



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

INSUMOS Y ACCESORIOS DE
TRANSFORMADORES

NTCRE 006/06

GERENCIA DE INGENIERÍA

GIR – NORMALIZACIÓN

Junio / 2022



1. Contenido

1.	OBJETIVO.....	5
2.	NORMAS Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS.....	5
3.	DEFINICIONES.....	5
3.1.	Papel y carton Presspahn	5
4.	MATERIALES DE COBRE / ALUMINIO	6
4.1.	Arrollamiento (bobinas)	6
4.2.	Bobinas M.T.....	6
4.3.	Bobinas B.T.	6
5.	SELLOS Y EMPAQUETADURAS	7
5.1.	Empaquetaduras de hermeticidad	7
5.2.	Empaquetadura cilíndrica.....	7
5.3.	Empaquetadura plana.....	7
6.	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN.....	7
7.	TERMINALES Y AISLADORES	7
8.	BUSHINGS PARA M.T. Y PARA B.T.....	8
8.1.	Terminales para M.T. y para B.T.	8
9.	CONEXIONES Y DERIVACIONES.....	8
9.1.	Sistema de conmutación de tensiones	8
10.	ACEITE AISLANTES.....	9
10.1.	Accesorios para transformadores padmounted	9
11.	Accesorios para la máquina deshidratadora de aceite	9
11.1.	Filtros.....	10
11.2.	Tierra Fuller.....	10
12.	INSPECCION, ACEPTACION Y RECHAZO.....	10
12.1.	Inspección Física	10
12.2.	Inspección Técnica	10
12.3.	Recepción Conforme	10
12.4.	Recepción Definitiva.....	10
12.5.	Documentación.....	11



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

13.	LISTA DE MATERIALES UTILIZADOS PARA REALIZAR MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES.	11
13.1.	TABLA 1 Lista de materiales utilizados en la reparación de transformadores aéreos	11
13.2.	TABLA 2 Lista de materiales utilizados en la reparación de transformadores padmount.	12
13.3.	TABLA 3 Lista de accesorios para la máquina deshidratadora de aceite y regeneración	13
14.	PAPELES Y CARTONES PRESSPAHN	13
14.1.	Papel presspahn diamantado.	13
14.2.	Papel presspanhn diamantado 0.125 mm (COD.4921), 0.18mm (COD.4920), 0.2 mm (COD.4895), 0.15 mm (COD.4894), 0.4 mm (COD.4919).	13
14.3.	PAPEL CREPADO P/AISLACIÓN ELÉCTRICA (COD.4922) (COD.4896).	14
14.4.	CARTÓN PRESSPAHN.	15
14.5.	CARTÓN PRESSPAHN PH-D-08 DE 0.5 MM (4893), 1 MM (4891), 0.4 MM (4919).	16
14.6.	CARTÓN PRESSPAHN PH-D-08 DE 1.5 MM (COD.4892).	17
15.	ALAMBRE DE COBRE ESMALTADO	17
16.	PLETINA DE COBRE CON PAPEL AISLANTE.	19
17.	PLETINA DE ALUMINIO Y COBRE CON PAPEL AISLANTE	20
18.	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN COD.(5001).	20
19.	BUSHINGS PARA TRANSFORMADORES.	21
19.1.	Bushing MT p/transf. Sist. 25 kV cola corta (COD.4488)	21
19.2.	Bushing MT p/transf. Sist. 25 kV cola larga COD.(4487)	22
19.3.	Bushing MT p/trasnf. Sist. 35 KV COD.(4489)	22
19.4.	Bushing MT transf. Sist. 10.5 kV cola corta (4485)	22
19.5.	Bushing MT transf. Sist. 10.5 kV cola larga (4484)	23
19.6.	Bushing p/trasnf. BT chico 160 Amperes COD.(4583)	23
19.7.	Bushing p/trasnf. MT mediano 400 AMPERES COD.(4584)	24
20.	TERMINALES M.T. Y B.T.	26
20.1.	Terminal de media tensión cod. (4941)	26
20.2.	Terminal de baja tensión cod. (4944)	26
21.	LLAVE SELECTORA TAP	27
21.1.	Llave selectora tap externo rotativo para transformador Monofásico COD.(4493)	27
21.2.	Llave selectora tap externo rotativo para transformador Trifásico COD.(4494)	27
21.3.	Llave selectora tap interno lineal compacto para transformador Monofásico COD.(4491) ..	28
21.4.	Llave selectora tap interno lineal compacto para transformador Trifásico COD.(4492)	28
22.	ACEITE DIELECTRICO	29



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

23.	ACCESORIOS PARA TRANSFORMADORES PADMOUNTED.....	30
23.1.	Bandeja para recepción de aceites en el cambio de fusibles	31
23.2.	Fusibles bayoneta para transformadores padmount.....	31
23.3.	Conjunto Bay-O-Net para transformadores padmount de 50 y 75 KVA	32
23.4.	Isolation link para transformadores padmount.....	32
23.5.	Bushing primario redondo con grampa metálica de 50 y 75 kVA.....	33
23.6.	Bushing secundario triangular de 50 y 75 kVA	33
23.7.	Tap externo de 5 posiciones	34
23.8.	Loadbreak Bushing Insert	34
23.9.	Loadbreak Bushing Insert LBI 215 (200 Amp, 15 kV)	35
23.10.	Loadbreak Bushing Insert LBI 225 (200 Amp, 25kV)	35
23.11.	Deadfront para transformador stud connector w/cover	36
24.	FILTROS PARA LA MAQUINA DESHIDRATADORA DE ACEITE.....	36
24.1.	Filtro sf-01c20t 20" tin core p/maxei	36
24.2.	Filtro 445070184 cart filt g451 18 sum44.....	37
25.	TIERRA FULLER.....	37



1. OBJETIVO

Brindar todas las características mínimas exigidas para la adquisición de insumos y accesorios de transformadores para utilizarlos en el mantenimiento y reparación de transformadores en el Taller de Transformadores de CRE RL – Cooperativa Rural de Electrificación.

2. NORMAS Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Los insumos y accesorios de transformadores y los materiales utilizados en su construcción, cumplirán con los requisitos y normas de la International Electrotechnical Commission (IEC) o American National Standards Institute (ANSI) y otras normas internacionales para la construcción de transformadores los cuales deben ser adoptados por los fabricantes, a los efectos de garantizar tanto la calidad como la funcionalidad y aplicabilidad en las reparaciones que requieran los transformadores.

3. DEFINICIONES

Para los fines de esta especificación, se adopta la terminología utilizada por los fabricantes y adoptada por CRE, que forma parte del texto de la descripción del material indicada en el SAP (modulo materiales).

Los materiales correspondientes al rubro de INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES están codificados por almacén de la CRE, como se indica Ver punto 15.

Materiales aislantes solidos

El sistema de aislación de los transformadores debe estar diseñado para elevación de temperatura de 65 °C. Los materiales aislantes deben ser de clase térmica A (105 °C), de acuerdo con la IEC-85.

3.1. Papel y carton Presspahn

El Papel Presspahn es un aislante que se fabrica con sulfato de celulosa Kraft 100% de alta pureza. La mezcla húmeda de los materiales con sulfato de celulosa se presiona y se seca al mismo tiempo para obtener un resultado con una buena estabilidad dimensional y resistencia mecánica. Ver punto 14.

Este material tiene las siguientes características:

- Cartón prensado de alta calidad.
- Sometido a fuerte presiones para eliminar exceso de humedad.
- Producto compacto, acabado homogéneo.
- Excelente estabilidad dimensional.



4. MATERIALES DE COBRE / ALUMINIO

4.1. Arrollamiento (bobinas)

El material de los bobinados de los transformadores serán Cobre o Aluminio. Con las siguientes características:

- El material de los bobinados de **M.T.** puede ser de **Cobre o de Aluminio.**
- El material de los bobinados de **B.T.** puede ser de **Cobre o de Aluminio.**

Ver punto 15.

4.2. Bobinas M.T.

Los materiales usados como conductores en los bobinados M.T. de los transformadores en el Taller de Transformadores, deben ser de alta conductividad, las bobinas de M.T. serán fabricadas con conductores eléctricos de sección circular. El material utilizado en los bobinados de M.T. puede ser de Cobre o Aluminio.

Los requisitos fundamentales que deben cumplir estos materiales conductores, son los siguientes:

- La más alta conductividad posible.
- El menor coeficiente posible de temperatura por resistencia eléctrica.
- Una adecuada resistencia mecánica.
- Deben ser dúctiles y maleables.
- Deben ser fácilmente soldables.
- Tener una adecuada resistencia a la corrosión.

Ver punto 15.

4.3. Bobinas B.T.

Los materiales usados como conductores en los bobinados de B.T. de los transformadores en el Taller de Transformadores, deben ser de alta conductividad, las bobinas de B.T. son fabricadas con pletina de sección rectangular forrados con papel aislante. El material utilizado en los bobinados de B.T. puede ser de Cobre o Aluminio.

Los requisitos fundamentales que deben cumplir estos materiales conductores, son los siguientes:

- La más alta conductividad posible.
- El menor coeficiente posible de temperatura por resistencia eléctrica.
- Una adecuada resistencia mecánica.
- Deben ser dúctiles y maleables.
- Deben ser fácilmente soldables.
- Tener una adecuada resistencia a la corrosión.

Ver punto 17.



