



**电 力 变 压 器
安 装 使 用 说 明 书
(6.3~40kV 级)**

Instrucción Manuel de Intalación y

Operación de 40kV Nivel y Aceite bajo Power Transformador Inmerso

本企业已通过 ISO9001 质量体系、ISO14001 环境体系、

ISO45001 职业健康安全体系认证

**Adquirió el certificado ISO9001 en el certificado ISO14001 y el certificado
ISO45001**



汉中新三环变压器有限公司
HANZHONG XINSANHUAN TRANSFORMER CO.,LTD

1 概论 Alcances

1.1 适用范围 Ámbito de aplicación

本说明书适用于 6.3~40KV 级容量大于 20000KVA 油浸式电力变压器。

Este manual se aplica a los transformadores de potencia sumergidos en aceite con una capacidad de 6.3-40 kV e inferior y una capacidad superior a 20 000 kVA e inferior.

本说明书包括：变压器铁路、公路、船舶的运输要求，现场验收、贮存注意事项，器身检查、现场安装工作流程，有关交接试验的注意事项、投入运行的条件及日常运行、维护等方面说明。

Esta instrucción incluye requisitos de transporte (por ferrocarril, carretera, barco), notificación de aceptación y almacenamiento en el sitio, procedimientos de inspección de partes activas e instalación en el sitio, asuntos que requieren atención durante las pruebas de aceptación, condiciones de operación y mantenimiento diario, fallas, etc.

在使用本说明书时，应结合变压器具体结构，参照有关组件的使用说明书，严格按各说明书的技术要求进行施工、如有疑问请与制造公司联系以便得到及时妥善的处理。

La instalación debe seguir estrictamente estas instrucciones, combine esto con la estructura específica del transformador y consulte las instrucciones de accesorios adicionales. Si hay algún problema, comuníquese con el fabricante.

1.2 变压器在运输、贮存、安装及投入运行等过程中，须以本安装使用说明书作为指导，以免发生变压器质量问题，并请做好有关记录。

Durante el proceso de transporte, almacenamiento, instalación y PES del transformador, este manual de instalación y operación debe usarse como guía para evitar problemas de calidad del transformador, y por favor realice los registros correspondientes.

1.3 安装与使用部门应按照工厂所提供的各类出厂技术文件、本安装使用说明书、产品专用安装说明书、各组部件的安装使用说明书进行施工。若有疑问或不清楚之处，须直接与工厂联系，以便妥善解决。

El departamento de instalación y uso realizará la construcción de acuerdo con los diversos documentos técnicos de fábrica proporcionados por la fábrica, este manual de instalación, el manual de instalación específico del producto y el manual de instalación y uso de cada componente. Si tiene alguna pregunta o puntos que no estén claros, debe comunicarse directamente con la fábrica para una resolución adecuada.

S F S Z □-□/□

三相变压器 Transformador trifasico

3



变压器采用钟罩式/桶式油箱和可拆卸式片式散热器。（注：应特殊用户要求可采用分体式结构）

El transformador adopta un tanque de aceite tipo campana/tipo barril y un radiador de aleta desmontable. (Nota: la estructura dividida se puede adoptar de acuerdo con los requisitos de usuarios especiales)

2 运输及起吊 Transporte y elevación

2.1 运输要求 Requisito transporte

2.1.1 充油运输的变压器应先充入合格的变压器绝缘油，油面离油箱顶约 100mm 高度空间充

以干燥氮气，检查有无渗漏现象，箱顶装设的压力表应保持正压力即可。

Los transformadores transportados con relleno de aceite deben llenarse primero con aceite aislante de transformador calificado y la superficie del aceite debe llenarse con nitrógeno seco a una altura de aproximadamente 100 mm desde la parte superior del tanque para verificar si hay fugas, el tanque debe mantener una presión positiva.

2.1.2 充氮运输的变压器，应充入纯度大于 99.9%，露点不高于-40℃的纯氮气，并应在油箱上装置充氮设备和压力表，保持油箱内的初始正压力在（0.02~0.03）MPa 之间（有载分接开关和本体用 U 形管连结，同时充氮）。主体运到现场后，主体内的氮气压力应保持正压。

Los transformadores transportados con relleno de nitrógeno deben llenarse con nitrógeno puro con una pureza superior al 99,9 % y un punto de rocío no superior a -40 °C, y deben instalarse equipos de llenado de nitrógeno y manómetros en el tanque de combustible para mantener la presión positiva inicial. en el tanque de combustible a (0,02 a 0,03) entre MPa (el cambiador de tomas bajo carga y el cuerpo están conectados por un tubo en forma de U, y el nitrógeno se llena al mismo tiempo). Después de transportar el cuerpo principal al sitio, la presión de nitrógeno en el cuerpo principal debe mantenerse a una presión positiva.

2.1.3 充氮运输的变压器，在运输途中应做好充氮记录。

Para los transformadores transportados con relleno de nitrógeno, se deben realizar registros de llenado de nitrógeno durante el transporte.

2.1.4 运输装车、固定应按照相关运输部门规定执行。

La carga y la fijación del transformador deben realizarse de acuerdo con las reglamentaciones pertinentes de la administración de transporte.

2.1.5 必要时，应装置冲击记录仪。

Es necesario que debe montar el grabadora de golpes.



2.2 主体运输 Transporte de parte active

2.2.1 整个运输过程中（包括铁路、公路、船舶运输）变压器主体倾斜度：长轴方向应不大于 15° ，短轴方向应不大于 10° 。

Durante todo el proceso de transporte (incluido el transporte por ferrocarril, carretera y barco), la inclinación del cuerpo principal del transformador: la dirección del eje largo no debe ser superior a 15° , y la dirección del eje corto no debe ser mayor a 10° .

2.2.2 变压器本体严禁溜放，运输加速度应限制在：纵向加速度不大于 $3g$ ，横向和垂直加速度不大于 $3g$ 。；当任一方向的冲击加速度为 $(1-3)g$ 时，认为运输过程发生过碰撞；如果任意方向的冲击加速度超过 $3g$ （正负方向同等看待），则需要对变压器进行专门检查和试验，以便对能否正常安装和投运做出明确结论。

Está estrictamente prohibido deslizar el cuerpo del transformador, y la aceleración de transporte debe ser limitada: la aceleración longitudinal no es mayor a $3g$, y la aceleración lateral y vertical no es mayor a $3g$. ;Cuando la aceleración del impacto en cualquier dirección es $(1-3)g$, se considera que se ha producido una colisión durante el transporte; si la aceleración del impacto en cualquier dirección supera los $3g$ (las direcciones positiva y negativa se tratan por igual), inspección y pruebas especiales del transformador es necesario para llegar a una conclusión clara sobre si se puede instalar y poner en funcionamiento con normalidad.

2.2.3 完全铺平的公路，最大时速应不大于 40km/h ；没有完全铺平的公路是最大时速应不大于 20 km/h ；未铺彻的公路最大时速应不大于 10km/h 。

Velocidad de transporte:

En carretera en buen estado: $\leq 40\text{ km/h}$;

En carreteras en condiciones normales: $\leq 15\text{ km/h}$;

En carretera en mal estado: $\leq 10\text{ km/h}$;

2.3 主体起吊 Elevación del cuerpo principal

2.3.1 起吊设备、吊具及装卸地点地基,应能承受变压器起吊重量（即运输重量）。

El equipo de elevación, las eslingas y la base de tierra de la carga deben ser capaces de soportar el peso de elevación del transformador (peso de elevación).

2.3.2 主体起吊时，应将绳索挂在起吊标识位置。

Cuando se iza el cuerpo principal, el cable debe colgarse en la posición de la marca de izado.

2.3.3 吊索与垂直夹角应不大于 30° 。

El ángulo entre la cuerda de elevación y la dirección vertical no debe ser superior a 30° .

2.4 主体牵引 sujeto de tracción



2.4.1 主体牵引着力点应悬挂在下节油箱下部的专用牵引孔上。如果没有牵引孔，应悬挂在油箱两侧主体吊拌上，不允许悬挂在联管等不能受力的组、部件上。

El punto de tracción del cuerpo principal debe colgarse en el orificio de tracción especial en la parte inferior del tanque de combustible inferior. Si no hay orificio de tracción, se debe colgar en los soportes principales a ambos lados del tanque de combustible, y no se permite colgar en grupos y partes que no pueden soportar la fuerza, como las tuberías de unión.

2.4.2 在轨道上使用小车或滚杠牵引速度不应超过 100m/h。

La velocidad de tracción del carro o rodillo en la vía no debe exceder los 100 m/h.

2.4.3 在斜坡上装卸主体，斜坡度应不大于 10° ，斜坡长度应不少于 10m，并有防滑措施。

Al cargar y descargar el cuerpo principal en la pendiente, la pendiente no debe ser superior a 10° , la longitud de la pendiente no debe ser inferior a 10 m y debe haber medidas antideslizantes.

2.4.4 使用千斤顶时，千斤顶应同时顶在千斤顶支板下，升起和降落时，应保持同时动作、速度相等，应防止千斤顶打滑。

Cuando usan el gateo, lo que debe empujarse debajo de la placa de soporte del gateo al mismo tiempo. Al subir y bajar, debe seguir moviéndose al mismo tiempo y a la misma velocidad para evitar que el gateo se deslice.

2.5 责任 Responsabilidad

用户或代表检查冲击记录仪的记录，一般控制冲击加速度 3g 以下，并妥善保管冲击记录仪和冲击记录。如果发现变压器限位块、绑扎钢丝、油箱及附件有损伤，怀疑变压器受到了冲击，请履行以下条款：

El cliente o representante verifica los registros del registrador de choques y, en general, controla la aceleración del choque por debajo de 3 g, y mantiene correctamente el registrador de choques y los registros de choques. Si el bloque de límite del transformador, el cable de acero de unión, el tanque de aceite y los accesorios están dañados y se sospecha que el transformador ha sido impactado, cumpla con las siguientes disposiciones:

(1) 不要打开变压器

No abras el transformador.

(2) 通知运输部门，要求立即检查；

Notificar al Departamento de Transporte y solicitar una inspección inmediata;

(3) 通知制造厂；

Notificar al fabricante;

(4) 不要卸车；

No descargue ;



(5) 对可见的损伤部位拍照或录像。

Tome fotos o videos de daños visibles.

3 验收和保管贮存 **Aceptación y almacenamiento**

3.1 到货验收 **Aceptación**

3.1.1 应按订货合同验证铭牌、附件、备件。

Examinar placa, accesorios y repuestos según contrato.

3.1.2 应检测变压器主体在运输过程中与运输车的相对位移量，安装冲击记录仪运输的变压器应检查冲击记录仪记录情况，并作好记录；再进行外观检查，查看是否有碰撞损坏现象。若发现问题，应立即与承运人和运输部门联系，共同查明原因，以便妥善处理，并将有关情况通知制造公司，作好记录。

Deberán inspeccionar el desplazamiento relativo entre el cuerpo principal del transformador y el vehículo de transporte durante el transporte. Para transformadores transportados con un registrador de impacto, verifique el registro del registrador de impacto y haga un buen registro; luego realice una inspección de apariencia para ver si hay es cualquier daño por colisión. Si se encuentra un problema, comuníquese inmediatamente con el transportista y el departamento de transporte para averiguar juntos la causa para que pueda ser manejado adecuadamente, y notifique a la empresa fabricante de la situación relevante y realice un registro.

