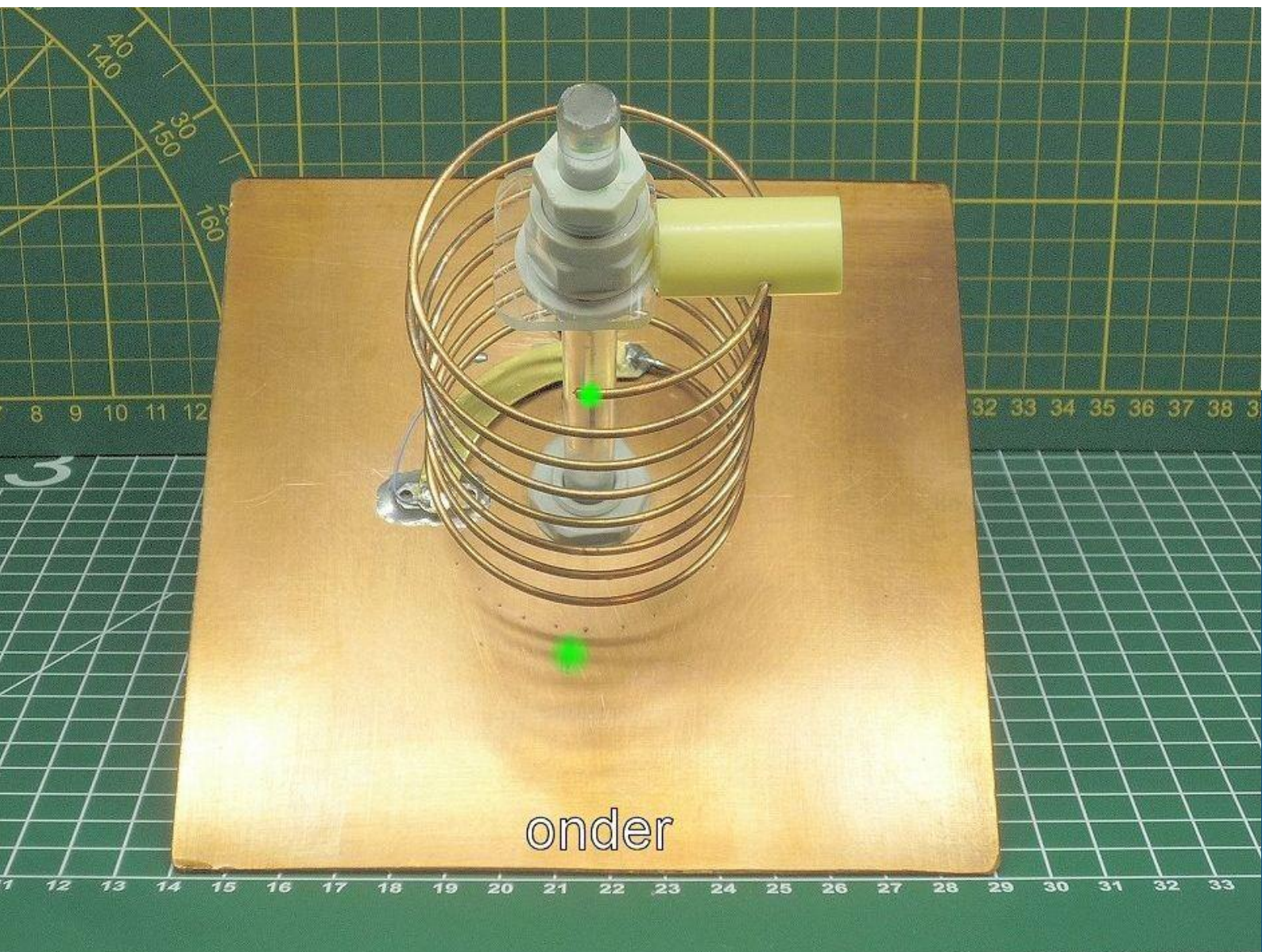




DE KUNSTMAAN

December 2015, 42e jaargang nr. 4

Uitgave van de Werkgroep Kunstmanen



In dit nummer o.a.

XBEE

Periodieke variaties

en nog veel meer



Voorzitter

Ben Schellekens
010 282 74 14
ben@towerhouse.nl

Penningmeester, Ledenadministratie en Secretaris (a.i.)

Rob Alblas
035 685 11 52
kunstmanen@alblas.demon.nl

Coördinator Radiowaarnemers

Arne van Belle
078 673 71 65
a.van.belle@hccnet.nl

Eindredacteur

Harry H. Arends
065 345 27 97
kunstmaan@harry-arends.nl

Bibliotheek

Paul Baak
061 775 0320
p80b@hotmail.com

Website <http://www.kunstmanen.net>

Vacature
webmaster@kunstmanen.net

Lidmaatschap

Lidmaatschap kost €25,00 per jaar en voor het buitenland €30,00, ingaande per eerste van de maand van aanmelding, daarna per kalender jaar. Gebruik voor de betaling:

IBAN: NL65INGB0004803163
t.n.v. Werkgroep Kunstmanen Hilversum
met vermelding van lidmaatschap 2015.

BIC: INGBNL24

Druk**NIMETO - UTRECHT**

De volgende bijeenkomst is op
9 Januari 2016

Foto's

Voorkant:
De Helical van Harrie van Deursen zoals behandeld
in deze Kunstmaan op pagina 7

Binnenpagina's: Alle foto's en afbeeldingen bij de
diverse artikelen zijn van de desbetreffende auteurs
tenzij anders vermeld.

December 2015 42e Jaargang No.4

Van de voorzitter	3
Weersatellieten in Vietnam (18)	5
Haal het maximale uit je schotel & helical	7
XBee, datacommunicatie over > 100Mtr	14
Ontvangst Meteor LPRT met GNU Radio	16
Periodieke variaties in ontvangen satelliet signaal	21
Een monitor voor de Ayecka-SR1 ontvanger	23
Xtrack instel. voor Arduino rotor besturing	24
Verslag bijeenkomst 14 november	25
SatellietStatus	26

Alle Internetverwijzingen bij de desbetreffende artikelen zijn te vinden op onze website onder:

'Weblinks -> Links uit KM'

DE KUNSTMAAN

Verenigingsorgaan van de Werkgroep Kunstmanen.

Dit blad verschijnt 4x per jaar en bevat publicaties op het gebied van visuele en radiografische waarnemingen van kunstmatige aardsatellieten.

Voor overname van artikelen is schriftelijke toestemming van de redactie vereist.

De Werkgroep Kunstmanen stelt zich tot doel, het bevorderen van het waarnemen van kunstmanen m.b.v. Visuele, Radiofrequentie of andere middelen.



Voorwoord

Het is altijd leuk om door oude Kunstmanen te bladeren. Een aantal zaken springen dan in het oog: de layout en kwaliteit is met sprongen vooruit gegaan, de grote variëteit van onderwerpen en hoe lang we met de hobby bezig zijn.

Veel leden zijn al jaren lid en richten zich op deelaspecten van de hobby zonder ook maar een plaatje te ontvangen. Dit herken ik bij mijzelf ook. Na jaren bouwen lukt het uiteindelijk om goed HRPT-foto's te kunnen ontvangen, maar de installatie is weer afgebroken. Waarom, omdat je altijd weer iets wilt verbeteren.

De afgelopen bijeenkomst was heel geslaagd. Een meetdag was het thema, met de nadruk op het afregelen van de helical voor in de schotelantenne. Aan meetapparatuur geen gebrek: spectrum analysers, oscilloscopen, RF multimeter waren aanwezig. En zo rond deze tijd van het jaar, altijd een grote gok, mooi weer!



Fig 1 Arne meet met zijn RF multimeter een patch-antenne voor de 1.7 GHz

Harrie heeft de afgelopen zomer veel tijd besteed aan het optimaliseren van de helical. Voor het beste resultaat zal je proefondervindelijk de helical, in combinatie met de schotel, moeten afregelen. In deze Kunstmaan zijn bijdrage met een ingenieuze constructie waarmee je superflexibel de optimale afstelling kan realiseren.

En ik dacht dat mijn schotel goed was! 130cm in diameter, verzwakker nodig vanwege het hoge signaalniveau. Kijk je naar de ontvangst van de Meteosat-10, die als meetzender functioneert, dan blijkt mijn schotel zo effectief te zijn als een 70 cm schotel! Voor afgelopen bijeenkomst heb ik een nieuwe helical, volgens het boekje gemaakt.

Een mooie N-connector voor een Euro bij Quakkelstein op de beurs gekocht. En een mooie Suhner verloopconnector N naar SMA, gezien de prijs staat deze op de schoorsteen. Direct daarop de LNA, het resultaat mag er zijn. Mijn schotel is in

prestaties 4 dB gegroeid. Of het signaal nog verder verzwakt moet worden moet ik nog uitproberen. Overigens is de verzwakker alleen nodig voor het heel sterke HRPT-signaal. Voor Meteosat-10 en MET-7 hoeft er niets verzwakt te worden.



Fig 2 Links de schotel van Ben Schellekens en rechts van Peter Kuiper. Gelukkig konden we tussen de bomen door naar de MSG-3 kijken.

Wat ik hiermee wil aangeven is dat je altijd een referentie moet hebben waaraan je je experimenten kan meten. De experimenten van Harrie geven heel duidelijk aan wat je met een schotelantenne kan bereiken. Zorg dat je een werkende ontvangst-installatie hebt en ga met één onderdeel tegelijkertijd experimenteren. Of dit nu een helical, LNA, schotel, rotorbesturing is, maakt niet uit.

Het eerste artikel uit de reeks "Mijn HRPT-installatie" stamt uit 2011, bijna vijf jaar geleden. Fred vraagt (terecht) voor het handboek om een samengevoegd artikel. Binnenkort met de nieuwe helical moet het lukken om een mooi verhaal voor het handboek te maken.

De tijd gaat heel snel, soms zou je willen dat de nieuwe ontwikkelingen waar we mee bezig zijn sneller zouden gaan. Dan merk je toch dat het echte werk door een kleine groep heel actieve leden wordt gedaan.

