

Conexiones permanentes de puesta a tierra de nVent ERICO Cadweld cumplen los requisitos de la norma IEEE 837-2014.



nVent invierte, mejora y verifica constantemente el rendimiento de nuestros productos.

Como inventor de la soldadura aluminotérmica de conexiones eléctricas, nVent ERICO sigue teniendo el programa de pruebas más completo para el cumplimiento de las soldaduras aluminotérmicas de Cadweld según la norma IEEE 837-2014 "Norma calificadora de conexiones permanentes utilizadas en la puesta a tierra en subestaciones". Conexiones comprobadas por nVent en conductores de cobre AWG 4/0, acero recubierto de cobre 4/0 equivalente y conductores de acero revestido de cobre DSA al 40% 19/#8 (todos los cuales calificaron conductores más pequeños de la misma familia de conexiones). Todas las conexiones verificadas superaron los requisitos de pruebas mecánicas EMF (Fuerzas ElectroMagnéticas) y secuenciales (ciclos de corriente, congelación-descongelación, sal de corrosión, corrosión ácida e intensidad de defecto) de la norma IEEE 837-2014.



nVent ha completado recientemente pruebas mecánicas adicionales (EMF) para conductores de cobre de 350 kcmil y 500 kcmil. La prueba EMF (Fuerzas ElectroMagnéticas) es muy exigente, con corrientes de prueba de 65 kA y 75 kA respectivamente (corriente de pico positiva de 1er ciclo de 175 kA y 202 kA) que provocan la exposición de las conexiones a una energía mecánica y un calor intensos.

Los productos Cadweld están sujetos a los más altos estándares para garantizar una conexión segura incluso en las aplicaciones más extremas.

**QUALIFICATION TESTS:
 NVENT ERICO CADWELD PERMANENT GROUNDING CONNECTORS**

Client:	nVent ERICO - 34600 Solon Road Solon, Ohio, 44139, USA																
Project No.:	PL-26132 (Nov. 2014): 4/0 Equivalent Copper Clad Steel Cable 19/#8 40% Copper Testing PL-26207 (Jul. 2015): 4/0 Copper Cable Testing PL-01035 (Aug. – Nov. 2015): Sequential Testing																
Test Standard:	IEEE Std. 837-2014																
Tested Item:	13 designs of permanent connections used in substation grounding.																
Type Identification:	<table border="0"> <tr> <td>A) 4/0 Equivalent Copper Clad Steel Cable 19/#8 40% Copper Testing</td> <td>B) 4/0 Copper Cable Testing</td> </tr> <tr> <td>Design 1: LAC9GEE</td> <td>Design 7: VSC2Q</td> </tr> <tr> <td>Design 2: VSC9G</td> <td>Design 8: PTC2Q2Q</td> </tr> <tr> <td>Design 3: PTC9G9G</td> <td>Design 9: XBM2Q2Q</td> </tr> <tr> <td>Design 4: XBQ9G9G</td> <td>Design 10: LAC2QEE</td> </tr> <tr> <td>Design 5: TAC9G9G</td> <td>Design 11: SSC2Q</td> </tr> <tr> <td>Design 6: GTC189G</td> <td>Design 12: HDPTC2Q2Q</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Design 13: GTC182Q</td> </tr> </table>	A) 4/0 Equivalent Copper Clad Steel Cable 19/#8 40% Copper Testing	B) 4/0 Copper Cable Testing	Design 1: LAC9GEE	Design 7: VSC2Q	Design 2: VSC9G	Design 8: PTC2Q2Q	Design 3: PTC9G9G	Design 9: XBM2Q2Q	Design 4: XBQ9G9G	Design 10: LAC2QEE	Design 5: TAC9G9G	Design 11: SSC2Q	Design 6: GTC189G	Design 12: HDPTC2Q2Q		Design 13: GTC182Q
A) 4/0 Equivalent Copper Clad Steel Cable 19/#8 40% Copper Testing	B) 4/0 Copper Cable Testing																
Design 1: LAC9GEE	Design 7: VSC2Q																
Design 2: VSC9G	Design 8: PTC2Q2Q																
Design 3: PTC9G9G	Design 9: XBM2Q2Q																
Design 4: XBQ9G9G	Design 10: LAC2QEE																
Design 5: TAC9G9G	Design 11: SSC2Q																
Design 6: GTC189G	Design 12: HDPTC2Q2Q																
	Design 13: GTC182Q																
Results:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Designs 1 to 13 passed the Electromagnetic Force (EMF) test per clause 7.2 of IEEE Std. 837-2014. 2. Designs 8 and 13 were also submitted for sequential tests and passed the following tests in accordance with IEEE Std. 837-2014: <ol style="list-style-type: none"> a. Current-temperature cycling (Clause 8) b. Freeze-thaw (Clause 9) c. Corrosion- salt spray (Clause 10.2) d. Corrosion- acid (Clause 10.3) e. Fault current (Clause 11) 																
Remarks:	The tested samples were provided and identified by the client.																

