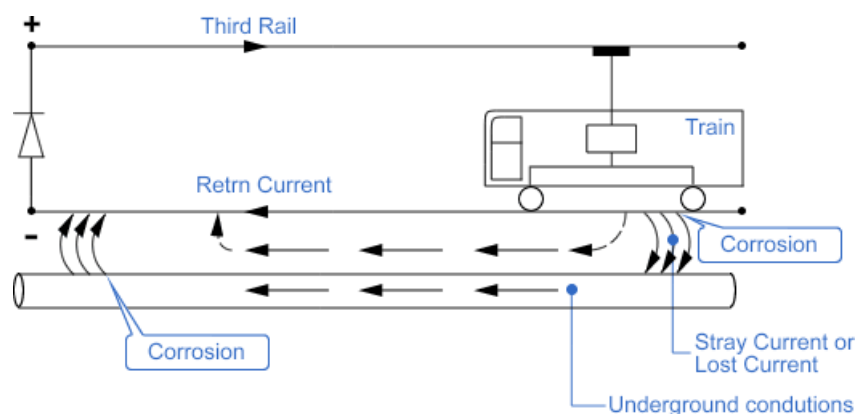


Zwerfstromen



Introductie

Zwerfstroom is een elektrische stroom die, onbedoeld, vanuit een stroomvoerende geleider in het omringende milieu (een elektrolyt) treedt en geheel of gedeeltelijk door de aardbodem terugvloeit. Wanneer een metalen geleider, die in de aardbodem is geplaatst, zich in de buurt van een lekstroom bevindt zal deze lekstroom de voorkeur hebben om via het geleidende metaal te stromen. Op de ene plaats zal de stroom binnentreden (kathodische plaats) en op een ander punt uittreden (anodische plaats). Op de plek waar de stroom uittreedt, wordt het metaal anodisch ofwel positief ten opzichte van de grond, zodat metaalionen in oplossing kunnen gaan in de grond en corrosie van het metaal kan optreden. Zwerfstroomcorrosie heeft derhalve betrekking op het elektrochemische mechanisme, waarbij metaalionen in oplossing gaan onder invloed van uittredende gelijkstromen. Zwerfstromen worden vooral aangetroffen op plaatsen in de nabijheid van spoor-, metro- of tramlijnen met gelijkstroomtractie. In principe vormt iedere gelijkspanningsbron een potentieel gevaar voor het induceren van zwerfstromen. Om schade te kunnen aanrichten aan metalen geleiders aanwezig in de omgeving van een dergelijke stroombron, is het een voorwaarde dat de stroom zich kan verplaatsen in het omringende milieu naar betreffende metalen geleiders, met andere woorden, aangezien er geen direct contact is tussen de stroombron en de metalen geleider is er een elektrolyt nodig die een elektrische verbinding tussen beide mogelijk maakt. Zwerfstroomcorrosie manifesteert zich in de vorming van diepe putten of perforaties in het metaal.



Het optreden van zwerfstroom ten gevolge van elektrische tractie (bron: Hitachi Railway Systems)

Corrosie ten gevolge van de invloed van wisselstroom komt minder voor en bovendien in een aanmerkelijk geringere intensiteit. Laboratoriumonderzoek en de praktijk hebben aangetoond dat alle

Zwerfstromen



wtcbe
Onderzoek • Getuigheit • Informatie



metalen een verhoogde aantasting ondervinden ten gevolge van wisselstroombeïnvloeding. Hierbij spelen zowel stroominvloeden als temperatuurinvloeden een rol. Ook anaërobie van het milieu blijkt een nadelig effect te hebben. De invloed van wisselende zwerf stromen is bovendien sterk afhankelijk van de wisselfrequentie, en is voor ijzer en staal bij de algemeen voorkomende frequentie van 50 Hz verwaarloosbaar. Voor andere, niet-ijzer, metalen kan corrosie aanzienlijk zijn, zoals is vastgesteld voor aluminium, zink, magnesium, titanium en lood.

De bestrijding van zwerfstroomcorrosie kan worden onderscheiden in maatregelen ten aanzien van:

- De oorsprong van de zwerfstromen
- Het aangetaste object
- Te installeren hulpapparatuur en/of aan te brengen hulpvoorzieningen

Maatregelen ten aanzien van de oorsprong van zwerfstromen

De belangrijkste oorzaak van optredende zwerfstromen is gelegen in het wegvloeien van (een deel van) de retourstroom van spoor-, metro- of tramlijnen, maatregelen dienen derhalve in de eerste plaats gericht te zijn op het voorkomen of tegengaan van dit wegvloeien. Hierbij kan worden gedacht aan het terugvoeren van de retourstroom via geïsoleerde kabels. Uit financieel oogpunt wordt dit praktisch maar zelden toegepast.

Maatregelen ten aanzien van het aangetaste object

Om de invloed van zwerfstromen te minimaliseren, kan in de eerste plaats een goede, dichte, elektrisch isolerende, bekleding worden aangebracht rond het te beschermen object. De overgangsweerstand naar het object wordt daarmee verhoogd, zodat een kleiner deel van de zwerfstroom zijn weg zal zoeken via het object.

Maatregelen ten aanzien van te installeren hulpapparatuur

Bij sterke invloed van zwerfstromen wordt vaak gebruik gemaakt van hulpapparatuur in de vorm van kathodische bescherming met een opgedrukte stroombron, al dan niet in combinatie met een drainage van zwerfstromen. Bij systemen met opgedrukte stroom wordt de potentiaalverlaging voor de gewenste bescherming verkregen door de benodigde elektrische lading te onttrekken aan een externe stroombron. In de meeste gevallen wordt gebruik gemaakt van gelijkrichters, die speciaal voor het betreffende doel zijn ontworpen, in combinatie met inerte anoden. De potentiaal van de te beschermen constructie wordt verlaagd door een koppeling van de constructie met de negatieve pool van een externe gelijkstroombron.

Zwerfstromen



De positieve pool van de gelijkstroombron wordt gekoppeld aan een inerte hulpelektrode. Hierbij ontstaat een galvanische cel, waarbij de te beschermen constructie fungeert als kathode en de hulpelektrode als anode.

Het principe van kathodische bescherming wordt in een specifieke infofiche uitgebreid toegelicht.

Bronnen

B.N. Wijngaard, Oorzaak en bestrijding van zwerfstroomcorrosie, polytechnisch Tijdschrift 30 (21) (1975) 1-11