In de juni Kunstmaan prijkte op de voorpagina de 3 meter schotel van de Werkgroep. Deze schotel zou ruim voldoende signaal moeten geven voor onze testen met de ontvangst van QPSK-signalen. Toen we de schotel op de MSG-3 richtten viel deze genadeloos door de mand. Het resultaat is vergelijkbaar met een schotel van 120cm in doorsnede. Wil je met deze schotel het onderste uit de kan halen dan moet je hier ook de helical optimaliseren. Eerst maar mijn eigen schotel van 130cm goed krijgen. Deze zou ruim voldoende moeten zijn voor de ontvangst van QPSK-signalen.



Fig 3 Hendrik demonstreert zijn elektrische wals voor het buigen van profielen voor een schotelantenne

USBee

In het eerste nummer van 2014 schreef ik over de USBee. Een leuke USB logic analyser met mooie software. Helaas wordt de USBee niet meer gemaakt. De producent is ermee gestopt. Of ze hebben genoeg geld verdiend, of het geld was op, ik weet het niet. Fred heeft gelukkig een goedkoop alternatief gevonden. In ieder geval hoef ik mij niet meer schuldig te voelen wanneer ik mijn USBee "gratis" upgrade naar de ZX-versie.

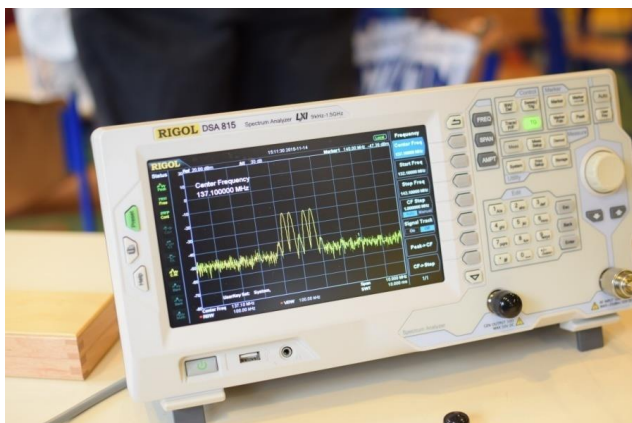


Fig 4 Het spectrum van een QPSK modulator door Harm ontwikkeld

Veel plezier met het lezen van deze Kunstmaan waarin we denk ik geslaagd zijn om een grote variëteit aan artikelen te verzamelen. Rob heeft twee artikelen aangeleverd: een monitor voor de Ayecka SR1 en signaalvariaties bij geostationaire satellieten.

Harry komt met twee artikelen gerelateerd aan het XY-systeem op basis van de Arduino. Een systeem dat bij mij hoog op verlanglijstje staat. Fred levert zijn verslag uit Vietnam waar hij bezoek heeft gehad van Murphy. Deze heer is net als Sinterklaas, die kan ook op duizenden plekken tegelijkertijd aanwezig zijn.

Op 9 januari is de volgende bijeenkomst met aansluitend de Nieuwjaarsborrel. Dit belooft weer een gezellige dag te worden. Het parkeren bij het Nimeto kan soms problematisch zijn. Zijn alle parkeerplaatsen vol kijk dan even aan de achterzijde van het Nimeto. Achter en naast de container en op het terras mogen we ook parkeren. Daarnaast is een beperkt aantal parkeerkaarten beschikbaar waarmee je gratis kan parkeren.

Tenslotte wil ik een ieder, namens het gehele bestuur, fijne feestdagen toewensen. Ik hoop u allen op 9 januari tijdens onze bijeenkomst met aansluitend Nieuwjaarsborrel te mogen ontmoeten.

Met vriendelijke groet,

Ben Schellekens

PS: Wij herinneren u eraan uw contributie voor 2016 te voldoen. Wij houden de contributie van 25 euro per jaar vast voor leden in Nederland en 30 euro voor leden in het buitenland. Een belangrijk deel van de bijdrage wordt besteed aan de verspreiding van de Kunstmaan, die we nu op A4-formaat uitbrengen.

~*~*~*~*

Agenda 9 januari 2016, 11:00 te Utrecht bij het Nimeto.

1. Opening
 2. Verslag 14 november 2015. Deze treft u aan in deze uitgave van De Kunstmaan
 3. Vaststelling agenda
 4. Bestuurszaken
 5. Satelliet status
 6. Rondvraag
 7. Sluiting
- Lezing / workshop: XY-rotor in de praktijk

Kalender 2016

Nieuwjaarsbijeenkomst	9 januari
Maart bijeenkomst	5 maart
Radio Vlooiemarkt / Rosmalen	19 maart
ALV	14 mei

WEERSATELLIETEN IN VIETNAM

(18)

Fred van den Bosch

Summary

My experiences with weather satellites etc. in Vietnam.

HRPT

En met de problemen weer dezelfde situatie als de vorige keer. De KM was ditmaal zelfs nog niet samengesteld toen ik de X-rotor aan de praat had. Omdat mogelijk meerdere mensen iets aan de oplossing hebben een uitgebreider verhaal.

Contragewicht

Rob heeft een massieve schotel aan zijn X/Y-rotor gemonteerd en bij hem werkte het goed. Hij heeft er wat metingen aan verricht en kwam tot de volgende resultaten –en ik citeer-:

“Met de gegevens uit fig.1 staat de rotor ongeveer in evenwicht. Moment is dus 1,8 kgm (5 kg x 0,36 meter). Afstand draaipunt tot achterkant schotel is 34 cm, met een schotel van 4 kg betekent dat dat het zwaartepunt $5/4 \times 36 - 34 = 11$ cm voor de schotel ligt (minus de dikte van de schotel). E.e.a. is niet heel erg nauwkeurig gemeten maar geeft wel een goede indruk van de orde-grootte.”

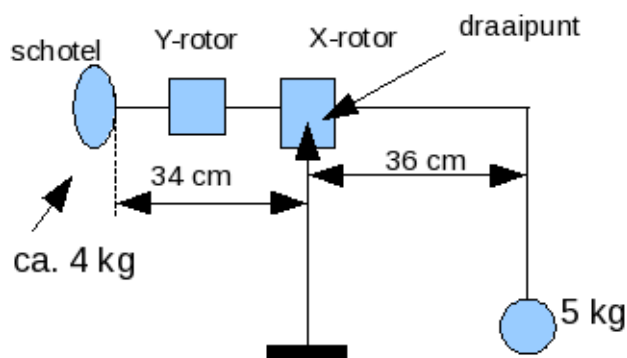


Fig.1 Momentmeting

Toen ik dezelfde meting voor mijn rotor herhaalde – zij het met andere getallen- kwam ik voor de momentmeting boven de 2 Nm, mogelijk ook omdat de belichter bij mij een stuk verder uitsteekt. En dat was ongetwijfeld de oorzaak van de niet-werkende X-rotor. Na wat rekenen bleek dat ik met een gewicht van 2 kg. als contragewicht rond de 1,2 Nm als combinatie moest zitten en dus een eind zou moeten komen. Dat klopte. D.w.z. alleen naar één kant. Aan de andere kant wilde hij weer niet terug omhoog. De oorzaak was snel gevonden: er zaten wat boutjes van de nieuwe beugels in de weg. De slijptol deed wonderen. Daarna bewoog het geheel netjes tussen 10 en 170 gr. (beperking van dit type rotor).

Nog tijdens de testfase heb ik de twee stukken massief rondstaal van iets meer dan 1 kg./stuk vervangen door twee gewichten van een dumbbell van twee kg. elk. Volgens mijn balansmeting zou het geheel daarmee ongeveer in evenwicht moeten zijn. Qua geluid leek het er wel op. Zie de foto. Het plastic is een provisorisch regenjasje, dat tot over de gewichten valt en voor de foto even naar boven is geschoven. De kabel is tijdelijk vastgezet met duct tape in afwachting van haakse pluggen van een betere kwaliteit dan ze hier verkopen.



Locken GODIL

Het volgende probleem was de GODIL, die niet wilde locken op de ontvanger. Allereerst nogmaals de GODIL goed ingesteld via de interne HRPT-generator. Ben:

“De trimmer van de HRPT-decoder moet je op 2.2V afregelen (als deze in lock is). Meet op de 10K weerstand die in serie met de varicap staat (niet op het knooppunt met de varicap).” Bij mij lukte dat niet, de spanning bleef onder de 2,2 V. Ik heb dus alleen op de “H” afgeregeld. Volgens Rob geen ramp: *“Die spanning op zich is niet zo belangrijk, als hij maar niet tegen de 0V of 5V aan zit. M.a.w., dat je nog genoeg regel-ruimte hebt. De hoofdletter H is belangrijk, dan is hij gelocked EN ge-synced (oftewel: ge-synced en dus ook gelocked).”*

Daarna de PicoScope aan de OOG-uitgang van de ontvanger gehangen. Ben gaf aanwijzingen: *"Ik heb nog even naar de instellingen van mijn scope gekeken voor het oogpatroon. Die zijn 500mV en 100nS. Je moet triggeren op de opgaande flank. Je moet echter het triggerpunt naar links of rechts verschuiven om het oogpatroon te zien. Normaal gesproken staat je triggerpunt in het midden van het scherm, daar zie je echter de sinus."* Hoe dit eruit ziet is te vinden in [1]. Maar helaas...

Murphy

...dat oogpatroon is er nog steeds niet, want we kregen bezoek: Murphy kwam langs en is inmiddels niet meer weg te slaan. Naast dat er van alles in en om het huis de geest gaf, waaronder o.a. mijn soldeerstation, kon ik ook plotseling niets meer ontvangen. Alles vele malen doorgemeten, pluggen verwisseld, voor zover ik die in voorraad had. Eén keer Met-7 met veel ruis gehoord. Tijdens het testen gaf dezelfde rotor van de vorige keer weer de geest. Ditmaal lijkt het een permanent probleem. Dat wordt dus een nieuwe motor of een nieuwe rotor ben ik bang. En het testen is voorlopig ook even van de baan. In ieder geval om te laten testen de LNA maar meenemen met mijn komende bezoek aan Nederland.