Prepared by:
 Kamran Tabarraee, M.A.Sc., P.Eng.
 Project Leader, T&D Services

Reviewed by:



Logan Connaughton, P.Eng
 Manager, High Power Technologies

This report shall not be reproduced except in full without the written approval of Powertech Labs Inc.

REPORT OF PERFORMANCE

CLIENT/ MANUFACTURER	nVent 34600 Solon Road Solon, OH, USA 44139	
TEST OBJECTS	Part Number SSC3Q SSC3D	Conductor Size(s) 500 kcmil Copper 350 kcmil Copper
TESTED BY	Powertech Labs Inc. 12388 - 88 th Ave, Surrey, BC Canada V3W 7R7 www.powertechlabs.com	
DATE RECEIVED	2019-01-02	
TEST DATE(S)	2019-01-08	
TEST SPECIFICATION	IEEE 837-2014, Clause 7.2	
TEST RESULT	PASS	

Powertech Labs Inc. does not accept any liability for any damages resulting from the use of this report. The results relate only to the item tested, and it is the responsibility of the manufacturer to maintain conformity of any object having the same designations. Information regarding the estimated measurement uncertainty is available upon request. The test report shall not be reproduced except in full, without written approval of Powertech Labs Inc.

Prepared by:



Sebastian Werner, EIT
Junior Engineer, High Power Lab
Powertech Labs Inc.

Reviewed by:



Chris Morton, P.Eng.
Specialist Engineer, High Power Lab
Powertech Labs Inc.

Norma IEEE 837™-2014

Preguntas frecuentes

1. ¿CUÁL ES LA APLICACIÓN Y EL OBJETIVO DE LA NORMA IEEE 837?

SEGÚN LA NORMA IEEE 837™-2014:

CAMPO DE APLICACIÓN

- Esta norma proporciona instrucciones y métodos para calificar las conexiones permanentes utilizadas para la puesta a tierra de la subestación. Aborda en particular la conexión utilizada dentro del sistema de red, la conexión utilizada para unir cables de tierra al sistema de red, y la conexión utilizada para unir cables de puesta a tierra a equipos y estructuras.

OBJETIVO

- El objetivo de esta norma es garantizar al usuario que una conexión que cumple los requisitos de dicha norma funcionará de forma satisfactoria durante la vida útil de la instalación, siempre que se seleccione la conexión adecuada para la aplicación y que la conexión se instale correctamente. Las conexiones de puesta a tierra que cumplan con los criterios de prueba establecidos en esta norma para un rango de tamaño de conductor y material particulares deben cumplir con todos los criterios de conexiones que se describen en la norma IEEE 80™ [B3].1
- Comprobar la conexión en busca de calor y fuerzas mecánicas durante una posible situación de intensidad de defecto máxima en una subestación, según la configuración definida por la norma.

2. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LAS EDICIONES DE 2002 Y 2014?

- Ahora se distingue entre las conexiones conductor-conductor (que se usan para unir los conductores de puesta a tierra a la red de tierra) y las conexiones de terminales (utilizadas para conectar los conductores a equipos y estructuras).
- En la edición de 2002 de la norma, la magnitud de la corriente de prueba para el conductor 4/0 AWG se basó en el valor simétrico rms de la corriente del conductor de fusión a 1 segundo, esto es aprox. 30 kA rms, el pico es $2,7 \times 30 \text{ kA} = 81 \text{ kA}$ con una relación X/R de 20. Este nivel de corriente se aplicó durante 0,2 segundos, lo que equivale a aproximadamente un 20% de capacidad de fusión del conductor.
- En la edición de 2014 de la norma, la magnitud de la corriente de prueba rms simétrica se establece en 47 kA con un pico de primer medio ciclo de 126 kA, que se aplica

durante 15 ciclos (0,25 segundos) con una relación X/R de 30. Esto es aproximadamente el 90% de la capacidad de fusión del conductor. Esto da como resultado una fuerza mecánica, que es más de dos veces mayor en comparación con las pruebas de la edición de 2002 para un conductor de cobre de 4/0 AWG.

