



MÉTODO DE EJECUCIÓN

Aplicación de los ánodos FerroGard®-500s Patch frente al efecto ánodo incipiente

FEBRERO 2022 VER.: 9 / SIKA SAU / B JIMÉNEZ

ENGINEERED REFURBISHMENT

TABLE OF CONTENTS

1	OBJETO	3
2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	3
2.1	REFERENCIAS	4
2.2	LIMITACIONES	4
3	PRODUCTOS	4
3.1	ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL	4
3.2	RIESGOS	4
3.3	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	5
3.4	PRIMEROS AUXILIOS	5
4	MEDIO AMBIENTE	5
4.1	LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS	5
4.2	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	5
5	ACTIVIDADES PRELIMINARES	6
6	INSTALACIÓN	7
7	CROQUIS HABITUALES	9
8	SEPARACIÓN	9
8.1	COMENTARIOS	9
8.2	SEPARACIÓN	10
9	NOTAS LEGALES	10

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika® REFURBISHMENT
FerroGard®-500s Patch

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

1 OBJETO

Este método de ejecución describe paso a paso el procedimiento para aplicar los ánodos discretos Sika® FerroGard®-500s Patch frente al efecto ánodo incipiente.

2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Muchas estructuras sufren daños por corrosión debido al efecto del ánodo incipiente tras una reparación del hormigón mediante reparaciones puntuales (parcheos), o debido a la colocación de un nuevo hormigón conectado a la parte existente de la estructura. Por eso, los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch también pueden utilizarse en la zona de unión del hormigón nuevo con el viejo.

Sika® FerroGard®-500s Patch es un ánodo de sacrificio discreto que se utiliza en el proceso de reparación de estructuras de hormigón armado que presentan síntomas de corrosión como resultado de la entrada de cloruros o de la carbonatación del hormigón.

Si bien el mortero fresco empleado en las reparaciones detiene la corrosión del acero en su interior, éste no se ocupa del hormigón contaminado por cloruros fuera de la reparación, generando el efecto ánodo incipiente o efecto "halo". Lo anterior conduce a más daños por corrosión en la periferia de la reparación o acelera la corrosión en la parte del hormigón antiguo.

Los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch interfieren en el desequilibrio electroquímico inducido por la eliminación del proceso de corrosión del acero en la reparación, y se corroen preferentemente al acero circundante, protegiéndolo de mayores daños por corrosión.

Los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch se sitúan dentro del hormigón base, por lo que la corriente de protección es entregada directamente al acero fuera de la reparación, que es la zona que está en mayor riesgo de corrosión, a diferencia del acero limpio dentro de la reparación.



Figura 1: Sika® FerroGard®-510 Patch



Figura 2: Sika® FerroGard®-515 Patch



Figura 3: Sika® FerroGard®-520 Patch

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika®
FerroGard®-500s Patch

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

REFURBISHMENT

2.1 REFERENCIAS

Este método de ejecución se ha redactado de acuerdo con las orientaciones contenidas en las normas europeas EN 12696:2016 y EN1504.

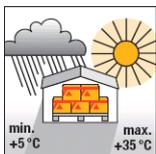
2.2 LIMITACIONES

- Los productos sólo se aplicarán de acuerdo con su uso previsto.
- Consulte siempre las Hojas de Datos del Producto (PDS) y las Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) locales más recientes y relevantes.
- Para información específica consulte el proyecto y al ingeniero proyectista.
- El diseño del sistema Sika® FerroGard®-500s Patch debe ser realizado por el proyectista.
- Todo el trabajo deberá ser llevado a cabo según las indicaciones de l proyectista y/o la dirección de obra.
- Este método de ejecución es sólo una guía y deberá adaptarse en el correspondiente proyecto.

3 PRODUCTOS

Nombre	Dimensiones del ánodo (Incluido el clip blanco que se observa en las figuras 1 a 3)		Dimensiones del taladro
	Diámetro (Excluido el clip)	Length (Incluido el clip)	
Sika® FerroGard®-510 Patch	Ø 18 mm	~50 mm	~60 mm L x 25 mm Ø
Sika® FerroGard®-515 Patch	Ø 18 mm	~80 mm	~90 mm L x 25 mm Ø
Sika® FerroGard®-520 Patch	Ø 18 mm	~115 mm	~125 mm L x 25 mm Ø

3.1 ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL



Los materiales se almacenarán debidamente en los embalajes originales, sellados, sin daños, fresco y seco. Consulte la información más específica contenida en la hoja de datos del producto al respecto de las temperaturas máximas y mínimas. No permita el contacto con materiales oxidantes. Proteger de la humedad.