Testen

Het testen was trouwens enorm tijdrovend. Door de tijdelijke opstelling van de schotel op het overdekte terras kon ik alleen maar testen met overkomsten ten westen van mijn huis en die lager zijn dan ca. 60 gr.. Als het tegen zat was dat er maar één per dag. Dat werd heel vaak nul omdat het in de middag regelmatig regende en onweerde. En sinds ik in ons tijdelijke huis hier de vonken uit het modem heb zien komen (mijn netbookje, waar ik net op aan het werk was, overleefde het zowaar) ben ik met onweer nog voorzichtiger dan ik al was.

Afwerken

Voordat het geheel (ooit?) op het dak geplaatst gaat worden moet er nog wel het e.e.a. gebeuren: ik wil een aantal onderdelen uit elkaar halen, waar nodig nog wat netter afwerken (o.a. waar ik even snel de slijptol heb gebruikt tussen alle onderdelen door) en het geheel verven. Dan kan hij er hopelijk even tegen in dit klimaat. Ook moeten de kabels netter worden gelegd en de belichter en rotoren waterdicht worden gemaakt. Ik voer dan meteen nog een balansmeting

uit voordat hij weer op de steun wordt gemonteerd. Dit ter controle of mijn aannames en berekeningen kloppen. Ik twijfel nog of ik daar nu al deels mee zal starten of dat ik toch maar zal wachten tot de rotor weer werkt.

Mondriaan

En ik werd nog in hetzelfde nummer op mijn wenken bediend. De omslag mag nu zonder die verflodder misschien iets minder kunstzinnig zijn, hij is er absoluut sterk op vooruitgegaan voor wat betreft layout. Wat mij betreft blijft de kunstzinnigheid in de toekomst komen van de toepasselijke foto's op de voorpagina. Dank, dank!

Van alles wat

Ruimtevaart en astronomie

Van het Astoforum: *Project Apollo archive, 8900 hoge resolutie NASA foto's. Zo te zien is dit een nieuwe serie albums met hoge resolutie foto's. Volledige Hasselblad negatief scans van alle Apollo missies. Complete filmmagazijnen, inclusief mislukte (onscherpe, overbelichte) opnamen.* [2] Wat mij betreft is dit een absolute must, zeker voor iedereen die de Apollo-vluchten heeft meegemaakt.

Categorieën op het Astroforum, die een (nauwe) link met onze hobby hebben zijn in ieder geval "Weerkunde" [3] en "Radioastronomie" [4].

Diversen

Voor de senioren onder ons staan er vast nog wel wat bekende boeken op deze site [5]. Ook de andere pagina's zijn m.i. de moeite waard.

Een inleidend artikelje over satellietontvangst met een dongle staat op [6].

Referenties

Voor internet-links ga naar www.kunstmanen.net en kies menu: <Weblinks | Links uit KM>.

[1] De Kunstmaan, 2015-3, pag. 15.

[2] Apollo foto's (zie web-site)

[3] Weerkunde (zie web-site)

[4] Radioastronomie (zie web-site)

[5] Bekende boeken: (zie website)

[6] Satellietontvangst met een dongle (zie web-site)

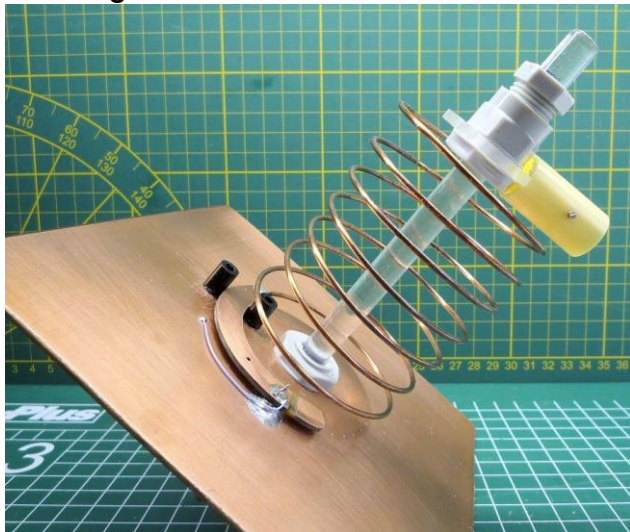
HAAL HET MAXIMALE UIT JE SCHOTEL & HELICAL

Harrie van Deursen

Summary

This article describes how to get the maximum result out of the dish and helical combination on 1700 MHz.

Inleiding



Nieuwe helical 7.5 windingen met SMA-connector

Met het langzaam maar zeker uitsterven van weersatellieten in de 137 MHz band, wordt de opstap naar 1700 MHz steeds belangrijker. Op 1700 MHz heb je een bestuurbare schotel nodig om de polaire Sat's te volgen. Momenteel zijn met Rob's Decoder de NOAA18, NOAA19 en Meteor-M2 te decoderen. Dit zijn satellieten die uitzenden met Faze-Modulatie en zijn te ontvangen en demoduleren met onze WRX-1700 ontvanger, voorafgegaan door een converter.

Nieuwe satellieten zoals de Feng-Yun en de Metop serie zenden uit met QPSK modulatie. Daar heb je dan weer een ontvanger met een QPSK demodulator voor nodig, we blijven als WERKgroep dus bezig om alle veranderingen te kunnen volgen. Bij QPSK is er geen vaste draaggolf meer aanwezig om op af te stemmen. De demodulator moet die dan reconstrueren vanuit twee zijbanden middels een Costasloop die de ontvanger op de ontbrekende centerfrequentie moet afstemmen.

Rob Alblas heeft daar in de KM juni 2012 een zeer informatief artikel over geschreven. We hebben al een prototype ontvanger met Costasloop in werking en met nieuw te ontwikkelen software in de decoder van Rob zouden we beeld kunnen gaan zien, mits.....

Het blijkt dat je vanwege de toenemende bandbreedte van deze nieuwe Sat's een beter

signaal dan voorheen moet gaan ontvangen om goed te kunnen decoderen. Het allerbelangrijkste is de verhouding tussen Signaal en Ruis: S/N.

Dus veel signaal en weinig ruis is onze opdracht om dat te realiseren, doe je uiterste best! Ik heb met diverse proefstukken en uitgebreide metingen getracht uit te zoeken wat nou de belangrijkste punten zijn om aandacht aan te besteden. Gelukkig heb ik een Spectrum Analyzer ter beschikking, de Rigol DSA-815 TG die tot 1.5 GHz gaat.

Met de Rigol is de S/N uitstekend te zien aan de uitgang van onze gebruikelijke Meteosat Converter van 1691 naar 137.5 MHz, of op het tweede kanaal naar 134 MHz.

Maar hoe krijg je op 1.7 GHz de beste ontvangst zonder een onhandelbaar grote schotel?

Het belangrijkste is dat je aan de antennekant de spullen optimaal moet hebben en dat scheelt vele decimeters aan onnodig grote schotels die bovendien nauwkeuriger gericht moeten worden.

Op de meeste ontvangers zit wel een signaalsterktemeter en het is een eerste stap om die te gebruiken voor het afregelen van een Helical Antenne met bijbehorende Schotel.

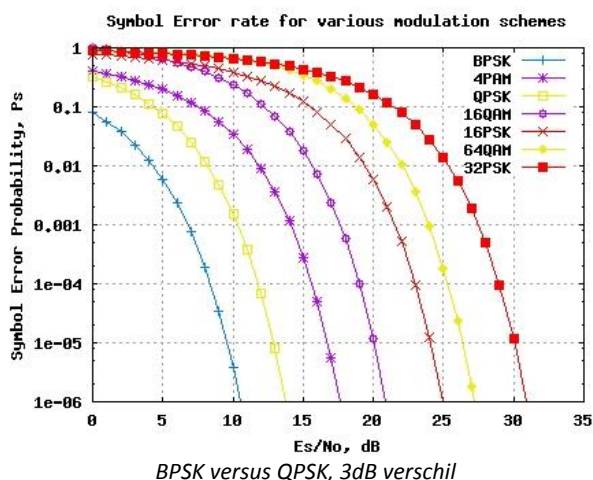
Handig is om een "vaste meetzender" in de ruimte te hebben waar we op kunnen richten.

De enig bruikbare op dit moment is MET-10 die Lrit beelden uitzendt op 1691 MHz. Het signaal is BPSK gemoduleerd met 290 kb/s, vrij zwak en horizontaal gepolariseerd. Daar onze helical niet perfect circulair is, blijkt dat de gehele helical inclusief grondplaat gedraaid moet kunnen worden om maximaal signaal te krijgen voor Met-10. Het wordt dus een combinatie van afstemmen van de helical in diameter, lengte, verdraaien van het geheel en afstand tot de schotel. De opdracht is dus alles variabel te maken om het uiterste er uit te kunnen halen en dat met eenvoudig te maken spullen.

Welke schotel te kiezen.

Voor HRPT ontvangst van de huidige NOAA's (0.665 Mb/s), de Meteor-M2 en de Feng-Yun 1D (1,3 Mb/s) bleek een 90cm offset schotel uitstekende resultaten te leveren, groter was gewoon niet zinvol en met mijn oude 80cm uit 1998 ging het ook al prima.

De nieuwe QPSK gemoduleerde Sat's zenden uit met 4,2 Mb/s maar dan in 4 fases waardoor de bandbreedte overeenkomt met 2,1 Mb/s BPSK, gebeurt hier een wonder? Nee, want de gevoeligheid voor ruis en storingen neemt helaas toe. De grafiek laat zien dat de S/N ongeveer een factor 1,4 x beter moet worden voor dezelfde foutmarge.



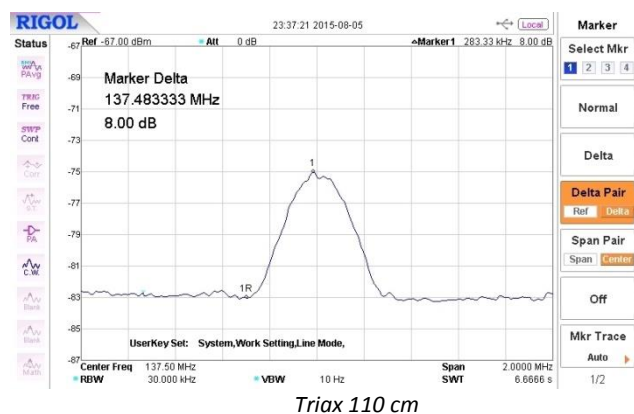
Wat hebben we in Diameter nodig om een stoervrij beeld te ontvangen? Dat is zonder een werkend systeem met "beeld op het scherm" nog wat moeilijk te zeggen. Ik tracht middels een combinatie theorie en ervaring een antwoord te geven.

