

INDICE

TEMA

- 1. GENERALIDADES E INTRODUCCION.**
 - 1.1 *Generalidades*
 - 1.2 *Introducción*
- 2. DEFINICIÓN DE TRANSFORMADOR TIPO SUMERGIBLE.**
- 3. CLASIFICACIÓN DE TRANSFORMADORES SUMERGIBLE.**
 - 3.1 *Número de fases*
 - 3.2 *Capacidades normalizadas*
 - 3.3 *Clase de aislamiento*
 - 3.4 *Clasificación de aislamientos*
 - 3.4 *Conexiones*
 - 3.5 *Tipo de enfriamiento*
 - 3.6 *Tipo de núcleo*
 - 3.7 *Sistemas de alimentación*
 - 3.8 *Tipo de acceso*
 - 3.9 *Limite de elevación de temperatura.*
- 4. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**
 - 4.1 *Protecciones y accesorios*
- 5. RECEPCIÓN**
 - 5.1 *Inspección exterior*
 - 5.2 *Inspección visual*
 - 5.3 *Almacenaje*
 - 5.4 *Manejo*
- 6. COLOCACIÓN E INSTALACION**
 - 6.1 *Componentes y conexiones externas*
 - 6.2 *Mantenimiento de boquillas*
 - 6.3 *Conexiones externas*
- 7. OPERACIÓN**
 - 7.1 *Operación bajo carga*
- 8. OPCIONES**
 - 8.1 *Accesorios de Baja Tensión*
 - 8.2 *Accesorios de Alta Tensión*
- 9. RECOMENDACIONES PARA SU MANTENIMIENTO**



REV. I MAY-2009

1. GENERALIDADES E INTRODUCCIÓN POR SU PROPIA SEGURIDAD:

Lea estas instrucciones, para su instalación, servicio o mantenimiento. El no aplicar las normas mínimas de seguridad, puede causar serios problemas al personal de mantenimiento y al mismo equipo.

Es importante que para cualquier aclaración o información adicional para la operación o instalación del equipo se comunique a su distribuidor autorizado por Corp. Blantek S.A. de C.V.

1.1 Generalidades

El equipo cubierto por estas instrucciones deberá operarse y ser energizado por técnicos competentes familiarizados, con buenas prácticas de seguridad, y de ninguna manera intenta sustituir un entrenamiento adecuado y procedimientos seguros para este tipo de equipo.

1.2 Introducción

La norma C.F.E. K0000-19/07 nos indica que el transformador tipo sumergible deberá tener un acabado gris. Lo anterior se aplica a equipos en redes subterráneas y se instala dentro de una bóveda de concreto.

Los cables secundarios y primarios entran al transformador por su tapa del tanque. Todas las partes vivas se encuentran completamente encerradas en su

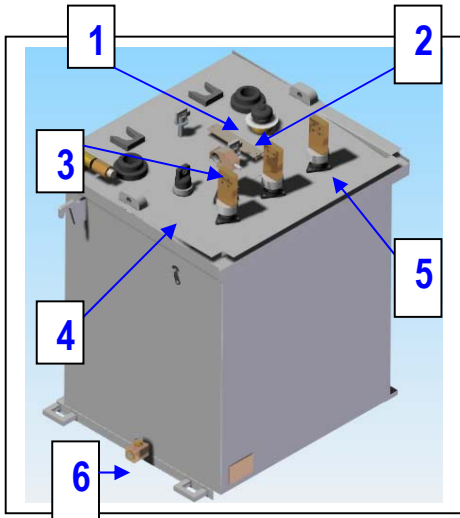


SUS CONEXIONES SE ENCUENTRAN ALOJADAS EN SU TAPA

compartimiento y adecuadamente separadas para su máxima seguridad.

Se fabrica separando la media y baja tensión. La media tensión es accesible a través de boquillas tipo pozo. Su tapa es soldada y sellada. Su cubierta doble lo protege contra vandalismo e inclemencias del medio donde sea instalado.

2. PARTES DEL TRANSFORMADOR TIPO SUMERGIBLE.



PARTES ESTANDARIZADAS:

ID#	CANT	DESCRIPCIÓN
1	3	BOQUILLA TIPO POZO 200AM
2	1	CAMBIADOR DE DERIVACIONES
3	1	SECCIONADOR 2 POSICIONES
4	3	PORTAFUSIBLES TIPO BAY-O-NET
5	4	BOQUILLA TIPO ESPADA NEMA4X
6	1	VALVÚLALA DREN Y MUESTREO

Un transformador Tipo sumergible no es mas que un Transformador Convencional, el cual cuenta con dispositivos de Protección, Accesorios y Terminales de una Subestación, Distribuidos en su tapa.

