

Hoofdstuk 9. Storing en immuniteit

9.1 Storing in elektronische apparatuur

-Interferentie met het gewenste signaal (TV, VHF en omroep)

In dit geval komt het storend signaal binnen via de antenne ingang en interfereert met het gewenste signaal. (elkaar versterken en verzwakken) De mate van de storing is afhankelijk van de sterkte en de modulatievorm van het storende signaal en varieert van geheel wegdrukken van het gewenste signaal tot een lichte beïnvloeding van het gewenste signaal.

Bij TV-ontvangst kan dit variëren van een zwart beeld tot visgraatpatronen in het gewenste beeld.

Bij de ontvangst van audio betreft het het wegdrukken van het audiosignaal tot het beluisteren van beide signalen, het gewenste en het storende signaal, waarbij het laatste signaal meestal vervormd is.

Dit geldt zowel voor het geluid bij TV-ontvangst als ontvangst van FM- of andere signalen in de VHF- of omroepband

-Laagfrequentdetectie

Elke draad kan als antenne fungeren. Dit geldt ook voor het netsnoer, luidsprekerkabels, de verbinding met CD-speler, DVD-speler, video-recorder enz. In extreme gevallen, bij hoge veldsterkte, zullen ook de sporen op de printplaat waarop de elektronica van het apparaat is ondergebracht relatief grote spanningen oppikken. Dit laatste noemt men directe instraling.

Al deze "ingangen" zijn niet bedoeld om Hf-signalen te ontvangen, maar als de signalen groot genoeg zijn kunnen transistoren, dioden en IC's als detector gaan werken. Ontstaat er een dergelijk gedetecteerd signaal in een Lf-versterker dan zal het gewenste en het stoorsignaal samen versterkt worden. Beide signalen worden dan door elkaar hoorbaar. Is de storende zender een AM-zender dan is het storende signaal woordelijk te verstaan. Is het storende signaal afkomstig van een EZB-zender dan hoor je een onverstaanbaar gereutel maar wel in het ritme van de modulatie van de EZB-zender. Is het een CW-zender dan hoor je "plop"geluiden in het ritme waarmee gesleuteld wordt.

Een FM-zender stoort net zo goed, maar omdat de amplitude constant is valt het minder op en zijn er dan ook minder klachten.

In Hf-versterkers, videoversterkers enz verandert door de detectie van grote Hf-signalen de gelijkstroom-instelling en daarmee de versterking van de trappen in deze versterkers. Dit leidt natuurlijk ook tot vervorming van het gewenste signaal.

9.2 Oorzaak van de storing in elektronische apparatuur

-Veldsterkte van de zender

Elke elektronische schakeling is te beïnvloeden (te storen) als de veldsterkte maar groot genoeg is.

Apparatuur welke niet bedoeld is om signalen uit de amateurbanden te ontvangen en toch op dergelijke signalen reageert heeft last van, voor dat apparaat, te hoge veldsterkte. Het is dan zaak de veldsterkte te reduceren of er voor te zorgen dat deze signalen veroorzaakt door de hoge veldsterkte in de aangesloten leidingen niet binnen het apparaat kunnen komen.

-Ongewenste uitstraling van de zender (parasitaire uitstraling, harmonischen)

Is de zender niet vrij van parasitaire uitstraling en / of bevat het uitgangssignaal harmonischen dan zal apparatuur afgestemd op de frequentie van deze parasitaire uitstraling of een van de harmonischen een behoorlijke kans lopen gestoord te worden. Het is zaak deze ongewenste producten te verwijderen.

-Ongewenste beïnvloeding van de gestoorde apparatuur:

- **via de antenne ingang**
Via de antenne-ingang kan parasitaire uitstraling, als harmonischen, als een hoge veldsterkte tot storing leiden
- **via andere aangesloten leidingen (netsnoer, luidsprekersnoer e.d.)**
Via de andere aangesloten leidingen kan redelijkerwijs alleen de hoge veldsterkte van het gewenste signaal van de zender aanleiding geven tot storing.

- **door directe instraling**
Ook bij directe instraling is de hoge veldsterkte van het gewenste zender-sigitaal de boosdoener

9.3 Maatregelen tegen storing

Voorzieningen ter voorkoming en opheffing van storingen:

-Filteren in het amateurstation

Filteren bij het amateurstation heeft alleen zin als het antenne signaal van het amateurstation parasitaire uitstraling en / of harmonischen bevat. In het geval dat harmonischen voor de storing verantwoordelijk zijn is een laagdoorlaatfilter meestal de oplossing. Betreft het een combinatie van parasitaire uitstraling en harmonischen dan is een banddoorlaat filter meestal afdoende.

-Filteren bij de gestoorde apparatuur

In dit geval gaat het om het reduceren van de signaalsterkte opgepikt door de aangesloten leidingen. In deze leidingen moeten we een hoge impedantie realiseren voor het storende signaal afkomstig van het amateurstation en wel zo kort mogelijk bij het gestoorde apparaat..