5. SELLOS Y EMPAQUETADURAS

5.1. Empaquetaduras de hermeticidad

Deben de ser elastómero a prueba de aceite mineral aislante y temperatura de 150 °C, resistente a la acción de la humedad y de los rayos solares.

Las empaquetaduras utilizadas en las tapas del tanque y de inspección deben tener dureza SHORE (65 +-5). Las empaquetaduras juntas deben ser alojadas en unas pestañas apropiadas para evitar desplazamiento de la misma y no deben sufrir esfuerzo de corte.

5.2. Empaquetadura cilíndrica

Este material es elemento más accesible y eficaz para prevenir la fuga de fluidos bajo distintas condiciones de servicio. Sus principales ventajas son:

- Puede ser utilizado como sello elástico, cuando las piezas no tienen movimiento y también en uso dinámico de vaivén, oscilante o rotativo.
- Permite el sellado en todas las direcciones, radial, axial u oblicua.
- El fluido puede ser líquido o gaseoso.
- Disponible en medidas y tolerancias normalizadas internacionalmente.
- Una vez instalados no requieren de ajustes durante su tiempo de vida útil.
- Son de peso reducido y requieren muy poco espacio, permitiendo un diseño muy compacto.

5.3. Empaquetadura plana

Considerando que el sello de los transformadores inmersos en líquido refrigerante, generalmente aceite, juega un papel preponderante en la vida útil de estos equipos, se considera de vital importancia que el personal involucrado en las labores de fabricación o reparación posea un conocimiento básico sobre este componente.

La empaquetadura debe ser diseñada y construida, teniendo en cuenta que se haga el mejor uso de las características propias del material del empaque.

6. VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN

Los transformadores deben estar equipados con válvula de alivio de presión conforme a la norma ANSI C57.12.20. Este dispositivo deberá tener cierre hermético automático con las siguientes características de operación:

El cuerpo de la válvula de alivio de presión debe ser de bronce o latón, los resortes, eje y anillo para halar de acero inoxidable; y la empaquetadura de goma nitrílica. Ver punto 18.

7. TERMINALES Y AISLADORES

Las conexiones a los bushing primarios y de las derivaciones al conductor deben ser hechas con conductores flexibles, como así también las derivaciones del conmutador saliendo de las bobinas; aislados con material que no contaminen al aceite aislante. Todas las conexiones deben



ser hechas en soldadura, incluidas las del conmutador y que no recozan el conductor tornándolo quebradizo.

La conexión del neutro (H2T) en transformadores monofásicos; debe ser conectado a través de un dispositivo desconectable en el tanque, de modo a conseguirse una conexión eléctrica y mecánica de alta confiabilidad durante toda la vida útil del transformador. Ver punto 19 y 20.

8. BUSHINGS PARA M.T. Y PARA B.T.

Los transformadores deberán estar equipados con bushings con un nivel de aislamiento no menor que el del material de bobinado al que están conectados, a menos que se especifique lo contrario. Ver punto 19.4, 19.6, 19.7.

Los bushings utilizados en los transformadores deben tener niveles de aislamientos de impulso y baja frecuencia.

- Bushings tipo no condensador. - están formados por aislamientos sólidos como por ejemplo la porcelana y poliméricos.

8.1. Terminales para M.T. y para B.T.

Los terminales de los bushings serán de aleación de cobre estañado para sujeción de conductores de cobre o aluminio con un rango de conductores y de corriente apropiada a la capacidad del transformador. Los terminales pueden ser;

- Terminales de ojo a presión 160 Amp.
- Terminales de ojo a presión 400 Amp.
- Terminales de paleta 800 Amp.

En el punto 20.1, 20.2 se indica las especificaciones técnicas de los terminales utilizados en el Taller de Transformadores.

9. CONEXIONES Y DERIVACIONES

9.1. Sistema de conmutación de tensiones

Todos los transformadores deberán estar provistos de un sistema de conmutación de tensiones EXTERNO que permita variar en cinco posiciones $\pm 2 \times 2.5\%$ la tensión nominal del transformador. El transformador deberá mantener la potencia nominal aun en la toma de menor tensión. El sistema de conmutación debe estar ubicado preferentemente en un lado del transformador (al lado de los bushings de BT, abrazadera al poste).

El conmutador de derivaciones será del tipo rotativo o deslizante, con mudanza simultánea de fases, para operación sin tensión.

Las posiciones del sistema de conmutación deben ser marcadas en alto relieve y pintadas con tinta imborrable, en color contrastante con la base del material donde está siendo aplicada. Para efectuar la conmutación de un punto a otro inmediato, el comando debe girar 15 grados por lo mínimo.

El conmutador debe estar conforme las siguientes características técnicas:

- Tensión aplicada: 50 KV, 1 minuto.



- Tensión de impulso atmosférico: 150 KV BIL onda plena, 175 KV onda cortada.
- Choque térmico: -30 °C a +130 °C.
- Hermeticidad al aire: 2.11 Kg/cm².
- Hermeticidad al aceite después de envejecimiento a 130 °C por 8 horas: 0.84 Kg/cm² por 2 horas.
- Hermeticidad al aceite con esfuerzo mecánico: 1.05 Kg/cm² y 4.8 Kg-mt de fuerza en sentido transversal.
- Resistencia mecánica: 0.3 Kg-mts monofásico y 0.45 Kg-mts trifásico de torque operacional.

Deben presentarse los resultados satisfactorios de los ensayos de las características técnicas. En el punto 21 se indica las especificaciones técnicas de los tipos de Taps utilizados en la reparación de transformadores en el Taller de Transformadores de CRE.

10. ACEITE AISLANTES

El aceite aislante debe ser de origen mineral, nuevo del tipo I, de acuerdo con la Norma ASTM D 3487 "Standard specification for mineral insulating oil used in electrical apparatus". ACEITE TIPO II o inhibido. Ver punto 22.

10.1. Accesorios para transformadores padmounted

El transformador Padmounted es la alternativa ideal entre seguridad y estética que se está brindando al usuario al momento de no disponer de un espacio físico para la obra civil de centros de transformación o disponga sistemas de alimentación de línea subterráneas en media y baja tensión muy común en industrias, edificios, conjuntos residenciales, siempre satisfaciendo las normas internacionales IEC, ANSI C-57 y NTCRE 006/02.

Características:

- Apto para los más hostiles ambientes
- Se construyen tipo radial o malla de acuerdo a la necesidad del usuario.
- Para niveles de voltaje hasta 34.5 kV.
- Fabricados en potencias desde 10 hasta 250 kVA tipo monofásico y desde 30 hasta 2000 kVA para el tipo trifásico
- Partes activas totalmente bloqueadas para brindar mayor seguridad.
- Bloqueo parcial de las salidas de alta y baja tensión para manipulación de personal autorizado.

Las especificaciones técnicas de los accesorios utilizados en la reparación de los transformadores. Ver punto 23.

11. Accesorios para la máquina deshidratadora de aceite

La máquina deshidratadora de aceite del Taller de Transformadores de CRE, es utilizado para tratar el aceite dieléctrico de los transformadores. Se pueden aplicar dos tipos de tratamiento:

- El tratamiento estándar que consiste en purificar el aceite eliminando las partículas sólidas por filtraje y el agua y gas disuelto por evaporación al vacío a una temperatura de 70 a 90 °C (en función de las especificaciones técnicas del fluido).



- La regeneración del aceite, que interviene después del tratamiento estándar, va a permitir que el fluido recupere todas sus características físico-químicas de origen (acidez, coloración, resistividad, etc.). Este procedimiento se realiza pasando el aceite a través de las resinas (denominadas comúnmente “tierra de Fuller”). Este modo de tratamiento es económico en cuanto a la inversión, pero produce un coste de funcionamiento notable teniendo en cuenta el consumo de resina y del precio del tratamiento de las resinas usadas.

Ver punto 24.

11.1. Filtros

El papel principal de un filtro es el de limpiar el aceite de los contaminantes destructivos dentro de una máquina.

Características del filtro:

- Debe estar en estado óptimo evita el paso de entre un 95% y un 97% de las partículas de aceite filtrado
- Un sistema de seguridad que en caso de que el filtro se taponee active las señales luminosas de la máquina
- La carcasa es un elemento fundamental a causa de que si esta se rompe por un aumento de presión entre otros casos podría provocar el vaciado del aceite.

11.2. Tierra Fuller

Es el elemento absorbente capaz de limpiar las impurezas polares producidas por la oxidación del aceite y celulosa que no pueden ser retenidas por los filtros mecánicos modernos más eficientes, puede ser reutilizada repetidamente y no genera residuos ni impacto al medio ambiente.

12. INSPECCION, ACEPTACION Y RECHAZO

12.1. Inspección Física

La inspección física estará a cargo del personal de la GAL.

12.2. Inspección Técnica

La inspección técnica estará a cargo del personal de la GOT.

12.3. Recepción Conforme

De no haber ocurrido reclamos vía escrita o por e-mail o el medio que CRE considere oportuno, durante la Recepción Provisional, se operará inmediatamente la Recepción Conforme.

De haber ocurrido reclamos durante la Recepción Provisional, la Recepción Conforme operará a partir del momento en que hayan quedado solucionados todos los inconvenientes que dieran lugar a los reclamos mencionados.

Ver punto 15.

12.4. Recepción Definitiva

La Recepción Definitiva se opera automáticamente al vencimiento del plazo de garantía de calidad, siempre y cuando el comportamiento de cada unidad haya sido plenamente satisfactorio.

