Mol, 16 mei 2007

RF-straling van antennes van het ASTRID-Netwerk

Gilbert Decat

Inleiding

A.S.T.R.I.D. is een vereniging van publiek recht in verband met de radiocommunicaties van de hulp- en veiligheidsdiensten. Astrid is een operator van gespecialiseerde telecommunicatie die een geïntegreerd radiocommunicatienetwerk voor de stem en de gegevens ter beschikking stelt van de Belgische hulp- en veiligheidsdiensten. Het doel van A.S.T.R.I.D. is een einde maken aan de problemen die de brandweer, politie en ziekenwagendiensten ondervinden om met elkaar te communiceren De antennes worden bij voorkeur geplaatst waar de impact op de omgeving beperkt is zoals industriegebieden of industriële gebouwen, watertorens**,...**.
Het netwerk van ASTRID bestaat uit ongeveer 500 basisstations. Een basisstation bestaat uit een pyloon of mast waarop antennes worden gemonteerd. Waar mogelijk wordt soms een antenne rechtstreeks op een bestaande infrastructuur gebouwd. De meeste basisstations tellen 3 antennes: 1 zendantenne en 2 ontvangstantennes.

De ASTRID-antennes zijn meestal rondstraalantennes en in sommige gevallen worden ook gerichte paneelantennes gebruikt. De antennes zenden uit met hogere vermogens (10 W) dan de mobiele en draagbare toestellen, die uitzenden met een maximaal vermogen van respectievelijk 3 W en 1 W (bron van bovenvermelde gegevens: www.astrid.be).

Ofschoon het ASTRID-netwerk geen pulserende eigenschappen heeft en aldus geen lage frequentiecomponent bezit die een demoduleringseffect zou kunnen inhouden is dit een informatief document dat wil aantonen of de RF-straling die door de antennes van dit netwerk geproduceerd worden sterk genoeg zijn om volgens de interpretatie van de huidige Belgische normen risico's in te houden voor de gezondheid van de mens. Om hierop een antwoord te geven wordt uitgegaan van de worst case situatie waarbij de RF-blootstelling in de werkomgeving gemeten werd en geëxtrapoleerd wordt naar het algemene publiek dat zich doorgaans veel verder van de bron bevindt dan werknemers.

Karakteristieken en opstelling van de antennes

Tabel 1 en figuur 1 geven respectievelijk de karakteristieken en de opstelling van de antennes waarvan de sterkte van de RF-blootstelling in de burelen van werknemers gemeten werd.

Tabel 1: Karakteristieken van de bemonsterde ASTRID antennes

Rundstrahler
370 – 430 MHz / 406 – 470 MHz
737 003, K 75 11 21

KATHREIN
Antennen · Electronic

Omni 450 360° 2dBi

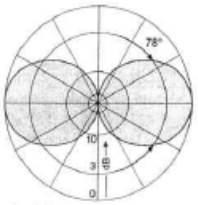
Typ Nr.	737 003	K 75 11 21
Eingang	N Buchse	
Frequenzbereich	370 – 430 MHz	406 – 470 MHz
VSWR	< 1,5	
Gewinn	2 dBi	
Impedanz	50 Ω	
Polarisation	Vertikal	
Max. Belastung	100 Watt (bei 50 °C Umgebungstemperatur)	
Gewicht	1 kg	0,8 kg
Windlast	20 N (bei 150km/h)	
Max. Windgeschwindigkeit	200 km/h	
Verpackungsgröße	112 x 97 x 654 mm	112 x 97 x 614 mm
Antennenhöhe	552 mm	510 mm

Material: Strahler: Messing.
Schutzrohr: Fiberglas, Ø 21 mm, Farbe: Grau.
Antennenfuß: Aluminium.
Befestigungsbügel, alle Schrauben und Muttern: Rostfreier Stahl.

Befestigung: Die Antenne kann mit mitgelieferter Klemmvorrichtung auf zwei Arten montiert werden:
1. Auf die Mastspitze von Rohrmasten mit 40 – 54 mm Ø. Das Anschlußkabel wird innerhalb des Mastes geführt.
2. Seitlich an der Mastspitze von Rohrmasten mit 20 – 54 mm Ø. Das Anschlußkabel wird außerhalb des Mastes geführt.

Blitzschutz: Alle Metallteile der Antenne, die mitgelieferte Klemmvorrichtung und der Innenleiter liegen an Masse.

936.037/b Änderungen vorbehalten.