- La edición de 2014 de la norma introdujo una nueva configuración de prueba para la prueba de corriente EMF. Se utilizó el mismo bucle para pruebas secuenciales para la prueba EMF en la edición de 2002. En la edición de 2014, se especifica que el ensamblaje de muestra de prueba está en el rango de 1219 mm a 1829 mm de longitud. La prueba solo puede calificar a un conector a la vez.
- Los criterios de resistencia de superado/no superado para la prueba EMF, se han eliminado de la edición de 2014, porque la mayoría de los miembros del grupo de trabajo considera que la medición de la resistencia no es relevante en esta prueba. En su lugar, se añadieron los siguientes criterios de superado/no superado. El movimiento permitido para el conductor fuera de la conexión no debe exceder los 10 mm o el diámetro del conductor (lo que sea más pequeño). La conexión nVent ERICO Cadweld crea una unión metálica entre los conductores durante el proceso de soldadura aluminotérmica. Una unión metálica por definición no permite absolutamente ningún movimiento del conductor.
- La edición de 2014 establece específicamente que los conectores "se probarán para todos los materiales para los que están destinados a ser calificados según la norma". Esto significa que, si se puede utilizar un conector en cobre y acero revestido de cobre, debe de probarse con ambos tipos de conductores. La prueba de corriente EMF de la norma IEEE 837™-2014 ahora requiere que todos los montajes de pruebas se instalen en un plano horizontal y no deben restringirse, lo que conlleva una prueba más rigurosa.

3. ¿POR QUÉ CAMBIÓ LA PRUEBA DE EMF?

- La prueba EMF cambió debido a aumentos de carga eléctrica en los sistemas de transmisión y distribución, así como a aumentos en las intensidades de defecto en subestaciones disponibles. Debido a un aumento de carga eléctrica en los sistemas de transmisión y distribución, así como a un aumento en las intensidades de defecto en subestaciones disponibles. Además, estos nuevos niveles de corriente de prueba más estrictos están ahora en consonancia con la ASTM F855 "Especificaciones estándar para conexiones a tierra de protección temporal que se utilizarán en equipos y líneas eléctricas sin alimentación".

Norma IEEE 837™-2014

Preguntas frecuentes

4. ¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS PARA EL NUEVO ENSAMBLAJE DE PRUEBA EMF?

- Para las conexiones de conductor a conductor utilizadas en el sistema de red, las conexiones se utilizan para unir los conductores de puesta a tierra al sistema de red. Estas son aplicaciones por debajo del nivel del suelo, con el conector sometido a prueba en el centro del ensamblaje de prueba. A las conexiones de terminales, que se usan para conectar cables de puesta a tierra a equipos y estructuras, se las consideran conexiones por encima de la tierra. A las conexiones de terminales, que se usan para conectar cables de puesta a tierra al equipo y estructuras, se las consideran conexiones por encima del suelo. Se conecta una muestra de prueba cada vez directamente a través del bus de alta corriente. Luego se aplica 2 veces la corriente de prueba tal como se describe en la sección 2 anterior.

5. ¿CUÁNTAS MUESTRAS DEBEN ANALIZARSE?

- Para ser aptas para la norma IEEE 837™-2014, se deben analizar 4 muestras y cada muestra de prueba debe analizarse con dos sobretensiones. Si una de estas muestras no cumple los criterios de aprobación, la norma IEEE 837™-2014 permite repetir la prueba con 4 muestras nuevas. Si todo el segundo grupo de 4 pasa, entonces el conector está calificado. Si se produce un fallo en el segundo grupo, no se puede calificar el diseño del conector.
- Resumen de la prueba: la prueba incluye 4 muestras de la prueba y cada muestra está expuesta a 2 sobretensiones:
 - Sobretensión n.º 1
 - El conductor se enfrió a 100 °C
 - Sobretensión n.º 2

6. ¿EXISTEN TIPOS DE CONEXIÓN ESPECÍFICAS NECESARIAS PARA LAS PRUEBAS DE LA NORMA IEEE 837™-2014?

- Consulte la sección 7 para obtener más información, figuras 4a y 4b, como se indica a continuación:
 - Conexiones utilizadas dentro del sistema de red y conexiones utilizadas para unir conductores de puesta a tierra al sistema de red
 - Conexión entre buses: Conexión "X" o "T"
 - Conexión a la pica de puesta a tierra
 - Mecánico 90 grados (no aplicable a Cadweld)
 - Empalme paralelo o empalme recto