**12.5. Documentación**

Todos los documentos técnicos y folletos que fueran incluidos en las cajas de embalaje del material correspondiente a los insumos y accesorios deberán ser entregados a la GOT, con la finalidad de disponer de documentación técnica requerida para fines de utilización en los equipos que fueran instalados.

13. LISTA DE MATERIALES UTILIZADOS PARA REALIZAR MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES.

Los materiales utilizados para realizar mantenimiento de transformadores deben contar con certificados de calidad.

13.1. TABLA 1 Lista de materiales utilizados en la reparación de transformadores aéreos

Material	Texto breve de material	Parte del Transformador
1797	ACEITE DIELECTRICO TIPO NITRO IZAR I	AISLACION LIQUIDA
235	ALAMBRE CU ESMALTADO # 14 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
236	ALAMBRE CU ESMALTADO # 15 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
237	ALAMBRE CU ESMALTADO # 16 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
238	ALAMBRE CU ESMALTADO # 17 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
242	ALAMBRE CU ESMALTADO # 18 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
2504	ALAMBRE CU ESMALTADO # 18 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
239	ALAMBRE CU ESMALTADO # 19 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
240	ALAMBRE CU ESMALTADO # 20 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
241	ALAMBRE CU ESMALTADO # 21 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
2489	ALAMBRE CU ESMALTADO # 22 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
243	ALAMBRE CU ESMALTADO # 23 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
299	ALAMBRE CU ESMALTADO # 24 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
2574	ALAMBRE CU ESMALTADO # 26, 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
4424	ALAMBRE ESMALTADO # 25 180 GRADOS	MATERIALES DE Cu/Al
4488	BUSHING MT P/TRANSF SIST 25KV COLA CORTA	AISLADORES
4487	BUSHING MT P/TRANSF SIST 25KV COLA LARGA	AISLADORES
4489	BUSHING MT P/TRANSF SISTEMA 35KV	AISLADORES
4485	BUSHING MT TRANSF SIST 10.5KV COLA CORTA	AISLADORES
4484	BUSHING MT TRANSF SIST 10.5KV COLA LARGA	AISLADORES
4583	BUSHING P/BAJA TENSION CHICO 160AMP	4583
4584	BUSHING P/BAJA TENSION MEDIANO 400 AMP	4584
5178	BUSHING PRIM C/GRAMP MET T 50-75KVA 14.4	AISLADORES
5179	BUSHING SECUND TRIANGUI T 50-75KVA 14.4	AISLADORES
4893	CARTON PRESSPAHN PH-D-08 DE 0.5 MM, 1000X2000MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

4891	CARTON PRESSPAHN PH-D-08 DE 1 MM, 1000X2000MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4892	CARTON PRESSPAHN PH-D-08 DE 1.5 MM, 1000X2000MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
2739	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE	MATERIAL DE HIERRO
5002	LLAVE SELECTORA TAP EXT.TRANSF. 1F	CONEXIONES/DERIVACIONES
5003	LLAVE SELECTORA TAP EXT.TRANSF. 3F	CONEXIONES/DERIVACIONES
4493	LLAVE SELECTORA TAP EXTERNO TRANSF 1F	CONEXIONES/DERIVACIONES
4494	LLAVE SELECTORA TAP EXTERNO TRANSF 3F	CONEXIONES/DERIVACIONES
5004	LLAVE SELECTORA TAP INT. TRNSF 1F	CONEXIONES/DERIVACIONES
4491	LLAVE SELECTORA TAP INTERNO TRANSF 1F	CONEXIONES/DERIVACIONES
4492	LLAVE SELECTORA TAP INTERNO TRANSF 3F	CONEXIONES/DERIVACIONES
4922	PAPEL CREPADO EN ROLLOS DE 1000 MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4896	PAPEL CREPADO P/AISLACION ELECT 30X0.28M	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4894	PAPEL PRESHPAN DIAMANTADO 0.15x1000mm.	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4895	PAPEL PRESSHPAN DIAMANTAO 0.20.x1000mm.	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4921	PAPEL PRESSPAHN DIAMANTADO 0.125X1000 MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4920	PAPEL PRESSPAHN DIAMANTADO 0.18X1000 MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
4919	PAPEL PRESSPAHN PH-08 0.40X1000 MM	MATERIALES AISLANTES SOLIDOS
5397	PLETINA ALUM RECT 5X4 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
5399	PLETINA ALUM RECT 5X7 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
5398	PLETINA ALUM RECT 9X4 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
4600	PLETINA CU 2.3 X 7.3 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
4601	PLETINA CU 4 x 7.5 MM , 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
302	PLETINA CU DE 11 X 3 , 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
282	PLETINA CU DE 4X5 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
283	PLETINA CU DE 4X8 MM, 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
303	PLETINA CU DE 5 X 7 MM , 4 CAP P/ PRESH	MATERIALES DE Cu/Al
5180	TAP EXTER DE 5POS 1F, T 50/75 KVA 14.4KV	CONEXIONES/DERIVACIONES
4941	TERMINAL BT 160 AMP ORIFICIO 15MM	BUSHING BT
4944	TERMINAL INTERNO DE 15/ 25 KV -160 A.	BUSHING BT
5001	VALVULAD DE PRESION ANSI	ACCESORIOS

13.2. TABLA 2 Lista de materiales utilizados en la reparación de transformadores padmount.

Código CRE	Texto breve de material	Parte del Transformador
5181	BADEJAS P RECP ACEITE P/CAMBIO DE FUS	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5178	BUSHING PRIM C/GRAMP MET T 50-75KVA 14.4	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5179	BUSHING SECUND TRIANGUI T 50-75KVA 14.4	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5174	CONJ BAY-O-NET P/T 50 Y 75 KVA PADMOUNT	REPUESTO P/PAD MOUNTED



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06**

1081	DEAD FRONT TRANSF STUDCONNECTOR W/COVER	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5182	FUSIBLE BAYONET 3AMP COD 4000358C03	REPUESTO P/PAD MOUNTED
3113	FUSIBLE BAYONETA 15 AMP TRANSF PEDESTAL	REPUESTO P/PAD MOUNTED
3114	FUSIBLE BAYONETA 25 AMP TRANSF PEDESTAL	REPUESTO P/PAD MOUNTED
479	FUSIBLE BAYONETA TRANSF.PADMOUNTED 8 AMP	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5176	INSOLAT LINK P/T PADM 37.5/50KVA 14.4 KV	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5175	INSOLATIO LINK P/T PADMOU 25 KVA 14.4 KV	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5177	INSOLATIO LINK P/T PADMOU 75 KVA 14.4 KV	REPUESTO P/PAD MOUNTED
3123	LOAD BREAK BUSHING INSERT LBI 215	REPUESTO P/PAD MOUNTED
2045	LOUD BREAK BUSUNG INSERT LBI 225	REPUESTO P/PAD MOUNTED
5180	TAP EXTER DE 5POS 1F, T 50/75 KVA 14.4KV	REPUESTO P/PAD MOUNTED

13.3. TABLA 3 Lista de accesorios para la máquina deshidratadora de aceite y regeneración

Código CRE	Texto breve de material	Parte del Transformador
5145	FILTRO 445070184 CART FILT G451 18 SUM44	ACCESORIO MAQ. D. ACEITE
5143	FILTRO SF-01C20T 20" TIN CORE P/MAXEI	ACCESORIO MAQ. D. ACEITE
4090	TIERRA FULLER	ACCESORIO MAQ. D. REG.

14. PAPELES Y CARTONES PRESSPAHN

Este papel es elaborado por WEIDMANN Electrical Technology, el cual está elaborado de acuerdo a la norma IEC 60554-3-5.

14.1. Papel presspahn diamantado.

El papel presspahn diamantado mejora la resistencia mecánica de los devanados del transformador sumergidos en aceite sin reducir los niveles de descarga parcial. El Papel presspahn debe estar envuelto de un material protector, la entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

Las especificaciones de los papeles utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE son los siguientes:

14.2. Papel presspanhn diamantado 0.125 mm (COD.4921), 0.18mm (COD.4920), 0.2 mm (COD.4895), 0.15 mm (COD.4894), 0.4 mm (COD.4919).