Ontvingen we Feng-Yun 1D met 1,3 Mb/s prima en gaan nu naar 2,1 Mb/s, dan is dat een factor 1,76 groter in bandbreedte. De ruis neemt dan toe met de wortel, dus 1,27 x. Om deze reden zou de schoteloppervlakte 1,27 x groter moeten worden, samen met die factor 1,4 kom je dan op 1,78 x en komt overeen met 120 cm schotel-diameter.

We hebben echter steeds ontvangen met een SAW filter van bijna 5 MHz bandbreedte in onze ontvangers terwijl veel smaller voldoende zou zijn geweest. We hebben dus op te grote voet geleefd qua bandbreedte, maar het werkte uitstekend.

Die extra bandbreedte hadden we dus al en blijft alleen die factor 1,4 over, dat komt overeen met een schotel van 106 cm diameter uitgaande van 90 cm. Mijn gevoel is dat het mogelijk moet zijn om met een 110 cm schotel en optimale spullen probleemloos de nieuwe generatie QPSK Sat's te ontvangen, daar gaan we gewoon voor.

Waarschijnlijk is ons gebruikelijke SAW filter nog breed genoeg voor het QPSK signaal. Een test moet dat uitwijzen zodra Rob's decoder daarvoor geschikt is. Er zijn er nog alternatieven te koop. Het X7251D filter van Epcos bijvoorbeeld dat



bij Mouser.com te koop is (zolang de voorraad strekt) voor slechts €2 ex.

Dit filter op 36,17 MHz heeft een omschakelbare bandbreedte tussen 7 en 8 MHz. De ruis neemt dan wel toe en wordt het spannend voor onze 110 cm schotel. Toch maar 'n maatje groter?

Afmetingen versus versterking van een schotel.

Als de oppervlakte verdubbelt, dan verdubbelt de versterking (Gain). Een schotel van 160cm heeft een oppervlakte van 2 m² en geeft tweemaal zoveel signaal als een 113cm schotel die 1 m² aan oppervlakte heeft. Op internet zijn diverse rekenprogramma's te vinden om de Gain in dB's te bepalen. Meestal wordt uitgegaan van een effectief schotel rendement van 60 -65%.

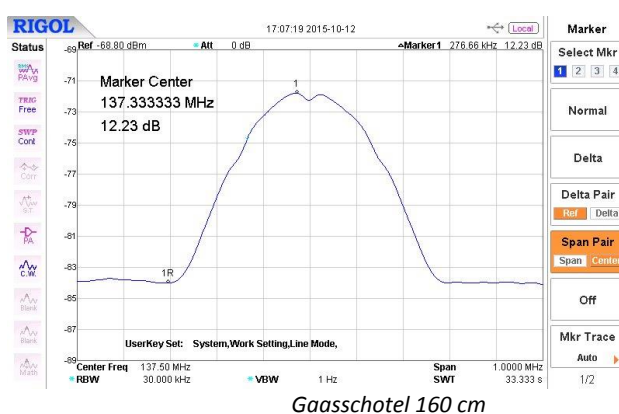
0,9 meter 22,1 dB
1,1meter 23,9 dB
1,4 meter 26,0 dB
1,6 meter 27,1 dB
3,0 meter 32,6 dB

Interessant gegeven, maar het lijkt niet snel te gaan met die winst in dB's want ik ben via de meetapparatuur meer gewend als ik iets verdubbel in signaalsterkte. Een verdubbeling in spanning uit de LNA komt overeen met 6dB winst: 20*log verschil. Bij schotels gaan ze kennelijk uit van 10*log verschil, geen idee waarom deze keuze.

Tuingerichte meetresultaten.

Ik had de beschikking over een 110cm Triax offsetschotel van Henri Mulder en de 160cm Prime-Focus gaasschotel van Wim Bravenboer. Daar ging ik dus uitgebreid aan meten en met mooi weer is dat helemaal geen straf. De Triax offsetschotel geeft ca. 8 dB S/N, de Gaasschotel 12 dB, gemeten aan de output van de Converter op 137.5 MHz.

Als je de instellingen van de Spectrum Analyser bekijkt, zie je dat de Triax is gemeten over 2 MHz en de Gaasschotel over 1 MHz, vandaar de andere presentatie. In het beeld zijn ook alle andere instellingen van de Rigol Analyser te zien.



Om diep in de ruis te kijken moet je een kleine bandbreedte kiezen, in dit geval 30 KHz. Ook kun je zien dat er een deukje in het midden van het signaal zit, dit komt dus door de ontbrekende draaggolf bij BPSK. Beide zijbanden zijn goed te herkennen. Uitgaande van een level op -72dBm, kunnen we nu ook het antennesignaal berekenen.

De LNA doet 31dB en de Converter 22dB, samen 53dB gain. Het antennesignaal ligt dus op -125 dBm, komt overeen met slechts 0,126 microvolt!

Gezien de mechanische verschillen in beide schotels zou het gemeten 4dB verschil, best 6dB kunnen worden als de 160cm gaasschotel een perfecte paraboolvorm zou hebben en een grotere F/D verhouding dan 0,5, maar daarover verderop in dit verhaal. De specificaties van de Triax blijken nogal overdreven want hij meet 100x105 cm en dat komt meer overeen met effectief een 100cm schotel.

Bij welke schotel dan ook, je moet er voor zorgen dat de combinatie van schotel-helical en aangesloten spullen optimaal is.

Belangrijke punten van aandacht.

Bouw een nette helical zoals beschreven in de KM van september 2012 blz. 116. Dat koperdraad kun je recht krijgen door uitrekken, je voelt dat gebeuren, daarna is de draad kaars-recht geworden en klaar om te wikkelen rond 50mm PVC buis. Lukt het niet de eerste keer, dan nogmaals uitrekken en wikkelen.

Waar nog meer om op te letten:

Een beter resultaat kreeg ik door het stripje 15 mm langer te maken en de strip op 2 mm hoogte boven de grondplaat op de N-connector te solderen. Let er vooral op dat de diameter van de windingen gelijk is en de onderlinge afstand ook. De diameter is kritisch, je moet na afregelen uitkomen op vrijwel 61mm buitenmaat koperdraad.

Mijn nieuw bedachte Top-Stukje bestaat uit een buisje dat stroef over de plexiglas steun draait. Hiermee is het mogelijk de hoek van de eerste windingen nauwkeurig in te stellen. Bovendien kun je nu makkelijk het koperdraad inkorten als je denkt dat het verbetering geeft. Doorschuiven en afknippen, opnieuw afregelen op maximaal en doorgaan totdat je na de laatste knip aan een nieuwe spiraal toe bent! Handig om op deze manier het optimale aantal windingen voor je zelfgebouwde schotel te vinden nadat je alle andere verbeteringen al hebt aangebracht.

Bij een offsetschotel moet de helical naar dezelfde plek gaan kijken als de LNB houder aangeeft en dat is meestal iets onder het midden. Bij het afregelen kun je de hoeksteun op de arm nog wat buigen voor optimaal resultaat.

Beveiliging van de LNA.

Beveiliging van de LNA tegen statische ontladingen is heel belangrijk heb ik moeten ervaren. Soldeer een netto 44mm lang draadje ($\frac{1}{4}$ golflengte) tussen connector en GND, geeft geen verlies op 1.7 GHz, maar verzwakt wel ongewenste frequenties en geeft

dus dubbel genot. Blijf uit de buurt met je GSM want dat is een sterke zender op 1.8 GHz, bij afregelen wil je toch al niet gestoord worden met al die berichtjes.



X-Y roteerbaar topstuk

Schotels & Schotels

De hoogte van de 7,5 windingen helical is afhankelijk van de F/D verhouding van de schotel. Met een gangbare F/D van 0,6 bij een offsetschotel kom ik op 95mm. Bij de 160cm prime focus gaasschotel met een F/D van 0,5 op 80 mm bij een gelijkblijvend aantal windingen, een kwestie van even schuiven met de middensteun.

Een proef met 8,5 windingen en 95mm hoogte gaf vrijwel hetzelfde resultaat. Sommige sites geven aan dat de eerste winding een krul naar een kleinere diameter moet hebben.

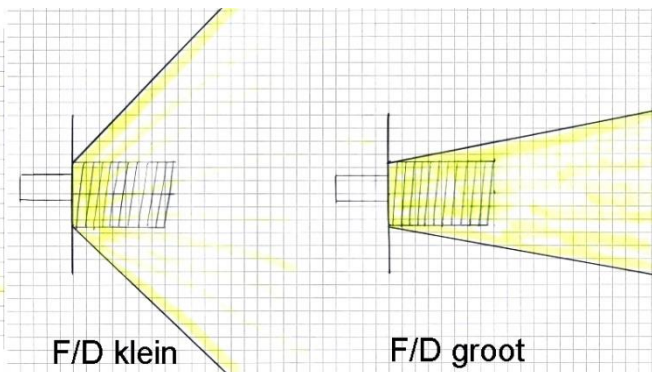
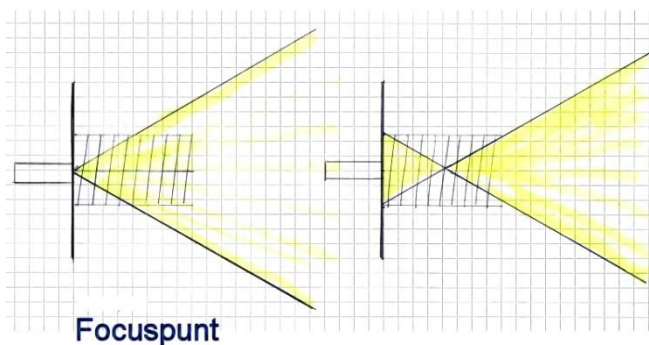
Na opschuiven van draad door het topstukje, kon ik de eerste winding een ander begin geven van klein tot juist extra groot in diameter. Het geeft allemaal geen verbetering in S/N.

