

In dit artikel wordt ingegaan op de corrosie van aluminium verbindingen en wat er aan te doen is. Deze tekst is een vrije bewerking van een artikel in QST van april 1993.

De aanleiding

Gisteren werkte de antenne nog prima, vandaag is een goede werking ver te zoeken. Het probleem kan voor de hand liggen, een duidelijk defect, maar het kan ook veroorzaakt worden door iets wat je niet verwacht.

Je hebt een drie elements yagi antenne aangeschaft en die aanschaft heeft een grote leegte in je beurs achtergelaten. Op zichzelf geen ramp, maar toen je dat ding uit de doos haalde en op een vrije dag op de mast plaatste, werkte die prima, buiten verwachting goed. Na verloop van tijd is die antenne met geen mogelijkheid goed aan te passen en de voor/achterwaarts verhouding is slecht. Wat kan hier de oorzaak van zijn?

Alle schroeven, moeren en klemmen zijn goed aangedraaid. Een dummyload op het eind van de coaxkabel toont aan, dat de fout in de antenne moet zitten. Dus dat ding naar beneden en alles gedemonteerd.... als dat tenminste nog mogelijk is. Want wat gebeurt hier in dit natte zeeklimaat en de zure regen? Juist, corrosie!

Wat is corrosie?

Geologisch gezien lenen wij metaal van de aarde. Metaal wordt gevonden als erts of in samenstellingen met andere elementen. Het winnen van het zuivere metaal ontstaat door het toevoegen van energie. Deze energie wacht als het ware erop om onder de juiste omstandigheden weer vrij te komen. Over lange tijd gezien gaat het metaal weer over in zijn gecorrodeerde vorm.

Bij antennes van aluminium vindt ook zo'n omzetting plaats ten gevolge van externe invloeden. Relatief gezien kost het zeer veel energie om aluminium uit erts te winnen. Dit erts is een aluminium oxide. In de atmosfeer om ons heen oxideert aluminium snel. Het witte poeder, wat u op het aluminium ziet, is oxide en dat is zeer hard.

Contactcorrosie veroorzaakt veel moeilijkheden. Dit ontstaat, als twee verschillende metalen, elk met goede eigenschappen, met elkaar in contact worden gebracht en tegelijkertijd elektrolyt aanwezig is. Dit is nagenoeg hetzelfde chemische proces als in een batterij. Beter gezegd elektronen van het ene metaal (anode genaamd) gaan door de verbinding naar het andere metaal (kathode genaamd). In een verbinding van twee metalen, is het de anode zijde, die corrodeert. Elektrolyt is een oplossing van een zout met een andere oplossing als bijvoorbeeld water en deze geleidend maakt. Let wel zuiver water is NIET geleidend. De metalen hoeven niet ondergedompeld te worden in water. Ochtenddauw, zout van zweetvingers, etc. zijn reeds voldoende, om de contactcorrosie te starten. Iemand, die over het hoe en waarom van corrosie meer wil weten, moet maar eens gaan snuffelen in de openbare bibliotheek. Ik zal in dit artikeltje hoofdzakelijk aluminiumaluminium verbindingen behandelen.

Contact

Het maken en handhaven van een goed elektrisch contact is niet moeilijk, als je maar een paar basisprincipes voor ogen houdt. De beste manier, om een goed elektrisch contact te maken, is te beginnen met gelijke materialen en de oppervlakken van de verbinding zeer goed te reinigen. Om er zeker van te zijn, dat deze verbindingen goed blijven, moet je de twee delen na montage goed beschermen met een coating zodat geen vocht tussen de twee metaaldelen kan komen. Veel amateurs maken wel goed schoon, maar laten het andere achterwege. Elektrisch contact geschiedt, doordat microscopisch kleine metaaldelen elkaar raken. De overgangsweerstand is evenredig met het aantal aanrakingspunten van de beide metalen. Een glad en schoon oppervlak geeft een goede geleiding, een ruw en vuile verbinding daarentegen geeft een slecht contact.

Hoe te handelen

In QST wordt door KC7CJ aangegeven, hoe hij de metaaldelen behandelt en wat door mij (PAoLH) ook altijd wordt gedaan. Alle verbindingdelen eerst behandelen met staalwol zeepsponsjes, zeer fijn watervast schuurpapier of een staalborstel. Het eerste verdient de voorkeur. Daarna goed met een doek met alcohol (spiritus) reinigen. Vergeet uiteraard ook de binnenkanten van de buizen niet, waar weer een andere buis in moet schuiven.

Alle aanwezige oxide, dat fijne witte poeder, moet verwijderd worden. Probeer in alle gevallen te voorkomen, dat je weer met zweetvingers aan het oppervlak komt. Een paar katoenen handschoenen zijn aan te bevelen. Van belang is verder de druk tussen contact vlakken. Oxideren begint al direct na het glad maken en is onzichtbaar. Roestvast stalen platen hebben een dun laagje 'roest'. Deze dunne oxidelaag beschermt het onderliggende roestvast metaal en oxideert niet verder.

