



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-128-SCFI-2016

**ALUMINIO Y SU ALEACIONES – ANODIZADO –
DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ELÉCTRICO DE
RUPTURA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE OXIDACIÓN
ANÓDICA - MÉTODO DE PRUEBA**

(CANCELARÁ LA NMX-W-128-1983)

ALUMINUM AND ITS ALLOYS – ANODIZING -
DETERMINATION OF
ELECTRIC BREAKDOWN POTENTIAL OF ANODIC OXIDATION
COATINGS – TEST METHOD



PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALLTUB MÉXICO S.A. DE C.V.
- ALMEXA ALUMINIO S.A. DE C.V.
- ALUMINICASTE FUNDICIÓN DE MÉXICO S.A. DE C.V.
- ANODIZADOS ESPECIALIZADOS S.A DE C.V.
- CINVESTAV - IPN UNIDAD QUERÉTARO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES (CTNNAA)
- CUPRUM S.A. DE C.V.
- ELECTROACABADOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

PROY-NMX-W-128-SCFI-2016

- GRUPO VASCONIA S.A.B.
- INSTITUTO DEL ALUMINIO A. C.
- MARUBENI MÉXICO S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ÍNDICE DE CONTENIDO

Número y nombre del capítulo		Página
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Principio	2
3	Aparatos y equipo	2
4	Procedimiento	3
4.1	Muestra de ensayo	3
4.2	Determinación	3
5	Expresión de los resultados	5
6	Informe de la prueba	5
7	Concordancia con Normas Internacionales	6
7.1	Grado de concordancia	6
7.2	Notas explicativas nacionales	6
8	Bibliografía	6



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-W-128-SCFI-2016

ALUMINIO Y SU ALEACIONES – ANODIZADO – DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ELÉCTRICO DE RUPTURA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE OXIDACIÓN ANÓDICA - MÉTODO DE PRUEBA

ALUMINUM AND ITS ALLOYS – ANODIZING - DETERMINATION OF ELECTRIC BREAKDOWN POTENTIAL OF ANODIC OXIDATION COATINGS – TEST METHOD

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este proyecto de Norma Mexicana especifica el método de prueba para la determinación del potencial eléctrico de ruptura de recubrimientos de oxidación anódica sobre aluminio y sus aleaciones, en superficies planas o casi planas y en alambre redondo. Los métodos son aplicables a los recubrimientos de oxidación anódica utilizados principalmente como aislantes eléctricos. Los métodos no son aplicables a los recubrimientos en las proximidades de los bordes de corte, los bordes de los agujeros, o cambios bruscos de ángulo de, por ejemplo, formas extruidas.

Nota 1.- Los métodos descritos no dan resultados satisfactorios para recubrimientos no sellados.

Nota 2.- El potencial de ruptura eléctrico se ve afectado por la humedad relativa.

2 PRINCIPIO

El potencial eléctrico cuya corriente es la primera en pasar a través de un recubrimiento de oxidación anódica, es el que se mide; este potencial de ruptura está en función de las características dieléctricas y las propiedades de aislamiento de los recubrimientos de oxidación. El potencial de ruptura depende del espesor de la película anódica, así como de otros muchos factores, en particular la composición del metal base, la condición de la superficie, eficiencia del sellado, sequedad de la muestra y el grado de envejecimiento.

3 APARATOS Y EQUIPO

3.1 Fuente de alimentación, cuya salida adecuada es de 50 o 60 Hz.

3.2 Transformador de corriente alterna (CA), debe tener de salida una onda de forma lo más sinusoidal posible, capaz de producir el potencial requerido.

3.3 Regulador de potencial, que permita que el potencial de prueba pueda aumentarse gradualmente en cualquier punto y sin interrupción, y proporcionar esencialmente una forma de onda no distorsionada de modo que el pico de potencial esté dentro del límite $\sqrt{2} \pm 5\%$ (por ejemplo 1,34 a 1,48) de la raíz cuadrada media del potencial (r.m.s.).

3.4 Resistencia limitadora de corriente, 0,5 M Ω , conectada en serie con el devanado secundario del transformador y la sonda del electrodo de prueba (3.6).

3.5 Dispositivo de medición de potencial, que brinda valores de r.m.s., expresados en volts.

3.6 Sonda de electrodo, fabricada de material conductor, adecuadamente aislado para fines de manejo, que tenga libertad de movimiento como sea necesario y con apoyo adecuado. La superficie de contacto debe ser esférica con un diámetro de 3 mm a 8 mm y se mantendrá en una condición impecable. El diseño de la sonda deberá ser tal que, cuando la superficie esférica se coloque en la superficie de la muestra de ensayo anodizada, la fuerza total ejercida sobre el recubrimiento sea de 0,5 N a 1,0 N (una sonda de masa 50 g a 100 g es adecuada).

3.7 Placa de contacto, para el ensayo con probetas con una superficie plana, lisa, brillante, metálica, o una sonda de contacto o un clip que es capaz de llegar hasta el metal base (ver 4.2.1).

3.8 Máquina de torsión, para el ensayo de alambre redondo, tiene dos juegos de mordazas separadas 400 mm entre sí, tiene un juego de mordazas fijas, mientras que el otro juego gira libremente. Las mordazas deben estar montadas de manera que eviten el movimiento lateral de las mordazas cuando se lleva a cabo la operación de torsión (ver 4.2.2).

4 PROCEDIMIENTO

4.1 Muestra de ensayo

La muestra de ensayo generalmente será un componente de la producción (o una parte de uno). Debe estar sellado, seco y limpio y, si es necesario, tener la forma que corresponda al servicio o uso final.

