



PROTEÇÃO CATÓDICA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO

CORROSÃO DAS FERRAGENS

O concreto enquanto novo e em bom estado possui pH elevado e alta resistividade elétrica.

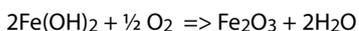
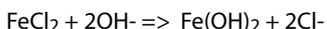
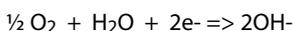
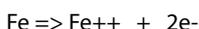
Essas características conferem excelente proteção contra a corrosão para as ferragens de reforço nele embutidas.

Com o passar do tempo o concreto pode absorver água, CO₂, cloretos e outros poluentes.

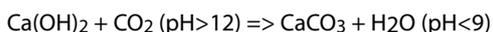
Essa contaminação reduz o pH e a resistividade elétrica do concreto.

Quando isso acontece o concreto se transforma em um excelente eletrólito, permitindo o funcionamento das pilhas de corrosão.

A absorção de água e cloretos diminui a resistividade elétrica do concreto permitindo que as pilhas de corrosão funcionem com facilidade. As equações de corrosão, nesses casos, são bastante conhecidas:



A absorção de CO₂ provoca a carbonatação do concreto, diminuindo o pH e despassivando o aço:



O produto de corrosão formado ocupa um volume muito maior que a massa de ferragem corroída. O concreto estoura, permitindo a entrada de mais água, cloretos, CO₂ e poluentes, alimentando o processo de corrosão.



UTILIZAÇÃO DE ANODOS GALVÂNICOS

Como solução para proteger as ferragens contra a corrosão utilizamos anodos galvânicos especiais, fabricados com a tecnologia desenvolvida pela Vector Corrosion Technologies (www.vector-corrosion.com), empresa que representamos no Brasil.



Os anodos Vector são fabricados com zinco de alto potencial e encapsulados com uma argamassa especial, de pH elevado, para mantê-los permanente ativados dentro do concreto.

O núcleo de cada anodo é fundido com uma alma de arame recozido, para permitir que sejam amarrados nas ferragens com facilidade. Estes anodos podem ser fabricados em vários tipos, formatos e tamanhos, dependendo da aplicação.

OS ANODOS PODEM SER INSTALADOS EM TRÊS SITUAÇÕES DIFERENTES:

- Em estruturas novas, durante a construção e antes da concretagem.
- Durante os trabalhos de recuperação estrutural, com as ferragens aparentes.
- Sem a necessidade das ferragens estarem aparentes.

Exemplos de instalação dos anodos galvânicos em estruturas novas (durante a construção e antes da concretagem)



Exemplos de instalação dos anodos galvânicos durante as atividades de recuperação estrutural (com as ferragens aparentes)



Exemplos de instalação dos anodos galvânicos em estruturas em operação (sem a necessidade das ferragens estarem aparentes)



PROTEÇÃO CATÓDICA POR CORRENTE IMPRESSA

Para o caso de grandes estruturas o sistema de proteção catódica mais indicado pode ser o sistema do tipo por corrente impressa, onde são utilizados anodos inertes especiais alimentados por um ou mais retificadores de corrente.

A utilização de um ou outro método (galvânico ou corrente impressa) depende de um estudo técnico/econômico.

MEDIÇÕES DOS POTENCIAIS DAS FERRAGENS

A análise dos potenciais das ferragens medidas em relação ao concreto são importantes para avaliar o seu estado de corrosão, de acordo com a Norma ASTM C876-15 (Standard Test Method for Corrosion Potentials Uncoated Reinforced Steel in Concrete).

- Potencial mais negativo que -350mV (alto risco de corrosão, corrosão ativa)
- Potencial entre -350mV e -200mV (médio risco de corrosão, corrosão moderada)
- Potencial menos negativo que -200mV (baixo risco de corrosão, ferragem passivada)

Além da Norma ASTM C 876-15, as seguintes normas são utilizadas para a aplicação de proteção catódica em estruturas de concreto:

Norma ISO12696:2016 (Cathodic Protection of Steel in Concrete) | Standard Nace SP0187-2017 (Design for Corrosion Control of Reinforcing Steel in Concrete) | Standard Nace SP0112-2017 (Corrosion Management of Atmospheric Exposed Reinforced Concrete Structures) | Standard Nace SP0290-2007 (Impressed Current Cathodic Protection of Reinforcing Steel in Atmospherically Exposed Concrete Structures) | Standard Nace SP0408 (Cathodic Protection of Reinforcing Steel in Buried or Submerged Concrete Structures).



PROCEDIMENTO

O procedimento adotado pela IEC para o estudo, projeto, fornecimento e instalação do sistema de proteção catódica é o seguinte:

- Primeira Etapa: análise dos desenhos, inspeção visual, medições dos potenciais das ferragens e demais ensaios de campo.
- Segunda Etapa: análise das informações de campo e elaboração do projeto de proteção catódica, com definição do tipo de proteção a ser utilizado, especificação dos materiais, desenhos e instruções de instalação.
- Terceira Etapa: fornecimento dos materiais, instalação, testes e emissão do “data book”.

NOSSOS SERVIÇOS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO

- Estudos de Corrosão.
- Ensaios de Potencial de Corrosão, Resistividade Elétrica, Teor de Cloretos, Carbonatação, Penetração e Demais Ensaios Necessários aos Estudos, Proteção Catódica e Recuperação Estrutural.
- Projeto, Fornecimento e Instalação de Sistemas Galvânicos ou por Corrente Impressa.
- Projeto e Execução de Serviços de Recuperação Estrutural.



Av. Presidente Vargas, 633 20º andar Rio de Janeiro - RJ

Telefone: +55 21 2159-9294 | Fax: +55 21 2159-9292 | E-mail: iec@iecengenharia.com.br

www.iecengenharia.com.br