



TRANSFORMADORES "I.G."



Instructivo para Conexión Baja
Tensión para Transformadores Tipo
Sumergible Monofásico y Trifásico

Cía. Manufacturera de Artefactos Eléctricos, S. A. de C. V.

Instructivo I.G.: INST.ID.SUM.03

Contenido

1	Objetivo	3
2	Lugar de la instalación	3
3	Recomendaciones de Mantenimiento	3
4	Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario	4

1 Objetivo

Dar a conocer las instrucciones y requerimientos para la instalación de los transformadores tipo sumergible marca I.G. en la conexión a la baja tensión.

Los Transformadores tipo **Sumergible I.G.** son de frente muerto por lo que están diseñados para ser instalados en bóvedas que ocasionalmente pueden sufrir inundaciones según lo estipula la Norma **NMX-J-287-ANCE** en su apartado 3, es decir que pueden estar sumergidos en agua eventualmente y no de manera permanente, por lo cuál la bóveda debe tener un sistema de drenado que permita que el agua se desaloje en no mas de 24 horas.

2 Lugar de la instalación

Para estos equipos se utilizan bóvedas de concreto prefabricadas y normalizadas de acuerdo con la norma **CFE - BMT - EOCEMAH**. Estas bóvedas pueden ser de varias dimensiones, pero deben ser tales que permitan instalar un transformador sumergible dejando un espacio libre horizontal de 90 cm suficiente para trabajar, adicional al espacio ocupado por los cables anclados a las paredes.

Se recomienda consultar la **NOM-001-SEDE-2005** en sus artículos:

- a. **450.-** Transformadores y Bóvedas, en sus apartados: 110-17 Resguardo de partes vivas y 110-34 Espacio de trabajo y construcción
- b. **500.-** Áreas Peligrosas
- c. **923.-** Líneas Subterráneas, en su apartado 923-17 Dimensiones

NOTA: Las dimensiones de las bóvedas y sus espacios al transformador favorecen el enfriamiento de éste y facilitan su instalación y eventual mantenimiento.

3 Recomendaciones de Mantenimiento

1. Limpiar la instalación retirando basura que evite el drenado del agua
2. Evitar que se estanque el agua
3. Asegurarse de que los conectadores y cables de baja tensión permanezcan herméticos para evitar la entrada de agua a ellos. Las terminales de conexión no usadas deben también estar perfectamente herméticas.

4 Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario

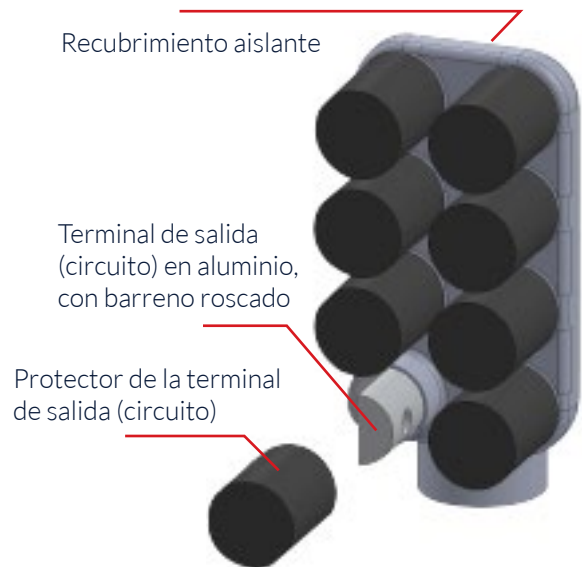
Los conectores suministrados en el transformador son de aluminio con un recubrimiento aislante y en cada terminal de salida (circuito) llevan un protector desmontable de material aislante. Los materiales aislantes cumplen con los requisitos eléctricos y de resistencia al intemperismo necesarios para la correcta operación del aparato.

- 1 Identificación de partes de un conector. Entre el modelo **CTMIG1401** y el **CTMIG2401** existen diferencias en las terminales de salida (circuitos) y por ende en las dimensiones de los conectores y de los tornillos para la conexión, pero el procedimiento aquí descrito es aplicable a ambos conectores.

