



TRANSFORMADORES “I.G.”



Guía de instalación, operación y
mantenimiento para Transformadores
Tipo Seco de uso en interiores que
utilizen gabinetes serie CH

Precauciones de seguridad

- 1** No levante ni traslade un transformador sin equipo apropiado ni personal experimentado. En algunos transformador de distribución mayor capacidad. se proveen dispositivos de elevación en el conjunto de núcleo y bobinas.
- 2** No instale el transformador hasta que se haya realizado una inspección completa.
- 3** Utilice únicamente terminales para conexiones eléctricas. Se recomiendan conectores flexibles para las conexiones en barras colectoras. Las terminals del transformador no estan diseñadas para soportar el peso del cableado de alimentación o de carga. Largueros de soporte pueden ser agregados en el campo cuidando de que se mantengan las distancias de separación adecuadas.
- 4** Las conexiones solo deben realizarse siguiendo el diagrama de la placa de identificación o los diagramas de conexión.
- 5** Asegúrese de que toda la energía esté desconectada y de que todos los embobinados esten conectados a tierra, antes de iniciar cualquier trabajo en un transformador o adentro del panel de control.
- 6** Asegúrese de que todas las conexiones a tierra estén completas y ajustadas antes de energizar el transformador.
- 7** No intente cambiar una derivación primaria o secundaria mientras el transformador está energizado.
- 8** No cambie las conexiones cuando el transformador esté energizado.
- 9** No altere los paneles de control, las alarmas, los interruptores de seguridad ni los circuitos de control.
- 10** No ajuste ni retire accesorios ni cubiertas protectoras mientras el transformador esté energizado. Ningun cable de alimentación debe tener contacto con el núcleo o cualquier parte viva, excepto con la terminal que se debe conectar.

Contenido

Instalación, operación y mantenimiento de los Transformadores de Tipo Seco

1	General	4
2	Manipulación	4
3	Recepción e inspección	4
4	Almacenamiento	5
5	Instalación	5
6	Ventilación	5
7	Accesibilidad	5
8	Niveles de ruido del transformador	6
9	Cables de conexión	6
10	Conexión a tierra	7
11	Inspección antes de la energización	8
12	Operación	8
13	Mantenimiento	10
14	Secado de los transformadores	10
15	Accesorios	11
16	Montaje	12
17	Apéndice A	13
18	Apéndice B	15

1 General

Los transformadores de tipo seco se fabrican para brindar un rendimiento óptimo para un servicio ininterrompido de provista. Se recomienda seguir al pie de la letra las siguientes instrucciones para lograr una operación segura y confiable.

La instalación, la operación y el mantenimiento de los transformadores deben ser realizados por personas autorizadas, que tengan conocimiento sobre aparatos eléctricos y los posibles riesgos que conllevan.



ADVERTENCIA: ¡Peligro! Existe el riesgo de descarga eléctrica cuando trabaja con o cerca de equipos eléctricos como los transformadores. Se debe desconectar la energía antes de realizar cualquier trabajo en un transformador.

Al igual que con cualquier dispositivo eléctrico, los transformadores se deben instalar de acuerdo con los requisitos de los códigos eléctricos nacionales y locales. También puede consultar la norma **ANSI/IEEE C57-94** para conocer las pautas recomendadas de instalación, aplicación, operación y mantenimiento de transformadores de tipo seco.

2 Manipulación

Los transformadores se envían en tarimas y se pueden elevar con un montacargas o se pueden levantar por las argollas de elevación provistas.

Se debe utilizar equipo de elevación apropiado para el tamaño de cada transformador. Con fines de seguridad y para proteger el transformador, se recomienda el uso de barras separadoras.

No se debe intentar levantar ni trasladar un transformador desde ningún punto en la unidad distinto de los puntos indicados.

3 Recepción e inspección

Inmediatamente después de recibir el transformador, debe ser inspeccionado para detectar cualquier daño de traslado y para verificar la exactitud de los datos en comparación con los documentos de envío.

Se debe examinar la unidad para detectar cualquier rotura en el embalaje, abolladura o daño en los gabinetes, o piezas faltantes de la lista de empaquetado.

Si se observa algún daño, se debe presentar un reclamo de inmediato ante la empresa de transporte y una segunda copia ante la oficina local de ventas con toda la información pertinente con respecto al pedido y las circunstancias.

