

Proteção catódica de adutoras

SIDNEY YUKIZAKI

Presidente da Comissão Técnica e Estudo de Corrosão pelo Solo, Água do Mar e Proteção Catódica da ABNT-Abraco.

O artigo aborda aspectos não comumente apresentados na literatura especializada sobre a manutenção de sistemas de proteção catódica de adutoras ou ainda tubulações metálicas enterradas ou submersas. E focaliza a importância de uma instrumentação específica, de pessoal qualificado e do armazenamento de informações obtidas pela equipe de manutenção no programa de acompanhamento operacional de um sistema de proteção catódica.

Quando se deseja promover manutenção de sistemas de proteção catódica de adutoras, gasodutos, emissários submarinos, trocadores de calor etc., torna-se necessário prover-se de três elementos fundamentais: instrumentação adequada, pessoal qualificado e armazenagem correta de dados. Vejamos a importância e descrição de cada um deles.

INSTRUMENTAÇÃO

Os instrumentos e acessórios normalmente empregados nas medições de campo, que precisam ser feitas para o acompanhamento operacional dos sistemas de proteção catódica, são os seguintes:

Voltímetros

A verificação do funcionamento de um sistema de proteção catódica é basicamente feita através de medições da diferença de potencial entre a estrutura metálica que está se protegendo e o eletrólito que a envolve. Isto é conseguido utilizando-se voltímetros de alta sensibilidade ou alta resistência interna (mínimo 100.000 ohm/VDC) associados a eletrodos de referência.

Os voltímetros que podem ser utilizados em proteção catódica são os convencionais de alta resistência, os potenciométricos e os eletrônicos (com ênfase aos digitais).

Amperímetros

É através destes instrumentos que se determina a corrente liberada pelos anodos galvânicos e ainda confirma os valores da corrente de saída dos equipamentos de proteção catódica (retificadores e drenagens).

São instrumentos de baixa resistência externa, que devem possuir condições de medir correntes contínuas na faixa de miliampères a centenas de ampères.

Medidores de Eletro-resistividade

A necessidade de relocação ou até mesmo de locação de novos leitões de anodos no solo obriga a equipe de manutenção conhecer sua resistividade. Isto é obtido através dos medidores de resistividade elétrica tais como: *vibroground* (marca registrada), megger, terrômetros etc.

Para as medições de resistividades elétricas (solo ou água) em proteção catódica recomenda-se que tais instrumentos possuam condições de medir valores ôhmicos de 5 até 5.000 ohms.

Medidores Combinados

A utilização de instrumentos medidores de múltiplas funções, capazes de agregar vários instrumentos num só, torna o trabalho de equipe de proteção catódica menos cansativo e mais produtivo.

Por intermédio da combinação de uma ou mais chaves selectoras o operador pode fazer com que o instrumento funcione como voltímetro, amperímetro e ainda medidor de resistividade elétrica.

Multímetros

Esta designação refere-se, geralmente, aos instrumentos que combinam as funções de voltímetro, ohmímetro e miliamperímetro.

São empregados, basicamente, para verificar tensões alternadas de alimentação do retificador de proteção catódica; testar continuidade elétrica de cabos elétricos, de fusíveis e dos diodos e também medir correntes elétricas dos circuitos CA e CC.

Registradores

É obrigatório o uso de registradores na manutenção de sistemas de proteção catódica cujas estruturas metálicas se encontram sob influência de correntes de fuga (ou de interferência).

Tais instrumentos são capazes de registrar continuamente, imprimindo numa carta, valores de potencial e corrente que ocorrem num ponto qualquer da adutora, por exemplo.

Uma das características fundamentais para sua utilização em proteção catódica é que a frequência de batimento do estilete de marcação (ou tempo de resposta) seja da ordem de 500 ms.

Detetores metálicos

São empregados, nos serviços de manutenção, para localizar basicamente curto-circuito em cabos elétricos e tubulações enterradas. Tem tido enorme aplicação nos serviços de reparos de adutoras enterradas.

São instrumentos importantes pelo fato de reduzirem substancialmente o tempo na localização de cabos e tubos, fator este preponderante na recuperação de sistemas de proteção catódica.

Eletródos de Referência

São os acessórios mais importantes para as aplicações em proteção catódica e também chamados de meias-células. São utilizados em associação aos voltímetros para permitir a medição de potenciais de uma estrutura metálica em relação ao meio (eletrólito) que a envolve.

Podem ser do tipo portátil ou permanente, e ainda de:

- Cu/CuSO₄ saturado, quando o meio é o solo ou água;
- Ag/AgCl, quando o meio é água salgada;
- Zinco, quando o meio for água salgada ou o solo (nesse último caso deve ser envolvido com enchimento condutor de gesso e bentonita).

PESSOAL

Uma equipe de manutenção de sistemas de proteção catódica deve-se constituir de pelo menos três elementos: um engenheiro que possua em seu currículo conceitos básicos de eletricidade ou eletrônica, um técnico e um auxiliar-técnico com os mesmos conhecimentos básicos.

Tais profissionais devem ainda necessariamente conhecer os fundamentos e mecanismos básicos de corrosão e de proteção catódica, pois desses conceitos resultará a forma correta de operação e manutenção do sistema de proteção catódica.

Além disso, o engenheiro deve possuir experiência na execução de projetos, montagens, inspeções e manutenção de sistemas de proteção catódica, requisito fundamental para a análise e interpretações dos dados colhidos pelos técnicos de sua equipe.

Já o técnico e o auxiliar (principalmente o primeiro) devem possuir conhecimentos de montagens de sistemas de proteção catódica, pois eventualmente tais serviços poderão ser requisitados para recompor um sistema e às vezes em caráter de urgência.

Quanto ao número de técnicos e auxiliares por equipe, será tanto quanto for necessário para atender a frequência de inspeção indicada nos manuais de operação e manutenção dos respectivos sistemas. Essa frequência deverá sempre que possível ser obedecida, pois dessa maneira os trabalhos de manutenção (incluídos os de apoio logístico) tornar-se-ão mais eficazes.

ARMAZENAGEM DE DADOS

Os valores das medições e observações feitas em cada acompanhamento operacional constituem o histórico do sistema de proteção catódica.

O armazenamento desses dados — que se constituem de folhas de inspeção de equipamentos; tabelas de potenciais eletroquímicos estrutura/eletrólito; gráficos de potenciais eletroquímicos/eletrólito versus extensão da estrutura metálica; gráficos de potenciais de duas semicélulas *versus* leito de anodos ou de folhas de ocorrência funcional para os demais dispositivos do sistema (caixas de medição e interligação, pontos de teste, juntas de isolamento elétrico etc.) — deve ser prático e objetivo de forma a permitir o rápido acesso a determinadas informações.

É através desses dados que a equipe de manutenção verifica a necessidade de tomada de medidas preventivas ou corretivas para manter o sistema de proteção catódica em condições normais de operação.

CONCLUSÃO

A utilização de instrumentação inadequada poderá acarretar na obtenção de medidas destituídas de qualquer significado.

O emprego de mão-de-obra desqualificada poderá ocasionar erros de interpretação através dos quais se elevarão os riscos de colapso do sistema e até mesmo da estrutura metálica.

A armazenagem indevida dos dados poderá resultar na ineficiência do sistema de proteção catódica.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — *Guia de proteção catódica* n.º 8, "Manutenção e Acompanhamento Operacional de Sistemas", Abraco — Associação Brasileira de Corrosão.
- 2 — *Proteção Catódica*, Apostila Petrobrás, abril de 1973, pelo eng.º Laerce de Paula Nunes.