Conector monofásico de 4 salidas o circuitos, modelo CTMIG1401



Conector trifásico de 8 salidas o circuitos, modelo CTMIG2401



4 Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario

2 Las herramientas necesarias para llevar a cabo la conexión son:

- a. Llave matraca
- b. Extensión para la llave matraca
- c. Dados de 9/16" y de 3/4" para tornillos cabeza hexagonal de 3/8" y de 1/2"
- d. Cepillo con fibras de acero
- e. Lija de grano fino
- f. Cinta métrica
- g. Herramienta para pelar cables
- h. Crimpeadora circunferencial
- i. Dados para la crimpeadora (de acuerdo al conector de compresión)
- j. Guante térmico
- k. Pistola de aire caliente con pantalla deflectora
- l. Material de limpieza que no desprenda fibras

3 Material necesario para efectuar la conexión en una terminal de salida (circuito). Las siguientes figuras y tablas muestran los materiales y sus requisitos. Todos los materiales listados son comerciales y existen varias marcas que pueden ser usadas.

Material para la conexión en una terminal de salida del conector CTMIG1401

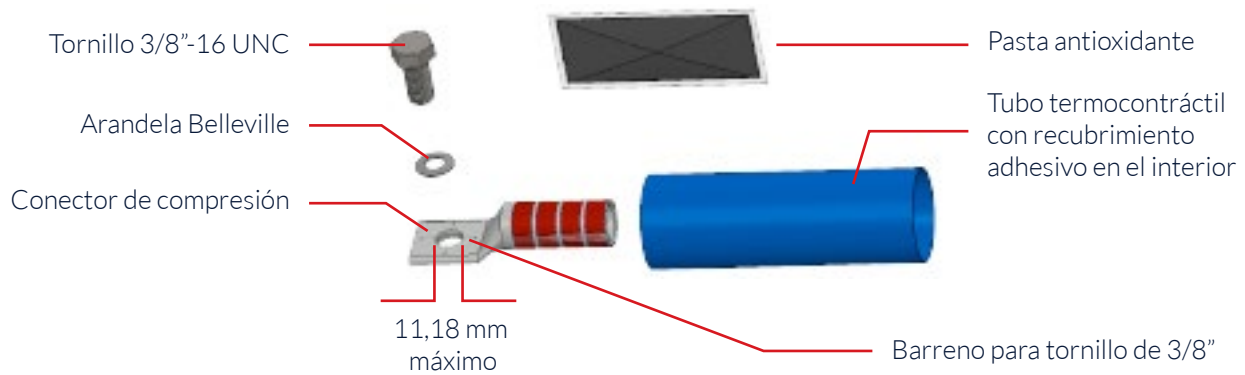


Tabla para el conector CTMIG1401
(Para los transformadores sumergibles monofásicos)

Conductor			Conector (Estañado)		Tornillería en acero inoxidable AISI 316			Tubo termocontráctil (Con recubrimiento adhesivo)			Antioxidante
Material	Calibre	Longitud de aislante a retirar	Material	Código de color	Tornillo cabeza hexagonal	Longitud del tornillo	Roldana Belleville	Ø Expandido (Máximo)	Ø Contraído (Mínimo)	Longitud (Mínima)	
Aluminio/Cobre	4 AWG	22.2 mm	Aluminio	Verde	3/8"- 16 UNC	3/4 pulg.	Tipo Elástica (Similar a DIN 2093 Serie B) de 3/8", carga de aplanamiento: 1418 Newtons máximo	34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	Pasta antioxidante con partículas de cinc en suspensión (Debe ser compatible con el aislamiento del conductor)
Aluminio/Cobre	2 AWG	28.6 mm	Aluminio	Rosa		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	
Aluminio/Cobre	1 AWG	23.8 mm	Aluminio	Dorado		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	
Aluminio/Cobre	1/0 AWG	27.0 mm	Aluminio	Marrón		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	
Aluminio/Cobre	2/0 AWG	34.9 mm	Aluminio	Oliva		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	5" (127 mm)	
Aluminio/Cobre	3/0 AWG	38.1 mm	Aluminio	Rubí		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	5" (127 mm)	
Aluminio/Cobre	4/0 AWG	41.3 mm	Aluminio	Blanco		1 pulg.		34 mm	8 mm	5½" (133 mm)	
Aluminio/Cobre	250 kcmil	42.7 mm	Aluminio	Rojo		1 pulg.		34 mm	8 mm	5½" (146 mm)	
Aluminio/Cobre	300 kcmil	44.5 mm	Aluminio	Azul		1 pulg.		34 mm	8 mm	5½" (146 mm)	
Aluminio/Cobre	350 kcmil	54.0 mm	Aluminio	Café		1 pulg.		34 mm	8 mm	6¼" (159 mm)	

OPCIONAL: Entre el conector y la roldana Belleville se puede colocar una roldana plana en acero inoxidable.

Se sugiere el crimpado circunferencial del conector de compresión y apegarse a las recomendaciones del fabricante del mismo con respecto al número de crimpados y el dado de la herramienta usada para tal fin.