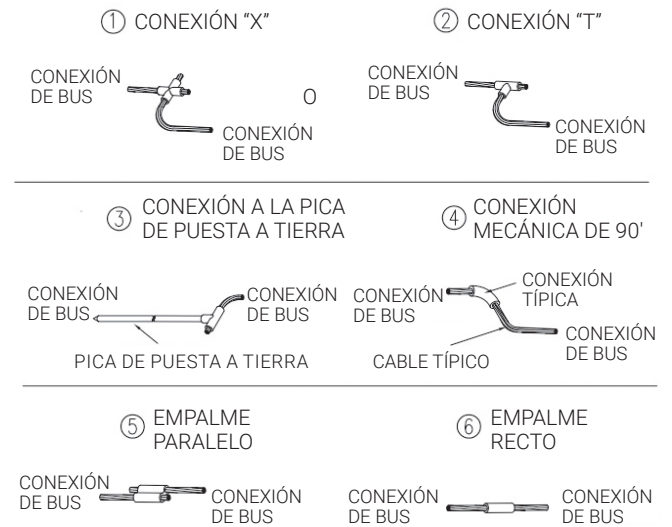


Figura de la norma IEEE 837™-2014 sección 7.2.2

- Las conexiones utilizadas para unir los cables de tierra a equipos y estructuras.
 - Conexión a terminal
 - Conexión a placa de acero
 - Conexión de puesta a tierra para uno o dos cables de cobre a la barra (no aplicable a Cadweld)

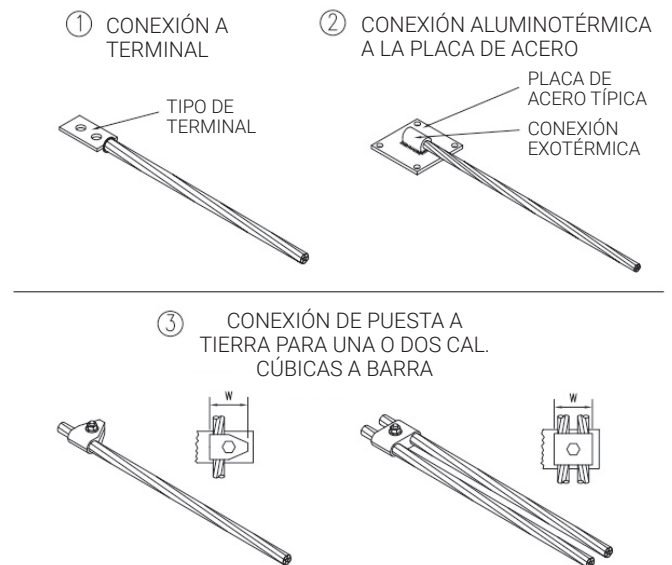


Figura de la norma IEEE 837™-2014 sección 7.2.2

Norma IEEE 837™-2014

Preguntas frecuentes

7. ¿DESCRIBE LA NORMA CÓMO SE REALIZAN LAS TERMINACIONES AL BUS DE ALTA CORRIENTE?

- La norma no detalla específicamente estos requisitos de conexión. Para las conexiones de conductor a conductor (utilizadas para unir los conductores de puesta a tierra al sistema de tierra), las conexiones de bus (donde el conector a prueba se encuentra en el centro del ensamblaje de prueba), las conexiones de bus (puntos muertos) "deben ser eléctrica y mecánicamente sólidas para evitar el movimiento durante la prueba". Para las conexiones de terminales (utilizadas para conectar conductores a equipos y estructuras), las muestras de prueba (conexiones aluminotérmicas directas o de terminal al acero) deben conectarse a las placas montadas rígidas o a las extensiones de bus. Estas placas de montaje o extensiones de bus se fijan directamente al bus de alta corriente. El método de conexión del otro extremo del ensamblaje de prueba no se especifica de nuevo.

8. ¿QUÉ CONEXIONES SE COMPROBARON?

- Cable de cobre 4/0
 - Empalme paralelo o empalme recto
 - HDPTC2Q2Q
 - PTC2Q2Q
 - SSC2Q2Q
 - Pica de puesta a tierra
 - GTC182Q
 - Conexión entre buses: Conexión "X" o "T"
 - XBM2Q2Q (XB32Q2Q tiene el mismo diseño, pero con un marco de molde diferente)
 - Las conexiones utilizadas para unir los cables de tierra a equipos y estructuras.
 - VSC2Q (conexión con placa de acero)
 - LAC2QEE (conexión con terminal)
- Conductor de acero revestido de cobre equivalente a 4/0
 - Empalme paralelo o empalme recto
 - PTC9G9G
 - Pica de puesta a tierra
 - GTC189G
 - Conexión entre buses: Conexión "X" o "T"
 - XBQ9G9G
 - TAC9G9G
 - Las conexiones utilizadas para unir los cables de tierra a equipos y estructuras.
 - VSC9G (conexión con placa de acero)
 - LAC9GEE (conexión con terminal)

- Todas las muestras fueron ensambladas por nVent ERICO utilizando material de producción junto con moldes Cadweld estándar. nVent ERICO utilizó prácticas estándar para ensamblar las muestras, como se describe en las impresiones de instrucciones nVent ERICO que se incluyen con el molde y el material de soldadura, y la Guía de instaladores e inspectores para conexiones eléctricas Cadweld.