3.1.3 带油运输的变压器检查有无渗漏油及油面高度，并做记录；充氮运输的变压器应检查氮气压力是否保持正压力，并作好记录。

Para transformadores transportados con aceite, verifique si hay fugas de aceite y la altura del nivel de aceite y registre; para transformadores transportados con nitrógeno, verifique si la presión de nitrógeno permanece positiva y registre.

3.1.4 应检查附件包装箱有无破损、丢失现象。若有问题，应作好记录，并与制造公司联系，核对损坏、丢失情况，以便妥善处理。

Deberán inspeccionar la caja de embalaje de accesorios para ver si está dañada o perdida. Si hay algún problema, registre y comuníquese con la empresa fabricante para verificar el daño y la pérdida, a fin de manejarlo adecuadamente.

3.1.5 应按产品发货清单一览表，核对货箱数及附件数，再检查有无破损、丢失等现象。若有问题应立即与制造厂联系，以便妥善处理。

La cantidad de cajas y accesorios debrán verificarse de acuerdo con la lista de listas de entrega del producto y luego verificar si hay daños, pérdidas, etc. Si hay algún problema, comuníquese con el fabricante inmediatamente para un manejo adecuado.



3.2 附件开箱检查验收 *Inspección y aceptación del desembalaje de accesorios*

3.2.1 货到现场，需安装时，应提前与制造公司联系，告知开箱时间，与制造公司共同进行开箱检查验收。如果提前开箱效验，需提前通知我公司售后部门。

Cuando los productos lleguen al sitio y necesiten ser instalados, debe comunicarse con la empresa fabricante con anticipación para informar el tiempo de desembalaje y realizar conjuntamente la inspección y aceptación del desembalaje con la empresa fabricante. Si abre la caja con anticipación, debe notificarlo al departamento de posventa de nuestra empresa con anticipación.

3.2.2 应按各装箱单，核对箱内零件、部件、组件是否与装箱单符合，检查有无损坏现象，并作好记录。

De acuerdo con cada lista de empaque, verifique si las partes, los componentes y los componentes en la caja son consistentes con la lista de empaque, verifique si hay algún daño y haga un registro.

3.2.3 应核对出厂文件及技术资料、合格证书是否齐全。

Se debe verificar si los documentos de fábrica, los datos técnicos y los certificados de calificación están completos.

3.3 保管及贮存 *Almacenamiento*

3.3.1 经开箱检查，核对无缺陷验收后，应详细记录签收。

Después de la inspección y la comprobación de que no haya defectos, la recepción se registrará en detalle.

3.3.2 经开箱检查的零件、部件、组件应按其性能特点进行保管，必须有防雨水、雪、腐蚀性气体直接侵入的措施。

Las partes, componentes y conjuntos que hayan sido desempacados e inspeccionados deben conservarse de acuerdo con sus características de desempeño y deben tomarse medidas para evitar la intrusión directa de agua de lluvia, nieve y gases corrosivos.

3.3.3 仪器仪表及带有电气元件的组件（如电动操作机构，控制柜等），应放置在通风干燥的地方，并有防潮措施。

Los instrumentos y componentes con componentes eléctricos (como mecanismos eléctricos de operación, gabinetes de control, etc.) deben colocarse en un lugar ventilado y seco con medidas a prueba de humedad.

3.3.4 带油运输的变压器到达现场，当需要存放且存放期超过两个月时，应在第一个月内装上储油柜（包括有载调压开关储油柜），注入合格的绝缘油至储油柜相应温度的油面高度，并在储油柜上装置吸湿器。或在未装储油柜的情况下，变压器上部抽真空后，充以 0.01～0.03MPa、纯度不低于 99.99%，露点低于-40℃的氮气。



Cuando el transformador transportado con aceite llega al sitio, cuando necesita ser almacenado y el período de almacenamiento excede los dos meses, el conservador de aceite (incluido el conservador de aceite del cambiador de tomas bajo carga) debe instalarse dentro del primer mes y debe instalarse material aislante calificado. El aceite debe inyectarse en el tanque de almacenamiento. La altura del nivel de aceite a la temperatura correspondiente del tanque de aceite, y se instala un absorbente de humedad en el tanque de almacenamiento de aceite. O si el conservador de aceite no está instalado, después de evacuar la parte superior del transformador, se llenará con gas nitrógeno de 0,01~0,03 MPa con una pureza no inferior al 99,99 % y un punto de rocío inferior a -40 °C.

3.3.5 充氮运输的变压器一个月不进行安装, 应排出氮气, 注入合格的绝缘油, 安装好储油柜和吸湿器。在排氮注油过程中, 应注意工作人员安全, 远离变压器, 以防窒息。当不能及时注油时, 应继续充与原气体相同的气体保管, 但必须有压力监视装置。压力应保持为 0.01~0.03MPa, 气体的露点应低于 -40°C。

Si el transformador transportado con nitrógeno no se instala durante un mes, se debe descargar el nitrógeno, se debe inyectar aceite aislante calificado y se debe instalar el conservador de aceite y el absorbente de humedad. Durante el proceso de escape de nitrógeno e inyección de aceite, se debe prestar atención a la seguridad del personal y mantenerse alejado del transformador para evitar la asfixia. Cuando el aceite no se puede llenar a tiempo, debe continuar llenándose con el mismo gas que el gas original para el almacenamiento, pero debe haber un dispositivo de monitoreo de presión. La presión debe mantenerse entre 0,01 y 0,03 MPa y el punto de rocío del gas debe ser inferior a -40 °C.

3.3.6 电容式套管存放期超过六个月时, 应把套管端头抬高与水平夹角不小于 15° 或从包装箱内取出垂直存放。

Cuando el período de almacenamiento de Bushing capacitivo supere los seis meses, el ángulo entre el extremo de Bushing y la horizontal no debe ser inferior a 15° o sacarlo de la caja de embalaje y almacenarlo verticalmente.

3.3.7 设备在保管期间, 应经常检查。充油保管的应经常检查有无渗油, 油位是否正常, 外表有无锈蚀, 并每 5 个月检查一次油的绝缘强度; 充气保管的应检查气体压力, 并做好记录。

El equipo debe revisarse con frecuencia durante el almacenamiento. Para el almacenamiento lleno de aceite, verifique con frecuencia si hay fugas de aceite, si el nivel de aceite es normal, si hay óxido en la superficie y verifique la resistencia del aislamiento del aceite cada 5 meses; para el almacenamiento lleno de aire, verifique el gas presión y hacer un disco.



3.4 绝缘油的管理 Aceite aislado

3.4.1 绝缘油过滤注入油罐时，应防止混入杂质、潮气、雨水和空气污染，严禁在雨天进行倒罐过滤油。

Al llenar el aceite a estanque, deberán evitar que se mezcle con impurezas, humedad, lluvia y contaminación del aire, y está estrictamente prohibido filtrar el aceite en días lluviosos.

3.4.2 装油容器应严格清洗干净，并检查容器密封情况；不密封的容器，应装有干燥吸湿器。

El contenedor de aceite debe limpiarse estrictamente y debe verificarse el sellado del contenedor; el contenedor sin sellar debe estar equipado con un absorbente de humedad seco.

3.4.3 注入变压器内的绝缘油，应达到表 1 指标。

El aceite aislante inyectado en el transformador debe cumplir con los indicadores de la Tabla 1.

Table 1

电压等级 Tensión Nivel (kV)	击穿耐压 Cortocircuito, kV	介质损耗因数 Tangente del ángulo de pérdida dieléctrica $\text{tg}\delta(90^\circ\text{C})\%$ 90℃时	微水含量 Contenido de humedad 10^{-6}
20-35	>40	<0.010	<20

3.4.4 一般情况应尽量使用制造厂提供的绝缘油；如需补充其他来源的绝缘油应符合混油规定，并经有关单位试验，确定混油的相容性，否则严禁混合使用。

En general, el aceite aislante proporcionado por el fabricante se debe usar tanto como sea posible; si es necesario complementar el aceite aislante de otras fuentes, se debe cumplir con las normas de mezcla de aceite y se debe determinar la compatibilidad del aceite mezclado. a través de la prueba de la unidad correspondiente, de lo contrario, está estrictamente prohibido mezclar y usar.

4 整体复装 Montaje completo

4.1 基于变压器设计制造水平的提升，变压器内部稳定性提高。为使产品保持良好 的绝缘水平， 变压器到达现场后，一般情况下不需要进行吊芯检查，可通过观察孔或升高座进行器身位置检查,直接进行复装。而对于运输安装过程中发生了大的冲击、碰撞、或运行中出现故障等特殊情况下产生问题需全面检查及排除故障，应按附录 B 器身检查进行后，再进行复装。

Basado en la mejora del nivel de diseño y fabricación del transformador, se mejora la estabilidad interna del transformador. Para mantener un buen nivel de aislamiento del producto,



después de que el transformador llega al sitio, generalmente no es necesario verificar el núcleo colgante, y la posición del cuerpo del transformador se puede verificar a través del orificio de observación o el asiento elevado. y el reensamblaje se puede realizar directamente. Sin embargo, para los problemas que surjan en circunstancias especiales, como grandes golpes, colisiones o fallas durante el funcionamiento durante el transporte y la instalación, se debe realizar una inspección y resolución de problemas integrales, y se debe volver a ensamblar después de inspeccionar el cuerpo de acuerdo con el Apéndice B.

4.2 整体复装的注意事项 Los puntos de advertencia de montaje cumplido

对吊罩检查的变压器复装前，应对器身要进行下列各项测量：

Antes de volver a instalar el transformador inspeccionado por la cubierta de suspensión, se deben realizar las siguientes mediciones en el cuerpo del transformador:

- 铁心与夹件之间的绝缘电阻（测量完毕，夹件必须接地）；

Resistencia de aislamiento entre el núcleo y la abrazadera (la abrazadera debe conectarse a tierra después de completar la medición);

- 心柱和边柱的屏蔽接地检查（指装有屏蔽产品，屏蔽必须接地）；

Inspección de puesta a tierra del blindaje de la columna central y la columna lateral (refiriéndose al producto blindado, el blindaje debe estar conectado a tierra);

- 夹件对铁心及油箱间的绝缘电阻（测量完毕，铁心与油箱必须接地）；

La resistencia de aislamiento entre la abrazadera y el núcleo de hierro y el tanque de combustible (después de completar la medición, el núcleo de hierro y el tanque de combustible deben estar conectados a tierra);

4.2.1 应严格清理所有附件及密封制品，并擦洗干净，以及擦净箱沿密封槽内的变压器油。安装部门自行配制的油管路，也须严格进行清理，管路系统内不允许存在焊渣和异物等，并作好安全记录。自行配制的油管路，不允许在管道内加装金属网，以免金属网冲入油箱内，危害变压器的安全运行。

Todos los accesorios y productos de sellado deben limpiarse y limpiarse estrictamente, así como el aceite del transformador en la ranura de sellado a lo largo de la caja. El oleoducto preparado por el departamento de instalación también debe limpiarse estrictamente. La escoria de soldadura y las materias extrañas no están permitidas en el sistema de tuberías, y se deben realizar registros de seguridad. Los oleoductos autopreparados no pueden instalar mallas metálicas en la tubería, para evitar que la malla metálica se precipite al tanque de aceite y ponga en peligro el funcionamiento seguro del transformador.