Si este examen de la unidad se realiza en exteriores, hay que tener precaución para que las inclemencias del tiempo no presenten mayor peligro.

4 Almacenamiento

Los transformadores que no se instalarán ni energizarán de inmediato se deben guardar en un ambiente limpio y seco, alejados de todo contaminante ambiental en suspensión.

Se recomienda guardar los transformadores en un lugar con calefacción, con el envoltorio de plástico protector todavía colocado.

5 Instalación

Los transformadores de tipo seco pueden ubicarse en posición vertical apoyados en paredes, pisos, postes, vigas u otros lugares que puedan soportar el peso con los accesorios apropiados colocados.

Es importante que los transformadores ventilados se instalen en un área seca donde el aire del ambiente sea limpio y sin polvo, suciedad, gases corrosivos, humedad, calor u otras condiciones adversas. Los transformadores no deben instalarse en lugares que tengan la posibilidad de ingreso de agua en el caja.

En caso de que un transformador haya estado expuesto a la humedad antes de la instalación, asegúrese de que esté totalmente limpio y seco antes de la energización. Se recomienda el soplo de aire caliente por el transformador para secar los componentes internos. Consulte la sección que habla del secado de los transformadores.

6 Ventilación

Los transformadores se deben instalar en una área donde se puedan enfriar mediante la libre circulación de aire y donde la temperatura ambiente promedio sea de 30 °C (86 °F) y no supere los 40 °C (104 °F) en ningún momento.

La ventilación adecuada es esencial para que los transformadores cumplan con la capacidad de kVA que figura en la placa de identificación. Todos los transformadores para usos generales deben estar ubicados alejados de paredes u otras obstrucciones para permitir la circulación limpia y libre de aire por las aberturas de ventilación o alrededor de la unidad para las unidades sin ventilación.

7 Accesibilidad

Las normas NEC exigen que los transformadores sean accesibles para la inspección y que se ubiquen adecuadamente para tal fin.

Sin embargo, los transformadores no se deben ubicar en áreas donde es probable que los elementos almacenados interfieran con la convección natural del aire o con la facilidad de inspeccionarlos. También se deben evitar los pasillos u otras áreas donde la gente pueda estar expuesta a piezas energizadas durante la inspección. Se debe proporcionar protección adecuada bajo cualquier circunstancia.

8 Niveles de ruido del transformador

Los transformadores son aparatos energizados eléctricamente que, por su naturaleza y debido a los materiales que los componen, emiten ruidos.

Los transformadores deben cumplir con las normas NEMA para los niveles máximos de ruido permitidos. Estos niveles de ruido varían de 40 a 60 DB y, por lo tanto, pueden ser molestos si se encuentran en las inmediaciones de los lugares donde residen o trabajan personas.

Por consiguiente, se debe tener cuidado al elegir los sitios de ubicación para los transformadores, especialmente para evitar áreas sensibles como hospitales, escuelas, centros médicos u oficinas.

Las siguientes pautas pueden ser útiles:

- a. Las unidades deben montarse alejadas de esquinas o de paredes reflectantes o cielorrasos
- b. Los cables u otros conductos flexibles deben tenerse en cuenta para realizar conexiones.
- c. Todos los transformadores de tipo seco vienen con montajes de goma para aislamiento entre el conjunto de núcleo y bobina y el gabinete. Sin embargo, aisladores de vibración que absorben el ruido también pueden instalarse entre el transformador y su superficie de montaje.
- d. Se pueden tomar en cuenta materiales abosorbentes acústicamente, para ser instalados en paredes y cielosrasos alrededor de la unidad.
- e. La unidad debe ubicarse lo más alejada posible de las áreas donde los niveles de ruido podrían considerarse indeseables.

9 Conexión de los cables

El tamaño del cable de conexión se determina con la corriente de línea de los embobinados primario y secundario del transformador y puede seleccionarse con la información que aparece en el **Apéndice A** (página 13). Se recomiendan que los cables sean para al menos 90 °C (194° F), ya que los conectores son ALC9CU.

Se suministran prácticas perforaciones premarcadas para tubería en todos los gabinetes para los transformadores ventilados trifásicos de hasta 225 kVA y monofásicos de 150 kVA para facilitar la entrada de los cables.



ADVERTENCIA: No intente cambiar las conexiones o las derivaciones a menos que el transformador esté desenergizado y todos las bobinas estén conectados a tierra.