Minder windingen bij een erg diepe schotel geeft misschien iets winst, maar dit is naar mijn idee toch geen optimale oplossing voor ontvangst op de relatief lage frequentie van 1.7 GHz waarbij er grote/lange antennes nodig zijn ten opzichte van TV Sat toepassingen op 12 GHz.

Wat ik zag op de Spectrum Analyzer is dat een langere helical met meer windingen enerzijds meer gain geeft en anderzijds naar een kleiner gedeelte van de schotel kijkt. Je ontvangt dan minder signaal maar ook minder achtergrondruis langs de schotelrand waardoor het totale resultaat in S/N vrijwel gelijk blijft.

Iets dergelijks zie je bij het afregelen van de stripje naar 50 Ohm impedantie. Stripje laag (lage impedantie) dan daalt de ruisvloer maar ook de signaalsterkte, schroef je het stripje omhoog (hogere impedantie) dan gaan beiden omhoog maar niet in gelijke mate.

Zoals altijd is er ergens een optimum te vinden en dat is met het stripje nauwelijks omhoog vanaf de connector, de antenne is dan optimaal aangepast aan de LNA die 50 Ohm verwacht. Kijk je alleen naar een maximaal signaal op de ontvanger, dan zal het stripje omhoog ook meer signaal + ruis geven maar wordt de S/N slechter zonder dat je dat door hebt.



De top van de helical blijkt het gevoeligst te zijn voor verstoringen door objecten van metaal of kunststof dat niet HF geschikt is. Als het warm wordt in de magnetron is dat zeer verdacht.

Offsetschotel, Prime Focus en F/D

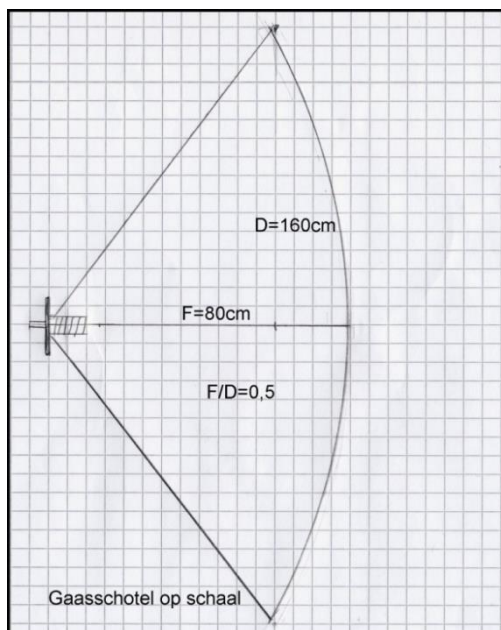
Mijn gevoel zegt dat je beter uit bent met een schotel met een F/D van 0,6 of meer omdat je dan een langere helical kunt toepassen.

Het mag duidelijk zijn dat een lange helical meer signaal zal opleveren als die grotendeels in een meer energierijk gedeelte van de beam aanwezig is.

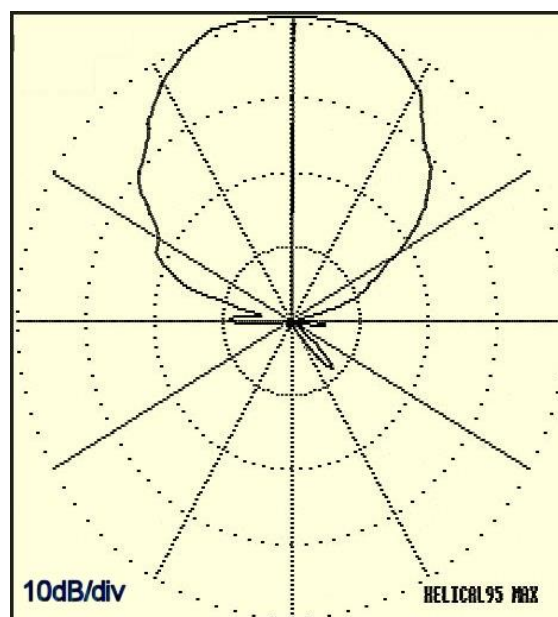
De gebundelde energie neemt uiteraard af richting centrum van de schotel. Bij de Gaasschotel met een F/D van 0,5 (op schaal getekend) is de hoek waaronder de beam de antenne bereikt al 106 graden. Dan is er nog "zoiets" als de openingshoek van een helical. Een te lange helical ziet maar een klein gedeelte van de schotel.

Een te korte helical kijkt gedeeltelijk langs de schotel naar de warme aarde en dat geeft extra ruis. In 2004 heb ik samen met Arne een groot aantal vergelijkende metingen gedaan aan antennes voor 1,7 GHz, ook de Patch antenne, de Bol antenne en die oeroude Meteosat bus.

Duidelijk was dat de 95mm lange helical met 7,5 windingen de meeste gain gaf.



Op de 360 graden scan; toen nog gedaan met een HRX-137 + BBC-B computer; is te zien dat de -10dB openingshoek op minder dan 90 graden ligt.



Helical 7.5 windingen, 95 mm hoog

Helaas is de openingshoek niet scherp begrensd en regel je dus af voor een optimaal compromis. Het is gangbaar het -10 dB punt van de openingshoek aan de schotelrand te kiezen en dat klopt dus goed bij een F/D van 0,6 met bijbehorende hoek van 89 graden.

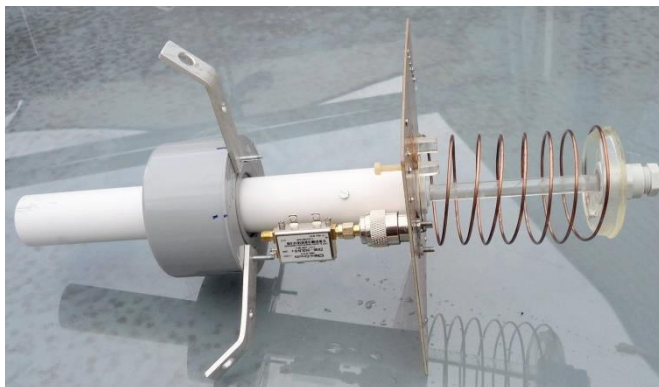
Een gaasrand (verticaal/horizontaal) rond de schotel zou "het langs de schotel kijken" kunnen voorkomen. Bij offset is horizontaal de enige keuze terwijl bij Prime-Focus een verticale cilinder tevens als afscherming kan werken tegen zijdelingse instraling vanuit GSM zenders.

Gaas werkt als een reflector richting de koude hemel, wie gaat dat voordeel tot op de bodem uitzoeken in verticale- en horizontale richting?

De afstand van de Helical tot de schotel.

Om de optimale afstand te bepalen heb ik met PVC verloopbussen van 32 naar 80mm een schuif- en draibare opstelling gemaakt, ook hier alles variabel.

De grondplaat van de helical blijkt op het focuspunt van deze gaasschotel te moeten liggen of nog iets dichterbij.



Hulpstuk voor Prime-Focus schotel

Op de tekeningen kon je zien dat naar mijn idee de onderste winding nog geheel belicht moet kunnen worden door de diameter van de HF beam ter plaatse. Hoe scherp dat focuspunt is hangt af van de nauwkeurigheid van de schotel en wellicht speelt de golflengte op 1.7 GHz van 17,6 cm ook nog een rol, laat weten als je daar meer van weet.....

Met de Triax 110cm kwam ik op gelijke afstand als de voorkant van een LNB als optimum. Een LNB heeft z'n antenne echter wat verder naar binnen zitten, dus de grondplaat van onze helical moet iets voor het focuspunt liggen.

Het focuspunt van een Prime-Focusschotel kun je berekenen met de formule $D^2/16d$ waarin D de diameter is en d de diepte van de schotel.

Bij D=1,6 meter en d=20cm kom je op 80cm.

Als proef kun je rondom wat stukjes alu folie op de schotel plakken, op de zon richten en op een papiertje zien waar het focuspunt ligt.

De LNA oftewel de Low-Noise-Amplifier.

Een prima en handige oplossing is de ZX60-242GLN+ van Minicircuits. Het ding heeft een ruisgetal van ca. 0,75 en een gain van 31 dB op 1,7 GHz. Vanuit de N-connector op de grondplaat moet je naar SMA male gaan.

Met die verloopconnector kwam ik op 12 dB S/N met de 1.6m gaas-schotel. Een "Gouden" haakse SMA connector getest, de glans straalt je tegemoet maar geeft wel 1,5 dB verlies in S/N. Een kort SMA-SMA kabeltje gaf ook al 2 dB verlies in S/N.

Tussen helical en LNA moet dus zo weinig mogelijk worden geplaatst en de kwaliteit moet perfect zijn. Een grote schotel wordt effectief heel snel een kleine schotel! Ik heb als test een nieuwe Helical gebouwd met een SMA female connector in de grondplaat. Foto's van deze laatste creatie komen daar vandaan, mooi is echter niet altijd beter. Helaas heb je nog steeds een SMA male-male koppelstuk nodig naar de LNA, het totale resultaat was helaas 1,5dB S/N slechter en mechanisch nogal wankel.

Het slechtere resultaat kan ook zijn ontstaan door de aanpassingsstrip van printplaat met pertinax aan de onderkant.

Kies gewoon voor de stevige waterdichte N-connector met verloop naar SMA male en een

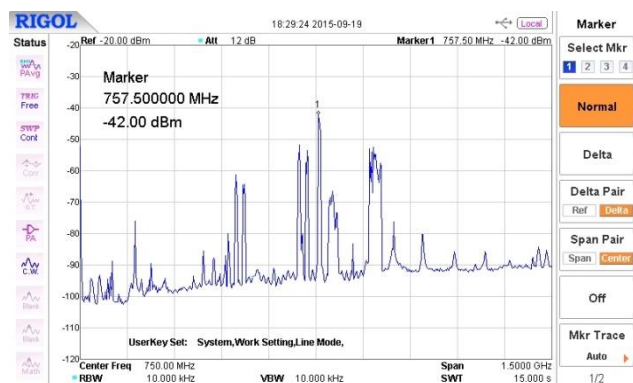
aanpassingsstrip met lucht als isolatie naar de grondplaat, dan speel je op zeker.