4.2.2 检查各法兰口是否清洁及密封衬垫是否完全光洁、完好。

Compruebe si las bridas están limpias y si la junta de estanqueidad está completamente limpia e intacta.

4.2.3 紧螺栓时应均匀对称拧紧。

Los pernos deben apretarse de manera uniforme y simétrica.

4.2.4 密封垫压紧后不应偏心。

Después de comprimir la junta, no debe ser excéntrica.

4.2.5 吊装时，注意不应磕碰，绳索必须绑扎牢固。

Cuando izado, tenga cuidado de no chocar, y la cuerda debe estar firmemente atada.

4.2.6 开关顶盖及防爆盖严禁踩踏。

Está estrictamente prohibido pisar la cubierta superior del CDBC y la cubierta a prueba de explosiones.

4.2.7 引线不应绞、扭或随意弯折。

Los cables conductores no deben torcerse, torcerse ni doblarse al azar.

4.2.8 注意钢结构件上的标示应对号入座。

Deberán tener en cuenta que el marcado en la estructura de acero debe estar numerado.

4.2.9 没有使用的电流互感器二次侧应短接。

El lado secundario del transformador de corriente que no se utiliza debe cortocircuitarse.

4.2.10 在变压器上安装时，不应将其它无关物品带上变压器，以免掉入油箱内。所有的标准件及工具装在准备好的容器内。

Al instalar en el transformador, no se deben llevar otros elementos irrelevantes sobre el transformador para evitar que caigan en el tanque de aceite. Empaque todas las piezas y herramientas estándar en el contenedor preparado.

4.3 组装前的准备工作 Trabajo antes de instalar

4.3.1 参照油纸电容式变压器套管使用说明书，测量套管性能指标。

Consulte el manual de instrucciones del bushing del transformador capacitivo de papel-aceite para medir el índice de rendimiento del bushing.

4.3.2 参照温度控制器使用说明书，整定温度限值。指针式温控器在调试时，禁止用任何拨动指针的方式调试，可在容器内盛热水，将温度探头浸入热水中，观察指针动作和触动接点导通，以达到调试目的。

Consulte el manual de instrucciones del controlador de temperatura para establecer el límite de temperatura. Al depurar el termostato tipo puntero, está prohibido utilizar cualquier forma de ajustar el puntero. Puede poner agua caliente en el recipiente, sumergir la sonda de temperatura en el agua caliente, observar la acción del puntero y la conducción de contacto, para lograr el propósito de la

depuración.

4.3.3 参照气体继电器使用说明书，整定信号，动作整定值。

Consulte el manual de instrucciones del relé de gas para establecer el valor de configuración de la señal y la acción.

4.3.4 参照压力释放阀使用说明书，检查动作接点和复位情况。

Consulte el manual de instrucciones de la válvula de alivio de presión para verificar el contacto de acción y la condición de reinicio.

4.3.5 参照油位表使用说明书，检查油位表的动作灵活性。

Consulte el manual de instrucciones del indicador de nivel de aceite para verificar la flexibilidad del indicador de nivel de aceite.

4.3.6 参照储油柜的安装使用说明书，组装储油柜。

Consulte el conservador de aceite de acuerdo con el manual de instalación y operación del conservador de aceite.

4.4 整体复装 **Montaje completo**

经过吊芯检查的回装，应保证其与油箱连结部位的绝缘。

Después de inspeccionar del núcleo colgante, se debe asegurar el aislamiento de la parte de conexión con el tanque de combustible.

4.4.1 储油柜的安装，参照储油柜安装使用说明书，安装油位表及联管和胶囊、吸湿器。储油柜与主体的安装，参照出厂文件中储油柜装配图进行联接装配。

Para la instalación del conservador de aceite, consulte el manual de instalación y funcionamiento del conservador de aceite e instale el indicador de nivel de aceite, el tubo de unión, la cápsula y el absorbente de humedad. Para la instalación del conservador de aceite y el cuerpo principal, consulte el plano de montaje del conservador de aceite en los documentos de fábrica para la conexión y el montaje.

4.4.2 压力释放阀的安装，请参照压力释放阀使用说明书装配。压力释放阀若带导油罩，应将导油罩的导油喷口装向箱壁外侧。

Para la instalación de la válvula de alivio de presión, consulte el manual de instrucciones de la válvula de alivio de presión. Si la válvula de liberación de presión tiene una cubierta de guía de aceite, la boquilla de guía de aceite de la cubierta de guía de aceite debe instalarse en el exterior de la pared de la caja.

注意：投运时，压力释放阀下面蝶阀应处于开启状态，有压板压力释放阀，压板应打开。

Nota: Cuando se pone en funcionamiento, la válvula de mariposa debajo de la válvula de alivio de presión debe estar abierta, y hay una válvula de alivio de presión con una placa de



presión, y la placa de presión debe abrirse.

4.4.3 气体继电器及导气盒的安装参照气体继电器使用说明书与导气盒使用说明书。无励磁调压变压器只有一个气体继电器，应装在储油柜与油箱之间的联管上。有载调压变压器在有载调压开关与开关储油柜间还有一个 $\phi 25$ 的气体继电器。气体继电器安装时，箭头应指向储油柜，还应检查导气盒铜管是否畅通。在送电前，应检测气体继电器是否动作可靠，整定值按用户要求提前整定好。

Para la instalación del relé de gas y la caja de guía de gas, consulte el manual de instrucciones del relé de gas y el manual de instrucciones de la caja de guía de gas. El transformador regulador de voltaje sin excitación tiene solo un relé de gas, que debe instalarse en la tubería de conexión entre el conservador de aceite y el tanque de aceite. El cambiador de tomas en carga también tiene un relé de gas $\phi 25$ entre el cambiador de tomas en carga y el conservador de aceite del interruptor. Al instalar el relé de gas, la flecha debe apuntar al conservador de aceite y verificar si el tubo de cobre de la caja de guía de gas está desbloqueado. Antes de la transmisión de energía, se debe verificar si el relé de gas es confiable y el valor de configuración se debe establecer de antemano de acuerdo con los requisitos del usuario.

4.4.4 套管安装，请参照套管使用说明书。

Para la instalación de la Bushing, consulte la instrucción.

4.4.5 散热器的安装，请参照散热器使用说明书。风冷却变压器，采用宽片式或扁管式散热器，应防止散热器碰撞、变形，在规定位置上吊装散热器，防止相互碰撞，不可采用强行矫正，带应力安装，以免拉伤散热器造成渗漏油。

Para la instalación del radiador, consulte el manual de instrucciones del radiador. Los transformadores enfriados por aire usan radiadores de placa ancha o de tubo plano. Se debe evitar que los radiadores choquen y se deformen. Los radiadores se deben izar en las posiciones especificadas para evitar colisiones mutuas. No se permiten correcciones forzadas. Instalar con tensión para evitar daños a los radiadores Pérdida de aceite.

4.4.6 风机的安装，请参照风机使用说明书。

Para la instalación del ventilador, consulte el manual de instrucciones del ventilador.

注意：一般风机安装时风机铭牌向外侧安装。

Nota: Generalmente, cuando se instala el ventilador, la placa del ventilador se instala hacia afuera.

4.4.7 控制线路的安装，应按出厂文件中控制线路安装图，注意请提前在油箱箱体上安装线盒和布线，以免安装散热器后无法安装控制线。若产品带套管型电流互感器，应将测量控制回路联线接好。



Para la instalación del circuito de control debe estar de acuerdo con el diagrama de instalación del circuito de control en los documentos de fábrica. Tenga en cuenta que instale la caja de cables y el cableado en el cuerpo del tanque de combustible con anticipación, para evitar fallas en la instalación de la línea de control después instalación del radiador. Si el producto tiene un transformador de corriente tipo bushing, el circuito de control de medición debe estar bien conectado.

注意：变压器在运行中，套管型电流互感器的二次出头不得开路，不接表计时，应将短接。

Nota: Cuando el transformador están en funcionamiento, la salida secundaria del transformador de corriente tipo bushing no debe estar en circuito abierto y debe estar en cortocircuito si no está conectado al medidor para la sincronización.

4.4.8 有载分接开关的安装，应按其安装使用说明书，连接开关主体，安装水平、垂直传动轴，安装电动机构并进行档位和正反圈数校正，应保证电动机构、本体和远方指示三位一致；无励磁分接开关的操动杆和传动机构安装应保证三相分接位置一致。

La instalación del cambiador de tomas en carga debe seguir sus instrucciones de instalación y operación, conectar el cuerpo principal del interruptor, instalar los ejes de transmisión horizontal y vertical, instalar el mecanismo eléctrico y corregir la posición del engranaje y los giros positivos y negativos. La instalación de la palanca de operación y el mecanismo de transmisión del cambiador de tomas sin excitación debe garantizar que las posiciones de las tomas trifásicas sean consistentes.

4.4.9 温控器安装，请参照温控器安装使用说明书，装温包时，温度计座内应注入距顶面 50mm 高的变压器油，温度整定值应提前按用户要求值整定好，并将远方和现场温度指示校准一致。

Para la instalación del termostato, consulte el manual de instalación del termostato. Al instalar el paquete de temperatura, el asiento del termómetro debe llenarse con aceite de transformador a una altura de 50 mm desde la superficie superior. Indica que la calibración es consistente.

4.4.10 装好所有联管及其零部件。

Montar todas las uniones y sus componentes.

注意：变压器设计时，已在整体及联管放坡，变压器在安装时地基不需整体放坡（除非另有说明）

Nota: Cuando se diseña el transformador, la pendiente general y la tubería de unión se han inclinado, y no es necesario inclinar la base del transformador cuando se instala el transformador (a menos que se especifique lo contrario).

5 真空注油 Llenado del aceite con vacío

5.1 真空注油 Llenado del aceite con vacío

充氮运输的变压器现场应采用真空注油工艺。用不吊芯方法进行器身检查的变压器，也应按此项规定进行真空注油。

El proceso de lubricación al vacío debe adoptarse en el sitio para los transformadores transportados con relleno de nitrógeno. Los transformadores que se inspeccionan por el método de no colgar el núcleo también deben llenarse con aceite de vacío de acuerdo con este reglamento.

真空注油的环境温度应 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，油温应大于器身温度 15°C ，以免空气中的水分凝结在器身和箱壁上。

La temperatura ambiente de la inyección de aceite al vacío debe ser $\geq 5^{\circ}\text{C}$, y la temperatura del aceite debe ser 15°C más alta que la temperatura del cuerpo, para evitar que la humedad del aire se condense en el cuerpo y la pared del tanque.

5.1.1 当日能完成器身检查和整体复装的变压器应在整体复装完成后，立即进行抽真空及真空注油。

Para los transformadores que pueden completar la inspección del cuerpo y el reensamblaje general en el mismo día, el aspirado y el engrase por vacío deben realizarse inmediatamente después de completar el reensamblaje general.