Las dimensiones y materiales listados en la tabla son los recomendados para una conexión óptima y segura.

Material para la conexión en una terminal de salida del conector CTMIG2401

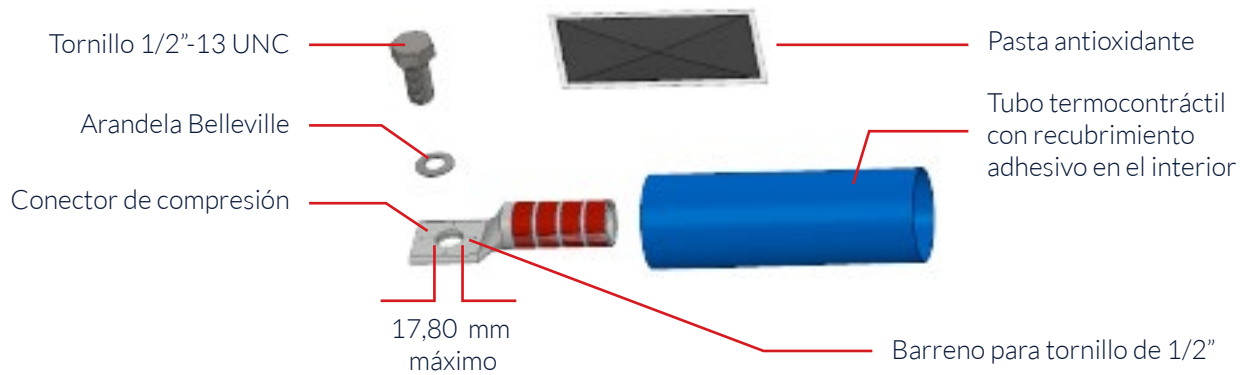


Tabla para el conector CTMIG2401
(Para los transformadores sumergibles trifásicos)

Conductor			Conector (Estañado)		Tornillería en acero inoxidable AISI 316			Tubo termocontráctil (Con recubrimiento adhesivo)			Antioxidante
Material	Calibre	Longitud de aislamiento a retirar	Material	Código de color	Tornillo cabeza hexagonal	Longitud del tornillo	Roldana Belleville	Ø Expandido (Máximo)	Ø Contraído (Mínimo)	Longitud (Mínima)	
Cobre	4 AWG	22.2 mm	Cobre	Gris	1/2"- 13 UNC	3/4 pulg.	Tipo Elástica (Similar a DIN 2093 Serie A) de 1/2", carga de aplanamiento: 2669 Newtons máximo	34 mm	8 mm	4" (102 mm)	Pasta antioxidante con partículas de cinc en suspensión (Debe ser compatible con el aislamiento del conductor)
Cobre	2 AWG	23.8 mm	Cobre	Café		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	4" (102 mm)	
Cobre	1 AWG	23.8 mm	Cobre	Verde		3/4 pulg.		34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	
Aluminio/Cobre	1/0 AWG	27.0 mm	Aluminio	Marrón		1 pulg.		34 mm	8 mm	4½" (114 mm)	
Aluminio/Cobre	2/0 AWG	34.9 mm	Aluminio	Oliva		1 pulg.		34 mm	8 mm	5" (127 mm)	
Aluminio/Cobre	3/0 AWG	38.1 mm	Aluminio	Rubí		1 pulg.		34 mm	8 mm	5" (127 mm)	
Aluminio/Cobre	4/0 AWG	41.3 mm	Aluminio	Blanco		1 pulg.		34 mm	8 mm	5¼" (133 mm)	
Aluminio/Cobre	250 kcmil	41.3 mm	Aluminio	Rojo		1 pulg.		34 mm	8 mm	5¼" (133 mm)	
Aluminio/Cobre	300 kcmil	44.5 mm	Aluminio	Azul		1 pulg.		34 mm	8 mm	5¾" (146 mm)	
Aluminio/Cobre	350 kcmil	54.0 mm	Aluminio	Café		1 pulg.		34 mm	8 mm	6¼" (159 mm)	

OPCIONAL: Entre el conector y la roldana Belleville se puede colocar una roldana plana en acero inoxidable.

Se sugiere el crimpado circunferencial del conector de compresión y apegarse a las recomendaciones del fabricante del mismo con respecto al número de crimpados y el dado de la herramienta usada para tal fin.

Las dimensiones y materiales listados en la tabla son los recomendados para una conexión óptima y segura.