LNA met SMA koppelstuk en filter

Storing- en Ruisproblemen

Het Satsignaal op 1.7 GHz is minder dan 1 microvolt en (GSM/Wifi) signalen op 800, 1800 en 2400 MHz kunnen zo hard binnenkomen dat de LNA wordt overstuurd. Een scan tot 1500 MHz laat het probleem rond 800 MHz zien.



Stoorspectrum uit helical plus LNA

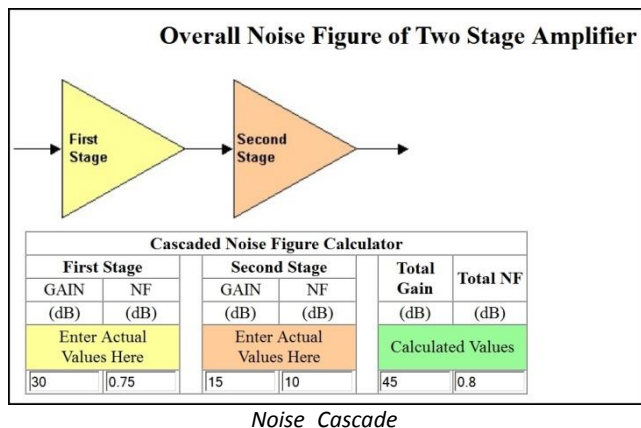
Op deze schaal is signaal van MET-10 slechts een kriebeltje in de ruis! Deze storing is te verwijderen met een VHF-1320+ filter van Minicircuits dat op 1.7 GHz een demping geeft van ca.0,8 dB aan de ingang van de LNA.

Zo'n filter tussen LNA en Converter is ook handig om eventuele DC spanning te blokkeren en oversturing van de Converter te voorkomen.

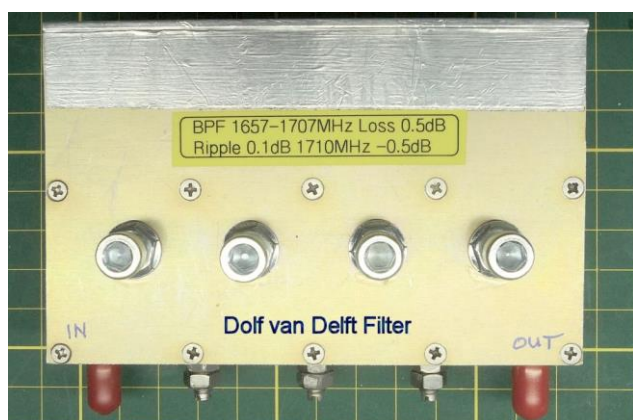
Het mag duidelijk zijn dat de kabel vanaf de LNA ook verliesarm moet zijn. Gelukkig is er tegenwoordig TV Sat schuim kabel met een demping van slechts 0,26dB per meter op 1.7 GHz zoals Koka799 van Hirschmann of Belden H125.

Van SMA-male naar F-female is geen probleem met een verloopconnector, beetje schaars maar in Leiden zit de onlinekabelshop.nl die ze verkoopt. Het verschil tussen 50 en 75 ohm geeft geen noemenswaardige verliezen en ook andere hulpstukjes zijn na de LNA met een Gain van 31dB niet erg kritisch meer. Bij een heel lange coax kabel kun je een extra LNA overwegen om de Converter en de rest van de keten van voldoende signaal te voorzien. Beter gain op 1,7 GHz dan op 137.5 MHz.

Een tweede LNA hoeft niet zo extreem ruisarm te zijn als de eerste en je kunt hem ook vlak voor de converter plaatsen. Wellicht heb je nog een oude LNA over met voeding via de Coax, dan ben je gelijk van het probleem af dat de LNA van Minicircuits geen DC mag krijgen op de output. Op Internet vindt je bij o.a. Minicircuits een rekenprogramma voor het totale resultaat met twee LNA's en dat blijkt reuze mee te vallen als de eerste LNA veel gain heeft.



Stoorfrequenties boven 1707 MHz zijn moeilijker te verwijderen, hier kan een z.g. Dolf filter verbetering geven. Dolf van Delft is de maker van dit scherpe bandfilter van 1657-1707 MHz



Het ding met 2 SMA connectors geeft ca. 1dB verlies in S/N, maar kan wel het verschil maken tussen wel of geen ontvangst op 1,7 GHz zoals Ben heeft ondervonden. Zonder Dolf van Delft had Ben moeten vluchten uit Rotterdam of zijn hobby opgeven. Het eerste is wellicht verstandig, het tweede uiteraard niet.....

Tijdens mijn metingen viel het op dat in de loop van de dag de S/N verhouding slechter werd. Rond 13:45 haalde ik nog maar 9,5 ipv 12 dB S/N. Bleek dat de zon toen op dezelfde Azimut positie stond als MET-10, vandaar! Als je alleen kijkt naar de signaalsterkte, dan wordt die juist iets groter vanwege de optelsom van ruis plus signaal.

De Zon is dus een grote stoorbron, maar kan ook worden gebruikt als meetzender om je volg-systeem uit te richten / testen op diverse Azimut en Elevatie waarden. Afregelen van de helical antenne kun je

helaas niet met de zon als meetzender, want hij zendt geen vaste frequentie uit om op af te stemmen. Baan-berekeningsprogramma Videre heeft standaard de Zon aan boord, ook handig om langdurig jouw besturingssysteem te testen op het volgen.

Mijn aanbevelingen zonder garantie voor de toekomst!

Ik verwacht dat het met een 110cm offsetschotel uiteindelijk geen probleem zal zijn om ook QPSK gemoduleerde Sat's te ontvangen.



Schotel van Henri Mulder

Offset heeft het voordeel van verkrijgbaarheid en perfecte nauwkeurigheid. De focusafstand tot de helical is met verschuiven langs de arm eenvoudig te wijzigen. Je hebt ook geen verlies vanwege schaduwwerking door de antenne.

Het gewicht kan een nadeel zijn, maar er zijn ook aluminium versies te koop.

De hoek waaronder die scheef kijkende schotel op liggende buis (AZ-EL systeem) moet worden gemonteerd om uiteindelijk rechthoekig te kunnen kijken is soms ontoereikend instelbaar.

Een vulplaatje onder één kant van de mastklem kan uitkomst bieden, bij de 110cm Triax bleek 4mm nodig. Je kunt het testen door de AZ as 180 graden te verdraaien en zien of je bent uitgericht voor maximaal niveau bij dezelfde EL, dus even heen- en weer wiebelen met de mast.

Dit nivo kan lager zijn dan voorheen, maar dat komt door het verschil in horizontale polarisatie die je nu onder een iets andere hoek ontvangt.

Lrit van Met-10, kunnen we daar wat mee?

Als meetzender is MET-10 een handig hulpmiddel voor het optimaliseren van ons systeem. De Lrit plaatjes op 1691 MHz zijn minder interessant vanwege de beperkte resolutie al zou je ze met een BPSK demodulator/Costasloop in de ontvanger plus de nu al aanwezige software in Rob's decoder ook zelf kunnen gaan zien tijdens ongecodeerde uitzendingen.

Ik ga nog een poging doen, het probleem is de benodigde bandbreedte die met ca. 240 KHz veel kleiner moet zijn dan mijn SAW filter van 5 MHz. Nu

ontvang ik hoofdzakelijk ruis en wil de Costasloop daar niet op locken.

Hetzelfde probleem hadden we in Dwingeloo met die Giga-Grote-Schotel van 25 Mtr (F/D 0.48) en een kennelijk extreem slechte antenne voor 1.7 GHz

waardoor we op hetzelfde RF niveau kwamen als hier in de tuin met 1.6 Mtr.

Notabene een factor 244 verschil in oppervlakte! Ik bedoel dus maar, eerst even Apeldoorn bellen om dat vogelnest uit hun antenne te laten verwijderen en daarna nog 'n beetje optimaliseren.

Referenties:

Mijn eerste schotel voor HRPT, KM december 1998

HRPT systeem Harrie KM december 2007

Helical bouwen KM september & december 2012

Lrit decoder Rob Alblas KM december 2011 & maart 2012

HRPT systeem Ben KM september 2011

Lrit test in Dwingeloo KM juli 2014

Lrit met 1.6 meter gaasschotel KM oktober 2014

1.7 GHz ervaringen Peter Kuiper KM december 2014



Rechts ons bestuurslid Rob Alblas bemant de Werkgroep stand tijdens de DVRA-2015

XBEE, DATACOMMUNICATIE OVER > 100 MTR

Harry H. Arends

Summary

This article describes how to setup two XBee's to communicate to each other over a large distance of more than 100 meters.

Voor de verbinding met de Arduino XY-Rotorbesturing kan van diverse mogelijkheden gebruik worden gemaakt. De Arduino's met een USB connector hebben het nadeel dat de verbinding tussen computer en Arduino maximaal 5 meter mag zijn.

Een andere mogelijkheid is het gebruik van een seriële kabel met een USB<->Serieel omzetter. Echter met 5Volt als lijnspanning kan ook hier de afstand niet zeer groot zijn. Bij een gegevensoverdrachtsnelheid van 19200 Baud kan bij het gebruik van de beste kabel, een afstand van maximaal 15 meter overbrugd worden. Gebruik van goede CAT5 computer kabel kan de afstand verlengen. [6] [7] [8]

Een derde mogelijkheid is het gebruik maken van een draadloze verbinding. Hiermee kunnen afstanden tot wel 1600 meter worden overbrugd. Dit systeem wordt XBee genoemd.

XBee is een merknaam van Digi Internationaal [1] die reeds sinds 2005 kleine modules produceert welke tweeweg communicatie tussen twee modules mogelijk maakt gebruik makende van het 802.15.4-2003 protocol met een maximale snelheid van 250kbit/s. In eerste instantie was het gebruikte zendvermogen 1mW, maar reeds korte tijd later kwam er een XBee-Pro met een vermogen van 100mW. Alle modules hebben een standaard 'Form-Factor'. M.a.w. alle XBee's hebben dezelfde aansluitingen en vorm. In figuur 1 ziet U een XBee naast een ¼ Dollar. De XBee-Pro is aan de onderzijde iets langer.