9. ¿QUÉ MATERIAL DE SOLDADURA SE UTILIZÓ PARA REALIZAR LAS CONEXIONES?

- La prueba de la norma IEEE 837 – 2014 se centra en la conexión. El informe de la prueba corresponde tanto al material de soldadura tradicional como a Cadweld Plus. La diferencia entre el material de soldadura Cadweld tradicional y Cadweld Plus en el proceso de ignición. La conexión resultante sería la misma.

10. ¿ES EL INFORME DE LA PRUEBA DE UN LABORATORIO INDEPENDIENTE?

- Todas las pruebas fueron completadas por Powertech, un laboratorio independiente. La acreditación se proporciona al final del documento.

11. ¿ESTÁ DISPONIBLE UN INFORME DE PRUEBA COMPLETO?

- Hay un informe resumido disponible en este momento. Cuando sea posible, se dispondrá de un informe de prueba completo.

12. ¿HAY OTRAS CONEXIONES CALIFICADAS SEGÚN LA PRUEBA EMF DE LA NORMA 837™-2014 DE IEEE QUE NO SEAN LAS CONEXIONES QUE SE COMPROBARON?

• Norma IEEE 837™-2014 sección 4:

- Dentro de una familia de conectores, no es necesario comprobar con los conectores más sólidos. Por ejemplo, no hace falta comprobar los terminales de la placa de presión atornilladas con cuatro (4) tornillos si ya se han comprobado con éxito con terminales de dos (2) tornillos del mismo tamaño.
- Después de que se hayan cualificado las conexiones de cobre 4/0 AWG o acero revestido de cobre 19 / # 8 (al 90% de la corriente de fusión del cable para la prueba EMF), los conductores más pequeños (desde # 2 al 4/0) en las mismas familias de conectores puede cualificarse realizando únicamente la prueba de resistencia descrita en la sección 5.3.2.1 de la norma. No se requieren pruebas adicionales para cables de secciones inferiores.

Norma IEEE 837™-2014

Preguntas frecuentes

13. ¿CÓMO SE APLICA IEEE 837 A MERCADOS DIFERENTES DE SERVICIOS PÚBLICOS?

- Las conexiones Cadweld se utilizan en muchos mercados, como el de telecomunicaciones, productos petroquímicos, ferroviario, comercial y estructuras industriales, entre otros. La mayoría de los mercados no tienen requisitos de prueba de conexión específicos. Las conexiones de puesta a tierra de la subestación están diseñadas para resistir condiciones extremas que difícilmente se verán en otros mercados. Las pruebas de la norma IEEE 837™-2014 requieren el más alto nivel de rendimiento para la calificación. nVent ERICO no altera los diseños de conexión entre mercados. Al cumplir los requisitos de la prueba de la norma IEEE 837™-2014, los ingenieros, diseñadores y propietarios podrán confiar en la fiabilidad y rendimiento de los productos de puesta a tierra que se especifican en otros mercados.

ACREDITACIÓN DE LABORATORIO POWERTECH

12388 - 88 Avenue, Surrey, British Columbia Canada V3W 7R7
Phone: 604-590-7500

<http://www.powertechlabs.com/>

ISO 9001:2008

El sistema de gestión de calidad de Powertech está registrado según la norma ISO 9001. El registro cubre todos los aspectos de los productos y servicios de Powertech.

http://www.powertechlabs.com/temp/20132447473/ISO_9001_certificate1.pdf

ISO/IEC 17025:2005

Powertech es un laboratorio acreditado en el Programa de acreditación de laboratorios del Consejo de normas de Canadá (SCC) (PALCAN). Varias pruebas están acreditadas bajo este programa.

http://palcan.scc.ca/specs/pdf/612_e.pdf



Nuestra poderosa cartera de marcas:

CADDY ERICO HOFFMAN RAYCHEM SCHROFF TRACER

©2021 nVent. Todos los logotipos y marcas nVent son propiedad de nVent Services GmbH o sus filiales, o se hallan autorizados por los mismos. Todas las demás marcas registradas son propiedad de sus respectivos propietarios. nVent se reserva el derecho de modificar especificaciones sin previo aviso.

ERICO-FLY-H85000-CADWELDIEEE837-ES-2111