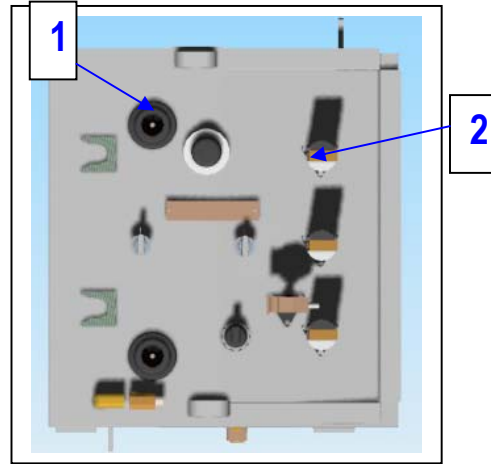
El frente está dividido en dos, uno para la mediana Tensión y otro para la baja Tensión, las Terminales del Transformador están conectados a cables de Potencia de los Circuitos de Distribución Subterránea, además está integrado con protecciones contra sobre corriente a través de su fusible de expulsión tipo BAY-O-NET.

Este tipo de Transformador por lo regular es instalado dentro de una boveda de concreto.

3. CLASIFICACION DE LOS TRANSFORMADORES SUMERGIBLE.

3.1 Número de fases:

- a) Monofásico (UNA FASE)
- b) Trifásico (TRES FASES)



3.2 Capacidades normalizadas

Hasta 500 kVA se clasifican como distribución.
(Capacidades Preferentes en kVA.)

	MONOFÁSICOS	TRIFÁSICOS
	25	45
	37,5	75
	50	112,5
	75	150
	100	225
	167	300
		500

3.3 Clase de Aislamiento.

La clase de aislamiento esta determinada de acuerdo a los voltajes nominales preferentes, como se indica a continuación

CLASE	TENSION AISLAMIENTO	CLASE	TENSION AISLAMIENTO
[kV]	[Volts]	[kV]	[Volts]
1.2	120/240	15	13 200
	240/120		13 000
	220/127		
	440/254		25
5	480/277	34,5	20 000
	4 160		22 860
	8,7		
	7 620		
			33 000
			34 500

3.4 Conexiones

MONOFÁSICOS: Normal o YT- Retorno a tierra

Trifásicos: DELTA - ESTRELLA
ESTRELLA - ESTRELLA
T - T
ESTRELLA - DELTA
DELTA - DELTA

3.5 Tipos de Enfriamiento

Tipo "ONAN" Autoenfriado sumergido en líquido Aislante:

Puede ser líquido dielectrico convencional o líquido para soportar mayor temperatura y mayor seguridad, tales como .ALPHA 1-R -T EMP o líquido silicon.

3.6 Tipo de Núcleo:

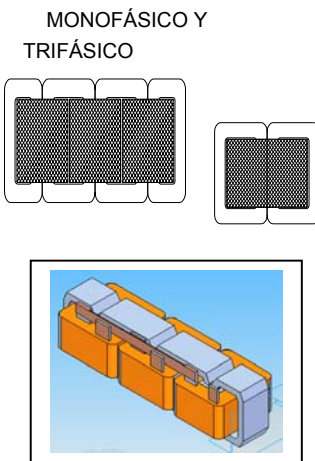


TABLA 2

Rangos de Interrupción del interruptor Trifásico T-15

Int. Trifásico T-15 Corriente de falla Disponible (Amp. RMS sim.)	208Y/120		480/277V	
	(1) Tiro	(5) Tiro	(1) Tiro	(5) Tiro
Rango Tripolar	20 k	15 k	20 k	15 k
Rango Unipolar	25 k	18 k	25 k	18 k

Dispositivo de Emergencia para Sobre carga.

El dispositivo de Emergencia para sobre carga se localiza justamente arriba de la manija del interruptor. Con la manija pequeña hacia abajo, el interruptor dispara al ajuste normal de fábrica. Moviendo la manija en dirección de las manecillas del reloj incrementa la carga en el resorte, el cual a su vez empuja los bimetales del interruptor, con lo cual se hace que el interruptor dispare a mayores temperaturas. De esta manera, se puede operar en condiciones de emergencia,

ya que el transformador puede ser operado con cargas extras.