- a) De antennekabel van het gestoorde apparaat.
Afhankelijk van de frequentie waarop het storende apparaat werkt moeten we bij het gestoorde apparaat een hoogdoorlaat-, een laagdoorlaat- of een bandsperfilter aanbrengen.
Stel we hebben te maken met storing op alle kanalen van een TV (kenmerk dat de veldsterkte de boosdoener is). Het storende signaal is afkomstig van een kortegolfzender.
Alle frequenties van de TV-kanalen liggen boven de frequenties van de kortegolf. De frequenties van de TV-kanalen moeten worden doorgelaten de frequenties van de kortegolf niet, dus een hoogdoorlaatfilter.
Is de storing afkomstig van een 23 cm-zender dan liggen de frequenties van alle TV-kanalen lager dan de frequentie van de 23 cm-zender en dan gebruiken we een laagdoorlaatfilter.
Is de storing afkomstig van een 70 cm-zender dan ligt de frequentie van het storende signaal midden tussen de frequenties van de TV-kanalen en moeten we een bandsperfilter gebruiken.
- b) De luidsprekersnoeren van het gestoorde apparaat
Luidsprekersnoeren van een stereo-instalatie lijken erg op een dipool, pikken gemakkelijk een Hf-sigitaal op en voeren dit naat de eindtransistoren, die als het signaal groot genoeg is als detector gaan functioneren. Om dat te voorkomen moeten we voor Hf-signalen een hoge impedantie realiseren vlak bij de versterker uitgang. Dit kunnen we doen door het luidspreker snoer op die plaats vijf keer door een ferrietkern te halen. De hoge impedantie blokkeert dan het Hf-sigitaal maar laat het audiosigitaal ongemoeid.
- c) Het netsnoer van het gestoorde apparaat
Ook het netsnoer kan Hf-signalen oppikken en deze in het apparaat brengen waardoor storing ontstaat. Om dit te voorkomen wikkelen we vlak bij de plaats waar het netsnoer het apparaat in gaat het netsnoer op een ferrietstaaf. We wikkelen de staaf helemaal vol (een laag). We realiseren hiermee voor Hf-signalen een hoge impedantie en het Hf-sigitaal wordt geblokkeerd; de 230 V voeding heeft hier geen last van.
- d) Andere leidingen aangesloten op het gestoorde apparaat.
Verbindingskabels voor tuner, CD-, video-, DVD-apparatuur, enz verbinden twee apparaten die mogelijk gevoelig zijn voor sterke Hf-signalen die opgepikt worden door de verbindingskabel. Hier kan men een oplossing zoeken in de toepassing van een ferrietkern welke men om de kabel kan klikken. Vaak is het dan verstandig om beide uiteinden van een dergelijke ferrietkern te voorzien.

-Ontkoppelen

Leidingen kunnen natuurlijk ook ontkoppeld worden met behulp van condensatoren. Dit dient echter met aandacht te gebeuren, anders kunnen er nadelige effecten in de schakeling optreden, zoals het beïnvloeden van het audio- of videosigitaal.

-Afscherming

Bij de bouw van een zender speelt afscherming van de verschillende trappen ten opzichte van elkaar, maar ook om te voorkomen dat allerlei in die trappen opgewekte en versterkte signalen naar buiten treden een belangrijke rol. Het ontkoppelen van leidingen die een dergelijke trap binnengaan of verlaten is belangrijk en het gebruik van goede doorvoer condensatoren wordt aanbevolen.

Doet men dit niet goed, dan kan men net zo goed de hele afschermende behuizing weglaten.

-Afstand tussen zendantenne en radio-/TV-antenne

Als men een zendantenne gaat opstellen dan is het verstandig de grootst mogelijke afstand te houden tot antennes voor radio- en TV-ontvangst. De signaalsterkte neemt snel af met de afstand en daar kunnen we ons voordeel mee doen.

-Vermeiden van het gebruik van eindgevoede antennes

Bij eindgevoede antennes treden in het voedingspunt hoge spanningen op. Dit betekent een grote veldsterkte. Voedingspunten liggen in het algemeen kort bij de woonhuizen en dat betekent dat de kans op storing groter is dan bij een antenne die in het midden gevoed wordt waar de spanning laag is en waarvan de einden, waar de spanning hoog is, in het algemeen verder van de woonhuizen zijn verwijderd

-Minimum vermogen

Ook het reduceren van het vermogen tot een waarde waarbij de verbinding nog comfortabel verloopt beperkt de kans op storing. Om van Heerlen naar Sittard te komen op 2 m is geen 400 Watt nodig.

-Goede HF-aarding

Heeft men aarde nodig als tegenpool voor de antenne gebruik dan niet de randaarde van het net.

Deze maakt nogal wat omzwervingen door het huis en is voor Hf dus geen goede aarde.

Sla een extra aardelektrode en gebruik deze als Hf-aarde

-Sociale aspecten (goede relatie met de burens)

Als je geconfronteerd wordt met storing in de buurt ga dan met de nodige takt te werk.

Degene die de storing ondervindt is in het algemeen een leek op het gebied van hoogfrequentie-techniek en is er meestal van overtuigd dat zijn gekochte commerciële apparatuur perfect in orde is (anders hadden ze het niet op de markt mogen brengen en verkopen)

Zolang niet duidelijk is wat de oorzaak van de storing is, is het verstandiger het vermogen te reduceren tot een niveau waarbij geen storing optreedt of alleen dan uit te zenden als de gestoorde apparatuur niet gebruikt wordt.

Analiseer het probleem; kom je er niet uit, roep de hulp in van een collega amateur die goed in deze materie zit of benader de fabrikant van de gestoorde apparatuur.

Ga niet in het inwendige van het gestoorde apparaat modificaties aanbrengen, laat dat over aan de fabrikant.

Zorg dat het probleem op een professionele wijze wordt opgelost tot tevredenheid van de eigenaar van de gestoorde apparatuur.

Je bepaalt hiermee het imago van de gelicenseerde zendamateur!!