Espesor	Tamaño maestro	Ancho estándar	Diámetro de rollo estándar		Norma
			Interno	Externo	



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06**

mm	mm	mm	mm	mm	
0.125	1000	1000	76	270-370	IEC 60554-3-5 Type 5A4-1
0.18	1000	1000	76	270-370	IEC 60554-3-5 Type 5A4-1
0.2	1000	1000	76	270-370	IEC 60554-3-5 Type 5A4-1
0.15	1000	1000	76	270-370	IEC 60554-3-5 Type 5A4-1
0.4	1000	1000	76	270-370	IEC 60554-3-5 Type 5A4-1

Propiedades para ambas medidas de espesor:

Propiedades		Unidad	Rango de Espesor	Valor
Densidad aparente		g/cm3	--	1
Resistencia a la tracción desplegada	Dirección de la máquina	Mpa	≤ 0,2 mm	115
			> 0,2 mm	110
	Dirección cruzada de la máquina	MPa	≤ 0,2 mm	50
			> 0,2 mm	39
Alargamiento desplegado	Dirección de la máquina	%	≤ 0,2 mm	2
			> 0,2 mm	2,4
	Dirección cruzada de la máquina	%	≤ 0,2 mm	7,2
			> 0,2 mm	7,5
Contenido de humedad		%	--	< 8
Contenido de cenizas		%	--	0,3
Conductividad del extracto acuoso		mS/m	--	2,2
pH del extracto acuoso		--	--	7
Contenido de Nitrógeno		%	--	1,8
Fuerza de unión curada durante 90 min a 90 °C y 14 kPa; probado en 100 °C		N/cm2	--	41
Fuerza eléctrica desplegada en el aire		kV/mm	≤ 0,2 mm	10
			> 0,2 mm	7
Fuerza eléctrica en el aceite		kV/mm	≤ 0,2 mm	70
			> 0,2 mm	50

14.3. PAPEL CREPADO P/AISLACIÓN ELÉCTRICA (COD.4922) (COD.4896).

Con la extensibilidad del papel crepado facilita el envoltimiento de contornos irregulares, que pueden ser útiles para unir y formar cables de derivación. Este material deberá ser envuelto de un material protector para su entrega.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

ESPECIFICACIONES						
Tipo	Espesor	Tamaño maestro	Anchos estándar	Diámetro de rollo estándar		Norma
	mm	mm	mm	Interno	Externo	
				mm	mm	
55/90	0,2	30	750	70-76	550	IEC 60554-3-3 Type 3.2-90-50F

Propiedades		Unidad	Valor
Gramaje		g/cm2	94
Conteo de colinas		cm-1	17
Índice de tensión extendido	Dirección de la máquina	Nm/g	70
	Dirección cruzada de la máquina	Nm/g	33
Resistencia a la tracción	Dirección de la máquina	kN/m	4,3
	Dirección cruzada de la máquina	kN/m	3
Factor de disipación en aire/aceite		20 °C	0,0035
		90 °C	0,004
Alargamiento en el descanso	Dirección de la máquina	%	52
	Dirección cruzada de la máquina	%	4,2
Contenido de cenizas		%	0,3
Conductividad del extracto acuoso		mS/m	2,1
pH del extracto acuoso		--	6,9

14.4. CARTÓN PRESSPAHN.

El cartón presspahn utilizado en el Taller de Transformadores de la CRE es elaborado por WEIDMANN Electrical Technology, el cual está elaborado a base de sulfato de celulosa 100%, es un cartón de alta resistencia con excelentes propiedades eléctricas, se puede teñir con varios colores que se pueden obtener con una composición sin blanquear, el teñido no tiene ningún efecto en la calidad.

El Cartón presspahn está elaborado de acuerdo con las normas IEC 60641-3-2.

El Cartón presspahn debe estar envuelto de un material protector, la entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

Las especificaciones de los cartones utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE son los siguientes:

14.5. CARTÓN PRESSPAHN PH-D-08 DE 0.5 MM (4893), 1 MM (4891), 0.4 MM (4919).

Espesor	Tamaño maestro	Anchos estándar	Diámetro de rollo estándar		Norma
			Interno	Externo	
mm	mm	mm	mm	mm	
0,5	1000	1700-2000	-	-	IEC 60641-3-2 Type P.4.1A
1	1000	1700-2000	-	-	IEC 60641-3-2 Type P.4.1A

Propiedades para ambas medidas de espesor:

Propiedades		Unidad	Rango de Espesor	Valor
Densidad aparente		g/cm3	--	1,1
Resistencia a la tracción desplegada	Dirección de la máquina	Mpa	≤ 0,2 mm	94
			> 0,2 mm	110
	Dirección cruzada de la máquina	MPa	≤ 0,2 mm	53
			> 0,2 mm	50
Alargamiento desplegado	Dirección de la máquina	%	≤ 0,2 mm	1,7
			> 0,2 mm	2,4
	Dirección cruzada de la máquina	%	≤ 0,2 mm	7,5
			> 0,2 mm	7,6
Contenido de humedad		%	--	< 8
Contenido de cenizas		%	--	0,3
Conductividad del extracto acuoso		mS/m	--	2
pH del extracto acuoso		--	--	7,2
Fuerza eléctrica desplegada en el aire		kV/mm	≤ 0,2 mm	10
			> 0,2 mm	7
Fuerza eléctrica en el aceite		kV/mm	≤ 0,2 mm	70
			> 0,2 mm	50



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

14.6. CARTÓN PRESSPAHN PH-D-08 DE 1.5 MM (COD.4892).

Espesor	Color	Formato Plancha		Norma
		ancho	largo	
mm		mm	mm	
1,5	Café Claro	1000	170-2000	IEC 60641-3-2

Propiedades	Rango de Espesor	Unidad	Valor
Densidad	1,5 - 3,0 mm	g/cm ³	1,10 / 1,25
Resistencia a la tracción - Cruzado-	> 1,5 - 2,5 mm	N/mm ²	75
Compresibilidad en el aire	1,5 mm	%	10
El contenido de humedad	0,8 - 5,0 mm	%	6
Contenido de cenizas	0,5 - 5,0 mm	%	1
Conductividad del extracto acuoso	1,5 mm	mS/m	8
pH del extracto acuoso	0,8 - 6,0 mm	--	6,0 / 9,5
Absorción de aceite	Hasta 1,5 mm	%	11
Compresibilidad en el aire	1,5 mm	%	10
La fuerza eléctrica en aire/aceite	1,5 mm	kV/mm	12 30

15. ALAMBRE DE COBRE ESMALTADO .

Son utilizados en la reparación de transformadores con temperaturas máximas de trabajo de 200 °C. Tiene las siguientes características:

- Gran respuesta a temperaturas elevadas y muy buena rigidez dieléctrica.
- Gran resistencia a la abrasión, muy buena flexibilidad y adherencia, excelente disponibilidad al bobinar.
- Óptima resistencia a los agentes químicos, aceites minerales, solventes y fluidos refrigerantes.

El alambre deberá ser entregado enrollados en carretes, el cual deberá tener una etiqueta de identificación en el cual indique:

- El peso bruto y el peso neto del producto.
- El No. AWG del alambre.
- Sello de la empresa en la que fue fabricada.

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial. No se acepta este material en fabricación china y peruana.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

ESPECIFICACION TECNICA DEL ALAMBRE DE COBRE ESMALTADO	
Propiedades	Edflex 200
Clase Termica	200 °C
Gama de Fabricacion en grados 1 y 2	0,16 - 5,189 mm 34 a 4 AWG
Tipo de Esmalte	Poliester o Poliesterimida - THEIC con capa exterior de AMIDA - IMIDA
Choque Termico	220 °C
Termoplasticidad	> 320 °C
Soldabilidad	-
Vida Termica. Temperatura Limite para 20000 horas	222 °C
Resistencia a los Fluidos Refrigerantes	Excelente
Rigidez Dielectrica a Temperatura Ambiente sobre trenza para Ø 0,30 mm G2	> 4100 V
Resistencia a la Abrasion para Ø 0,30 mm G2	> 5,65 N
Alargamiento de Rotura para Ø 0,30 mm G2	> 23 %
Angulo de Retorno para Ø 0,30 mm G2	< 55 °
Norma de Fabricacion y Ensayos	IRAM NM 60317-13 IEC 60317-13 NEMA NW 1000-73 C

Las medidas de los alambres utilizados en el Taller de Transformadores se indican en la siguiente tabla:

SECCION AWG
14 (COD.235)
15 (COD.236)
16 (COD.237)
17 (COD.238)
18 (COD.242)
19 (COD.239)
20 (COD.240)
21 (COD.241)
22 (COD.2489)
23 (COD.243)
24 (COD.299)
25 (COD.4424)
26 (COD.2574)

Los materiales solicitados deben ser de procedencia: Estados Unidos, India, Europa, Brasil, Argentina, Colombia.

**16. PLETINA DE COBRE CON PAPEL AISLANTE.**

Pletina de cobre electrolítico, forrada con una o varias capas de papel Kraft especial para uso eléctrico, temperatura de trabajo 90° a 105 °C.

Se utilizan en el bobinado de transformadores refrigerados con aceite u otros fluidos, reactores de compensación y equipos eléctricos similares, con temperatura máxima de trabajo de 105 °C.

Su fabricación está comprendida a partir de una pletina de cobre electrolítico de alta pureza 100% IACS, lisa, limpia, brillante, libre de golpes y escamas, con durezas de acuerdo a pedido, se aplican sucesivas capas de cinta de papel Kraft especial, con solapamientos variables según especificaciones. En el uso, el papel impregnado en el aceite mineral de la cuba del transformador presenta excelentes propiedades dieléctricas, con 105 °C de temperatura de trabajo.

La pletina de cobre deberá estar enrollados en carretes de madera, capaz de soportar el peso de la misma.

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

ESPECIFICACIONES TECNICAS			
Rango de Fabricacion			De 3,6 a 176 mm ²
Dimensiones	Seccion (mm ²)	Max.	176
		Min.	3,6
	Ancho (mm ²)	Max.	22
		Min.	3
	Espesor (mm ²)	Max.	8
		Min.	1,2
Embalaje			Bobinas de Madera Ø 500 mm, Ø 600 mm, Ø 800 mm y Ø 1100 mm (80, 140, 250 y 800 kg).
Norma de Fabricacion y Ensayos			IRAM 2386 IEC 60317-27 NEMA MW 33-C BS EN 60317-27 DIN EN 60317-27 Y especificaciones de usuarios

La sección de las pletinas utilizadas en el Taller de Transformadores se indica en la siguiente tabla:

SECCION PLETINAS DE COBRE
2.3 X 7.3
4 X 5
4 x 7.5
5 X 7

No se acepta este material en fabricación china y peruana.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

17. PLETINA DE ALUMINIO Y COBRE CON PAPEL AISLANTE .

Los devanados de baja tensión de los transformadores están rebobinados con Pletinas rectangulares de aluminio, para poder soportar los elevados esfuerzos dieléctricos a los que están sometidos normalmente, están forrados con papel Presspahn o karft.