9 Conexión de los cables

Se recomienda que la entrada de los cables sea lateral, ya que evita que se obstruyan las áreas ventiladas.

Se pueden usar conectores de cable, recubiertos de cobre o aluminio para conectarse a las terminales del transformador. Los terminales deben limpiarse y se recomienda el uso de compuestos para conexiones eléctricas en todas las conexiones eléctricas.

Consulte la placa de identificación del transformador para ver las combinaciones de conexión para los voltaje primario y secundario y las posiciones para las derivaciones del primario y/o secundario, según sea el caso.

Los transformadores recibidos de fábrica deberán tener los cables conductores conectados en la posición de la derivación de voltaje nominal o 100%. El resto de las posiciones de derivación estarán recubiertas de material para impregnación y de aislamiento.

Para cambio de taps, es necesario quitar con delicadeza todo contaminante y aislante de la superficie de arriba y de abajo de los taps (omegas o lugs) lijando los lugs hasta limpiarlos.

La superficie del tap deberá estar limpia y cubierta con compuesto eléctrico para todo contacto no platinado entre la terminal del jumper y el tap. Ensamble el jumper al tap según el **Apéndice B** (*Dibujo 1* para conductor sencillo de omega y taps de lugs o *Dibujo 2* para doble conductor de taps de omegas).

NOTA: Después de la instalación de los cables y los conectores, se debe mantener un espacio mínimo de separación de 2,54 cm (1 pulgada) entre las partes energizadas y todas las partes del gabinete.

10 Conexión a tierra

Todos los conjuntos de núcleo y bobina están solidamente conectados a tierra internamente en el gabinete, para garantizar que todas las piezas metálicas conductoras tengan el mismo potencial.

El gabinete del transformador también debe tener una conexión a tierra segura y eficaz como precaución de seguridad.

Esta conexión a tierra debe cumplir con las normas de los códigos eléctricos nacionales.

11 Inspección antes de la energización

Para la operación segura y apropiada del transformador, verifique lo siguiente:

- a. La resistencia del aislamiento, desde el núcleo hasta el primario, desde el núcleo hasta el secundario, y desde el primario hasta el secundario, debe ser superior a 10k ohmios.
- b. Antes de energizar y conectar cualquier carga, mida y verifique que el voltaje de salida coincida con las especificaciones de la placa de identificación.
- c. Verifique que las conexiones de fase sean correctas. Consulte el diagrama vectorial de la placa de identificación.
- d. La carga de un embobinado secundario delta con una derivación central de 120 voltios no debe superar la corriente normal para el embobinado. Esta derivación central está diseñada para un máximo del 5% de los kVA que figuran en la placa de identificación.
- e. Cuando los embobinados se conectan en paralelo (como en el caso de primarios de doble voltaje), las derivaciones del primario de todas las bobinas se deben conectar en las posiciones de derivación con porcentaje idéntico para evitar el cortocircuito de las vueltas. Para conocer las posiciones de derivación, consulte la placa de identificación del transformador.
- f. El gabinete debe estar conectado a tierra con el conductor del tamaño apropiado.
- g. La carga total entre todas las fases debe equilibrarse lo más posible para un óptimo rendimiento de las bobinas de los transformadores. Cualquier carga trifásica o monofásica puede conectarse al transformador, pero la carga de kVA de cada fase no debe superar 1/3 de la potencia de kVA que figura en la placa de identificación.
- h. Se debe verificar que todas las conexiones eléctricas respeten la distancia de seguridad y estén ajustadas.
- i. Si hay algún motivo para sospechar que el transformador ha sido expuesto a la humedad durante el traslado o el almacenamiento, debe revisarse que el transformador esté seco antes de la energización. Esto se puede hacer mediante una prueba de resistencia al aislamiento. Los procedimientos de secado se encuentran en la *página 10*.

12 Operación

Para todas las instalaciones relativamente normales y limpias, los transformadores de tipo seco funcionarán satisfactoriamente en condiciones normales de energización y carga.

Para su referencia, los transformadores de tipo seco totalmente cargados pueden estar calientes al tacto, especialmente en la cubierta de la unidad.

Las normas permiten que las temperaturas de la cubierta sean de 65 oC (149° F) superiores a la temperatura ambiente. Esto representa una carga normal y no debe ser motivo de preocupación.