Strahlungsdiagramm vertikal

Seitlich am Mast

Auf der Mastspitze

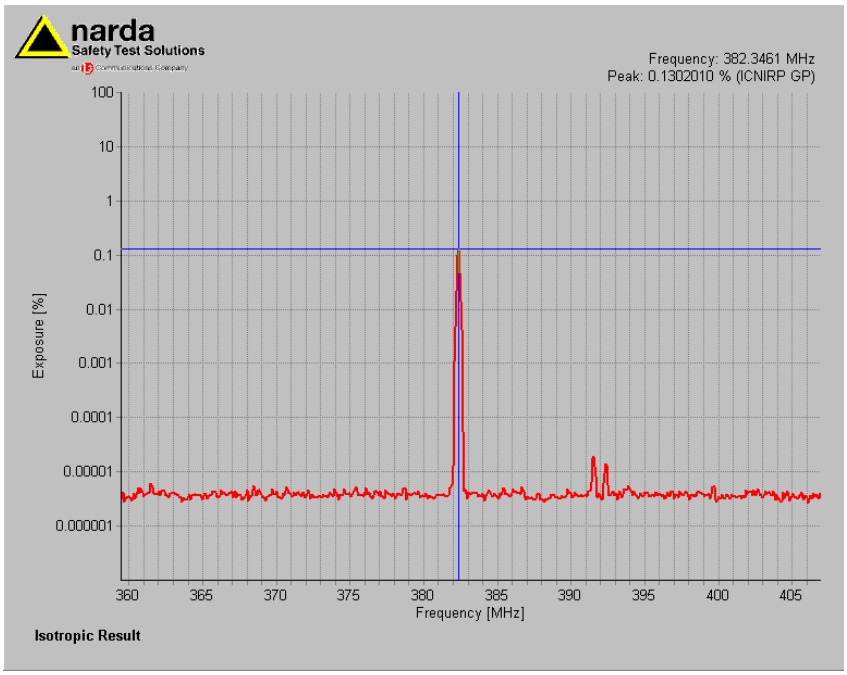
KATHREIN-Werke KG · Anton-Kathrein-Straße 1 – 3 · Postfach 10 04 44 · D-83004 Rosenheim · Deutschland · Telefon (0 80 31) 18 40 · Fax (0 80 31) 18 49 91

Figuur 1: Opstelling van ASTRID antennes.

Deze antennes bevinden zich tegen de buitenmuur van een bureelruimte. Het bureel van de bedienden staat op een afstand van 4 m van de antennes.

Meetresultaten

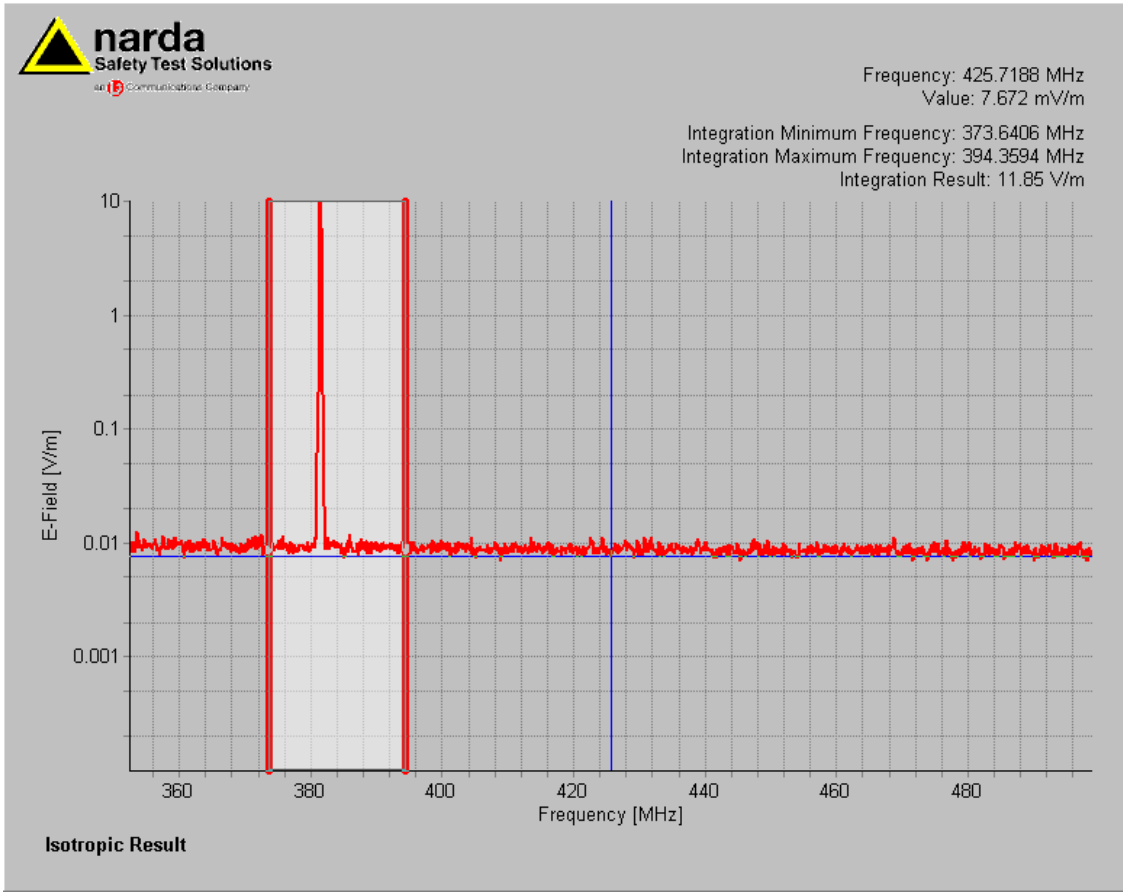
Figuur 2 toont de sterkte van de piekwaarde van het E-veld van het ASTRID netwerk dat selectief gemeten werd bij een frequentie van 382,346 MHz. De piekwaarde wordt uitgedrukt als percent van het ICNIRP(1998) referentieniveau van 28 V/m dat voor de betrokken frequentie aanbevolen wordt voor het algemen publiek. De meting gebeurde tijdens een testoproep buiten het raam en op drie meter van de ASTRID antenne.



