

EMC / PLC en netkwaliteitZX ronde 17 mei 2015

Afgelopen zondag 10 mei 2015 hebben we de netkwaliteit behandeld. De eisen die hieraan gesteld worden vanuit de netcode en NEN EN 50160. De vragen die gesteld zijn per e-mail gingen vooral over de storing die wordt ondervonden en wat de radio amateur hieraan kan doen.

Inderdaad op de banden hoor je veel verhalen over netstoring en slimme meters. Zoals in het verhaaltje opgemerkt zijn de consumenten en de industrie ofwel de afnemers van elektriciteit voor het grootste gedeelte debet aan de vervuiling van het laagspanning distributienet.

Ook het gebruik van Power Line Communicatie en non lineaire voedingsystemen is voor het grootste deel een consumenten aangelegenheid.

Dit geldt bijvoorbeeld ook voor LED verlichting drivers, voorschakel apparatuur spaarlampen, toeren regelingen , softstarters enz.

Een gedeelte van stoorsignalen wordt veroorzaakt door de hoge schakelsnelheid van de vermogens elektronica. Deze worden gedeeltelijk getransporteerd via het distributienet.

Maar ook door uitgezonden EM velden welke worden ontvangen door de buiten opgestelde antenne

De HF storing is dus niet altijd direct afkomstig van spanning vervorming (THDu)

Als de harmonische vervorming in oogschouw nemen speelt dit zich af in het lage frequentie spectrum tot +/- 2 kHz en daar hebben zendamateursop zich geen last van.

Voor onze stoorbronnen die we waarnemen moeten kijken naar de regelgeving omtrent EMC Hiervoor geldt vooral de norm reeksen IEC 61000

Dus de vraag wat kan de zendamateur doen aan het reduceren van de rf storing, eerlijk gezegd denk ik weinig.

Het aanbrengen van een home made netfilter in de primaire bedrading is op zich prima, maar het is niet mogelijk om alle RF signalen te onderdrukken

Bedenk dat transformatoren, bekabeling en installatie bedrading een zelfinductie en een capaciteit vertegenwoordigen verschillen voor iedere frequentie

De bedrading kan als het ware stoorsignalen uitzenden, hou maar eens een middengolf radio of 80 meter peilontvanger in de buurt van de bedrading of meterkast.

Zelfs de aarde (PE) bedrading kan dit doen omdat deze geen nul potentiaal heeft voor de verschillende stoorfrequenties.

Kortom we hebben een stooromgeving die gecreëerd wordt door aangesloten apparatuur en de wisselwerking tussen EM velden en lussen in de bedrading en bekabeling.

Lichtnetspanning-verontreiniging en lichtnetimpedantie

De aangesloten non liniaere belasting als b.v. schakelende voedingen moeten voldoen aan formele product RF-emissie-eisen, meestal voorzien van netfilters met grote (X-type) condensatoren op hun lichtnetaansluiting.

Het tussenliggende frequentiegebied tussen de 40^e harmonische van de netfrequentie: ~ 2 kHz en 150 kHz (daar waar de EMC-eisen van toepassing worden) is op dit moment niet gedefinieerd. Aan de geleide-RF-emissiezijde zijn geen eisen in ontwikkeling, afgezien van de RF-emissie-eisen die vanaf 9 kHz van toepassing zijn voor elektrische verlichting: IEC/EN 55015.

Als zodanig zijn actieve omvormers als b.v. UPS systemen , impulsduur gemoduleerde (PWM) AC/AC en AC/DC- omzetteren en aandrijvingen en andere schakelende benodigdheden, regulatoren en controllers onbegrensd voor wat betreft hun geleide RF-emissie.

Niveaus tot 30 volt zijn gemeten in dat frequentiegebied.

In dit geval is het onduidelijk tegen welke lichtnet impedantie deze hoge stoorspanning is gemeten en deze zou samengevallen kunnen zijn met eigen resonanties in het lichtnetdistributienetwerk.

Een netfilter met X-type condensatoren blokkeert de transmissielijneigenschappen van het lichtnet-distributienetwerk zoals deze zijn vereist voor de power line communicatie (PLC).

In combinatie met de effectieve secundaire inductantie van de distributietransformator, evenals de laagspanning bekabeling en bedrading er tussenin, zullen circuitresonanties optreden vanaf enkele honderden Hz.

Als er een actieve vermogensfactor correctie wordt toegepast door het parallel schakelen van condensatoren parallel aan de drie fasen van het lichtnet, dan kan de effectieve impedantie van de wandcontactdoos veranderen van inductief naar capacitief, althans voor hogere frequenties.

In IEC 61000-3-3 worden de waarden van de lichtnet impedantie bij 50/60 Hz gegeven voor Laagspanning distributienetwerken met een stroom van 16 ampère per fase als maximum. De impedantie waarde: $0,24 + j 0,15 \Omega$ worden gegeven voor de fasedraden en de impedantie voor de neutrale is iets minder: $0,16 + j 0,10 \Omega$. Voor een TN-S systeem is de neutrale draad verbonden aan de PE aansluiting op de transformator.

Dit resulteert in een effectieve inductie aan de secundaire zijde van transformator van 400 ... 500 μH voor de fasedraden naar PE.

Normen voor Power Line Communicatie

EN 50412-2-1 + corrigendum, *Power line communication apparatus and systems used in low-voltage installations in the frequency range 1,6 MHz to 30 MHz Residential, commercial and industrial environment* 2009, Cenelec, www.cenelec.eu

[4] EN 50561-1:2, *Power line communication apparatus used in low-voltage installations - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement - Part 1: Apparatus for in-home use*, 2013, Cenelec, www.cenelec.eu

[5] EN 55011/ IEC CISPR 11, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency Equipment Electromagnetic disturbance characteristics. Limits and methods of measurement*, 2007, Cenelec, www.cenelec.eu or 2009, webstore.iec.ch