12 Operación

Los transformadores de tipo seco están diseñados para funcionar en forma continua a la potencia total de kVA que figura en la placa de identificación.

La norma ANSI/IEEE C57.96 ofrece pautas para la carga de transformadores en diferentes condiciones, entre ellas:

- a. Temperaturas ambiente que varían de las temperaturas ambiente requeridas para el funcionamiento de los transformadores.
- b. Sobrecarga de corta duración que se relaciona con el tiempo y la temperatura y la correspondiente pérdida de la vida útil del transformador.
- c. Sobrecarga que provoque la reducción de la expectativa de vida útil del transformador.

Si el transformador presenta aumento de temperatura, se deben considerar de inmediato las siguientes características de carga:

- d. Cargas de arranque del motor rigurosas u otra carga de tipo impacto para la cual se requiere un transformador específico para esa aplicación.
- e. Excitación excesiva de la unidad debido a un exceso del voltaje o la corriente de la línea de alimentación.
- f. Temperaturas ambiente superiores a las estándar.
- g. Sobrecarga superior a la indicada en las pautas ANSI/IEEE C57.96.
- h. Distorsiones armónicas del voltaje y las corrientes de la línea de alimentación.

Si se observa sobrecalentamiento, cualquier intento para agregar ventiladores de enfriamiento suplementarios se, debe cumplir con las pautas de instalación de la fábrica. Los ventiladores mal instalados pueden dirigir mal el flujo de aire y provocar deterioro grave de la vida útil del aislamiento en la bobina de un transformador.

Los transformadores de tipo seco pueden apagarse y almacenarse durante períodos de tiempo prolongados sin ningún deterioro. Debe tenerse cuidado de limpiar y secar las unidades antes de la energización, como se ha descrito anteriormente.

13 Mantenimiento

En condiciones normales ambientales y de funcionamiento, los transformadores de tipo seco no requieren mantenimiento. Sin embargo, es una buena práctica realizar el cuidado y la inspección periódica, dependiendo especialmente de las condiciones ambientales en que se instale la unidad.

La inspección periférica y la limpieza externa del polvo se puede realizar mientras el transformador está en funcionamiento. Sin embargo, no se deben abrir las cubiertas de acceso si el transformador está energizado.

NOTA: El mantenimiento interno se debe realizar con un transformador desenergizado, aislado y con los terminales con conexión a tierra.

El mantenimiento debe incluir limpieza interna, ajuste de enlaces y conexiones atornilladas, inspección y reparación de dispositivos auxiliares.

Los conductos de aire no deben tener acumulaciones de polvo ni desechos, y las conexiones atornilladas de los terminales deben estar en buenas condiciones.

El vacío o el soplado de aire comprimido de arriba hacia abajo es una práctica aceptable para quitar el polvo de los conductos de la bobina de un transformador. Debe utilizarse aire seco y de baja presión para evitar una contaminación mayor de los bobinados con materiales extraños.

También se debe verificar la conexión a tierra para garantizar que sea una conexión de baja impedancia. La acumulación de hielo, nieve o cualquier otro objeto que bloquee la ventilación debe limpiarse de inmediato durante el funcionamiento del transformador.

14 Secado de los transformadores

En caso de que los transformadores hayan estado expuestos a humedad como condensación o lluvia, se aconseja secar todas las unidades antes de la energización.

El secado se puede realizar con aire caliente, calor radiante o calor interno a través de las bobinas. Se debe permitir que el aire caliente suba por las bobinas durante un mínimo de veinticuatro (24) horas después de que la evidencia de condensación ya no sea visible.

Es posible que los transformadores que han sido expuestos a inundaciones, lluvia directa o rociadores no puedan secarse adecuadamente. Comuníquese con la compañía productora de los transformadores para ver cuáles son las medidas adecuadas que puede ser tomadas.

15 Accesorios

Para los transformadores tipo seco hay disponible una variedad de accesorios para facilitar su instalación. Consulte a su agente o distribuidor local para comprar cualquiera de los elementos que puedan estar en inventario.

1 Soportes para el montaje en la pared

Los transformadores de tipo seco con ventilación normalmente están diseñados para montarse en el piso únicamente. Sin embargo, algunas unidades ventiladas de hasta 75 kVA se suministran en gabinetes con capacidades de montaje integral en la pared. Estas unidades son prácticas para montarse en paredes, vigas o postes.

