24 hrs	4 horas	100%	Incrementar gradualmente la carga a un máximo del 100% indicado en la placa de características.

Notas



WEG Transformers USA, LLC

6350 WEG Drive Washington, MO 63090 USA

Telephone: 636-239-9300

Website: www.weg.us