

Assessing the risk of stray current induced corrosion: Protection criteria developed based on the present understanding of the involved processes

M. Büchler and D. Joos

SGK Swiss Society for Corrosion Protection
Technoparkstr. 1, CH-8005 Zürich,
markus.buechler@sgk.ch

H.-G. Schöneich
Open Grid Europe GmbH
Gladbecker Straße 404, D-45326 Essen
hanns-georg.schoeneich@open-grid-europe.com

Abstract

Based on the present understanding with respect to the mechanisms associated with cathodic protection of buried structures new criteria for the assessment of the stray current corrosion risk were developed. These are confirmed by extensive laboratory investigations as well as the available literature. All this information clearly demonstrates that the protection against stray current induced corrosion is achieved by the increased pH at the steel surface and the associated passivity that prevents relevant corrosion even under extended anodic polarisation. Based on this model concept corrosion will not occur as long as the anodic charge is compensated in the by a sufficient cathodic charge. This results in a requirement of an time averaged cathodic charge. For the first time this model allows for explaining the effects occurring during AC interference as well as time variant DC interference can be explained with a single approach. Based on present directives, todays concept of cathodic protection as well as various laboratory investigations technically correct, reproducible and simple accessible parameters are defined. These form the basis for a simple assessment of the corrosion risk of buried cathodically protected pipelines under stray current interference. Furthermore these concepts readily allow for the identification of protection measures with respect to stray current corrosion as well the determination of their effectiveness.

Zusammenfassung

Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen zur Wirkungsweise des kathodischen Korrosionsschutzes von erdverlegten Anlagen wurden neue Kriterien zur Bewertung der Gefährdung durch Streuströme entwickelt. Diese werden von umfangreichen Laboruntersuchungen und der verfügbaren Literatur bestätigt. Der wesentliche Aspekt ist dabei die Erhöhung des pH-Werts an der Stahloberfläche und die daraus resultierende Passivierung als Folge des kathodischen Korrosionsschutzes. Aus den Modellansatz wird deutlich dass auch grössere anodische Ladungen nicht zu Korrosion führen, solange sie im zeitlichen Mittel durch ausreichende kathodische

Ladungen kompensiert werden. So können erstmals sowohl die Effekte bei Wechsellspannungsbeeinflussung als auch die bei zeitlich veränderlicher Beeinflussung einheitlich beschrieben werden. Damit wird es möglich auf der Basis von aktuell vorliegenden Regelwerken, neusten Erkenntnissen zur Wirkungsweise des KKS sowie verschiedensten Laboruntersuchungen technisch korrekte, nachvollziehbare und messtechnisch einfach zugängliche Messgrößen festzulegen. Damit sind die Grundlagen für eine einfache Bewertung der Gefährdung von erdverlegten Anlagen durch Streuströme geschaffen. Zudem wird es basierend auf diesen neuen Ansätzen einfach möglich Schutzmassnahmen zu treffen und deren Wirksamkeit zu bewerten.