5.1.2 当日不能完成器身检查和整体复装的变压器应及时注入合格的变压器油，应待次日放出油后继续进行器身检查和整体复装，完成后进行抽真空及真空注油。

Para los transformadores que no se pueden inspeccionar y volver a montar el mismo día, se debe llenar a tiempo con aceite de transformador calificado. La inspección y el montaje del transformador se deben continuar después de drenar el aceite al día siguiente, y se debe llevar a cabo el bombeo y la lubricación al vacío. fuera después de la finalización.

5.1.3 带有载调压开关的变压器，应随变压器同时放出有载调压开关内绝缘油，并用连通管在专设位置上连通开关油室和变压器油箱，以便开关油室同时进入真空，并同时接好有载调压开关油管，以便同本体同时真空注油。若开关不同本体一起注油，则真空注油前应将开关中加满油。

Para un transformador con un cambiador de tomas bajo carga, el aceite aislante en el cambiador de tomas bajo carga debe liberarse al mismo tiempo que el transformador, y debe usarse una tubería de conexión para conectar la cámara de aceite del interruptor y el tanque de aceite del transformador. en una posición especialmente diseñada, de modo que la cámara de aceite del interruptor pueda ingresar al vacío al mismo tiempo y conectarse al transformador al mismo tiempo. Lo mejor es instalar la tubería de aceite del cambiador de tomas bajo carga para que pueda llenarse al vacío con el cuerpo al mismo tiempo. Si el interruptor no se llena con aceite al mismo tiempo que el cuerpo principal, el interruptor debe llenarse con aceite antes de engrasar al vacío.



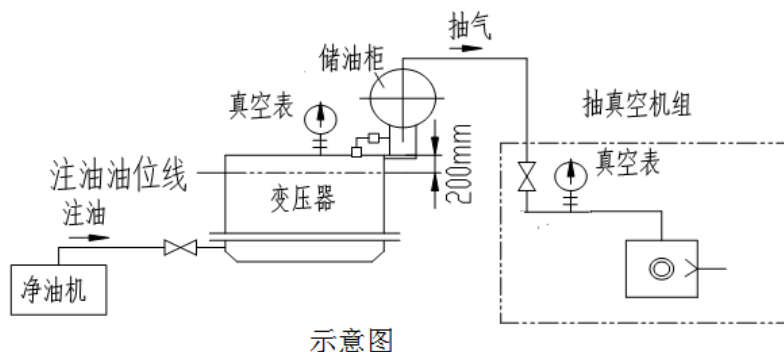
请注意：注油时应在油箱上安装压力真空表，以监视油箱内的真空度情况。

Nota: Al llenar el aceite, se debe instalar un indicador de vacío de presión en el tanque de combustible para monitorear el vacío en el tanque.

5.1.4. 操作过程：Proceso de operación:

a 在变压器上安装好真空表。将变压器底部阀门用一根胶管连接到真空净油机进油阀门，滤油机进油管连接油罐。再用另一根胶管在变压器储油柜顶部连接到真空机组抽气阀，见示意图。

Instale el manómetro de vacío en el transformador. Conecte la válvula en la parte inferior del transformador a la válvula de entrada de aceite del purificador de aceite al vacío con una manguera de goma y conecte la tubería de entrada de aceite del filtro de aceite al tanque de aceite. Luego use otra manguera de goma para conectarla a la válvula de escape de la unidad de vacío en la parte superior del conservador de aceite del transformador, como se muestra en el diagrama esquemático.



b 先打开箱盖上的阀门排空氮气，再起动真空机组的真空泵，运转正常后打开储油柜与真空机组连接阀门，对变压器本体抽真空。

Primero abra la válvula en la tapa del tanque para evacuar el nitrógeno, luego encienda la bomba de vacío de la unidad de vacío. Después de que la operación sea normal, abra la válvula que conecta el conservador de aceite y la unidad de vacío para evacuar el cuerpo del transformador.

c 根据电压等级变压器抽真空规定的真空度及抽真空时间见表 2.

Consulte la Tabla 2 para conocer el grado de vacío y el tiempo de vacío especificados para aspirar el transformador de acuerdo con el nivel de voltaje.

d 抽到要求的真空度后，维持前真空度处理时间，然后打开净油机排油口阀门，在真空状态下注油，油温控制在 $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，注油过程中，要继续抽真空，并控制注油过程中的真空度，同时减缓注油速度。

Después de bombear al grado de vacío requerido, mantenga el grado de vacío anterior durante el tiempo de procesamiento, luego abra la válvula de salida de aceite del purificador de aceite e inyecte el aceite en un estado de vacío. La temperatura del aceite se controla a $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$. el grado de vacío durante el proceso de inyección de aceite, y reducir la velocidad de inyección de aceite al mismo tiempo.

Table 2

变压器抽真空时间 Tiempo de vacío del transformador

电压等级 Nivel tensión (kV)	真空度 Vacío (Pa)	持续真空时间 Tiempo de vacío continuo (h)	注油保持真空度 (Pa)
20~35	≤ 1000	4	1000

e 当油位距油箱箱顶 200-300 时停止注油。并在要求的真空度下维持后真空时间，对油脱气，如在注油后直接进行热油循环，可不进行 2h 的真空脱气。

Deje de llenar cuando el nivel de aceite esté entre 200 y 300 desde la parte superior del tanque. Y mantenga el tiempo de post-vacío bajo el grado de vacío requerido para desgasificar el aceite. Si el aceite caliente circula directamente después de la inyección de aceite, no se requiere la desgasificación al vacío durante 2 horas.

f 真空结束后，解除变压器油箱上部真空，此时变压器油应浸没所有的绝缘件。

Después de que termine el vacío, libere el vacío en la parte superior del tanque de aceite del transformador. En este momento, el aceite del transformador debe sumergir todas las partes aislados.

g 变压器抽真空脱气后，当变压器箱体内油位下降较大，可通过净油机适当补进一部分油至规定油位。

Después de aspirar y desgasificar el transformador, cuando el nivel de aceite en la tanque del transformador caen mucho, una parte del aceite se puede reponer correctamente hasta el nivel de aceite especificado a través del purificador de aceite.

h 静放浸油，常压静放浸油时间 10h.

Mantenerse quieto para inmersión en aceite, a presión normal durante 10 horas.

i 静放结束后，才能进行电气性能试验。

La prueba de rendimiento eléctrico solo se puede realizar después de completar el reposo estático.

5.2 带油运输的变压器现场补充注油及静放

5.2 Llenado de aceite suplementario en terreno y almacenamiento estático de

transformadores transportados con aceite

本体带油运输，且现场不吊罩检查的变压器，待附件安装完成后进行补油处理。

Para los transformadores que se transportan con aceite y no se inspeccionan en el sitio con una cubierta colgante, se debe reponer el aceite después de instalar los accesorios.

5.2.1 在储油柜注油阀处，装置补充注油管路（因补注油须从油箱上部进行，以免造成油箱内经真空处理好的绝缘油混入气泡）。

En la válvula de llenado de aceite del conservador de aceite, instale una tubería de llenado de aceite suplementario (porque el aceite suplementario debe llevarse desde la parte superior del tanque de aceite, para no causar que el aceite aislante tratado al vacío en el tanque de aceite se derrame, mezclarse con burbujas de aire)

5.2.2 安装气体继电器时同时打开储油柜、净油器及其它应投入运行的蝶阀、闸阀，并检查阀门处于开启状态后定位。

Al instalar el relé de gas, abra el conservador de aceite, el purificador de aceite y otras válvulas de mariposa y válvulas de compuerta que deben ponerse en funcionamiento al mismo tiempo, y verifique que las válvulas estén abiertas antes de colocarlas.

5.2.3 拆除有载分接开关油室与变压器油箱连通的连通管，并密封好此处法兰，同时安装好开关储油柜。

Retire el tubo de conexión que conecta la cámara de aceite del cambiador de tomas bajo carga y el tanque de aceite del transformador, selle la brida aquí e instale el conservador de aceite del interruptor al mismo tiempo.

5.2.4 打开注油阀门补充注油，同时按油面升高高度逐步打开升高座、导气管、冷却器集油盒的放气塞、散热器等最高位置放气塞进行排气，出油后即旋紧放气塞。

Abra la válvula de llenado de aceite para reponer aceite y, al mismo tiempo, abra gradualmente el asiento ascendente, el tubo de guía de aire, el tapón de ventilación de aire de la caja de recolección de aceite del enfriador, el tapón de ventilación de aire en la posición más alta del radiador según a la altura ascendente del nivel de aceite para agotar, y luego apriete el aire después de que el aceite se descargue relleno.

5.2.5 注油至储油柜相应温度的油位高度（储油柜排气，参照储油柜使用说明书），同时经有载分接开关储油柜注油到相应温度的油位高度。

Llene el aceite hasta el nivel de aceite de la temperatura correspondiente del conservador de aceite (drene el conservador de aceite, consulte el manual de funcionamiento del conservador de aceite), y al mismo tiempo llene el aceite hasta el nivel de aceite de la temperatura correspondiente a través del conservador de aceite del cambiador de tomas en carga.



5.2.6 整体密封性试验，一般采用油静压法，压力应不大于 0.03MPa。将注满油的变压器静放 24h，检查油箱各处有无渗漏油现象。若有渗漏，要及时处理，直至无渗漏为止，密封试验结束。

La prueba de hermeticidad general generalmente adopta el método de presión estática de aceite, y la presión no debe ser superior a 0.03MPa. Deje el transformador lleno de aceite durante 24 horas y verifique si hay fugas de aceite en todas partes del tanque de aceite. Si hay fugas, debe tratarse a tiempo hasta que no haya fugas y termine la prueba de sellado.

5.2.7 总的静放时间，从补充注油结束算起，应不小于 72h。在这期间，应多次放气。

El tiempo de reposo total no será inferior a 72 horas desde el final del llenado de aceite.

Durante este período, el aire debe desinflarse varias veces.

5.3 全真空储油柜产品的注油 **Llenado de aceite de productos conservadores de aceite de vacío completo**

对于全真空储油柜产品，在安装现场条件具备的前提下，应对变压器总体（包括储油柜、散热器等附件）进行抽全真空（但应防止胶囊破损），并一次性注油至储油柜相应温度的油位高度，具体操作、整体密封性试验要求如上述。

Para los productos conservadores de aceite de vacío total, bajo la premisa de que se cumplen las condiciones del lugar de instalación, el transformador (incluido el conservador de aceite, el radiador y otros accesorios) se debe aspirar por completo (pero se debe evitar que la cápsula se dañe) y se debe limpiar el aceite. lleno al almacenamiento de aceite a la vez. La altura del nivel de aceite de la temperatura correspondiente del gabinete, la operación específica y los requisitos generales de prueba de sellado son los anteriores.

6 交接试验与试运行 **Prueba de traspaso y ejecución de prueba**

6.1 交接试验前的检查 **Inspección antes de la prueba de entrega**

6.1.1 检查分接开关位置，无励磁分接开关的分接位置三相是否一致。带有载分接开关的，检查电动机构与开关刻度盘及远方指示数据是否一致。

Verifique la posición del cambiador de tomas y si las tres fases de la posición de toma del cambiador de tomas sin excitación son consistentes. Para aquellos con cambiadores de tomas bajo carga, verifique si el mecanismo eléctrico es consistente con los datos de marcación del interruptor y de indicación remota.