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

Sección de pletinas de Cobre Electrolítico (mm2)	Sección de pletinas de Aluminio para aplicaciones eléctricas (mm2)	Capas de papel aislante	Rango de Espesor (mm)	
4X5 (20mm2) aluminio (COD.5397) y cobre (COD.282)	4x5 (20mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
4X7.5 (30mm2) cobre (COD.4601)	4x7.2 (30mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
5X7 (35mm2) aluminio (COD.5399) y cobre (COD.303)	5x7 (35mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
2.3x7.3 (16.79mm2) cobre (COD.4600)	2.3x7.3 (16.79mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
11X3 (33mm2) cobre (COD.302)	11x3 (33mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
4X8 (32mm2) cobre (COD.283)	4x8 (32mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5
4X9 (36mm2) aluminio (COD.5398)	4x9 (36mm2)	≥4	0.2-0.25	NBR 13248, IEC 60554-3-5

Los materiales solicitados deben ser de procedencia: Estados Unidos, India, Europa, Brasil, Argentina, Colombia.

18. VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN COD.(5001).

Son utilizadas en el mantenimiento de transformadores en el Taller de Transformadores. Es un dispositivo de alivio de presión sin contacto, con sellado de caucho nitrílico, el cual tiene como características:



CARACTERÍSTICAS	
Presión de Operación	69 kPa $\pm$ 20 % (10PSI $\pm$ 2PSI)
Presión de Retorno	55,2 kPa $\pm$ 20%
Temperatura de operación	-29 °C a 105 °C
Material	Latón/ ¼"
Norma	ANSI C57.12.20

El contenedor de entrega en la que se encuentren las válvulas de presión debe estar bien sellada con sus respectivas etiquetas de revisión antes del sellado, en la cual las válvulas estarán depositadas en bolsas de plástico.

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

19. BUSHINGS PARA TRANSFORMADORES.

Los Bushings para transformadores de distribución están, en general, dimensionalmente estandarizados para cumplir con las características eléctricas establecidas por los estándares IEEE C57.19.01 para los transformadores a los que están indicados.

El embalaje de los bushings debe estar bien sellado, en el cual en su interior los bushings deben estar aislados unos con otros para evitar que estos rompan (si se requiere de algún material protector, debe ser aplicado en el empaque de los bushings).

La entrega del empaque de bushings será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

Las especificaciones de los bushings utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE son las siguientes:

19.1. Bushing MT p/transf. Sist. 25 kV cola corta (COD.4488)

ESPECIFICACIONES	
Tensión nominal	25 kV
Corriente nominal	160 Amp
Distancia de fuga	450 mm
Distancia de arco seco	305 mm
Tensión soportable a 60 Hz bajo lluvia	60 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	150 kV
Dimensión de la cola	110 mm
Peso líquido-unidades por embalaje	3,85 kg - 6 pzas
Peso bruto-volumen del embalaje	24 kg - 0,036 m3
Norma	IEEE C57.19.01

**19.2. Bushing MT p/transf. Sist. 25 kV cola larga COD.(4487)**

ESPECIFICACIONES	
Tensión nominal	25 kV
Corriente nominal	160 Amp
Distancia de fuga	450 mm
Distancia de arco seco	305 mm
Tensión soportable a 60 Hz bajo lluvia	60 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	150 kV
Dimensión de la cola	250 mm
Peso líquido-unidades por embalaje	4,67 kg - 6 pzas
Peso bruto-volumen del embalaje	33 kg - 0,048 m3
Norma	IEEE C57.19.01

19.3. Bushing MT p/trasnf. Sist. 35 KV COD.(4489)

ESPECIFICACIONES	
Tensión nominal	35 kV
Corriente nominal	600 Amp
Distancia de fuga	700 mm
Distancia de arco seco	450 mm
Tensión soportable a 60 Hz bajo lluvia	80 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	200 kV
Dimensión de la cola	250 mm
Peso líquido-unidades por embalaje	10 kg - 1 pza
Peso bruto-volumen del embalaje	13 kg - 0,033 m3
Norma	IEEE C57.19.01

19.4. Bushing MT transf. Sist. 10.5 kV cola corta (4485)

ESPECIFICACIONES	
Tensión nominal	10,5 kV
Corriente nominal	160 Amp
Distancia de fuga	280 mm
Distancia de arco seco	155 mm
Tensión soportable a 60 Hz bajo lluvia	34 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	110 kV
Dimensión de la cola	110 mm
Peso líquido-unidades por embalaje	2,30 kg - 9 pzas
Peso bruto-volumen del embalaje	22 kg - 0,030 m3



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

Norma

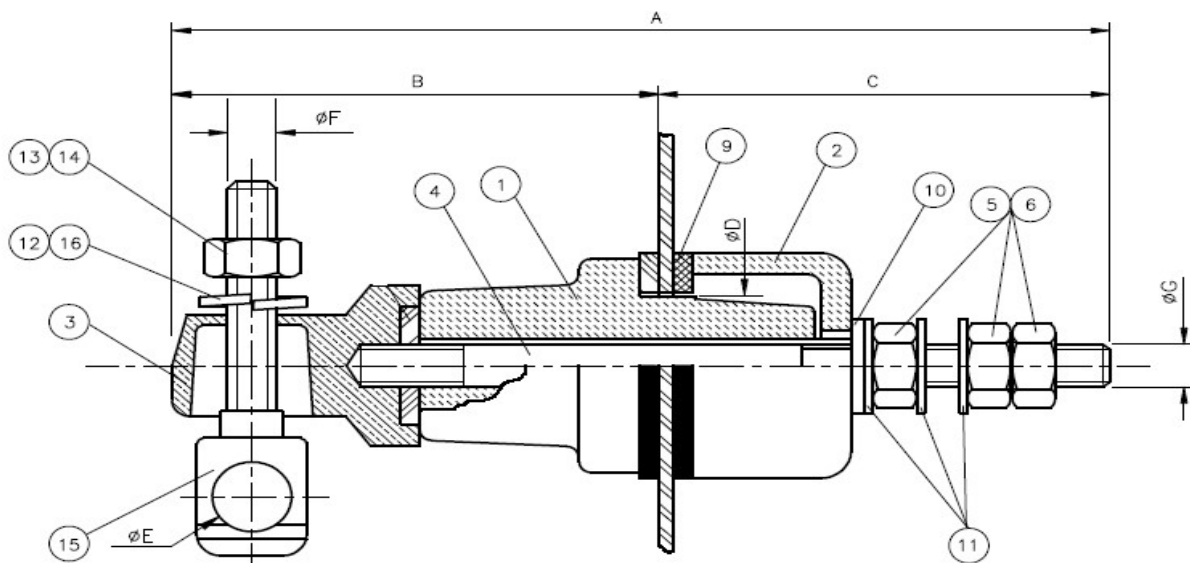
IEEE C57.19.01

19.5. Bushing MT transf. Sist. 10.5 kV cola larga (4484)

ESPECIFICACIONES	
Tensión nominal	10,5 kV
Corriente nominal	160 Amp
Distancia de fuga	280 mm
Distancia de arco seco	155 mm
Tensión soportable a 60 Hz bajo lluvia	34 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	110 kV
Dimensión de la cola	172 mm
Peso líquido-unidades por embalaje	2,67 kg - 9 pzas
Peso bruto-volumen del embalaje	25 kg - 0,035 m3
Norma	IEEE C57.19.01

19.6. Bushing p/trasn. BT chico 160 Amperes COD.(4583)

El Bushing debe contar con todas las partes referidas en el dibujo de abajo.





Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06**

16	—	1	ARANDELA DE PRESIÓN B 16	ACERO	CINCADO
15	1	1	PERNO DE LIGACIÓN	LATÓN	ESTAÑADO
14	—	1	TUERCA HEXAGONAL M 16	LATÓN	ESTAÑADO
13	1	—	TUERCA HEXAGONAL M 12	LATÓN	ESTAÑADO
12	1	—	ARANDELA DE PRESIÓN B 12	ACERO	CINCADO
11	3	3	ARANDELA PLANA	LATÓN	
10	1	1	ARANDELA PLANA	PAPEL AISLANTE	
9	1	1	ARANDELA DE VEDACIÓN	PAPEL AISLANTE	
8	1	1	JUNTA DE VEDACIÓN	CAUCHO SINTETICO	DUREZA 65±5 SHORE A
7	1	1	JUNTA DE VEDACIÓN	CAUCHO SINTETICO	DUREZA 65±5 SHORE A
6	—	3	TUERCA HEXAGONAL M 16	LATÓN	
5	3	—	TUERCA HEXAGONAL M 10	LATÓN	
4	1	1	CONDUCTOR	COBRE ELECTROLÍTICO	ESTAÑADO
3	1	1	TERMINAL	LATÓN	ESTAÑADO
2	1	1	VASO DE FIJACIÓN	PORCELANA	
1	1	1	CUERPO AISLANTE 1,3 kV	PORCELANA	
ITEM	160 A	400 A	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBS.
	CANTIDAD				

CARACTERISTICAS DEL CUERPO EXTERNO	
CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
Tensión aplicada 60Hz, 1 minuto bajo lluvia	10 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	30 kV
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES	
Distancia de arco en seco	47 mm
Distancia de flujo	50 mm
CARACTERISTICAS DEL EMBALAJE	
Peso aproximado de la pieza	0,150 kg
piezas por embalaje	100 pzas
CARACTERISTICAS DEL CUERPO INTERNO	
CARACTERISTICAS DEL EMBALAJE	
Peso aproximado de la pieza	0,111 kg
piezas por embalaje	100 pzas
Norma	IEEE C57.19.01

19.7. Bushing p/trasnf. MT mediano 400 AMPERES COD.(4584)

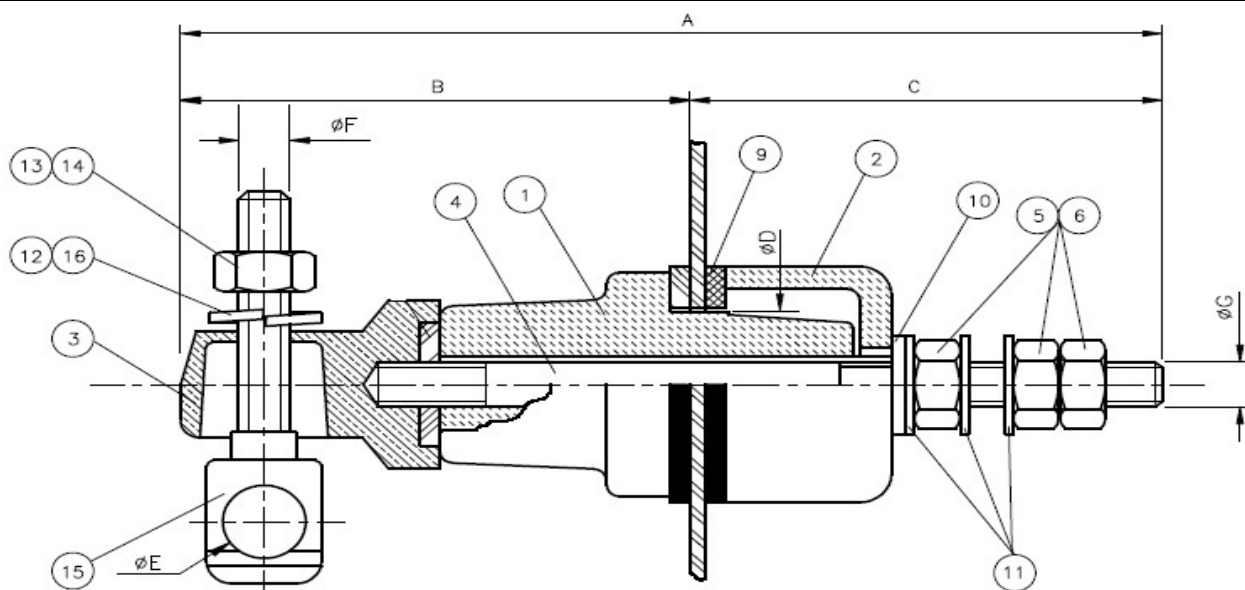
El Bushing debe contar con todas las partes referidas en el dibujo de abajo.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06



16	—	1	ARANDELA DE PRESIÓN B 16	ACERO	CINCADO
15	1	1	PERNO DE LIGACIÓN	LATÓN	ESTAÑADO
14	—	1	TUERCA HEXAGONAL M 16	LATÓN	ESTAÑADO
13	1	—	TUERCA HEXAGONAL M 12	LATÓN	ESTAÑADO
12	1	—	ARANDELA DE PRESIÓN B 12	ACERO	CINCADO
11	3	3	ARANDELA PLANA	LATÓN	
10	1	1	ARANDELA PLANA	PAPEL AISLANTE	
9	1	1	ARANDELA DE VEDACIÓN	PAPEL AISLANTE	
8	1	1	JUNTA DE VEDACIÓN	CAUCHO SINTETICO	DUREZA 65±5 SHORE A
7	1	1	JUNTA DE VEDACIÓN	CAUCHO SINTETICO	DUREZA 65±5 SHORE A
6	—	3	TUERCA HEXAGONAL M 16	LATÓN	
5	3	—	TUERCA HEXAGONAL M 10	LATÓN	
4	1	1	CONDUCTOR	COBRE ELECTROLÍTICO	ESTAÑADO
3	1	1	TERMINAL	LATÓN	ESTAÑADO
2	1	1	VASO DE FIJACIÓN	PORCELANA	
1	1	1	CUERPO AISLANTE 1,3 kV	PORCELANA	
ITEM	160 A	400 A	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	OBS.
	CANTIDAD				



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

CARACTERISTICAS DEL CUERPO EXTERNO	
CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
Tensión aplicada 60Hz, 1 minuto bajo lluvia	10 kV
Tensión soportable de impulso atmosférico	30 kV
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES	
Distancia de arco en seco	60 mm
Distancia de flujo	65 mm
CARACTERISTICAS DEL EMBALAJE	
Peso aproximado de la pieza	0,399 kg
piezas por embalaje	50 pzas
CARACTERISTICAS DEL CUERPO INTERNO	
CARACTERISTICAS DEL EMBALAJE	
Peso aproximado de la pieza	0,239 kg
piezas por embalaje	50 pzas
Norma	IEEE C57.19.01

20. TERMINALES M.T. Y B.T.

El contenedor de los terminales deberá estar bien sellado, el cual la entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial

Entre estos se tiene las siguientes terminales:

20.1. Terminal de media tensión cod. (4941).

Los terminales de M.T. utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE, con códigos de la industria ITA (Industria que fabrica el producto) son los siguientes:

Terminales Eléctricos para M.T.			
Código ITA	Descripción	Tensión (kV)	Corriente (Amp)
3.4.53.00458	Terminal M.T. 160 Amp	15 y 25,8	160
3.4.53.00576	Terminal M.T. 160 Amp - Inoxidable	15 y 25,8	160
Norma		ABNT	

20.2. Terminal de baja tensión cod. (4944).

Los terminales de B.T. utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE, con códigos de la industria ITA (Industria que fabrica el producto) son los siguientes:

Terminales Eléctricos para Baja Tensión			
Código ITA	Descripción	Tensión (kV)	Corriente (Amp)
3.4.53.00461	Terminal B.T. 160 Amp T1	1,3	160
3.4.53.00556	Terminal B.T. 160 Amp T1 - Inoxidable	1,3	160



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

3.4.53.01080	Terminal B.T. 160 Amp T1 - Largo	1,3	160
Norma		ABNT	

21. LLAVE SELECTORA TAP

Son cambiadores de tomas sin tensión diseñados para uso en transformadores de distribución llenos de líquido aislante hasta 36.2 kV hasta 60 Amp.

El contenedor de entrega donde se encuentren las llaves selectoras debe estar bien sellado con sus respectivas etiquetas de revisión antes del sellado, deben estar envuelto con un material protector para evitar golpes por algún movimiento repentino.

La entrega de las llaves selectoras será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

A continuación, se dará algunos detalles sobre las llaves selectoras utilizadas en el Taller de Transformadores de la CRE.

21.1. Llave selectora tap externo rotativo para transformador Monofásico COD.(4493)

ESPECIFICACIONES	
Aplicación	En transformadores eléctricos inmersos en líquido aislante
Accionamiento	Externo
Nº de Posiciones	1-2-3-4-5
Nº de Fases	1
Corriente	40-60 Amp
Clase de Tensión	36 kV
NBI	200 kV
Normas	IEC 60 214
	NBR 5440

21.2. Llave selectora tap externo rotativo para transformador Trifásico COD.(4494)

ESPECIFICACIONES	
Aplicación	En transformadores eléctricos inmersos en líquido aislante
Accionamiento	Externo
Nº de Posiciones	1-2-3-4-5
Nº de Fases	3
Corriente	40-60 Amp
Clase de Tensión	15/25/36 kV
NBI	170 kV
Normas	IEC 60 214
	NBR 5440

**21.3. Llave selectora tap interno lineal compacto para transformador Monofásico COD.(4491)**

ESPECIFICACIONES	
Producto	Conmutador
Aplicación	En transformadores eléctrico inmersos en líquido aislante
CARACTERISTICAS	
Tipo	L-Compacto
Nº de Fases	1
Nº de Posiciones	1-2-3-4-5
Corriente	30 Amp
Tensión	25 kV
Accionamiento	Interno
Norma	NBR 5440
NBI/BIL	
Fase/Fase	150 kV
Fase/Tierra	150 kV
Contacto/Contacto	21 kV

21.4. Llave selectora tap interno lineal compacto para transformador Trifásico COD.(4492)

ESPECIFICACIONES	
Producto	Conmutador
Aplicación	En transformadores eléctrico inmersos en líquido aislante
CARACTERISTICAS	
Tipo	L-Compacto
Nº de Fases	3
Nº de Posiciones	1-2-3-4-5
Corriente	30 Amp
Tensión	25 kV
Accionamiento	Interno
Norma	NBR 5440
NBI/BIL	
Fase/Fase	150 kV
Fase/Tierra	150 kV
Contacto/Contacto	21 V



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

22. ACEITE DIELECTRICO .

El aceite mineral dieléctrico nafténico (60 o 70% como mínimo de contenido nafténico) con Inhibidor para uso en transformadores de potencia (Aceite Tipo II de acuerdo a ASTM D 3487).