Figuur 2: E-veld (V/m) van ASTRID antenne bij frequentie van 382,346 MHz

Op 3 m van de antenne bedroeg piekwaarde 36,5 mV/m en de rms van 25,7 mV/m. Zoals figuur 2 aantoont komt de piekveldsterkte overeen met 0,13% (= rms van 0,09%) van 28 V/m die door het ICNIRP(1998)[1] en de Europese raad (1999)[2] aanbevolen wordt als referentieniveau voor de blootstelling van het algemene publiek aan RF-straling in het betrokken frequentiegebied. Bij vergelijking van de van de effectieve meetwaarde (rms = piek/√2) van 25,7 mV/m met de Belgisch blootstellingsnorm [3] die bij een frequentie van 382,346 MHz 13,414 V/m (13,41 = 0,686√f) bedraagt, stellen we vast dat de waargenomen blootstelling op een afstand van 3 m volgens de interpretatie van deze norm geen risico inhoudt voor de gezondheid van de mens.

Zoals figuur 3 aantoont kan de RF-veldsterkte in de frequentieband van 373,64 tot 394,36 MHz op 1 m afstand van de antenne oplopen tot 11,85 V/m. Dit komt overeen met ongeveer 88,5% van de Belgische norm voor het algemene publiek en houdt in dat de blootstelling geen gevaar zou betekenen voor de gezondheid van de mens.



Figuur 3: spectrumanalyse van ASTRID signaal op 1 m verwijderd van de antenne

Noteer dat de aangehaalde resultaten bekomen werden in het werkmilieu (waarvan de naam niet meegedeeld wordt) waar de RF-blootstelling, omwille van de kortere afstand van de mens tot antenne meestal veel hoger dan die van het algemene publiek.

Besluit

Bij extrapolatie van de RF-blootstelling in de werkomgeving naar de blootstelling van het algemene publiek kan volgens de interpretatie van de Belgische norm besloten worden dat het zich bevinden in de nabijheid van ASTRID-netwerk (worst case situatie) zelfs geen risico's inhoudt voor de gezondheid van de mens. Deze conclusie houdt stand zolang de norm op basis van biologische en gezondheidseindpunten ongewijzigd blijft.
In het kader van de Europese richtlijn 2004/40/EC die in april 2008 voor de werkplek moet geïmplementeerd zijn, kan informatief kan gesteld worden dat de beroepsmatige blootstelling aan de RF-straling van het ASTRID-netwerk conform is met de actiewaarden van deze richtlijn en in de gegeven omstandigheden dus geen bijkomende beschermingsmaatregelen moeten genomen worden.

Referentie

[1] ICNIRP (1998), Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz), Health Physics Vol. 74, No 4, pp 494-522, 1998. http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf.

[2] EC Council Recommendation (1999), COUNCIL RECOMMENDATION of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) *(1999/519/EC)*.

[3] KB 10 augustus 2005. Koninklijk besluit houdende de normering van zendmasten voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz. Belgisch Staatstblad N. 2005 – 2394 (C-2005/22777) van 22 september 2005, Ed. 2, pp.41189 – 41193.