Los envoltorios de plástico solo deben abrirse cuando se vaya a emplear el producto, y guardarlos si no van a emplearse. El gel de sílice no debe ser retirado del embalaje.

3.2 RIESGOS



Será necesario evaluar los riesgos de las actividades a realizar, así como el estado original de la estructura.

Las estructuras y plataformas temporales serán áreas, seguras y estables para trabajar. No se tomarán riesgos innecesarios.

3.3 PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Trabaje seguro!

deberán llevarse siempre zapatos de seguridad, guantes y otras protecciones adecuadas para la piel.

Lávese minuciosamente las manos con jabón después de manipular los productos y antes de consumir alimentos.

CONSÚLTASE LA HOJA DE SEGURIDAD PARA INFORMACIÓN DETALLADA DEL MATERIAL



3.4 PRIMEROS AUXILIOS



Sika® FerroGard®-500s Patch es de uso seguro. Sin embargo, debe manejarse con cuidado al emplear otros productos como morteros.

PARA INFORMACIÓN DETALLADA CONSULTE LA HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

4 MEDIO AMBIENTE

4.1 LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Todas las herramientas y equipamiento deberán limpiarse con agua inmediatamente después de su uso. Una vez endurecido, será necesario eliminarlo por medios mecánicos.

4.2 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

No se verterán materiales sobrantes en desagües. Evite el vertido en el suelo o en canales o alcantarillas. Deseche el material no deseado de manera responsable a través de un contratista autorizado en la gestión de residuos, de acuerdo con la legislación local y / o los requisitos de la autoridad regional.



PARA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA CONSULTE LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika® REFURBISHMENT

FerroGard®-500s Patch

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

5 ACTIVIDADES PRELIMINARES

La estructura debe ser evaluada antes de la aplicación de la tecnología de la gama de ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch de la siguiente manera:

- Revisión de registros: Se deben revisar todos los planos disponibles y la información acerca de la estructura para obtener información relativa a la ubicación, cantidad, naturaleza y continuidad de la armadura y a la calidad del hormigón.
- Inspección: Se realizará una inspección para determinar el tipo, las causas y el alcance de los defectos, daños y cualquier característica de la estructura o de su entorno que pueda influir en la eficacia del sistema. En particular, deberán identificarse los defectos asociados a efectos mecánicos y de durabilidad.
- Contenido de cloruros - Se debe determinar el contenido de cloruro del hormigón mediante ensayos por parte de un laboratorio externo, preferentemente en fase de proyecto.
- Posición y ubicación mediante calas de las armaduras y el espesor de recubrimiento.
- El recubrimiento de hormigón de la zona a proteger debe determinarse para asegurar un recubrimiento mínimo de al menos 20 mm para el sistema de ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch.
- Continuidad de las armaduras: Se deben realizar mediciones de resistencia eléctrica para establecer la continuidad de la armadura de acero u otros componentes metálicos en la estructura. Cualquier componente discontinuo debe ser tratado como una zona aparte, o bien unirlo a la armadura de acero principal mediante cables de titanio, por lo general, uniendo el cable a la armadura mediante remaches.
- Corrientes erráticas: en aquellos casos en los que un conductor atraviese un campo magnético variable, como por ejemplo puede ocurrir en un túnel ferroviario, puede producirse la presencia de corrientes erráticas. En cualquier caso, la estructura debe ser evaluada para detectar la presencia de corrientes erráticas de CA o CC. Si las corrientes erráticas son evidentes, deben tomarse las medidas correctivas que indique un ingeniero eléctrico al respecto.

=====

=====

=====

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika®
FerroGard®-500s Patch

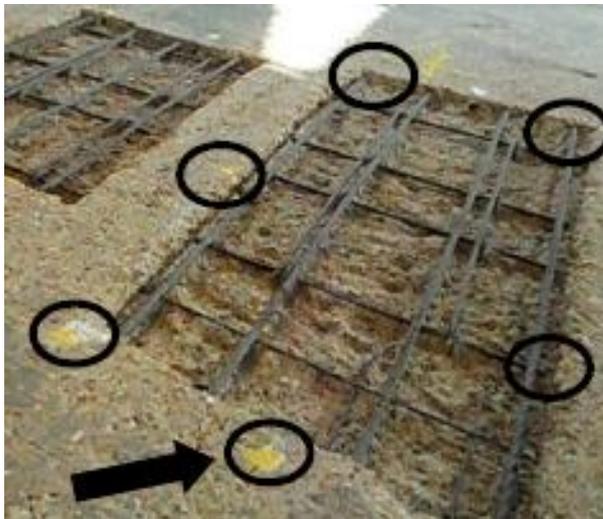
REFURBISHMENT

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

6 INSTALACIÓN

1. Preparar el hormigón en las zonas de reparación en las que se van a disponer los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch. La limpieza y picado del hormigón seguirá las directrices de la norma EN 1504, incluyendo la eliminación del hormigón de detrás de las armaduras.