El aceite debe ser provisto en tambores sellados por el fabricante; dichos sellos deberán ser a prueba de alteraciones; se rechazará cualquier tambor del cual se sospeche que ha perdido hermeticidad durante el transporte. Los tambores de aceite llevaran al menos las indicaciones siguientes:

- Designación del suministrador.
- Clasificación del aceite.
- Rombo NFPA
- Cantidad de aceite.

Se deberá presentar lo siguiente:

- Su composición y su proporción en % (nafténico, parafínico y aromático)
- Hoja de seguridad e identificación
- Certificado libre de PCB
- Certificado de libre d azufre corrosivo según ASTM D 1275 B CCD
- Cantidad de DBDS

El aceite dieléctrico deben ser de procedencia: Estados Unidos, India, Europa, Brasil, Argentina, Colombia.



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

EL ACEITE DEBERA CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES			
Tipo de Prueba	Metodo ASTM	Inhibido	Observacion
Punto Anilina	D 611	84 °C máx	
Color	D 1500	0,5 máx	
Azufre Corrosivo Concentraci3n DBBDS en mg/kg (ppm) (Dibenzyl Disulfide)	D 1275 Prueba CCD-metodo doble o su equivalente IEC 62535	No corrosivo	Presentar Certificado de las 3 Pruebas
Rigidez Dielectrica	D 877	30 kV min	
Rigidez Dielectrica	D 1816	20 kV min	
Contenido de Agua, por Karl Fischer	D 1533	25 ppm máx	
Punto de Inflamacion	D 92	145 °C min	
Rigidez Dielectrica de Impulso, a 25 °C	D 3300	145 kV min	
Tension Interfacial, a 25 °C	D 971	40 dinas/cm min	
Numero de Neutralizaci3n	D 974	0,015 mg KOH/g máx	
Punto de Fluidez	D 97	-40 °C máx	
Factor de Potencia 100 °C	D 924	0,30 % máx	
Factor de Potencia 25 °C	D 924	0,05 % máx	
Gravedad Especifica	D 1298	0.910 máx.	
Viscosidad Cinematica 100 °C	D 445	3,0 cSt máx	
Viscosidad Cinematica 40 °C	D 445	11,0 cSt máx	
Viscosidad Cinematica 0 °C	D 445	76,0 cSt máx	
Contenido de Inhibidor (DBPC) por peso	D 2668	0,2% mín. 0,3% máx	
Contenido de PCBs	D 4059	Libre de PCBs	Presentar Certificado
Tendencia a Producir Gases	D 2300	Negativo	
Compuestos Furanicos, Total	D 5837	20 ppb máx	
Apariencia	D 1524	Clara y brillante.	
Vida Libre de Lodos	(procedimiento DOBLE)	80 +/- 8 horas máx	
Lodos a 72 Horas	D 2440	0,10% máx	
Numero de Acidez a 72 Horas	D 2440	0,30 mg KOH/g máx	
Lodos a 164 Horas	D 2440	0,20 % máx	
Numero de Acidez a 164 Horas	D 2440	0,40 mg KOH/g máx	
Recipiente Rotativo	D 2112	220 minutos mín	

23. ACCESORIOS PARA TRANSFORMADORES PADMOUNTED.

El contenedor de entrega donde se encuentren estos accesorios debe estar bien sellado con sus respectivas etiquetas de revisi3n antes del sellado, en las cuales estos accesorios se encuentren envuelto con un material protector para evitar el golpe producido por alg3n movimiento repentino.

La entrega de estos accesorios ser3 realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.



A continuación, se dará algunos detalles de los accesorios utilizados en el Taller de Transformadores de la CRE:

23.1. Bandeja para recepción de aceites en el cambio de fusibles

La protección contra golpe de Cooper Power Systems para montaje de fusibles Bay-O-Net de pared lateral evita el goteo de aceite y otros fluidos aislantes en los terminadores de goma moldeada, cables y descargadores durante la extracción del portafusibles de bayoneta. Protege productos de caucho que pueden no ser químicamente compatibles con el fluido dieléctrico. El protector contra goteo se instala simplemente enganchándolo alrededor del cuello del conjunto de fusibles Bay-O-Net.

La bandeja para recepción de aceites utilizado en el Taller de Transformadores tiene el siguiente número de catálogo que nos ofrece Eaton's Cooper Power Systems Division:

Texto breve del material	No. de Catalogo
BADEJAS P RECP ACEITE P/CAMBIO DE FUS	4004352B02

23.2. Fusibles bayoneta para transformadores padmount

El fusible Bay-O-Net de doble detección de Cooper Power Systems se utiliza en los conjuntos de fusibles Bay-O-Net de Cooper Power Systems para proteger el aparato de distribución de corrientes dañinas y proteger los sistemas de distribución de los aparatos averiados. Los enlaces de detección dual detectan no solo las fallas secundarias, las corrientes de carga excesivas y las fallas del transformador, sino también la temperatura del fluido del transformador. Limitaran el calentamiento del transformador a largo plazo causado por sobrecargas y ambientes de alta temperatura.

Su uso ideal es en un esquema de protección de dos fusibles con un fusible de respaldo de limitación de corriente. En esta disposición, las fallas secundarias y las corrientes de sobrecarga se borran con el fusible Bay-O-Net, y las fallas de alto nivel se borran con el fusible limitador de corriente. Los dos fusibles están conectados en serie, y están coordinados de modo que el fusible limitador de corriente funcione solo cuando falla el equipo interno. Si el fusible de bayoneta no se usa en serie con un fusible limitador de corriente se requiere el uso de un isolation link. Los fusibles Bay-O-Net utilizados en el Taller de Transformadores tienen los siguientes números de catálogo que nos ofrece Eaton's Cooper Power Systems Division:

Texto breve del material	No. de Catalogo
FUSIBLE BAYONET 3AMP COD 4000358C03	4000358C03
FUSIBLE BAYONETA 15 AMP TRANSF PEDESTAL	4000358C05
FUSIBLE BAYONETA TRANSF.PADMOUNTED 8 AMP	4000358C08
FUSIBLE BAYONETA 25 AMP TRANSF PEDESTAL	4000358C10

Cada Fusible según su capacidad tiene su aplicación en transformadores monofásicos y trifásicos como se indica en las siguientes tablas:



Aplicación en Transformadores Monofásicos											
Potencia del Transformador (KVA)	Tensión Primaria del Transformador (kV)										
	2,4	4,16	4,8	7,2	7,62	8,32	12	12,47	13,2	13,8	14,4
5	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
10	C05	C05	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
15	C08	C05	C05	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
25	C10	C08	C08	C05	C05	C05	C03	C03	C03	C03	C03
37,5	--	C10	C08	C08	C08	C08	C05	C05	C05	C05	C05
50	--	C10	C10	C08	C08	C08	C05	C05	C05	C05	C05
75	--	--	--	C10	C10	C10	C08	C08	C08	C08	C08
100	--	--	--	C10	C10	C10	C08	C08	C08	C08	C08
167	--	--	--	--	--	--	C10	C10	C10	C10	C10

Aplicación en Transformadores Trifásicos											
Potencia del Transformador (KVA)	Tensión Primaria del Transformador (kV)										
	2,4	4,16	4,8	8,32	12 - 12,47	13,2	13,8 14,4	-	20,8 ^{b,d}	22,9 ^{b,d}	24,9 ^b
45	C10	C08	C08	C05	C03	C03	C03		C03	C03	C03
75	--	C10	C10	C08	C05	C05	C05		C03	C03	C03
112,5	--	--	C10	C08	C08	C08	C08		C05	C05	C05
150	--	--	--	C10	C08	C08	C08		C05	C05	C05
225	--	--	--	--	C10	C10	C10		C08	C08	C08
300	--	--	--	--	C10	C10	C10		C08	C08	C08
500	--	--	--	--	--	--	--		C10	C10	C10

23.3. Conjunto Bay-O-Net para transformadores padmount de 50 y 75 KVA

Los conjuntos de fusibles Bay-O-Net opcionales incluyen una válvula de aletas dentro de la carcasa que se cierra cuando se retira el portafusibles. Esto ocasiona un derrame mínimo de aceite del tanque transformador que aumenta la seguridad del personal de línea durante los cambios de fusibles, reduce la posibilidad de contaminación ambiental por derrames de aceite,

reduce el potencial de contaminación de aceite en las conexiones de codo de goma moldeada y reduce la sensibilidad a la inclinación de almohadilla.