TRIFÁSICOS Y T (RETORNO A TIERRA).

Este método puede utilizarse para la operación manual del interruptor, así como también, para retener la protección contra corto circuito del transformador. Sin embargo, debe considerarse que la sobre carga del transformador va en decremento de la vida útil del mismo.

PRECAUCIÓN: ES IMPORTANTE QUE EL DISPOSITIVO DE EMERGENCIA PARA SOBRE CARGA SE USADO SOLAMENTE CUANDO SEA ABSOLUTAMENTE NECESARIO, YA QUE SU USO REPERCUTE EN LA VIDA ÚTIL DEL TRANSFORMADOR.

PRECAUCIÓN: SE PUEDE SUFRIR UN CHOQUE ELÉCTRICO DESDE LAS TERMINALES DE BAJA TENSIÓN, CON EL INTERRUPTOR EN POSICIÓN DE ABIERTO, YA QUE PUEDE EXISTIR UN PAR EN LOS DEVANADOS.

Interruptor Especial de Desconexión en el Primario y Secundario.

El interruptor especial para desconexión en el primario y secundario, se puede solicitar a la fábrica para instalarse en su equipo, el cual ofrece un mejor monitoreo para interrumpir y proteger al transformador contra fallas y sobre cargas.

Este interruptor, ofrece las mismas características encontradas en un interruptor normal, y además con las siguientes ventajas al usuario final:

AHORRA ENERGÍA:

A diferencia de un interruptor convencional, este interrumpe el primario del transformador, desenergizando completamente, es decir, el MagneX desconecta al transformador y no sólo a la carga, eliminando las pérdidas en vacío.

MENOR COSTO DE MANTENIMIENTO:

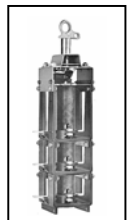
No contiene unión mecánica para ajustar o re-ajustar, eliminando la necesidad de servicios extras.

SEGURIDAD:

Cuando el interruptor se encuentra en la posición de abierto, el transformador se encuentra completamente des-energizado.

RANGOS DE CORRIENTE Y CARACTERÍSTICAS:

- , Onda de Impulso 12 x 50 microsegundos: 150kV
- , Resistencia máxima de tensión en 1 minuto: 50 kV



- , Rango de corriente continúa:
- , Corrientes de carga a interrumpir:

25 Amp

25 Am **MINIMIZA LA FERRORESONANCIA:**

El switch se instala directamente en el ensamble núcleo-bobina, minimizando la capacitancia del cable y con las tres fases del sistema operadas a un tiempo, se elimina en un gran porcentaje la posibilidad de ferresonancia.

CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN:

Tensión (kV) L.a T.	Simétricos RMS (Amperes)	Asimétricos RMS (Amperes)
23,0	400	600
15,5	1 200	1 800
8,3	2 200	3 500

VÁLVULA DE NIVEL:

El transformador se envía con una válvula de nivel localizada en el compartimiento de Baja Tensión. La válvula deberá leer en promedio:

25 °C



VÁLVULA DE ALIVIO:

El transformador cuenta con una válvula de alivio automático, que libera la presión excesiva interna en el tanque. El dispositivo esta

calibrado para abrir de 8 a 12 psia.

SE ELIMINA COSTO EN LA INSTALACIÓN:

El uso del switch, utilizado por Blantek S.A. de C.V., facilita la revisión final de la nueva instalación antes de energizar todo el sistema completo; ya que el switch permite energizar independiente de cada sección de cables a cada transformador y entre transformadores.

De esta manera, las fallas son rápida y económicamente detectables. El switch hace esto posible por que:

1. Establece un circuito radial.
2. Selecciona la dirección de suministro.
3. Abre el primario del transformador.

9. Recomendaciones para su mantenimiento

Recomendaciones para el Mantenimiento e Inspección de los transformadores.

No.	INSPECCIÓN RECOMENDADA	PERIODICIDAD
1	Corriente	Cada hora o usar Amperímetro registrador
2	Voltaje	Cada hora
3	Temperatura Ambiente	Cada hora
4	Temperatura de devanados	Cada hora
5	Temperatura del líquido	Cada hora
6	Nivel del líquido	Diario

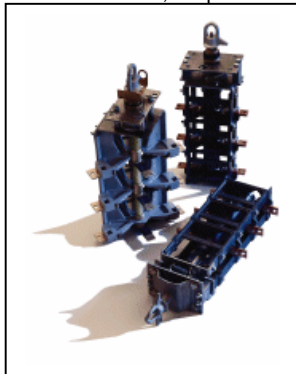
Programa de Inspección recomendado para los accesorios auxiliares que requieren que el Transformador sea desconectado.