2 Almohadillas aisladoras de ruido

Todos los transformadores de tipo seco tienen almohadillas de goma para la absorción del ruido colocadas internamente entre el conjunto de núcleo y bobina y el gabinete.

Para la absorción máxima de la vibración y de ruidos, se recomienda la instalación de almohadillas aisladoras de ruido adicionales entre el transformador y la superficie de montaje.

Estos conjuntos moldeados de neopreno y placa de acero prácticamente eliminan el ruido causado por la vibración entre el transformador y la superficie de montaje.

Consulte el catalogo del fabricante para obtener el número de parte correcto de la almohadilla de aislamiento requerida.

16 Montaje

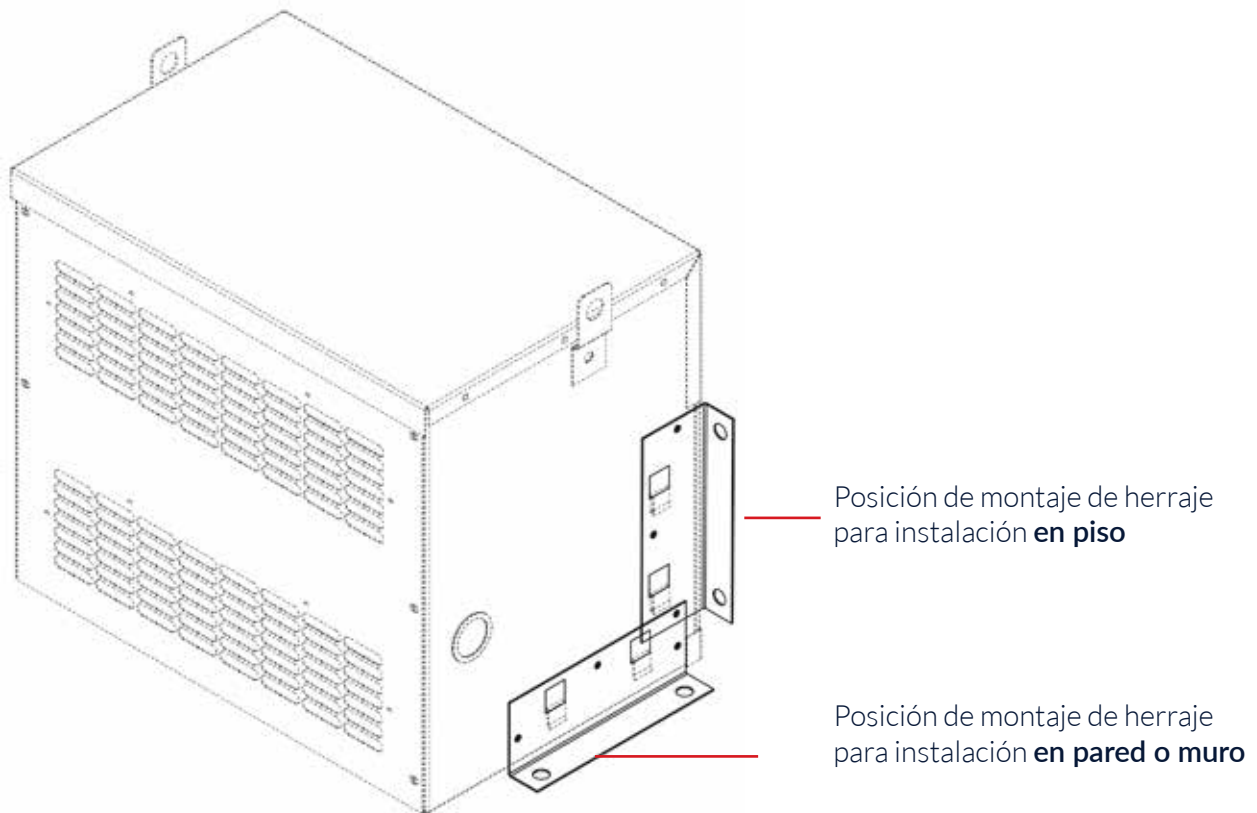
Herraje de montaje (2 posiciones)

Los Transformadores de distribución comerciales desde 15KVA hasta 45KVA (estilos de Gabinete CH1 hasta CH3) se entregan con Herrajes de Montaje para piso y pueden ser removidos. Para instalar este transformador en pared o muro, rote y reinstale el herraje utilizando los orificios de montaje disponibles en el Gabinete.