6.1.2 变压器外部空间绝缘距离，应不小于表 4 规定。

La distancia de aislamiento del espacio exterior del transformador no debe ser inferior a la especificada en la Tabla 4.

Table 4

系统标称 电压 Tensión nominal del sistema /kV	设备最高 电压 Tensión máxima del equipo Um/kV	外施耐受电压 resistencia de voltaje de (AV)/kV		雷电全波冲击 impulso de rayo (LI)/kV	最 小 间 隙 Espacio libre mínimo mm		
		相对地 Fase-tie rra	相间 entre fase		相对地 Fase-tie rra	相间 entre fase	对其他绕组端子 Para otros terminales de bobinado
20	24	44	44	125	180	180	180
35	40.5	68	68	200	360	360	360

注：表中为海拔高不大于 1000m 数据。当海拔高度超过 1000m 而小于 2500m 时，每超过 100m 按表中数据增加 1% 计算。

Nota: Los datos de la tabla son la altitud no superior a 1000m. Cuando la altitud supere los 1000 m pero sea inferior a 2500 m, calcule sumando un 1 % a los datos de la tabla por cada 100 m sobre el nivel del mar.

6.1.3 检查储油柜油面高度有无假油位、是否与环境温度相符合。如果储油柜油面低于正常油面，可以从储油柜下的注油管加油，加油时，应先把注油管的活门上的放气塞打开，等放气塞流油后再进行加油。

Compruebe el nivel de aceite del conservador de aceite en busca de un nivel de aceite falso y si coincide con la temperatura ambiente. Si el nivel de aceite del conservador de aceite es más bajo que el nivel de aceite normal, puede repostar desde el tubo de llenado de aceite debajo del conservador de aceite. Al repostar, primero debe abrir el tapón de ventilación en la válvula del tubo de llenado de aceite y esperar para que el tapón de ventilación fluya aceite antes de repostar.

6.1.4 检查接地系统是否可靠正确。

Compruebe si el sistema de puesta a tierra es fiable y correcto.

6.1.5 检查铁心接地，应保证一点接地，不能形成回路。

Verifique la conexión a tierra del núcleo de hierro, asegúrese de que un punto esté conectado a tierra y que no se pueda formar un bucle

6.1.6 检查油箱是否可靠接地。

Compruebe si el depósito de combustible está conectado a tierra de forma fiable.



6.1.7 投入运行的组件阀门（事故放油阀、真空注油阀除外），是否呈开启位置。气体继电器、升高座等装置应再次排气。

Si las válvulas de los componentes puestas en funcionamiento (excepto la válvula de drenaje de aceite de emergencia y la válvula de llenado de aceite al vacío) están en la posición abierta. Los dispositivos tales como relés de gas y elevadores deben agotarse nuevamente.

6.1.8 温控器的检测，按使用说明书将温度控制限值整定到用户需求值。

Para la detección del termostato, configure el límite de control de temperatura al valor requerido por el usuario de acuerdo con el manual de instrucciones.

6.1.9 对二次线路的检测，将高、低油温节点短路，或将过负荷电流继电器节点短路，通电后风机正常运转。

Para la detección del circuito secundario, los nodos de temperatura alta y baja del aceite están en cortocircuito, o el nodo del relé de corriente de sobrecarga está en cortocircuito, y el ventilador funciona normalmente después de encender.

6.1.10 检查油位表、压力释放阀、气体继电器、温控器等各报警、跳闸回路是否畅通

Compruebe si el indicador de nivel de aceite, la válvula de alivio de presión, el relé de gas, el termostato y otros circuitos de alarma y disparo están desbloqueados

6.2 交接试验 Prueba de entregado

在外表检查和交接试验前的检测项目均符合要求时，方可进行下述试验。

Las siguientes pruebas solo se pueden llevar a cabo cuando los elementos de inspección antes de la inspección visual y la prueba de entrega cumplen con los requisitos.

6.2.1 空载试验和空载冲击合闸试验（冷却器不投入运行）。

Prueba sin carga y prueba de cierre de impacto sin carga (el enfriador no se pone en funcionamiento).

① 变压器应由电源侧接入电压,因为电源侧装有保护装置,以便保证在非正常情况下时切断电源。

El transformador debe conectarse al voltaje desde el lado de la fuente de alimentación, ya que el lado de la fuente de alimentación está equipado con un dispositivo de protección para garantizar que la fuente de alimentación se corte en condiciones anormales.

② 将变压器的气体继电器的信号接点，改接至变压器电源的跳闸回路。

Conecte el contacto de señal del relé de gas del transformador al circuito de disparo de la fuente de alimentación del transformador.

③ 将过电流保护时限整定为瞬时动作。



Establezca el límite de tiempo de protección contra sobrecorriente como acción instantánea.

④ 变压器接好加压线后,电压应由零徐徐上升至额定电压保持 1 小时,在此期间变压器应无任何异常现象。

Después de conectar el transformador a la línea presurizada, el voltaje debe aumentar lentamente desde cero hasta el voltaje nominal durante 1 hora. Durante este período, el transformador no debe tener fenómenos anormales.

⑤ 紧接着④试验后继续升压到 1.1 倍额定电压后,保持 10min 应无异常现象,再降压。现场如不具备徐徐升压的条件,可改为空载一小时试运行,当顶层油温低于 42K,可不开动散热器风扇或不投入冷却器。

Inmediatamente después de la prueba ④, continúe aumentando el voltaje a 1,1 veces el voltaje nominal, manténgalo durante 10 minutos y no debería haber ningún fenómeno anormal, y luego reduzca el voltaje. Si el sitio no tiene las condiciones para aumentar gradualmente la presión, se puede cambiar a una prueba de funcionamiento de una hora sin carga. Cuando la temperatura del aceite de la capa superior es inferior a 42 K, no es necesario encender el ventilador del radiador o poner en el refrigerador.

⑥ 对于有载调压变压器,有载分接开关在额定电压下电动操作两周,最后调整到额定分接位置。

Para el transformador de cambio de tomas bajo carga, el cambiador de tomas bajo carga funciona eléctricamente a la tensión nominal durante dos semanas y finalmente se ajusta a la posición de toma nominal.

⑦ 空载冲击合闸试验。

Prueba de cierre de impacto sin carga.

a. 气体继电器信号触头调整到报警回路,跳闸触头接到继电器保护跳闸回路,过电流保护调整到保护整定值。

a.El contacto de señal del relé de gas se ajusta al circuito de alarma, el contacto de disparo está conectado al circuito de disparo de protección del relé y la protección contra sobrecorriente se ajusta al valor de configuración de protección.

b. 所有引出中性点(包括 110kV 侧)必须大电流接地。

b.Todos los puntos neutrales salientes (incluido el lado de 110 kV) deben estar conectados a tierra con una corriente grande.



C. 在额定电压下,对变压器进行 3~5 次冲击合闸试验,监视激磁涌流冲击作用下的继电保护装置的动作情况。

C. Bajo el voltaje nominal, realice de 3 a 5 veces pruebas de cierre de impacto en el transformador y controle la acción del dispositivo de protección del relé bajo el impacto de la corriente de entrada de excitación.

6.2.2 耐压试验 Prueba de presión

具备条件时,可进行耐压试验,试验电压值可按相应标准或技术协议。

Cuando las condiciones lo permitan, se puede realizar una prueba de tensión soportada y el valor de la tensión de prueba puede estar de acuerdo con las normas o acuerdos técnicos correspondientes.

6.2.3 按国家标准或技术协议进行其它试验项目,系统调试时对变压器进行的其他高压试验应另行协商。

Realice otros elementos de prueba de acuerdo con las normas nacionales o los acuerdos técnicos, y otras pruebas de alto voltaje en los transformadores durante la puesta en marcha del sistema deben negociarse por separado.

6.2.4 试验结束后拆除变压器的临时接地线。

Después de la prueba, retire el cable de tierra temporal del transformador.

6.3 试运行前的检查 Inspección antes de la operación de prueba

6.3.1 无励磁分接开关应在无激磁状态下连续调换分接档位,以消除油膜对接触电阻的影响,然后将档位对准,此时开关动静触头间的接触直流电阻小于 $500\ \mu\ \Omega$ 。各分接开关要处于同一档位,且与线路电压相符合。

El cambiador de tomas sin excitación debe cambiar continuamente la posición de la toma en el estado sin excitación para eliminar la influencia de la película de aceite en la resistencia de contacto y luego alinear la posición del engranaje. En este momento, la resistencia de CC de contacto entre la dinámica y los contactos estáticos del interruptor son inferiores a $500\ \mu\Omega$. Todos los cambiadores de tomas deben estar en la misma posición y coincidir con el voltaje de línea.

6.3.2 套管中法兰引出的小瓷套,在变压器运行时,应可靠接地。

El pequeño manguito de porcelana que sale de la brida en el aislador debe estar conectado a tierra de manera confiable cuando el transformador esté funcionando.

6.3.3 检查变压器带电侧中性点是否已可靠接地(冲击时应直接接地)。

Verifique si el punto neutro en el lado vivo del transformador está conectado a tierra de manera confiable (debe conectarse a tierra directamente en caso de impacto).

6.3.4 检查各保护装置,断路器整定值和动作灵敏度是否良好。

Verifique que cada dispositivo de protección, el valor de ajuste del disyuntor y la sensibilidad de acción estén en buenas condiciones.

6.3.5 检查继电器保护，如气体继电器、温控器、压力释放阀及套管式电流互感器测量回路、保护回路与控制回路接线是否正确，必要时进行短路联动试验。

Verifique que la protección del relé, como el relé de gas, el termostato, la válvula de alivio de presión y el circuito de medición del transformador de corriente del aislador, el circuito de protección y el cableado del circuito de control sean correctos; si es necesario, realice una prueba de enlace de cortocircuito.

6.3.6 检查套管式电流互感器二次侧不带负荷的是否已短接，不允许开路运行。

Verifique si el lado secundario del transformador de corriente del aislador sin carga se ha cortocircuitado y si no se permite la operación de circuito abierto.

6.3.7 检查储油柜吸湿器是否畅通。

Compruebe que el absorbedor de humedad del conservador de aceite esté desbloqueado.

6.3.8 重复检查接地系统是否接地可靠。

Verifique repetidamente si el sistema de puesta a tierra está conectado a tierra de manera confiable.

6.3.9 查对保护装置整定值，系统电压不稳定时，应适当调整保护系统整定值，以便有效的保护变压器。

Verifique el valor de configuración del dispositivo de protección. Cuando el voltaje del sistema es inestable, el valor de configuración del sistema de protección debe ajustarse adecuadamente para proteger eficazmente el transformador.

6.3.10 在上述检查及试验项目符合要求时,方可进行空载试验和空载冲击合闸试验。

Solo cuando los elementos de inspección y prueba anteriores cumplan con los requisitos, se pueden llevar a cabo la prueba sin carga y la prueba de cierre de impacto sin carga.

6.4 投入试运行 Puesto en operación de prueba

试运行首先将冷却系统开启，待冷却系统运转正常后再投入试运行。

Para la ejecución de prueba, primero encienda el sistema de enfriamiento y luego póngalo en funcionamiento de prueba después de que el sistema de enfriamiento esté funcionando normalmente.