No.	INSPECCIÓN	PERIODICIDAD RECOMENDADA
1	Tanque, accesorios y empaques por fugas, etc.	Semestral
2	Dispositivos de liberación de presión	Trimestral

SECCIONADOR PARA APLICACIONES RESIDENCIALES TIPO SUMERGIBLES.

SECCIONADOR DE DOS POSICIONES.

Instalando un seccionador en el transformador tipo sumergible, Ud. tiene la opción de abrir y restaurar el servicio a los clientes rápida y fácilmente. Es ideal en lugares donde se cuenta con más de una fuente de alimentación y se desea transferir de una fuente a otra, sin perder continuidad en el servicio.



Además el interruptor instalado cuenta con las siguientes ventajas:

MAS SEGURO: El switch se encuentra dentro del tanque, operable solo con pértiga, de tal manera que elimina

virtualmente cualquier posibilidad de contacto accidental por el personal.

COMPACTO: Se puede instalar en el amplio espacio que existe arriba del núcleo y bobina del transformador.

3	Boquillas	Semestral
4	Aparta rayos	Semestral
5	Cambiadores de derivación	Semestral
6	Equipo de control, relevadores y circuitos	Mensual
7	Conexiones a tierra	Semestral

Programa Recomendado de Pruebas de Mantenimiento

No.	INSPECCIÓN RECOMENDADA	PERIODECIDAD
1	Líquido Aislante: a) Resistencia dieléctrica b) Número de neutralización c) Color	Anual
2	Resistencia de aislamiento	Anual
3	índice de polarización	Anual

Fusibles Internos sumergidos en Aceite.

El transformador tipo sumergible se envía con un fusible interno sumergido en aceite, el cual se conecta en serie con el devanado de alta tensión. Su función es la de retirar el transformador de la línea en caso de fallas internas. Cuando se envía con un interruptor en baja tensión, las excesivas corrientes de falla no clareadas por el interruptor; se clarean por el fusible.

Se tiene acceso al fusible por medio de su tapa de registro en el gabinete.

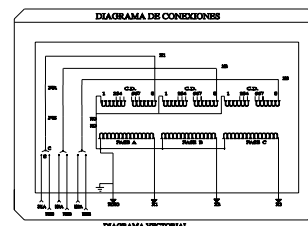
ADVERTENCIA: ANTES DE INTENTAR RETIRAR LOS FUSIBLES INTERNOS, DES ENERGIZE AL TRANSFORMADOR. EL NO CUMPLIR CON LO ANTERIOR PUEDE RESULTAR EN SEVEROS DANOS AL PERSONAL O CAUSAR LA MUERTE.

3.7 Condiciones de Servicio.

- a) Intemperie.
- b) Frecuencia (60 Hz).
- c) Temperatura Ambiente (Promedio: 40 °C).
- d) Altitud de Operación (Normalizada 2,100 m.s.n.m)

3.8 Sistemas de Alimentación.

- 1. Operación Radial;
 - a) Con Interruptor de 2 Posiciones.
 - b) Sin Interruptor.



CONEXIÓN EN ANILLO

3.9 Tipo de Acceso:
A.T.

Frente Muerto.
B.T. Frente Vivo.

3.10 Rango de Corriente en las Terminales de Alta Tensión:

- 1. Terminales de 200 AMP. (TIPO POZO)
- 2. Terminales de de 600 AMP. (TIPO PERNO)
- 3. Otro .(PARA FRENTE VIVO).

3.11 Límite de Elevación de Temperatura

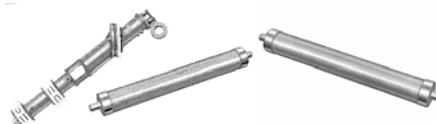
65°C ó 55 °C



4.1 Protecciones y Accesorios.

4.2 Fusibles de Rango Parcial Debidamente Coordinados:

- a) Fusible de Expulsión y Limitador de Corriente.
- B) Fusible de Expulsión y Unión Fusible.



Protección disponible y sugerida en capacidades de 225 kVA o mayores.