2. Una vez expuesta la armadura de acero que se va a reparar dentro del parche, se debe identificar la ubicación de los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch en el hormigón base adyacente al borde de la reparación (imagen superior izquierda).
3. Limpie el acero en las proximidades de la ubicación propuesta de la unidad Sika® FerroGard®-500s Patch, para facilitar la conexión eléctrica del ánodo (imagen superior derecha).
4. Confirmar la continuidad del acero en las zonas a tratar. La resistencia de CC entre las barras debe ser $\leq 1\text{mVolt}$ según la norma EN 12696:2016 parte 7.1. Si el acero es discontinuo, debe tratarse como se detalla en el apartado anterior.
5. Perfore agujeros en el hormigón base a los lados de la reparación, asegurándose de evitar el contacto con el acero. La separación de los ánodos dependerá de la densidad del acero.
6. Elimine el polvo de la perforación y remoje los agujeros durante 15 minutos antes de eliminar el exceso de agua.



Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika® FerroGard®-500s Patch

REFURBISHMENT

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2



7. Aplique la masilla Sika® FerroGard®-500 Crete en los agujeros y empuje las unidades Sika® FerroGard®-500s Patch, asegurándose de que toda la superficie del ánodo está cubierta y que no hay vacíos de aire.
8. Fije el cable del ánodo a la superficie de acero previamente limpiada utilizando las bridas de plástico suministradas.



9. La resistencia eléctrica entre el punto de unión del ánodo Sika® FerroGard®-500s Patch y el acero debe confirmarse como <1 ohmio utilizando un medidor adecuado. Si la resistencia es superior a 1 ohmio, se debe retirar el punto de unión del ánodo Sika® FerroGard®-500s Patch, limpiar el acero de refuerzo y volver a instalar el punto de unión del ánodo. Este proceso deberá continuar hasta que se logre una resistencia <1 ohmio.



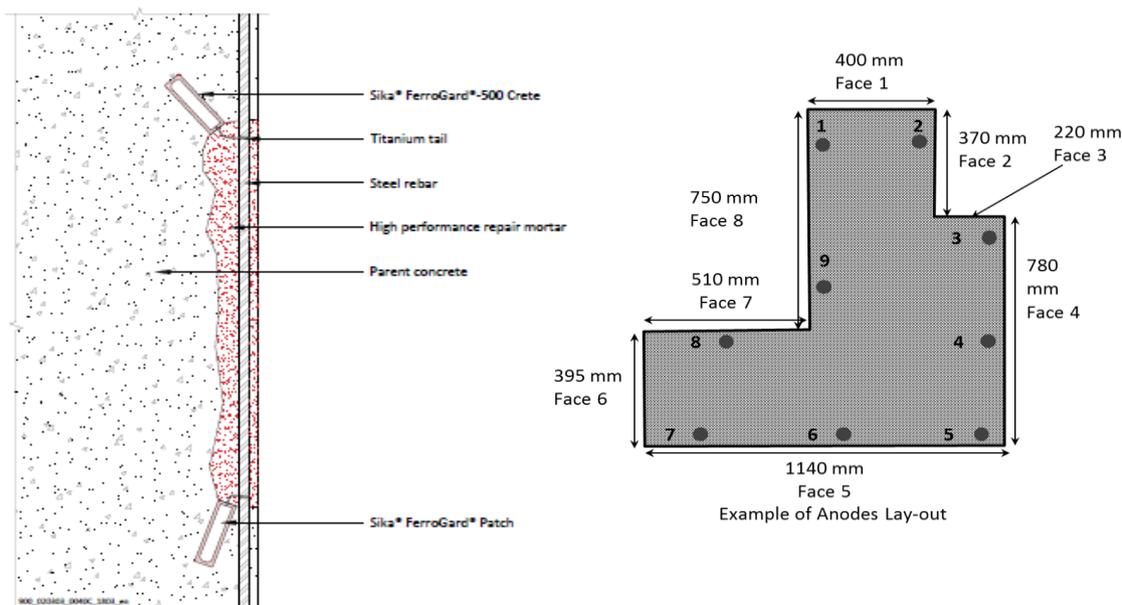
Debe quedar registrado el proceso seguido en cada ánodo.