Dibujo 1, muestra las 2 posiciones en las que el herraje de montaje puede ser instalado para permitir ser instalado en piso o pared (muro).

NOTA: Favor de revisar los códigos eléctricos de el edificio en donde instalara un transformador de distribución comercial.

Dibujo 1



17 Apéndice A

Clasificaciones de amperaje para las conexiones

A. Para un transformador monofásico

$$\text{Amperes de línea} = \frac{\text{volt-amperes}}{\text{volt de línea}}$$

Tabla de corriente de carga completa Transformador monofásico

Corriente en amperios					
Potencia de kVA	120V	240V	416V	480V	600V
3	25.0	12.5	7.21	6.25	5.00
5	41.6	20.8	12.0	10.4	8.33
7.5	62.5	31.2	18.0	15.6	12.5
10	83.3	41.6	24.0	20.8	16.6
15	125	62.5	36.0	31.2	25.0
25	208	104	60.0	52.0	41.6
37.5	312	156	90.1	78.1	62.5
50	416	208	120	104	83.3
75	625	312	180	156	125
100	833	416	240	208	166
150	1250	625	360	312	250
167	1391	695	401	347	278
250	2083	1041	600	520	416
333	2775	1387	800	693	555

17 Apéndice A

Clasificaciones de amperaje para las conexiones

B. Para un transformador trifásico

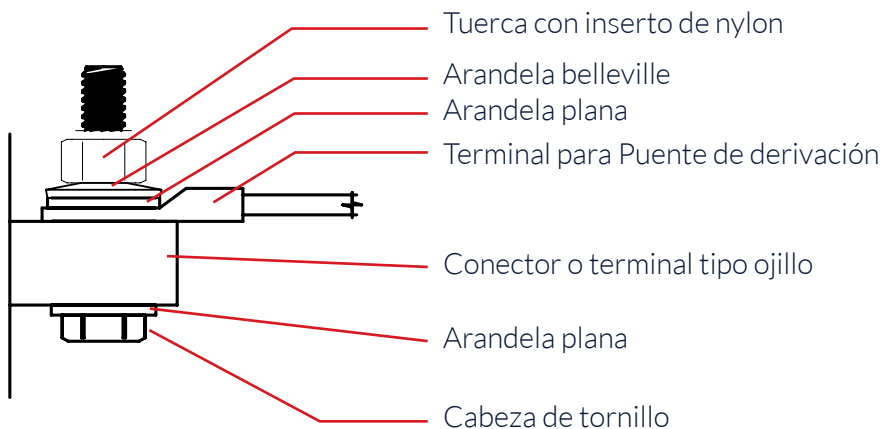
$$\text{Amperes de línea} = \frac{\text{volt-amperes}}{\sqrt{3} \times \text{volt de línea}}$$

Tabla de corriente de carga completa Transformador trifásico

Corriente en amperios								
Potencia de kVA	208V	220V	240V	380V	416V	440V	480V	600V
2	5.55	5.25	4.81	3.03	2.77	2.62	2.40	1.92
3	8.32	7.87	7.21	4.55	4.16	3.94	3.60	2.88
6	16.6	15.75	14.4	9.11	8.32	7.87	7.21	5.77
9	24.9	23.62	21.6	13.6	12.4	11.81	10.8	8.66
15	41.6	39.37	36.0	22.7	20.8	19.68	18.0	14.4
30	83.2	78.73	72.1	45.5	41.6	39.37	36.0	28.8
45	124	118.10	108	68.3	62.4	59.05	54.1	43.3
75	208	196.83	180	113	104	98.41	90.2	72.1
112.5	312	295.24	270	170	156	147.62	135	108
150	416	393.66	360	227	208	196.83	180	144
225	624	590.49	541	341	312	295.24	270	216
300	832	787.32	721	455	416	393.66	360	288
450	1249	1180.98	1082	683	624	590.49	541	433
500	1387	1312.20	1202	759	693	656.10	601	481
600	1665	1574.64	1443	911	832	787.32	721	577
750	2081	1968.30	1804	1139	1040	984.15	902	721

18 Apéndice B
Dibujo del Ensamble del Jumper

Dibujo 1
Lugs de Tap de Omega Conductor Sencillo



Dibujo 2
Lugs de Tap de Omega Doble Conductor