4.4 Interruptor Termomagnético en B.T. (Hasta 175 KVA).

Características de Operación:

- , Voltaje Máx. por polo: 240 Volts
- , Corriente Nominal: 110 Amp. Por polo
- , Corriente Máx. Continua: 185 Amp. por polo
- , Corriente Interrupción: 4 000 Amp. RMS Simétricos
- , Nivel Básico Aislamiento: 30 kV
- , Temp. Min. de Disparo: 120 °C
- , Temp. Máx. de Disparo: 160 °

4.6 Indicador de Nivel de Aceite.



Accesorios incluidos en el Transformador sumergible.

- , Terminales para Tierra.
- , Válvula provisión para prueba de presión.
- , Cambiador de derivaciones Operación Ext.
 - Válvula de Sobre presión Manual.
 - , Válvula para filtro prensa.
 - , Terminales Tipo Espada en la B.T.
 - , Válvula de Muestreo.

Además cuentan con un compartimiento para la conexión del Transformador a la línea subterránea, este es un gabinete de lámina negra para la protección de los accesorios de conexión.

Con lo anterior se muestra la versatilidad de los Transformadores Tipo sumergible, los cuales, BLANTEK, S.A. DE C.V. fabrica como lo requiera el cliente, para uso particular o bajo normas Internacionales (ANSI), Nacionales (NOM-002-SEDE-1999) o especificaciones DE C.F.E. (K-0000).

4.7 Especificaciones de Diseño:

El cliente además de clasificar el Transformador que requiera, deberá de especificar las siguientes especificaciones eléctricas de diseño para su debida operación.

- 1.- Corriente de Excitación expresada en %.
- 2.- Eficiencia Expresada en %.
- 3.- Pérdidas en el Núcleo.
- 4.- Pérdidas en el cobre.
- 5.- Porcentaje de Impedancia y Tolerancia.
- 6.- Relación de Transformación y su Tolerancia.
- 7.- Regulación y su Tolerancia.
- 8.- Polaridad.

5. RECEPCIÓN.

Inmediatamente después de recibir el equipo, y antes de ponerlo en funcionamiento (energizarlo), inspeccione el transformador de cualquier daño que pudiera ocurrir, durante su envío o almacenaje. Si existiese algún daño evidente, realizado por la compañía de transporte, llene un reporte de reclamación y repórtelo a nuestra planta o a su distribuidor más cercano. Si se rayo el gabinete, la

pintura final puede arreglarse, utilizando pintura verde olivo anti-corrosiva (nuestra planta puede proveerle de esta pintura en spray, normalizada, bajo especificación CFE-D8500-01 1989.

5.1 Inspección exterior

Observe: La carátula del nivel de aceite. Nunca debe operar o energizar el equipo, sin antes observar el nivel de aceite adecuado. El energizar el equipo, con un nivel de aceite bajo, puede causar serios daños al equipo o personal que lo opere.

5.2 Inspección visual

Los transformadores enviados estan listos para su instalación y no requiere de secarlo a menos que se hubiese permitido accidentalmente la entrada de humedad, durante su tránsito. En planta cada transformador es llenado de aceite dieléctrico a un nivel adecuado y sellado. Revise su nivel, por medio de su carátula de nivel, o extrayendo su fusible de expulsión tipo Bay-O-Net.

Si el transformador debe abrirse para inspecciones internas o reemplazar un fusible, tome las medidas adecuadas para prevenir el acceso de humedad o materias extrañas dentro del transformador. Limpie la cubierta y abra el gabinete. Coloque todos los empaques, tornillos y arandelas en un lugar seguro para su re-acomodo. Si encontrara dañado algún accesorio o daños graves en su transformador, causados durante envío, es necesario realizar un reporte por escrito y se deberá hacer llegar a su distribuidor más cercano inmediatamente, no olvide incluir: Número de serie, capacidad y voltajes de operación.

El transformador se envía de tal forma, que no requiere su inspección interna, sin embargo, no olvide evitar que penetren agentes extraños, o elementos que pudieran contaminar su aceite.