Fig.1 – XBee met draad antenne met 1mW vermogen

Alle XBee's kunnen met een minimum aan verbindingen gebruikt worden – Voeding(3,3V), massa, Data-In en Data-Uit voor de seriële communicatie. Verder zijn de *Reset* en *Sleep* ingang ook van belang. Verder zijn er nog meer in en uitgangen die naar believen kunnen worden gebruikt

voor de applicatie waarin de module wordt opgenomen. Voor een overzicht zie de datasheet[2]. Sinds 2010 is er ook een volledig door de gebruiker programmeerbare versie beschikbaar.

De afstanden welke overbrugd kunnen worden zijn voor de standaardversie, afhankelijk van de omstandigheden, minimaal 30 tot maximaal 100 meter. De pro versie met een uitgangsvermogen van 100mW heeft een bereik van tot wel 1,6 Km. Op dit moment zijn er zelfs modules beschikbaar met een bereik van ruim 40 Km. Deze zijn echter niet vergelijkbaar met de eerste typen. De modules zijn verkrijgbaar met diverse antennes zoals in fig. 2.



Fig.2 – Diverse antenne uitvoeringen

All XBee's zijn z.g.n. 'Out Of The Box' (Zo te gebruiken) modules, m.a.w. sluit twee modules op twee computers aan en u hebt een verbinding tussen beide.

Voor het eerste gebruik

Ondanks dat de modules zo gebruikt kunnen worden is het toch aan te raden om de geïnstalleerde firmware te controleren en indien nodig te updaten. Op de Digi website kunt u hiervoor speciale software ophalen genaamd X-CTU[3]. Installeer deze op uw computer. Verder hebben we ook nog twee USB<->XBEE adapters nodig zoals op onderstaande afbeelding is te zien. Deze zijn van DfRobot[4] maar er zijn er ook van Sparkfun[5].

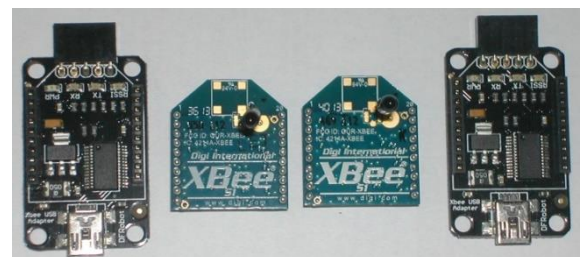


Fig.3 – Dit is nodig voor de testopstelling

Plaats nu de eerste XBee in de adapter en sluit deze via een USB kabel aan op de computer. Als dit de eerste maal is dat u een FTDI chip aansluit zullen eerst de nodige drivers worden geïnstalleerd. Hierna start u het eerder geïnstalleerde programma X-CTU.

Als eerste worden alle beschikbare communicatiepoorten getoond. Er zijn diverse Engelstalige tutorials op het internet beschikbaar, maar ik zal hieronder in het kort de eerste stappen doorlopen.

Na het selecteren van de juiste communicatiepoort gaat U naar het Tab-Blad *Modem Configuratie*. Hier kiest U de optie *Download New Versions* en de software haalt de nieuwe beschikbare 'Firmware' op zoals in figuur 5.

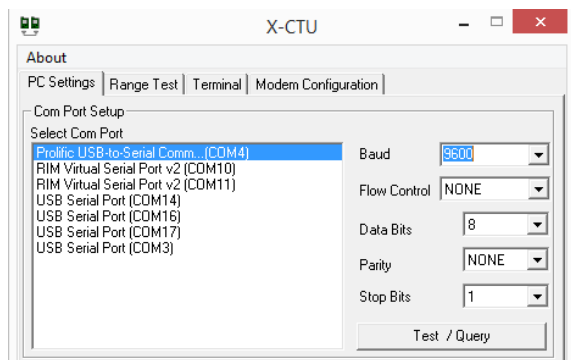


Fig.4 – Beschikbare communicatiepoorten

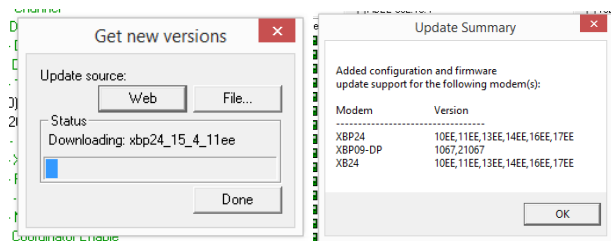


Fig.5 – Nieuw versie ophalen

Fig.6 – Nieuwe versies

Als er nieuwe versies beschikbaar zijn wordt dit getoond zoals in figuur 6. Vervolgens leest u de inhoud van de aangesloten XBee en wordt de geïnstalleerde versie en alle andere instellingen getoond (Figuur 7).

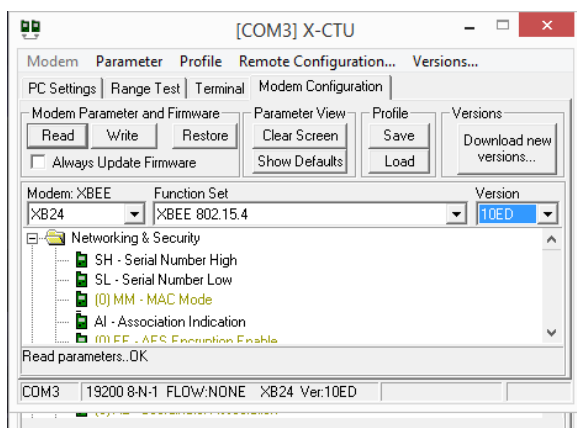


Fig.7 – Beschikbare parameters en versie

Nu hebt U de mogelijkheid om een nieuwe versie in de XBee te plaatsen door deze uit de lijst *Version* te kiezen. Vervolgens plaatst U een vinkje bij *Always Update Firmware* en klikt u op *Write*. De voortgang wordt in de onderste helft van het scherm getoond. Laat dit scherm nu open staan. U kunt voor het gemak dit naar een andere plek op het scherm slepen. Open nu een tweede scherm van X-CTU en herhaal de bovenstaande procedure voor XBee nummer twee.

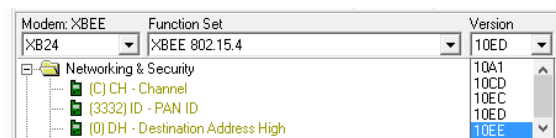


Fig. 8 – Beschikbare versies

Verbinding testen

Als de tweede XBee ook is voorzien van een nieuw FirmWare versie plaatst u beide vensters naast elkaar. Controleer of beide PAN-id's aan elkaar gelijk zijn. Dit mag elk nummer zijn, maar er wordt alleen gecommuniceerd met modules die een zelfde PAN hebben.

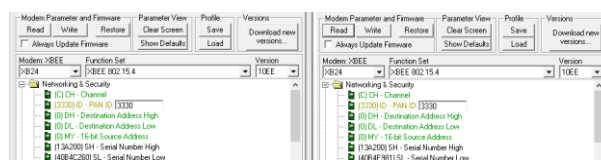


Fig.9 – Controleer de PAN

Klik nu in beide schermen op het tab-blad *Terminal* en type in een van de schermen een boodschap. Als alles goed is gegaan zult U zien dat wat in het ene scherm wordt getypt, getoond word in het tweede scherm. Zie figuur 10.

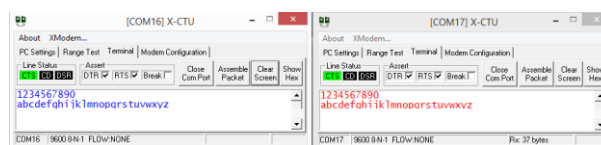


Fig.10 – Communicatie test

Om te kijken of het ook werkelijk twee kanten op gaat typt U ook iets in het tweede scherm en voilà er staat ook iets in het eerste scherm. U hebt nu succesvol een verbinding tussen twee XBee's tot stand gebracht.

Hoe nu verder

Zoals in de inleiding al vermeld willen wij draadloos een verbinding maken tussen de XY Rotorbesturing en de computer waarop het programma xtrack van Rob Alblas wordt uitgevoerd. Dit heb ik reeds met de twee XBee's in de testopstelling getest zoals hieronder in figuur 11 is te zien in een terminal scherm. De ene wordt aangestuurd door Xtrack en de andere ontvangt de informatie en laat deze zien. In een volgend artikel zal de aansluitingen op de Arduino aan de orde komen.

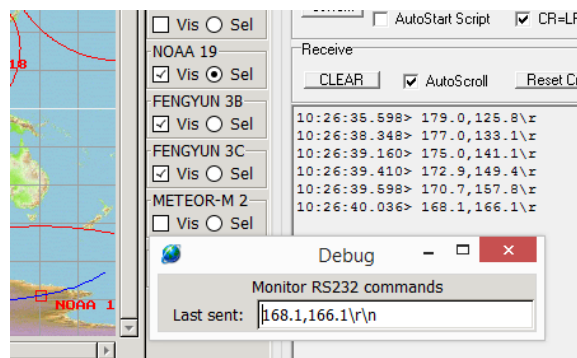


Fig.11 XTRACK <-> XBee test

Referenties:

Voor internet-links ga naar www.kunstmanen.net en kies menu: <Weblinks | Links uit KM>.

ONTVANGST METEOR LRPT MET GNU RADIO

Ben Schellekens

Summary

This article describes the reception of LRPT images from the Meteor N2 using GNU Radio and software from Oleg.

Inleiding

In de vorige Kunstmaan heb ik een voorversterker voor de 137 MHz beschreven die goed gebruikt kan worden voor de LRPT-ontvangst van de Meteor. Verschillende leden hebben de voorversterker al gebouwd en afgeregeld. Harry heeft al een prototype voor een printje gemaakt. Er zijn twee methodes om op eenvoudige wijze de Meteor te kunnen ontvangen:

- Het gebruik van Windows met SDRSharp. De laatste tijd zijn hier veel nieuwe ontwikkelingen in. Zo is het nu mogelijk om real time plaatjes te ontvangen. Zoek in Google op "RTL-SDR Meteor".
- Linux met GNU Radio, dit zal ik hier beschrijven. Real time ontvangst is hier niet mogelijk.

