

Protección catódica contra la corrosión de metales

La protección catódica contra la corrosión de metales enterrados es de suma importancia dentro del comportamiento de los materiales en servicio y del mantenimiento, en vista de los efectos indeseados que la corrosión deja en equipos, maquinarias y estructuras.

Se entiende por corrosión la interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas. La característica fundamental de este fenómeno es que solo ocurre en presencia de un electrólito, ocasionando regiones plenamente identificadas llamadas anódicas y catódicas: una reacción de oxidación es una reacción anódica en la cual los electrones son liberados y se dirigen a otras regiones catódicas. En la región anódica se producirá la disolución del metal (corrosión) y, consecuentemente, en la región catódica la inmundidad del metal.

La protección catódica es una técnica de control de la corrosión, que está siendo aplicada con mucho éxito en el mundo entero, en la que cada día se hacen necesarias nuevas instalaciones de conductos para transportar petróleo, productos terminados, agua, así como para tanques de almacenamientos, cables eléctricos y telefónicos enterrados, entre otras instalaciones importantes. En la práctica se puede aplicar protección catódica en metales como acero, cobre, plomo, latón y aluminio contra la corrosión en todos los suelos y en casi todos los medios acuosos.

Fundamento de la protección catódica

Después de estudiar la existencia y comportamiento de áreas específicas como ánodo-cátodo-electrólito y el mecanismo mismo de movimiento de electrones e iones, llega a ser obvio que si cada fracción del metal expuesto de una tubería o una estructura se construye de tal forma que colecciona corriente, dicha estructura no se corroerá porque sería un cátodo. La protección catódica realiza exactamente lo expuesto, forzando la corriente de una fuente externa sobre toda la superficie de la estructura.

Para que la corriente sea forzada sobre la estructura, es necesario que la diferencia de potencial del sistema aplicado sea mayor que la diferencia de potencial de las microceldas de corrosión originales.

Teóricamente, se establece que el mecanismo consiste en polarizar el cátodo, llevándolo mediante el empleo de una corriente externa más allá del potencial de corrosión, hasta alcanzar por lo menos el potencial del ánodo en circuito abierto, adquiriendo ambos el mismo potencial y eliminándose la corrosión del sitio, por lo que se considera que la protección catódica es una técnica de polarización catódica.

La protección catódica es una técnica de control de la corrosión que se aplica con éxito en el mundo entero, principalmente en conductos para transportar petróleo, productos terminados y agua, así como para tanques de almacenamientos, cables eléctricos y telefónicos enterrados, entre otras instalaciones

Para su funcionamiento práctico requiere de un electrodo auxiliar (ánodo), una fuente de corriente continua cuyo terminal positivo se conecta al electrodo auxiliar y el terminal negativo a la estructura que se protege, fluyendo la corriente desde el electrodo a través del electrólito llegando a la estructura.

El diseño de un sistema de protección catódica requiere de la investigación de características respecto a la estructura que se protege y al medio.

Sistemas de protección catódica Ánodos galvánicos

Se fundamenta en el mismo principio de la corrosión galvánica, en la que un metal más activo es anódico con respecto a otro más noble, corroyéndose el metal anódico.

En la protección catódica con ánodos

galvánicos, se utilizan metales fuertemente anódicos conectados a la estructura que se protege, dando origen al sacrificio de dichos metales por corrosión y descargando suficiente corriente, para la protección de la estructura.

La diferencia de potencial existente entre el metal anódico y el metal que se protege es de bajo valor porque este sistema se usa para pequeños requerimientos de corriente, pequeñas estructuras y en medio de baja resistividad.

Los ánodos galvánicos que con mayor frecuencia se utilizan en la protección catódica son: magnesio, cinc y aluminio.

Corriente impresa

En este sistema se mantiene el mismo principio fundamental. Se ha ideado este sistema mediante el cual el flujo de corriente requerido se origina en una fuente de corriente generadora continua regulable o, simplemente se hace uso de los rectificadores que, alimentados por corriente alterna ofrecen una corriente eléctrica continua apta para la protección de la estructura.

La corriente externa disponible es impresa en el circuito constituido por la estructura que se protege y la cama anódica. La dispersión de la corriente eléctrica en el electrólito se efectúa mediante la ayuda de ánodos inertes cuyas características y aplicación dependen del electrólito.

Cada sistema posee sus ventajas e inconvenientes y se deben estudiar para su mejor aplicación.

El proceso de corrosión debe ser visto como un hecho que pone en evidencia el proceso natural de que los metales vuelven a su condición primitiva y que ello conlleva el deterioro de los mismos. Hay que ahondar en estos conocimientos, pues formarán parte integral de la labor que debe desempeñar un ingeniero en el diseño y mantenimiento de instalaciones industriales.

Francisco Javier Martín Fernández

Vocal de la junta de gobierno y delegado en Talavera de la Reina.

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Toledo