10. La reparación debe rellenarse de forma normal utilizando un mortero de reparación adecuado dentro de las 2 horas siguientes a la inserción del ánodo Sika® FerroGard®-500s Patch o, como mínimo, tapar el agujero dentro de las 2 horas siguientes con un mortero de reparación hasta la reinstalación final, asegurándose de que la unidad del ánodo no se vea afectada.

Si los trabajos de reparación se llevan a cabo en condiciones de temperaturas elevadas, es más seguro tapar la perforación con mortero de fraguado rápido lo antes posible para evitar el secado prematuro del Sika® FerroGard®-500 Crete.

Se puede utilizar un mortero de reparación de alta calidad y elevada resistividad para rellenar la reparación ya que los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch no se ven afectados por la resistividad del mortero de reparación utilizado al estar embebidos en el hormigón base.

7 CROQUIS HABITUALES



8 SEPARACIÓN

8.1 COMENTARIOS

Las distancias indicadas en las tablas 1 y 2 que figuran a continuación son orientativas. La separación dependerá de las condiciones de la obra, la densidad del acero, el tamaño y la geometría de las barras de acero, el contenido de cloruros, la humedad, la temperatura, etc. **El proyectista deberá confirmar la separación en función de las condiciones de la obra.**

Nota 1: El proceso de colocación de ánodos se compaginará con las indicaciones que la norma EN 1504-10 indica al respecto de la reparación del hormigón y el acero.

Nota 2: Si no hay datos sobre el contenido en cloruros, emplee la tabla 2, sabiendo que es una estimación y que para definir la separación deberán obtenerse los datos del contenido de cloruros mediante ensayos.

Nota 3: Los ánodos Sika® FerroGard®-500s Patch están destinados a emplearse para hacer frente al efecto ánodo incipiente.

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika® REFURBISHMENT

FerroGard®-500s Patch

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

8.2 SEPARACIÓN

TABLA 1: Máxima separación de los ánodos en zonas de corrosión moderada						
Contenido en cloruros <0.8% en peso de cemento, o potencial del acero superior (más positivo) de -350 mV, CSE						
Densidad de acero (cuantía)	Sika® FerroGard®-510 Patch		Sika® FerroGard®-515 Patch		Sika® FerroGard®-520 Patch	
	Inches	mm	Inches	mm	Inches	mm
<0.3	24	600	24	600	26	650
0.31-0.60	22	550	22	550	26	650
0.61-0.90	20	500	21	525	24	600
0.91-1.20	18	450	20	500	24	600
1.21-1.50	16	400	19	475	22	550
1.51-1.80	14	350	18	450	21	525
> 1.81	13	320	17	425	18	450

TABLA 2: Máxima separación de los ánodos en zonas de corrosión elevada						
Contenido en cloruros hasta 1.7% en peso de cemento, o potencial del acero más negativo de -350 mV, CSE						
Densidad de acero (cuantía)	Sika® FerroGard®-510 Patch		Sika® FerroGard®-515 Patch		Sika® FerroGard®-520 Patch	
	Inches	mm	Inches	mm	Inches	mm
<0.3	24	600	24	600	26	650
0.31-0.60	20	500	22	550	22	550
0.61-0.90	18	450	19	475	20	500
0.91-1.20	16	400	17	425	18	450
1.21-1.50	14	350	16	400	17	425
1.51-1.80	12	300	13	350	16	400
> 1.81	11	280	12	320	13	350

Nota: Estas tablas presentan las situaciones más habituales. Si el contenido de cloruros y/o el potencial de acero están fuera de los límites indicados, se pueden seleccionar diferentes opciones según las condiciones del lugar, la durabilidad esperada, etc. Estas opciones pueden ser:

- Ampliar la zona de la zona reparada hasta que el contenido de cloruro en el hormigón o el potencial de acero estén dentro del límite fijado
- Si en el hormigón circundante, el contenido de cloruros es superior al límite de la segunda tabla, puede ser la señal de que se debe considerar emplear el sistema de ánodos híbridos Sika® FerroGard® -300 Duo.

Consulte al Departamento Técnico de Sika para obtener más asesoramiento.

9 NOTAS LEGALES

Las informaciones contenidas en este documento están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo con las recomendaciones de Sika. La información se aplica únicamente a la (s) aplicación (es) y al (los) producto (s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los soportes, etc., o en caso de una aplicación diferente, consulte el Servicio Técnico de Sika previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de ensayar los productos para la aplicación y la finalidad de seadas. Los pedidos son aceptados

Método de ejecución

Application of Discrete Galvanic Anode using Sika® REFURBISHMENT
FerroGard®-500s Patch

Febrero 2022, Ver.:8

850 33 11-V2

en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

=====

=====

=====