

Une vision alternative du mécanisme de protection cathodique pour les pipelines enfouis

R.A.Gummow, Ing. principal
S.Segall, Ing. principal
D.Fingas, Ing. principal
Corrosion Service Company Limited
9-280 Hillmount Road
Markham (Ontario) L6C 3A1

Résumé

La compréhension conventionnelle du mécanisme de protection cathodique est illustrée par la définition de la protection cathodique résultant de la recherche de Mears et Brown en 1938. On a, la protection cathodique est complète lorsque les cathodes des cellules de corrosion sont polarisées électronégativement au potentiel du circuit ouvert du site de l'anode la plus électronégative de la structure. Typiquement, les réactions de réduction qui transfèrent le courant de protection cathodique le long de la surface/des interfaces électrolytes produisent des ions hydroxydes, ce qui augmente le pH à l'interface. Pour l'acier, une augmentation du pH réduit le taux de corrosion, selon le degré d'aération de l'environnement. Là où l'environnement interfacial est soit naturellement non aéré, soit désaéré, à cause des réactions de réduction de la protection cathodique, un pH > 9,5 est suffisant pour réduire le taux de corrosion à moins de 25µm/y (~ 1mpy). Lorsque l'environnement interfacial est aéré, un pH >10,5 est suffisant pour réduire le taux de corrosion à moins de 25µm (~ 1mpy). Bien que mesurer le pH interfacial ne soit pas aussi facile que mesurer le potentiel polarisé, le pH interfacial est relié thermodynamiquement au potentiel polarisé, si le potentiel polarisé se trouve sur la ligne d'hydrogène du diagramme Pourbaix, de même que lorsque la structure/l'interface électrolyte est non aérée. C'est pour cette raison que le potentiel polarisé est une indication directe du pH interfacial, qui en retour, est une indication du taux de corrosion. Il est donc possible de considérer que l'augmentation du pH est le mécanisme de protection prédominant et que le potentiel polarisé, sauf dans des conditions aérées, est un simple indicateur du pH interfacial.

Mots clés : Mécanisme de protection cathodique, réactions de réduction, pH, taux de corrosion, environnement aéré, environnement non aéré, potentiel polarisé, polarisation chimique.

New and Old Challenges in Analyzing ECDA Indirect Inspections Data

S.M Segall, P. Eng.
R.A. Gummow, P. Eng.
D. Fingas; P. Eng.
Corrosion Service Company Limited
9-280 Hillmount Rd.
Markham, ON, Canada L6C 3A1

John Shore, P. Eng.
Union Gas Limited
A Spectra Energy Company
50 Keil Drive North
Chatham, ON, Canada N7M 5M1

Cory Bradshaw, P.Eng.
TransCanada Pipelines Limited
450 – 1st Street SW, Calgary
AB, Canada, T2P 5H1

Abstract

The analysis of indirect inspection data is a critical factor in conducting a successful ECDA process.

This paper covers two lessons learned recently when dealing with bonded pipelines along common rights-of-way and also with equalization currents. The “old” challenge of differentiating between “threat” related versus “tool” related indications will be also discussed.

Topics like attributing a coating holiday to the “right” pipeline in a common right-of-way, differentiating a magnesium anode profile from an equalization current signature and “double dipping” in a DCVG indication are reviewed in detail in this paper.

Keywords: External Corrosion Direct Assessment (ECDA), Close Interval Potential Survey (CIPS), Direct Current Voltage Gradient (DCVG), reverse gradient, equalization currents.