6.4.1 空载试运行，变压器应由电源侧接入电压后，如有条件由零点上升至额定电压，也可用电压冲击合闸。

Para la operación de prueba sin carga, el transformador debe conectarse al voltaje desde el lado



de la fuente de alimentación y, si las condiciones lo permiten, el voltaje puede elevarse de cero al voltaje nominal y el interruptor también puede cerrarse por impacto de voltaje.

6.4.2 变压器空载冲击合闸，应注意下列事项:

Cuando el transformador se enciende sin carga, se debe prestar atención a los siguientes elementos:

- a) 空载冲击合闸前，变压器应静放 24h 以上，装配放气塞的升高座和套管要定时放气；
Antes de que se cierre el interruptor de impacto sin carga, el transformador debe colocarse estáticamente durante más de 24 horas, y el asiento ascendente y el buje equipado con el tapón de ventilación deben desinflarse regularmente;
- b) 空载冲击合闸前，过流保护动作时限应整定为零，气体继电器信号回路暂接入分闸回路上；

Antes del cierre de impacto sin carga, el límite de tiempo de acción de protección contra sobrecorriente debe establecerse en cero, y el circuito de señal del relé de gas se conecta temporalmente al circuito de apertura;

- c) 电源三相开关不同步时差应小于 10ms,合闸应有避雷器保护，变压器中性点应可靠接地（应直接接地）；

La diferencia de tiempo asíncrona del interruptor trifásico de la fuente de alimentación debe ser inferior a 10 ms, el interruptor debe estar protegido por un pararrayos y el punto neutro del transformador debe estar conectado a tierra de manera confiable (debe estar conectado a tierra directamente);

- d) 空载冲击合闸电压不能超过变压器的档位指示电压的 5%，合闸次数最多应为 5 次,第一次受电后持续时间应不小于 10min,每次合闸间隔时间应不小于 5min;

El voltaje de cierre del impulso sin carga no debe exceder el 5% del voltaje de indicación del engranaje del transformador, y el número de tiempos de cierre debe ser como máximo 5 veces, y la duración después de la primera fuente de alimentación no debe ser inferior a 10 minutos, y el intervalo entre cada cierre no debe ser inferior a 5 minutos;

- d) 试验结束后，应将气体继电器信号接点接报警回路，分闸接点接分闸回路，并调整过流保护限值。

Después de la prueba, el contacto de señal del relé de gas debe conectarse al circuito de alarma, el contacto de apertura debe conectarse al circuito de apertura y el límite de protección contra sobrecorriente debe ajustarse.



6.4.3 带负载试运行 **Prueba de funcionamiento con carga**

6.4.3.1 空载试运行 24h 无异常后，可转入带负载试运行，应逐步分级地从 25%、50%、75%到 100%增加负载。

Después de la prueba sin carga durante 24 horas sin problema, se puede transferir a la prueba con carga y la carga debe aumentarse gradualmente del 25 %, 50 %, 75 % al 100 %.

6.4.3.2 在带一定负载连续试运行 24h 后，变压器主体及附件均正常，变压器便转入正常运行。

Después de 24 horas de operación de prueba continua con cierta carga, el cuerpo principal y los accesorios del transformador son normales y el transformador se transfiere a la operación normal.

7 运行维护 **Operación y mantenimiento**

7.1 正常运行 **Operación normal**

7.1.1 经试运行无异常现象发生，则认为变压器已正式投入运行。

Si no hay ningún fenómeno anormal después de la operación de prueba, se considera que el transformador se ha puesto oficialmente en funcionamiento.

7.1.2 在正常运行阶段，应经常查看油面温度，油位变化，储油柜有无冒油或油位下降现象。如果检查出气体继电器内有可燃性气体时，应立即查明原因，是否由密封不好或其它原因所致。

Durante el funcionamiento normal, la temperatura de la superficie del aceite, el cambio del nivel de aceite deben verificarse con frecuencia y si hay fugas de aceite o una caída del nivel de aceite en el conservador de aceite. Si se encuentra que hay gas inflamable en el relé de gas, la causa debe averiguarse de inmediato, ya sea por un sellado deficiente u otras razones.

7.1.3 查看、视听变压器运行声音是否正常，有无爆裂等杂音和冷却系统运转是否正常，散热器、冷却器、辅助冷却器、备用冷却器是否均能按规定整定值自动投入和切除。对风冷变压器，当达到额定电流的 2/3 或油面温度达到 65℃时，应投入吹风装置，当负载电流低于 1/2 额定电流或油面温度低于 50℃时切除风扇。对强油风冷变压器应按负载情况自动投入或切除相当数量的冷却器（见 7.4 条）。

Verifique y vea si el sonido de funcionamiento del transformador audiovisual es normal, si hay ruidos como explosiones y si el sistema de enfriamiento funciona normalmente, y si el radiador, el enfriador, el enfriador auxiliar y el enfriador de repuesto se pueden encender automáticamente. y apagado de acuerdo con los valores de configuración especificados. Para transformadores enfriados por aire, cuando la corriente nominal alcanza los 2/3 o la temperatura de la superficie del aceite

alcanza los 65 °C, se debe poner en funcionamiento el ventilador y cuando la corriente de carga es inferior a la mitad de la corriente nominal o la temperatura del aceite. la temperatura de la superficie es inferior a 50°C, el ventilador debe apagarse. Para transformadores enfriados por aire de aceite fuerte, un número considerable de enfriadores debe encenderse o apagarse automáticamente de acuerdo con las condiciones de carga (ver 7.4).

7.2 维护 **Mantenimiento**

7.2.1 投入运行的变压器应对变压器油样进行监测，如发现油中溶解气体指标超标，或其他性能指标超过限定值时，应进行油色谱跟踪，当超标 2 倍时，应停止运行，查明原因。

El transformador puesto en funcionamiento debe monitorear la muestra de aceite del transformador. Si el índice de gas disuelto en el aceite excede el estándar, u otros indicadores de rendimiento exceden el valor límite, se debe realizar el seguimiento cromatográfico del aceite. Cuando excede el estándar por 2 veces, la operación debe detenerse y debe averiguarse la causa.

7.2.2 油浸式风冷变压器风扇停止工作时，顶层油温不超过 65°C 时，允许带额定负载运行。强迫油循环的变压器，如果冷却系统故障停电，切除全部冷却器时，在额定负载下允许运行 20min，若油面温度未达到 75°C，则允许上升到 75°C，但最长运行时间不应超过 1h。

Cuando el ventilador del transformador enfriado por aire sumergido en aceite deja de funcionar, se le permite operar con la carga nominal cuando la temperatura del aceite de la capa superior no supera los 65 °C. Para transformadores con circulación forzada de aceite, si el sistema de enfriamiento falla y se corta la energía, cuando todos los enfriadores están cortados, se permite que funcionen durante 20 minutos bajo carga nominal. Si la temperatura de la superficie del aceite no alcanza los 75°C, se deja subir a 75°C, pero el tiempo máximo de funcionamiento no debe exceder de 1h.

7.2.3 变压器铁心的接地套管在运行状态下，应有效接地。测量铁心接地电流不应超过 0.1A，注意避免铁心多点接地和瞬间开路。

La bushing de conexión a tierra del núcleo del transformador debe estar conectado a tierra de manera efectiva en el estado operativo. La corriente de conexión a tierra del núcleo de hierro medido no debe exceder los 0,1 A, y se debe prestar atención para evitar la conexión a tierra multipunto del núcleo de hierro y el circuito abierto instantáneo.

7.2.4 有载分接开关，应每三个月取一次油样试验，必要时应过滤油室中变压器油或更换变压器油。记录有载分接开关操作次数，当有载调压开关在某时期动作频繁时，应缩短取油样试验的周期。

Para los cambiadores de tomas bajo carga, se deben tomar muestras de aceite para realizar



pruebas cada tres meses, y el aceite del transformador en la cámara de aceite se debe filtrar o reemplazar si es necesario. Registre el número de operaciones del cambiador de tomas en carga. Cuando el cambiador de tomas en carga opera con frecuencia en un período determinado, el período de prueba de muestreo de aceite debe acortarse.

7.2.5 检查净油器、吸湿器吸潮剂，受潮率达 60%时应更换。

Verifique el purificador de aceite y el absorbente de humedad, y reemplácelos cuando la tasa de humedad alcance el 60%.

7.2.6 定期检查风扇电机运转是否正常，如果有扫堂现象应立即退出运行，进行检查或更换。

Verifique regularmente si el motor del ventilador funciona normalmente. Si hay un fenómeno de barrido, deje de funcionar inmediatamente y verifíquelo o reemplácelo.

7.2.7 定期测量绝缘油电气强度、介质损耗因数 $\tan \delta$ 、含水量、酸值与原始记录比较。

Mida periódicamente la resistencia eléctrica del aceite aislante, el factor de pérdida dieléctrica $\tan \delta$, el contenido de agua, el índice de acidez y compárelos con los registros originales.

7.2.8 测量介质损耗因数应注意：电网系统内消弧线圈对测量结果有严重影响，测量时，应停止使用消弧线圈。当系统内干扰很强无法测出介质损耗因数（ $\tan \delta$ ）时，应采取措施消除干扰，再进行测量。

Al medir el factor de pérdida dieléctrica, debe tenerse en cuenta que la bobina de supresión de arco en el sistema de red eléctrica tiene un impacto grave en los resultados de la medición, y la bobina de supresión de arco debe detenerse durante la medición. Cuando la interferencia en el sistema es muy fuerte y no se puede medir el factor de pérdida dieléctrica ($\tan \delta$), se deben tomar medidas para eliminar la interferencia antes de la medición.

7.2.9 检查继电器保护（气体继电器，释压器等）和差动保护接点回路，接线是否牢固、接线端子电缆有无发热老化现象。

Verifique la protección del relé (relé de gas, liberador de presión, etc.) y el circuito de contacto de protección diferencial, si el cableado es firme y si el cable terminal tiene un fenómeno de calentamiento y envejecimiento.

7.2.10 定期检查，装配螺栓是否松动，密封衬垫有无老化及渗漏情况，日常维护时如发生以上问题时，应立即修复或通知制造厂协助修复，并作好记录。

Verifique con regularidad si los pernos de ensamblaje están sueltos, si la junta de sellado está envejeciendo o tiene fugas, y si los problemas anteriores ocurren durante el mantenimiento diario, deben repararse de inmediato o debe notificarse al fabricante para que ayude en la reparación, y se debe llevar un registro. hecho.



7.3 变压器故障分析和排除 **Análisis y Eliminación de Fallas de Transformadores**

7.3.1 如果气体继电器报警，应迅速查明原因，收集气体进行分析。

Si el relé de gas emite una alarma, la causa debe descubrirse rápidamente y el gas debe recolectarse para su análisis.

7.3.2 绝缘油如果出现不合格现象，应立即采取处理措施。

Si el aceite aislante no está calificado, se deben tomar medidas inmediatas.