23.4. Isolation link para transformadores padmount

Los isolation link de Cooper Power Systems proporcionan protección adicional durante las operaciones de rechazo y conmutación cuando se usan en serie con un fusible de tipo Bay-O-Net. Los isolation link no son fusibles y no tienen una clasificación de interrupción. Durante una falla del transformador, el enlace de aislamiento se derretirá de modo que el circuito primario abierto de un transformador con falla no pueda ser energizado nuevamente por la tripulación de línea. Los Isolation links utilizados en el Taller de Transformadores tienen los siguientes números de catálogo que nos ofrece Eaton's Cooper Power Systems Division:



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

Texto breve del material	No. de catalogo
INSOLAT LINK P/T PADM 37.5/50KVA 14.4 KV	3001861A02M
INSOLATIO LINK P/T PADMOU 25 KVA 14.4 KV	3001861A01M
INSOLATIO LINK P/T PADMOU 75 KVA 14.4 KV	3001861A03M

Los cuales son usados en serie con un fusible dual sensing, en la siguiente tabla se indica los isolation links con sus respectivos números de catálogo de los fusibles dual sensing:

Isolation Link	Fusibles Dual Sensing
3001861A02M	4000358C05
3001861A01M	4000358C03
3001861A03M	4000358C08

23.5. Bushing primario redondo con grampa metálica de 50 y 75 kVA

(Bushing de tipo pozo redondo moldeado de AT, debe tener una abrazadera de metal externa, 35 kV, 200 Amp, 50 Hz). El bushing de tipo pozo de 200 Amp deberá tener un arreglo fijo, será extraído externamente y compatible con todos los Bushings insertados en la norma IEEE.

Las características de la tensión para este tipo de bushing se indica a continuación:

CLASIFICACION DE TENSIONES Y CARACTERISTICAS	
Descripción	kV
Clase de Tensión estándar	25
Clasificación máxima fase a fase	28
Clasificación máxima fase a tierra	16,2
AC 60 Hz, resistencia en 1 minuto	45
DC, resistencia en 15 minutos	100
BIL y cresta de onda completa	125
Nivel mínimo de Tensión corona	21,5

Y las características de la corriente en estos tipos de bushing se indican en el siguiente cuadro:

CLASIFICACION DE CORRIENTE Y CARACTERISTICAS	
Descripción	Amperes
Continuo	200 A rms
Corto tiempo	10000 A rms simétrico para 0,17 s 3500 A rms simétrico para 3,0 s

23.6. Bushing secundario triangular de 50 y 75 kVA

(Bushing moldeado de BT, 30 kV BIL, 600 Amp, 5/8", es un bushing de arreglo fijo). El bushing secundario será externamente removible, una pieza de conductor de cobre con cuerpo asilado de HTN (High Temperature Nylon).



Las características para la tensión de este tipo de bushing son las siguientes:

CLASIFICACION DE TENSIONES Y CARACTERISTICAS	
Descripción	kV
Clase de Tension estándar	1,2
AC 60 Hz, resistencia en 1 minuto	10
BIL y cresta de onda completa	30

Y las características para la corriente en este tipo de bushing se indica en el siguiente cuadro:

CLASIFICACION DE CORRIENTE Y CARACTERISTICAS	
Descripción	Amperes
5/8" perno de cobre	600 A rms
1" perno de cobre	1400 A rms

23.7. Tap externo de 5 posiciones

Los interruptores de cambiadores de tap están disponibles con interruptores de cinco o siete posiciones, y para aplicaciones montadas en flancos o cubiertas. El cuerpo del interruptor, rotor y el eje están hechos de un material de poliéster relleno de vidrio de alta resistencia. El eje operativo está sellado contra fugas por dos juntas resistentes a altas temperaturas. El sello de la junta cónica controla la compresión y evita el ajuste excesivo.

La clasificación de tensión y características para este tipo de tap se indican en el siguiente cuadro:

CLASIFICACION DE TENSION Y CARACTERISTICAS	
Descripción	kV
Clase de Tensión estándar	35 Máx.
AC 60 Hz, resistencia en 1 minuto	50
BIL y cresta de onda completa	150

A continuación, se indica la clasificación de corriente en el siguiente cuadro:

CLASIFICACION DE CORRIENTE Y CARACTERISTICAS	
Descripción	Amperes
Continuo	150 A rms

23.8. Loadbreak Bushing Insert

Todos los conectores de LoadBreak de 200 Amp cumplen con los requisitos eléctricos, mecánicos y dimensionales de la Norma IEEE Std 386-2006 y están diseñados para ser



completamente intercambiables con otros fabricantes importantes que actualmente cumplan con la Norma IEEE Std 386-2006.

El uso de Loadbreak Bushing Insert hace que la instalación y el reemplazo en campo sean posibles y eficientes.

23.9. Loadbreak Bushing Insert LBI 215 (200 Amp, 15 kV)

CLASIFICACION DE TENSION Y CARACTERISTICAS	
Descripción	kV
Clase de Tensión estándar	15
Clasificación máxima fase a fase	14,4
Clasificación máxima fase a tierra	8,3
AC 60 Hz, resistencia en 1 minuto	34
DC, resistencia a 15 minutos	53
BIL y cresta de onda completa	95
Nivel mínimo de tensión corona	11

CLASIFICACION DE CORRIENTE Y CARACTERISTICAS	
Descripción	Amperes
Continuo	200 A rms
Conmutación	10 operations at 200 A rms at 14,4 kV
Cierre de falla	10000 A rms simétrico a 14,4 kV despues de 10 operaciones de conmutacion para 0,17 s
Corto tiempo	10000 A rms simétrico para 0,17 s 3500 A rms simétrico para 3,0 s

23.10. Loadbreak Bushing Insert LBI 225 (200 Amp, 25kV)

CLASIFICACION DE TENSION Y CARACTERISTICAS	
Descripción	kV
Clase de tensión estándar	25
Clasificación Máxima fase a fase	26,3
Clasificación Máxima fase a tierra	15,2
AC 60 Hz, resistencia en 1 minuto	40
DC, resistencia en 15 minutos	78
BIL y cresta de onda completa	125
Nivel mínimo de tensión corona	19



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

CLASIFICACION DE CORRIENTE Y CARACTERISTICAS

Descripción	Amperes
Continuo	200 A rms
Conmutación	10 operaciones a 200 A rms a 26,3 kV
Cierre de falla	10000 A rms simétrico a 26,3 kV para 0,17 s después de 10 operaciones de conmutación
Corto tiempo	10000 A rms simétrico para 0,17 s 3500 A rms simétrico para 3,0 s

23.11. Deadfront para transformador stud connector w/cover

Características	Beneficios/Descripciones
Claro, Aislador de PVC Transparente	Con capacidad para 480 V, permite instalaciones y desconexiones seguras y que ahorran tiempo. Aísla 2, 4, 6 u 8 conectores de salida.
Diseño Versátil	Permite la instalación con la mano derecha o la izquierda
Tapas de Salida de Llave Integrales	Sin partes perdidas
Dual-Rated	Acepta conductores de aluminio o cobre
Cumple con los estándares	Cumple o excede las especificaciones de la ANSI C119.4. También es aprobado por la REA
RUS aceptado	Aprobado por el gobierno federal para uso de utilidad

24. FILTROS PARA LA MAQUINA DESHIDRATADORA DE ACEITE

Este material es utilizado para reponer los filtros en mal estado de la máquina de deshidratación de aceite del Taller de Transformadores de la CRE.

La entrega será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

24.1. Filtro sf-01c20t 20" tin core p/maxei

Este filtro tiene los siguientes beneficios:

- Mejora la calidad de los productos terminados y minimiza el mantenimiento y la reelaboración con una operación continua de alto flujo continuo.
- Ahorro de dinero con menor costo, alta área de superficie.

Características:

- 2 ½" O.D. nominal proporciona 3.5 pies cuadrados de área de filtración por cada 10" de longitud.
- Prueba de precisión en micrones.
- Amplia selección media de material, longitudes de cartuchos y clasificación en micrones.
- Excelente resistencia química.
- Se adapta a cualquier estilo de recipiente



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

24.2. Filtro 445070184 cart filt g451 18 sum44

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	
Diámetro externo	97,9 mm
Diámetro interno	40,8 mm
Longitud	457,99 mm
Longitud total	465,3 mm
Eficiencia Beta 1000	5 micron
Estilo	Cartucho
Series	WL 16, W451
Marca	DT alto rendimiento
Tipo del material	Sintético

25. TIERRA FULLER.

La tierra Fuller es un material inorgánico adsorbente (mineral de aluminio, silicatos), utilizado en la industria eléctrica para la regeneración del aceite dieléctrico, un derivado del petróleo empleado como aislante eléctrico y térmico en los transformadores.

Este producto debe ser entregados en baldes de plástico, bien sellado para evitar perdida del mismo.

La entrega de este producto será realizada en Almacenes de la CRE, Parque Industrial.

Sus especificaciones son los siguientes:

CARACTERISTICAS DE LA TIERRA FULLER LIMPIA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
pH	6,12	Carbono Orgánico %P	0,11
Humedad Base seca %	0,65	Nitrógeno total %p	0,11
Densidad aparente gr/ml	0,605	Fósforo disponible mg/kg	380
Densidad real gr/ml	2,575	Hierro mg/kg	17
Fracción de espacios vacíos %	76,36%	Manganeso mg/kg	4
% arenas	99,94	Cobre mg/kg	1



Cooperativa Rural de Electrificación

INSUMOS Y ACCESORIOS DE TRANSFORMADORES

ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA
NTCRE 006/06

CARACTERISTICAS DE LA TIERRA FULLER CONTAMINADA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
pH	5,61	Carbono Orgánico %P	20,7
Humedad %	6,41	Nitrógeno total %p	0,07
Base seca			
Densidad aparente gr/ml	0,788	Fósforo disponible mg/kg	275
Densidad real gr/ml	1,575	Hierro mg/kg	15
Fracción de espacios vacíos %	50%	Manganeso mg/kg	8,5
% arenas	100	Cobre mg/kg	2