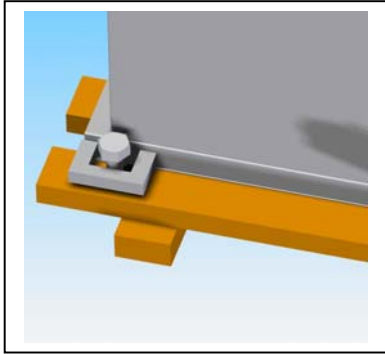
5.3 Almacenaje

Mientras el equipo no sea utilizado, se recomienda almacenarlo en un lugar seguro. El transformador se envía de tal manera que puede permanecer almacenado por periodos largos de tiempo, sin embargo, es posible que penetre humedad dentro del equipo a causa de presiones negativas, por lo que es recomendable, que el aceite se llene con aire a dos o tres libras por in²



5.4 Manejo

Para levantarlo, el transformador se envía con orejas para izaje. Levante el transformador, utilizando sus orejas. Nunca mueva o trate de levantar al transformador utilizando las cabezas de los radiadores, los compartimentos de alta y baja tensión, u otros accesorios.



6. COLOCACIÓN E INSTALACIÓN

La única estructura necesaria para su instalación del transformador sumergible es una bóveda de concreto, para alojar el transformador. El transformador de BLANTEK, se envía con soportes para facilitar la maniobra dentro de la bóveda del transformador. Recuerde seguir las recomendaciones y reglamentaciones del código eléctrico nacional. Coloque su transformador en una plataforma lo suficientemente lisa para evitar una inclinación mayor a 1 1/2 grados, ya que es posible modificar el nivel de aceite para los dispositivos de seguridad.

Opere manualmente su válvula de alivio

Recuerde operar su válvula de alivio, antes de energizar por vez primera a su transformador, o si la unidad fue abierta y sellada de nuevo.

Conecte tierra física a su tanque.

No olvide conectar a tierra su tanque.

Recuerde que un transformador sin su tanque aterrizado, podría causar hasta la muerte del personal que toque su tanque sin aterrizar adecuadamente.

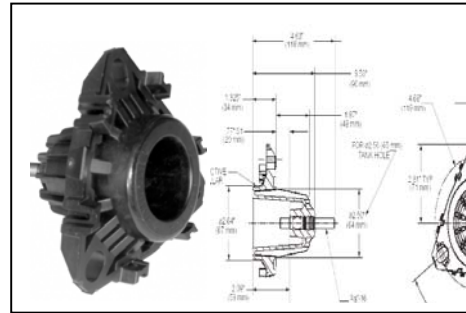
6.1 COMPONENTES Y CONEXIONES EXTERNAS

No olvide eliminar cualquier suciedad o agente extraño que se haya adherido a sus conexiones o boquillas, recuerde seguir paso a paso las recomendaciones dadas por el fabricante de los conectores de alta tensión.

6.2 MANTENIMIENTO DE BOQUILLAS.

Las boquillas de alta y baja tensión, podrían dañarse durante su envío, revise que no presenten daños físicos

visibles. Asegurar que sus empaques se encuentren de tal manera, que sellen adecuadamente.



6.3 CONEXIONES EXTERNAS

Realice y opere a los voltajes autorizados por los diagramas y la información dada en la placa de datos. Conecte los neutros de alta y baja tensión a tierra. Opere el Cambiador de derivaciones solamente cuando el Transformador este des-energizado; de otra forma, podría causar serios daños al personal o dañar el Transformador. Asegurar que todas las terminales estén aisladas o evite contacto accidental.

A pesar del Tipo de Piso o base donde el Transformador sea colocado, se deberá conectar la placa de Tierra, localizada en la parte baja del gabinete, del Transformador a Tierra Física, de baja impedancia y Permanente.

Recuerde que un gabinete no aterrizado, puede provocar serios daños al personal que opera el equipo. Se podría perder la vida, al solo contacto de un gabinete energizado.

Cuando un Transformador está diseñado especialmente para utilizarlo en un sistema que posee un neutro sólidamente aterrizado, asegúrese que la terminal del neutro, sea permanente y sólidamente aterrizada sin resistencia.



CONEXIÓN A BOQUILLAS TIPO POZO 200 AMPS.

- 1) Terminal del Transformador 200 Amp. Tipo Pozo
- 2) Boquilla Inserto
- 3) Codo Conector con o sin punto de prueba.

Disponible para calibres de 6 AWG hasta 2/0

Prueba Satisfactoria **Debe Ser Filtrado**
Descartese y
Reemplace

Resistencia
Dieléctrica
(ASTM D-899) 23kV Menos de 22kV

Número de
neutralización 0,4 Max 0,4 a 1,0 $\geq 1,0$
Color 3 1/2 Max. $> 0\ 3\ 1/2$

correo electrónico: blantek@megared.net.mx
página electrónica: www.blantek.com.mx
teléfono: 0133 312 41630
tel/fax : 0133 381