7.3.3 变压器运行发生下列情况时，应立即停止运行，进行器身检查：

Cuando ocurran las siguientes condiciones en la operación del transformador, la operación debe detenerse inmediatamente y debe realizarse la inspección del cuerpo:

a) 变压器油温升超出允许值时；

Cuando el aumento de temperatura del aceite del transformador exceda el valor permitido;

b) 因大量漏油，油面急剧下降不能处理时；

Debido a una gran cantidad de fugas de aceite, el nivel de aceite cae bruscamente y no se puede manejar;

c) 在正常冷却，正常负荷下，油面不正常上升时； Bajo enfriamiento normal y carga normal, cuando el nivel de aceite sube anormalmente;

d) 变压器内部声音不正常，不均匀，有爆裂声音时；

El sonido dentro del transformador es anormal, desigual y hay un sonido de explosión;

e) 储油柜、开关防爆膜破裂喷油时；

Cuando la membrana a prueba de explosiones del conservador de aceite y el interruptor se rompe e inyecta;

f) 压力释放阀动作喷油时；

Cuando la válvula de alivio de presión opera para inyectar combustible;

g) 油的颜色变化严重，油内出现碳化时；

El color del aceite cambia seriamente y se produce carbonización en el aceite;

h) 套管严重损坏，有放电时；

La bushing está seriamente dañado y hay descarga;

i) 色谱分析，有可燃性气体，总烃增长率过快时。

Análisis cromatográfico, cuando hay gases inflamables y la tasa de crecimiento de los hidrocarburos totales es demasiado rápida.

7.4 强油冷却系统的运行及维护 **Operación y mantenimiento de un fuerte sistema de enfriamiento de aceite.**



7.4.1 强油循环系统应具备有两路独立电源供电，一路出现故障，另一路自动投入继续供电。当两路电源全部停止供电时，冷却系统处于自冷状态，此时若变压器带额定负载，允许运行 20min；若负载不满，油面温度不超过 75℃时，允许继续运行，但运行时间不应超过 1h。

El fuerte sistema de circulación de aceite debe tener dos fuentes de alimentación independientes para el suministro de energía. Si una falla, la otra se encenderá automáticamente para continuar con la fuente de alimentación. Cuando las dos fuentes de energía dejan de suministrar energía, el sistema de enfriamiento se encuentra en un estado de enfriamiento automático. En este momento, si el transformador tiene una carga nominal, se permite que funcione durante 20 minutos; si la carga no está completa y la temperatura de la superficie del aceite no supera los 75 °C, se permite que continúe funcionando, pero el tiempo de funcionamiento no debe ser superior a 1 hora.

7.4.2 若风扇停止运行，油泵照常运行，变压器按油温控制。

Si el ventilador deja de funcionar, la bomba de aceite funciona normalmente y el transformador se controla de acuerdo con la temperatura del aceite.

7.4.3 冷却系统的起、停，用户按当地的环境温度设定油面温度的限制。

Cuando el sistema de enfriamiento se inicia y se detiene, el usuario establece el límite de temperatura de la superficie del aceite de acuerdo con la temperatura ambiente local.

7.4.4 当变压器负荷较低时，应根据负荷情况启动冷却器的台数，其具体计算如下：

Cuando la carga del transformador es baja, se debe iniciar el número de enfriadores de acuerdo con la carga, y el cálculo específico es el siguiente:

$$S_n = \sqrt{P_K'} / P_K \times S_H \quad (\text{kVA})$$

式中：En la fórmula:

S_n ——变压器开启 n 组冷却器所能带的负载。

S_n ——La carga que el transformador puede transportar al encender n juegos de enfriadores.

S_H ——变压器额定容量(kVA)。

S_H ——Capacidad nominal del transformador (kVA).

P_K ——变压器 75℃时的负载损耗(kW)。

P_K ——La pérdida de carga (kW) del transformador a 75°C.

P_K' ——变压器开启 n 组冷却器允许负载损耗(kW)。

P_K' : la pérdida de carga permitida (kW) cuando el transformador enciende n grupos de enfriadores.

$$P_K' = nP - P_0$$



式中：

En la fórmula:

n ——开启的冷却器组数。

n ——el número de grupos de enfriadores que están encendidos.

P_0 ——变压器在额定频率下的空载损耗(kW)。

P_0 ——la pérdida sin carga (kW) del transformador a la frecuencia nominal.

P ——变压器负载运行时每组冷却器的负荷(kW)。

P ——La carga (kW) de cada grupo de enfriadores cuando la carga del transformador está funcionando.

$$P=(P_0+P_K)/ (N-1)$$

式中：

En la fórmula:

N ——实装冷却器的数量。

N ——La cantidad de enfriadores instalados.

7.5 螺栓紧固外加（最大）力矩应按表 2 规定 El par de torsión (máximo) aplicado para apretar los pernos debe especificarse en la Tabla 2

Table 2

螺栓 Perno	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
力矩 Momento de fuerza (Nm)	35	45	75	120	200	260	300	480

7.6 产品自进厂验收合格、使用、维修至报废全过程应遵守以下环保要求：

Los siguientes requisitos de protección ambiental se cumplirán en todo el proceso desde la recepción del producto en fábrica, uso, mantenimiento hasta el desguace:

7.6.1.变压器在使用过程中定期进行维护保养，确保产品正常运行，噪声达标排放；

El transformador se mantiene regularmente durante el uso para garantizar el funcionamiento normal del producto y la emisión de ruido a la altura del estándar;

7.6.2.在产品使用维护过程中产生的废油及相关废弃物，应按相关环保要求进行收集和暂



存后，交由有资质的处理机构处置。

El aceite de desecho y los desechos relacionados generados durante el uso y el mantenimiento del producto deben recolectarse y almacenarse temporalmente de acuerdo con los requisitos de protección ambiental pertinentes, y luego entregarse a agencias de eliminación calificadas para su eliminación.

7.6.3.产品达到使用寿命，需要报废的，对废弃变压器油及产生的相关废弃物，应联系有资质的处理机构回收处理，自己不得擅自处置。

Si el producto ha llegado al final de su vida útil y necesita ser desechado, para el aceite de transformador de desecho y los desechos relacionados generados, debe comunicarse con una organización de eliminación calificada para el reciclaje y la eliminación, y no puede eliminarlo sin autorización.

8 变压器附图 Plano de transformador

附图一 铭牌图

Anexo 1 Plano de la placa

附图二 总装外形图

Anexo 2 Plano de outline

附图三 运输图

Anexo 3 Plano de transporte

附图四 端子箱图

Anexo 4 Plano de caja de terminales

附图五 冷却控制箱图（自冷无）

Anexo 5 Plano de la caja de control de refrigeración (sin refrigeración automática)

9 附录 Anexo

附录 A 规范性附录

Anexo A Apéndice normativo

变压器信号温度计与绕组温度计的设定值，根据变压器设计时的规定条件，变压器的信号温度计与绕组温度计的设定如下：

Los valores de ajuste del termómetro de señal del transformador y el termómetro de devanado, de acuerdo con las condiciones especificadas durante el diseño del transformador, los ajustes del termómetro de señal del transformador y el termómetro de devanado son los siguientes:

a) 信号温度计控制器

Controlador de termómetro de señal

风扇启动温度 65°C

Temperatura de arranque del ventilador 65°C

风扇停止温度 50°C

Temperatura de parada del ventilador 50 °C

报警温度 95°C

Temperatura de alarma 95°C

b) 绕组温度计控制器

Controlador de termómetro de bobinado

风扇启动温度 80°C

Temperatura de arranque del ventilador 80°C

风扇停止温度 70°C

Temperatura de parada del ventilador 70°C

报警温度 105°C

Temperatura de alarma 105°C

跳闸温度 120°C

Temperatura de viaje 120°C

注：变压器线圈的平均温升比油温升大约高 10~15°C.

Nota: El aumento de temperatura promedio de la bobina del transformador es aproximadamente 10-15 °C más alto que el aumento de temperatura del aceite.

附录 B 器身检查

Anexo B Inspección de la carrocería

1 器身检查的要求

Requisitos de inspección de cuerpo

1.1 基于变压器设计制造水平的提升，变压器内部稳定性提高。为使产品保持良好 的绝缘水平， 变压器到达现场后，一般情况下不需要进行吊芯检查，可通过观察孔或升高座进行器身位置检查。

Basado en la mejora del nivel de diseño y fabricación del transformador, se mejora la estabilidad interna del transformador. Para mantener un buen nivel de aislamiento del producto,



después de que el transformador llega al sitio, generalmente no es necesario verificar el núcleo de elevación y la posición del cuerpo del transformador se puede verificar a través del orificio de observación o el asiento elevado.

1.2 而对于运输安装过程中发生了大的冲击、碰撞的特殊情况下产生问题需全面检查及排除故障，应进行吊芯检查。

Para el caso especial de gran impacto y colisión durante el transporte y la instalación, es necesario inspeccionar y solucionar problemas de manera integral, y se debe realizar la inspección del núcleo colgante.

1.3 对于船舶运输的变压器若冲撞记录仪读数正常，则无需吊芯检查。应采用不吊芯方法检查；不吊芯检查是打开人孔或视察窗孔进入油箱内进行器身检查。

Para transformadores transportados por barcos, si las lecturas del registrador de impactos son normales, no es necesario verificar el núcleo de elevación. El método del núcleo no suspendido debe usarse para la inspección; la inspección del núcleo no suspendido consiste en abrir la boca de acceso o la ventana de inspección para ingresar al tanque de combustible para la inspección de la carrocería.

1.4 器身检查的条件 La condición de la inspección del cuerpo.

1.4.1 在室外进行检查时，应搭建临时防护帐篷或有防尘措施，不应在阴雨、下雪、风沙天气中进行。

Cuando se realicen inspecciones al aire libre, se deben construir carpas protectoras temporales o se deben tomar medidas a prueba de polvo, y no se debe llevar a cabo en clima lluvioso, con nieve, con viento o con arena.

1.4.2 器身检查时，环境温度不应低于 5℃.如低于 5℃时，应采用热风机或其它方法给环境加热.器身温度应高于环境温度，有条件时加热器身温度比环境温度高 10℃。

Al revisar el cuerpo, la temperatura ambiente no debe ser inferior a 5 ° C. Si es inferior a 5 ° C, utilice un soplador de aire caliente u otros métodos para calentar el ambiente. La temperatura del cuerpo debe ser superior a la temperatura ambiente. temperatura La temperatura es 10°C más alta.

1.4.3 阴天进箱检查时，应连续给油箱内注入加热的干燥空气。

Al ingresar al tanque para inspección en días nublados, el aire seco calentado debe inyectarse continuamente en el tanque de combustible.

1.4.4 器身在空气中暴露时间，从开始放油或排出氮气开始计时，应按下述执行：

El tiempo de exposición del cuerpo en el aire se contará desde el inicio de la descarga de aceite o nitrógeno, y se realizará de la siguiente manera:



a) 相对湿度不大于 65%时, 不超过 16h;

Cuando la humedad relativa no supere el 65%, no más de 16h;

b) 相对湿度不大于 75%时, 不超过 12h;

Cuando la humedad relativa no supere el 75%, no más de 12h;

c) 相对湿度大于 75%时, 器身应进行相应的干燥处理。

Cuando la humedad relativa es superior al 75%, el cuerpo debe secarse en consecuencia.

2 器身检查前的准备工作 Preparativos antes de la inspección del cuerpo

2.1 应按总油重(包括添加油重), 过滤好足够的绝缘油。

Se debe filtrar suficiente aceite aislante de acuerdo con el peso total del aceite (incluido el peso del aceite agregado).