Los artículos sin sellar pueden utilizarse para pruebas, pero solo bajo condiciones conocidas, registradas y controladas de humedad relativa

Nota 3.- El uso de muestras de ensayo especialmente preparados, procesados al mismo tiempo y de la misma manera que los artículos de producción, puede conducir a resultados erróneos.

4.2 Determinación

4.2.1 Superficies planas o casi planas

A menos que se especifique lo contrario, la determinación se llevara a cabo a temperatura ambiente. Medir y registrar la humedad relativa del medio ambiente en el que la prueba está teniendo lugar. Colocar la muestra de ensayo sobre la placa de contacto (3.7) asegurando un buen contacto con la misma, por ejemplo mediante el uso de un clip de conexión a tierra. Como alternativa hacer el contacto con el metal base utilizando la sonda de contacto o clip.

Conectar la placa de contacto o sonda de contacto o clip (3.7) y la sonda de electrodo (3.6) a los polos opuestos del devanado secundario del transformador (3.2), y colocar la sonda en la muestra de ensayo de modo que la fuerza ejercida sobre el recubrimiento se 0,5 N a 1,0 N (ver 3.6).

Iniciando desde cero, aumentar el potencial de manera uniforme a una velocidad no superior a 25 V/s hasta que se alcance el potencial determinado o que el potencial caiga repentinamente (lo que indica la ruptura eléctrica del recubrimiento). Es necesario limpiar la superficie de contacto de la sonda después de haberse producido cualquier ruptura, y es esencial regresar el potencial a cero después de cada determinación y particularmente antes de limpiar la sonda.

Realizar un mínimo de cinco pruebas y registrar el valor más bajo y el valor medio obtenido. Por otra parte, determinar si cualquier valor se encuentra o no por debajo de un voltaje de ruptura predeterminado.

4.2.2 Alambre redondo

A menos que se especifique lo contrario, llevar a cabo la determinación a temperatura ambiente. Medir y registrar la humedad relativa del medio ambiente en el que la prueba está teniendo lugar.

Torcer juntos dos alambres de longitudes apropiadas utilizando la máquina de torsión (3.8) de manera que se consigue el número de torsiones por 50 mm especificados en la Tabla 1.

Asegúrese de que los dos tramos de alambre entre las mordazas son de igual longitud, están bajo la misma tensión y tocan en las mordazas.

Retirar los alambres de la máquina de torsión, separar los alambres a unos 50 mm de cada extremo, y retirar la capa anódica de un par de extremos. Unir los polos opuestos del devanado secundario del transformador a estos extremos descubiertos.

Tabla 1 - Número de giros para probetas de alambre redondo

Diámetro del alambre, <i>d</i> mm	Numero de giros por 50 mm
$0,2 \leq d \leq 0,3$	5
$0,3 < d \leq 0,5$	4
$0,5 < d \leq 0,75$	3
$0,75 < d \leq 1,25$	2
$1,25 < d \leq 3,25$	1
$3,25 < d \leq 6,5$	0,5

Comenzando desde cero, aumentar el potencial de manera uniforme a una velocidad no superior a 25 V/s hasta que se alcance el potencial determinado o que el potencial caiga repentinamente (lo que indica la ruptura eléctrica del recubrimiento). Es esencial regresar el potencial a cero después de cada determinación, y mantener los contactos entre el transformador y el espécimen de prueba.

Realizar un mínimo de cinco pruebas y registrar el valor más bajo y el valor medio obtenido. Por otra parte, determinar si cualquier valor se encuentra o no por debajo de un voltaje de ruptura predeterminado.

5 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Expresar el potencial de ruptura eléctrica, en volts, como el valor más bajo registrado y el valor medio.

6 INFORME DE LA PRUEBA

El informe de la prueba deberá contener al menos la siguiente información:

- a) referencia a esta Norma Mexicana;
- b) el tipo y la identificación* del producto probado;
- c) la especificación del anodizado, en su caso;
- d) el potencial eléctrico de ruptura (ver capítulo 5) y, en su caso, una declaración sobre si el potencial eléctrico de ruptura se ajusta al especificado para el producto;

Nota 4.- El potencial de ruptura mínimo aceptable normalmente se indica en las especificaciones del producto correspondientes.

- e) la humedad relativa del medio ambiente en el momento de la prueba;
- f) cualquier otra información pertinente sobre las pruebas o los resultados, incluida la temperatura de ensayo, si es diferente de la temperatura ambiente;
- g) la fecha de las pruebas.



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

Nota explicativa nacional

* En el tipo e identificación del producto se pueden incluir: lote, características generales y cualquier aspecto relacionado que se considere conveniente.

7 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

7.1 Grado de concordancia

Este proyecto de Norma Mexicana coincide totalmente¹⁾ con la Norma Internacional ISO 2376:2010 *Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of electric breakdown potential*; febrero de 2010.

7.2 Notas explicativas nacionales

Las notas explicativas añadidas al texto de este proyecto de Norma Mexicana y los cambios en la redacción derivados de la traducción y adecuación no representan una modificación al documento original y tienen como objetivo realizar recomendaciones o aclaraciones sobre los puntos referidos.

8 BIBLIOGRAFÍA

- NMX-Z-013-SCFI-2015 *Guía para la estructuración y redacción de normas*; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- NMX-W-138-SCFI-2004 *Metales no ferrosos - Aluminio y sus aleaciones - Anodización - Recubrimientos de óxido anódico en aluminio - Especificaciones generales*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de julio de 2004.
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 *Sistema General de Unidades de Medida*; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.

¹⁾ Esta norma es idéntica (*IDT*) con la Norma Internacional ISO 2376:2010 *Anodizing of aluminium and its alloys – Determination of electric breakdown potential*; febrero de 2010.