Bij aluminium vindt een constante omzetting plaats in aluminiumoxide, mits de omstandigheden daarvoor gunstig zijn. Tussen twee lagen aluminium, zoals twee telescopische buizen van een yagi of groundplane, moet een blijvend goed contact bestaan. De druk moet hoog genoeg zijn, om een blijvend goed contact te waarborgen. Bij het buigen van een verbinding ten gevolge van doorhang van een yagi element of het doorbuigen van een groundplane door de wind, treedt er altijd een kleine verplaatsing op van de twee delen, die contact met elkaar hebben. Metaaldelen schuren elkaar een beetje schoon en als er dan een beetje vocht bijkomt, corrodeert het 'blanke' metaal, enz. Dit verschijnsel noemt men fretting corrosion, vrij vertaald: corroderen van twee metalen, die herhaaldelijk over elkaar schuiven. Dit is een veel voorkomend verschijnsel. Bij het in elkaar schuiven wordt de oxidelaag doorbroken en er is weer metallisch contact.

Trekt men de twee helften weer uit elkaar, dan zijn de oppervlakken weer blootgesteld aan oxidatie. Het oxideren is een continue proces. Als de druk tussen de beide delen niet hoog genoeg is, is er geen metallisch contact, dus geen goede elektrische verbinding. Er komt steeds meer oxide, totdat een moment aanbreekt, dat er nagenoeg geen contact meer is en de laag aluminium oxide een harde isolerende verbinding vormt tussen de beide metalen delen. Zelfs met een hoge druk tussen de beide delen drukken we niet meer door oxide lagen. Dit is een veel voorkomende antennekwaal bij radioamateurs. De beide antennedelen zijn niet meer los te maken. Er rest ons niets anders dan de ijzerzaag.

Wat kunnen we nu doen, om het oxideren tot een minimum te beperken. In de loop van dit artikel wordt op de preventie van corrosie ingegaan.

Potentiaaltabel

Anode kant

Magnesium

Zink

Aluminium

Staal

50/50 lood-zink soldeer

Roestvast staal

Tin

Nikkel (actief) zuiver

Messing (legering)

Koper

Nikkel (passief) met een zeer dun huidje

Zilver

Goud

Kathode kant

Bij het toepassen van twee verschillende metaalsoorten, kun je helemaal de boot in gaan. Is het niet mogelijk, om twee gelijke metalen voor een verbinding te gebruiken, neem dan metalen, die zo dicht mogelijk in de reeks (zie tabel) bij elkaar liggen.

Hoe verder de metaalsoorten in de reeks uit elkaar liggen, hoe hoger de contactpotential, met andere woorden hoe eerder het metaal aan de anodekant is weggerot. Neem dus metalen, die dicht bij elkaar liggen, zoals aluminium en zink of roestvast staal en 50/50 soldeer.

Dus geen koper met aluminium. In bovenstaande tabel zijn metalen vermeld, in een volgorde, waaruit je kunt opmaken, welke metalen je bij voorkeur niet met elkaar in aanraking moet brengen, om corrosie te voorkomen.

Zoals je ziet, moet je in geen geval koperen schroeven gebruiken in een aluminium plaat. Het aluminium is in de kortst mogelijke tijd weggeoxideerd. Roestvast staal, met vertinde sluitringen op een aluminium buis is wel toepasbaar, mits deze verbinding maar goed wordt afgesloten voor regenwater. Moet een koperdraad op een aluminium buis worden bevestigd, ga dan eerst de koperdraad goed vertinnen en tussen draad en aluminium een roestvast stalen sluitring.

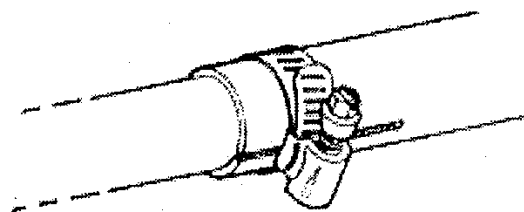
Voorkomen

Enkele tips om corrosie te voorkomen en om een goed elektrisch contact te waarborgen. Gebruik gekartelde sluitringen van roestvast staal. Deze drukken door de oxydelaag en snijden in het onderliggende metaal.

Na het vastschroeven, moet de verbinding zorgvuldig ingesmeerd worden met een flexibel blijvende waterdichte bescherming, bijv. bruine tectyl en dan in meerdere laagjes aangebracht. Zelf gebruik ik altijd bij het in elkaar schuiven van aluminium telescoop buizen zuurvrije vaseline. Bij in elkaar schuiven van de delen, maken deze goed contact.

Rondom de microscopisch kleine oneffenheden bevindt zich een weinig vaseline, die het metallisch contact van de buitenwereld afsluit.

Als na de montage en het klemmen van de telescopische verbinding ook deze met bruine tectyl wordt behandeld, kun je verzekerd zijn, dat na jaren gebruik de buizen zo weer losgemaakt kunnen worden.



In plaats van de klemmen, die bijvoorbeeld bij de Hy-gain beam of GP worden geleverd, heb ik roestvast stalen slangklemmen gebruikt. Het is iets duurder, maar over een langere tijd gezien goedkoper.

Als je de raadgevingen, die ik in dit artikel heb beschreven, opvolgt en dan speciaal bij nog te monteren nieuwe antennes, kun je ze na 25 jaar nog gemakkelijk demonteren. Koop je een antenne, controleer de schroeven en moeren of die misschien gegalvaniseerd zijn. Als dit zo is dan adviseer ik je om deze te vervangen door roestvast stalen exemplaren. Roestvast staal is bijna niet magnetisch.