2.2 充氮运输的变压器, 应把氮气排除干净后, 进行器身检查, 排氮时应注意人身安全, 以免造成窒息, 可以采用充油置换法。

Para los transformadores transportados con relleno de nitrógeno, el gas nitrógeno se debe agotar antes de la inspección del cuerpo. Se debe prestar atención a la seguridad personal cuando se agota el nitrógeno para evitar la asfixia. Se puede usar el método de reemplazo lleno de aceite.

2.3 带油运输的变压器排油时, 通过真空滤油机将油排入准备好的干净油桶、油罐, 排油时应将箱盖上的注油蝶阀打开, 才能顺利排油。当油箱内残油高于 200mm 时, 人不能进入油箱检查。人进入油箱后, 入孔处需设专人监护和内外联系。对于桶式油箱变压器, 需要吊芯检查时, 油应抽至箱盖下 200mm~300mm 。

Cuando el aceite se descarga del transformador transportado con aceite, el aceite debe descargarse en los barriles y tanques de aceite limpios preparados a través del filtro de aceite al vacío. Cuando el aceite residual en el tanque de combustible es superior a 200 mm, las personas no pueden ingresar al tanque de combustible para su inspección. Después de que una persona ingrese al tanque de combustible, se debe establecer personal especial en la entrada para monitorear y comunicarse con el interior y el exterior. Para transformadores de tanque de aceite tipo barril, cuando se requiere la inspección del núcleo colgante, el aceite debe bombearse a 200 mm ~ 300 mm por debajo de la tapa del tanque.

2.4 对于钟罩式油箱, 起吊上节油箱前, 应先拆除无励磁调压开关的操动杆, 并记好相应位置(相位及分接位置), 以便复装, 有载调压开关的拆卸应按有载开关安装使用说明书, 拆除钟罩式油箱上开关头部法兰与开关主体的连接, 将开关主体置放于器身支撑架上, 拆卸时要记好相应位置的标记; 还要拆开器身上部与油箱顶部的连接。

Para el tanque de combustible tipo campana, antes de levantar el tanque de combustible superior, primero se debe quitar la palanca de operación del cambiador de tomas sin excitación y



se debe registrar la posición correspondiente (fase y posición de toma) para la reinstalación. El cambiador de tomas en carga debe ser De acuerdo con el manual de instalación y operación del interruptor en carga, retire la conexión entre la brida de la cabeza del interruptor y el cuerpo principal del interruptor en el tanque de aceite tipo campana, coloque el cuerpo principal del interruptor en el soporte marco del cuerpo del dispositivo, y recuerde la marca de la posición correspondiente al desmontar; La conexión entre la parte superior del cuerpo del abridor y la parte superior del tanque de combustible.

2.5 准备好起吊设备、抽真空装置、滤油机、安全灯、工具、备用材料和试验设备等，器身检查时，对于工具及工作人员随身携带物品，应做好记录，并在操作时，时常进行清点；进入油箱的工具、衣物、鞋等应清理干净，保证无异物掉入油箱内。

Prepare el equipo de elevación, el dispositivo de vacío, la unidad de filtro de aceite, las luces de seguridad, las herramientas, los materiales de repuesto y el equipo de prueba, etc. Realice un inventario, las herramientas, ropa, zapatos, etc. que ingresan al tanque de combustible deben limpiarse para asegurarse de que no caigan materias extrañas en el tanque de combustible.

2.6 安装或指导安装人员应具备必要的上岗资格，相关量具应在监测的有效期内；安装人员

Los instaladores o los instructores deben tener las calificaciones laborales necesarias, y las herramientas de medición relevantes deben estar dentro del período de validez del monitoreo; los instaladores

身上的物品，只要与变压器安装无关的非金属物与金属物，在安装时不应带入变压器现场。

Los artículos en el cuerpo, siempre que los objetos metálicos y no metálicos que no estén relacionados con la instalación del transformador, no deben introducirse en el sitio del transformador durante la instalación.

3.吊芯 Núcleo colgante

3.1 起吊时，安排人员应观察四周，防止吊车及上节油箱挂上电线或其它障碍物（最好选择合适的环境）。

Al levantar, organice al personal para observar los alrededores para evitar que los cables u otros obstáculos cuelguen de la grúa y del tanque de combustible superior (lo mejor es elegir un entorno adecuado)

3.2 对于钟罩式油箱，拆除箱沿螺栓起吊，用准备好的定位棒插入箱沿四角螺孔，吊车试吊，调整吊车或绳索，使上节油箱箱沿与下节油箱箱沿平行，开始起吊，起吊高度按电



力变压器图样吊高示意图的规定。起吊时应防止上节油箱碰上引线或引线支架。

Para el tanque de combustible tipo campana, retire el tanque y levántelo a lo largo de los pernos, inserte la varilla de posicionamiento preparada en los orificios para tornillos en las cuatro esquinas del borde del tanque, intente levantar con la grúa, ajuste la grúa o la cuerda, haga el borde del tanque de combustible superior paralelo al borde del tanque de combustible inferior, y comience a levantar, la altura de elevación debe estar de acuerdo con las disposiciones del diagrama esquemático de la altura de elevación del transformador de potencia. Al levantar, evite que el tanque de combustible superior golpee el cable conductor o el soporte del cable conductor.

注意：吊车起吊吨位，必须大于起吊物 2 倍以上！

Nota: ¡El tonelaje de elevación de la grúa debe ser más de 2 veces mayor que el objeto de elevación!

4 器身检查 Inspección del cuerpo

4.1 器身检查应注意事项

Asuntos que requieren atención en la inspección del cuerpo

a) 引线、导线夹及绝缘件上不应搭、挂、靠任何物品，不应在引线及支架上攀登；

Los cables conductores, las abrazaderas de cables y las piezas aislantes no deben colocarse, colgarse ni apoyarse en nada, y no deben treparse sobre cables conductores y soportes;

b) 器身上不应放置任何物品；

No se debe colocar nada en el recipiente;

c) 线圈引出线不应有任何弯折（对于有折伤的应进行修复），须保持原安装位置；

Los cables de salida de la bobina no deben doblarse (los que están rotos deben repararse) y debe mantenerse la posición de instalación original;

注意：严禁在油箱内更换灯泡和检查、修理工具。

Nota: Está estrictamente prohibido reemplazar bombillas y herramientas de revisión y reparación en el tanque de combustible.

4.2 器身检查的内容 Contenido de la inspección cuerpo

4.2.1 检查铁心线圈有无移位、变形及铁心夹紧螺栓、拉板是否松动；检查所有紧固件在运输中有无松动，检查器身压钉是否处于压紧状态，锁紧螺母是否处于锁紧状态。

Verifique si la bobina del núcleo está desplazada, deformada y si los pernos de sujeción y las placas de tracción del núcleo de hierro están sueltos; verifique si todos los sujetadores están sueltos durante el transporte, verifique si los clavos de presión en el cuerpo están comprimidos y



si las contratuercas están bloqueadas.

4.2.2 用开关扳手或开关手轮转动开关，检查触头接触是否良好，是否干净整洁，无励磁分接开关位置是否正确，三相均应在额定位置。检查开关引线连接是否可靠。有载开关的切换开关油室应密封良好，拧紧油室底部的放油塞。

Gire el interruptor con una llave de interruptor o un volante de interruptor para verificar si los contactos están en buen contacto, si están limpios, si el cambiador de tomas sin excitación está en la posición correcta y si las tres fases deben estar en la posición nominal. Compruebe que los cables del interruptor estén bien conectados. La cámara de aceite del interruptor de desvío del interruptor en carga debe estar bien sellada y el tapón de drenaje de aceite en la parte inferior de la cámara de aceite debe estar apretado.

4.2.3 使用摇表检查铁心、夹件及旁轭屏蔽板接地情况是否良好。测量铁心是否一点接地，如果发现有多点接地应立即排除。测量绝缘电阻良好，应无击穿和闪络现象，且铁心绝缘电阻不应小于 200 兆欧。拉板结构铁心，可直接由铁心接地线与夹件测量铁心与夹件（地）之间的绝缘电阻。非拉板结构的铁心，应将铁心接地片拆开，方可测量铁心与夹件（地）之间的绝缘电阻。对于铁心铁轭是用低磁钢拉带紧固，应将钢拉带与夹件间的连线拆开，测量钢拉带与夹件、钢拉带与铁心之间的绝缘电阻。

Use un megóhmetro para verificar si la conexión a tierra del núcleo de hierro, los clips y la placa de protección del yugo lateral es buena. Mida si el núcleo de hierro está conectado a tierra en un punto. Si se encuentran múltiples puntos, debe descartarse de inmediato. La resistencia de aislamiento medida es buena, no debe haber averías ni descargas disruptivas, y la resistencia de aislamiento del núcleo de hierro no debe ser inferior a 200 megaohmios. El núcleo de hierro con estructura de placa de tracción puede medir directamente la resistencia de aislamiento entre el núcleo de hierro y la abrazadera (tierra) mediante el cable de tierra del núcleo y la abrazadera. Para núcleos de hierro con estructura de placa no estirada, la pieza de puesta a tierra del núcleo debe desmontarse para medir la resistencia de aislamiento entre el núcleo de hierro y la abrazadera (tierra). Para que el núcleo y el yugo de hierro se sujeten con flejes de acero de bajo magnetismo, la conexión entre los flejes de acero y las abrazaderas debe desmontarse, y la resistencia de aislamiento entre los flejes de acero y los clips, y entre los flejes de acero y el núcleo de hierro debe medirse.

4.2.4 检查引线有无损伤、变形，绝缘包扎是否松散、损伤。

Compruebe si el cable conductor está dañado o deformado y si el aislamiento está suelto o dañado.

4.2.5 检查油箱内壁及箱壁屏蔽装置，有无毛刺、尖角、杂物、污物等与变压器无关的

异物，并擦洗干净。

Revise la pared interior del tanque de aceite y el dispositivo de protección de la pared del tanque en busca de rebabas, esquinas afiladas, artículos diversos, suciedad y otras materias extrañas no relacionadas con el transformador, y límpielos.

4.2.6 检查、拆除油箱内运输用的临时紧固装置。

Verifique y retire los dispositivos de sujeción temporales utilizados para el transporte en el tanque de combustible.

4.2.7 在器身检查前放完油后，应先装上由于运输超限拆下的下节油箱上所有阀门，封闭好真空注油时需封闭的所有阀门，以便下一步的真空注油和组件复装工作。

Después de drenar el aceite antes de la inspección de la carrocería, se deben instalar todas las válvulas en el tanque de combustible inferior que se desmantelaron debido al transporte excesivo, y todas las válvulas que deben cerrarse durante el llenado de aceite al vacío deben cerrarse para el siguiente paso de Llenado de aceite al vacío y montaje de componentes.



汉中新三环变压器有限公司

Hanzhong Xinsanhuan Transformador Co., Ltd.

地址:陕西省汉中市经济技术开发区北区

Add.: Distrito Norte, Zona de Desarrollo Económico y Tecnológico,
Ciudad de Hanzhong, Provincia de Shaanxi

Email: sales@xsh-electric.com

电话: 0916-2319529

Tel: 0916-2319529