4 Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario

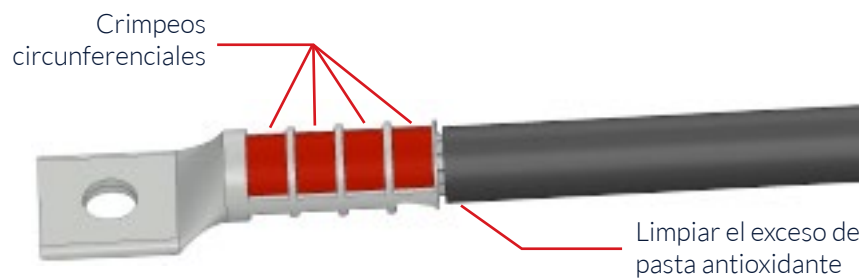
- 4 Prepare el cable conductor retirando el aislamiento en la longitud indicada para cada conector y limpiando su superficie con cepillo de fibras de acero y lija, debiendo quedar brillante la superficie (NOTA: no se deben limpiar los conductores estañados o con recubrimiento metálico). Inmediatamente después de la limpieza aplicar la pasta antioxidante a los hilos del cable conductor.



- 5 Preparar el conector aplicando pasta antioxidante en el alojamiento para el cable conductor.

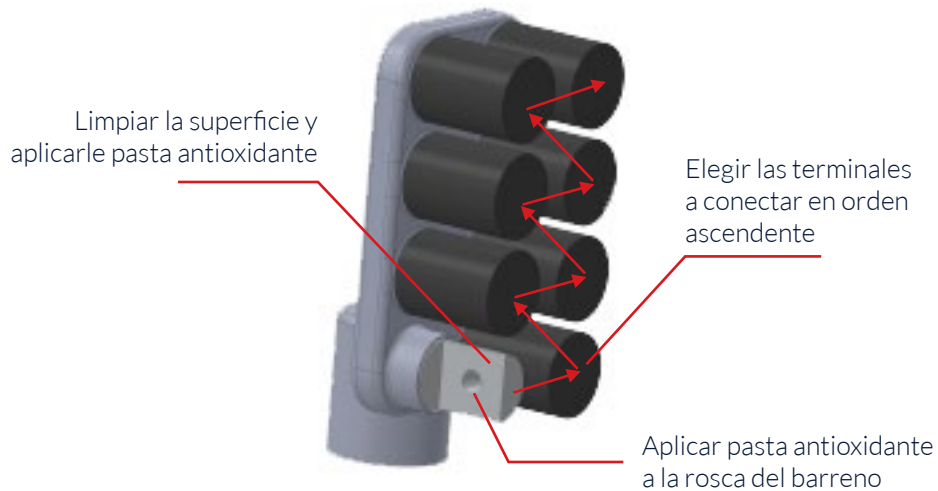


- 6 Insertar totalmente la punta ya preparada del conductor dentro del conector y crimpear. Limpiar el exceso de pasta antioxidante expulsado, sin extenderlo hacia el aislamiento del conductor.

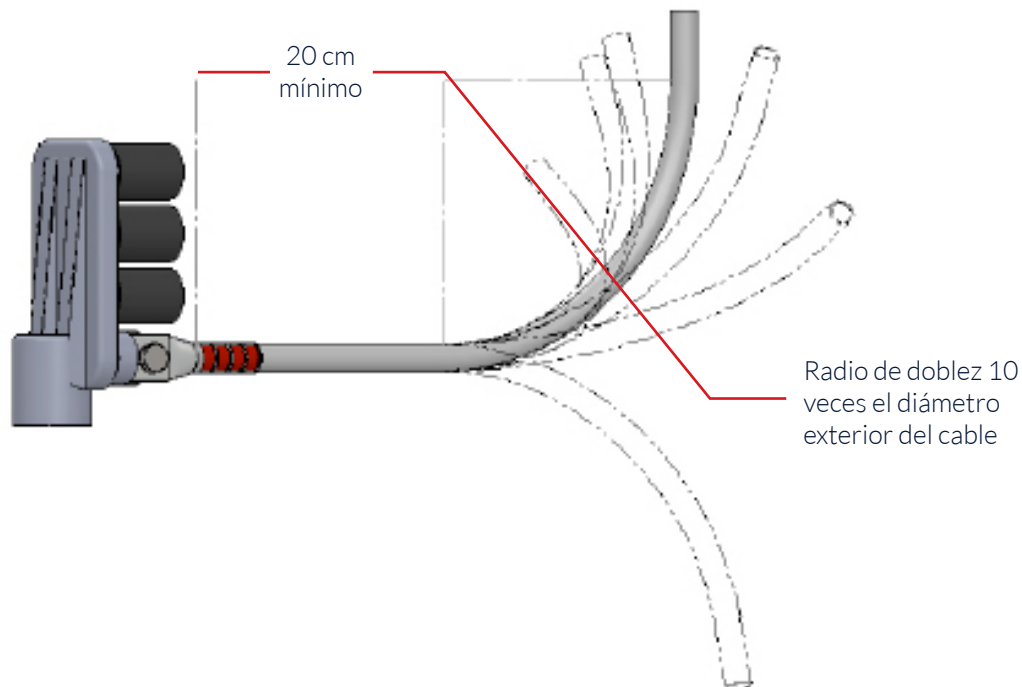


4 Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario

- 7 Repetir los pasos 4 a 6 para cada conductor que vaya a ser unido al conector del transformador.
- 8 Seleccione una terminal de salida para hacer la conexión y retire su protector. Trabaje en sólo una terminal por vez. Elija las terminales a conectar iniciando con las inferiores y en orden ascendente. Prepare la terminal de salida limpiando la superficie que estará en contacto con el conector, usando un cepillo de fibras de acero y una lija, hasta que ésta quede brillante. Inmediatamente después de limpiar la superficie aplicarle pasta antioxidante. También agregue pasta a la rosca del barreno.

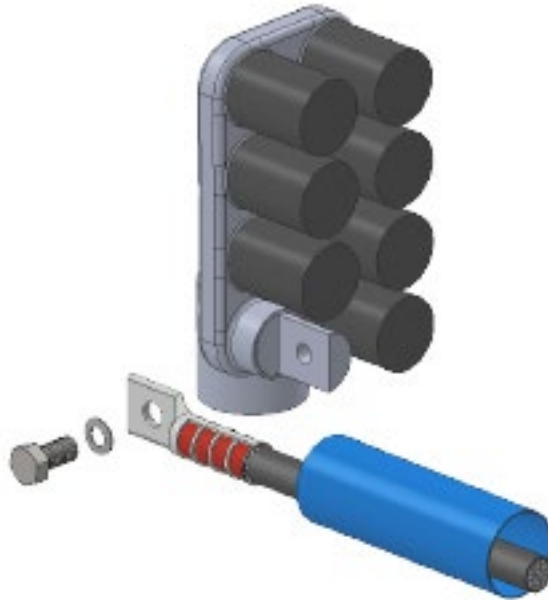


- 9 Los cables deben acometer en forma recta y nivelada a la terminal de salida del conector. Se recomienda curvar el cable de acometida por lo menos a 20 cm después del punto de conexión.



4 Instrucciones para la conexión de los cables con el conector del secundario

- 10** Para realizar la conexión, deslizar el tubo termocontráctil por el conector hasta el aislamiento del cable. Colocar el conector del cable en la terminal de salida del conector y sujetarlo a esta mediante el tornillo con roldana Belleville. Apretar hasta que la roldana este completamente plana y retire el exceso de pasta antioxidante expulsado. Llevar el tubo termocontráctil hasta cubrir completamente la base aislada de la terminal de salida del conector.



- 11** Aplicar calor al tubo termocontráctil mediante la pistola de aire caliente con pantalla deflectora. Iniciar la aplicación de calor por el extremo que está cubriendo la base de la terminal, en cuanto se contraiga en este extremo se desplaza la aplicación de calor a lo largo del tubo termocontráctil, de manera lenta hasta que se conforme al contorno de la conexión, mientras se desplaza la aplicación de calor, con precaución y con la mano protegida con un guante térmico, sostener en su sitio el tubo sobre la base de la terminal, esto en razón de evitar que la contracción del tubo termocontráctil pueda dejar descubierta la base. Mantenerlo sujeto hasta que ya no haya más contracción en el tubo. Al terminar se debe verificar que toda la conexión esté completamente protegida por el tubo termocontráctil, no debiendo existir huecos por los que pueda penetrar el agua.
- 12** Repetir los pasos 8 a 11 para todas las demás conexiones que vayan a realizarse en los conectores.
- 13** Una vez terminadas todas las conexiones verificar que todos los protectores de las terminales de salida no utilizadas estén debidamente colocados.
- 14 PRECAUCIÓN:** la falta de algún protector de las terminales de salida en este tipo de conectores representa un riesgo de falla en el transformador en caso de una inundación, así como provocar condiciones inseguras, lesiones a las personas o poner en riesgo la vida de éstas, en las inmediaciones de la instalación.

Las instrucciones anteriores de instalación deben ser hechas por personal calificado.

“El apego a estas instrucciones es importante en la vida útil del transformador y la seguridad de servicio que pueda brindarle”.