In beide gevallen wordt gebruik gemaakt van een goedkope RTL-SDR dongel.

Wat heb je nodig

- Een rondom gevoelige antenne. Veel gebruikt is de Quadrifilaire Helix Antenne. Ruud Jansen heeft er twee ontworpen. De beschrijvingen staan in het handboek van de Werkgroep. De bouw van deze antennes luistert nogal kritisch. Een alternatief is de kruisdipool. In de vorige Kunstmaan staat een tekening en stukslijst van een kruisdipool ontworpen door Arne van Belle.
- 137 MHz voorversterker. Deze is in de vorige Kunstmaan beschreven. Naast versterking is filtering heel belangrijk om ongewenste signalen tegen te gaan.
- RTL-SDR dongel. Met de meegeleverde afstandsbediening, antenne en CD doen we niets.



Fig 1 De RTL dongel zoals deze op eBay wordt aangeboden

- Verloopkabel. De dongel heeft een MCX-aansluiting. Vaak wordt een kleine antenne meegeleverd met een MCX-aansluiting. Deze kan gebruikt worden om een verloopkabeltje te maken naar BNC of SMA. Of op eBay zijn veel verloopkabeltjes te krijgen naar o.a. SMA, BNC (male / female).
- Een 64 bit computer met minimaal 4 GB aan intern geheugen. Dit laatste is nodig omdat in het intern geheugen een RAM drive wordt gebruikt om een harddisk te simuleren. Belangrijk om te weten is dat we geen veranderingen op de computer gaan aanbrengen. We draaien Linux vanaf een USB-stick.
- 16 GB USB3 geheugenstick waar we Linux op gaan installeren
- Verschillende software pakketten die je gratis kan downloaden.

RTL-SDR Dongel

Deze dongel is eenvoudig op eBay te bestellen, zoek op "820T2". Verwacht tussen de €8 en €10 per stuk te betalen, dit is inclusief de verzendkosten. Oudere versies hadden de R820T-chip. Met de nieuwe chip is een frequentiebereik van 24 - 1766 MHz! mogelijk. De gevoeligheid is ook verbeterd.

Wil je niet via eBay bestellen dan kan je de dongel ook bij Van Dijken Electronica betrekken.

Deze dongels zijn ontworpen voor DVB-T / FM en DAB ontvangst. Radioamateurs hebben ontdekt dat de chipset zo aangestuurd kan worden zo dat de I/Q-datastroom kan worden afgevangen. Hiermee is het mogelijk geworden om op heel goedkope wijze een Software Defined Radio te ontwerpen.

De maximale samplefrequentie is 3,2 MS/s (mega samples per seconde). In de praktijk kan je dit niet halen. Bij een samplefrequentie van 2,4 MS/s heb je een betrouwbare overdracht van samples.



Fig 2 Twee chips doen al het werk

In de RTL-SDR zit een AD-converter die het signaal bemonstert met de genoemde samplefrequentie. De ADC heeft een resolutie van 8 bits.

Software

GNU Radio is software die onder het Linux operating system draait. Het is mogelijk om Linux op je computer te draaien zonder dat je de Windows-programmatuur kwijtraakt.

Dit doen we door Linux vanaf een USB-stick te draaien. Tegenwoordig is een 16 GB USB3-stick voor 10 Euro te koop, dit is ruim voldoende. Gebruik wel USB3 voor de extra snelheid bij het opstarten. Daarna speelt het zich allemaal in het intern geheugen van de computer af en maakt het niet uit of je USB2 of USB3 hebt.

Een Linux-installatie, inclusief GNU Radio geïnstalleerd is zo van het internet te downloaden. Dit zal wel even wat tijd in beslag nemen omdat het bestand 2 GB groot is. Ga naar de website van GNU Radio voor de Live SDR Environment. Heb je een Bittorrent dan kan je deze gebruiken, heb je die niet dan kan je een ISO downloaden.

Current Stable Release

This version of the ISO image is based on the latest stable release of GNU Radio, releases of third party software at that time:

☞ <http://s3-dist.gnuradio.org/ubuntu-14.04.3-desktop-amd64-gnuradio-3.7>

The use of Bittorrent reduces the load on the GNU Radio web server and lowers pi

If a Bittorrent client is not available or its use is restricted, you may download the from one of the following mirror sites:

☞ <http://s3-dist.gnuradio.org/ubuntu-14.04.3-desktop-amd64-gnuradio-3.7>
 ☞ <http://eu1-dist.gnuradio.org/s3/ubuntu-14.04.3-desktop-amd64-gnuradi>
 ☞ <http://eu2-dist.gnuradio.org/ubuntu-14.04.3-desktop-amd64-gnuradio-3.7>

Fig 3 Selecteer één van de ISO's om te downloaden. De ISO wordt in de download directory opgeslagen.

Heb je de ISO-file gedownload dan moet deze op de USB-stick worden geïnstalleerd. Het eenvoudigst is dit met het programma Pendrivelinux. Ga naar de pagina van de Universal-USB-Installer en download de software (druk op de knop "Download UUI". Het is een klein programma van rond de 1 MB.

Universal USB Installer

Met de Universal USB Installer (UUI) gaan we het image dat we zojuist hebben gedownload op de USB geheugenstick installeren. Een alternatief programma is UNetbootin, het werkt vergelijkbaar, ik heb er echter geen ervaring mee. Je moet de UUI eerst van het internet downloaden [1]. Scroll op deze pagina naar beneden en druk op de knop DOWNLOAD UUI. Het is een klein programma van ongeveer 1 MB.

Stop de UBS geheugenstick in de computer. Heb je een USB3 stick stop deze dan in een USB3-poort, het kopiëren gaat dan een stuk sneller. Controleer in de Windows verkenners welke driveletter de geheugenstick heeft gekregen.

Het gebruik is eenvoudig. Nadat je akkoord bent gegaan met de voorwaarden krijg je een scherm waar, fig.4, je het volgende moet invullen:

- De linux-distributie: Ubuntu
- De ISO-file die is gedownload.
- De USB-drive letter. Controleer in de Windows-verkenner dat je de juiste hebt! Kies je voor Format (dit is optioneel) dan wordt alles op de USB-drive gewist omdat de USB-drive met FAT32 wordt geformatteerd.
- De Persistent file size. Om data op de USB-schijf op te slaan moet ruimte worden gereserveerd. Kies de hoogste waarde: 4089 MB.

Kies Create waarna de UUI de USB-geheugenstick gaat installeren met het Linux-image.

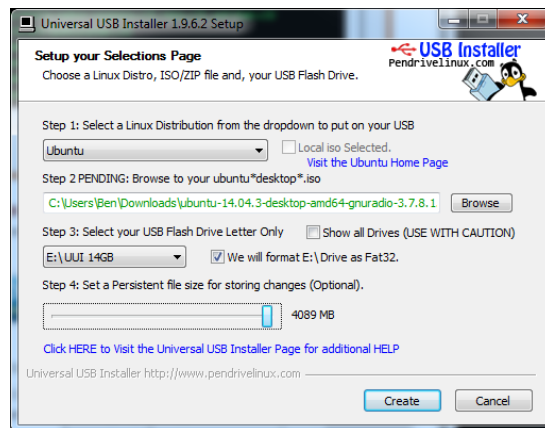


Fig 4 Instellingen voor de Universal USB Installer

Je krijgt nog een controlescherm waarna het creëren van de Linux-installatie gaat beginnen. In totaal neemt dit zo'n 15 minuten in beslag. Aan het eind van de installatie lijkt er niets te gebeuren, rustig een paar minuten wachten en de installatie is klaar.

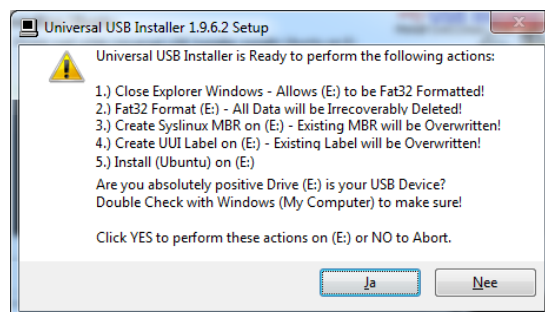


Fig 5 Controlescherm

Meteor LRPT-receiver

Het GNU Radio-script van de Meteor-receiver zit niet in de installatie en moet apart worden gedownload van Dropbox. Na het aanklikken van de link krijg je de vraag of je je bij Dropbox wilt aanmelden, dit is niet nodig.

Het zip-bestand "meteor_qpsk_rx_rtl" is gedownload. Pak dit uit in een map, bijv.: "C:\GNU Radio\meteor". Dadelijk kunnen we vanaf Linux deze map benaderen, wel zo handig.

In GNU Radio zit een krachtig hulpmiddel om op eenvoudige wijze allerlei ontvangers, zenders etc. te ontwerpen. Dit is de GNU Radio Companion (GRC), een grafisch programma waar je verschillende bouwstenen met elkaar kan verbinden.

Het GRC-script, waarin alle modules grafisch zijn beschreven is niet in de download aanwezig.

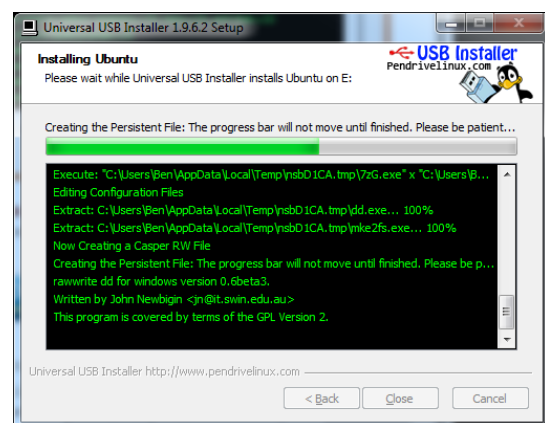


Fig 6 Deze stap duurt lang

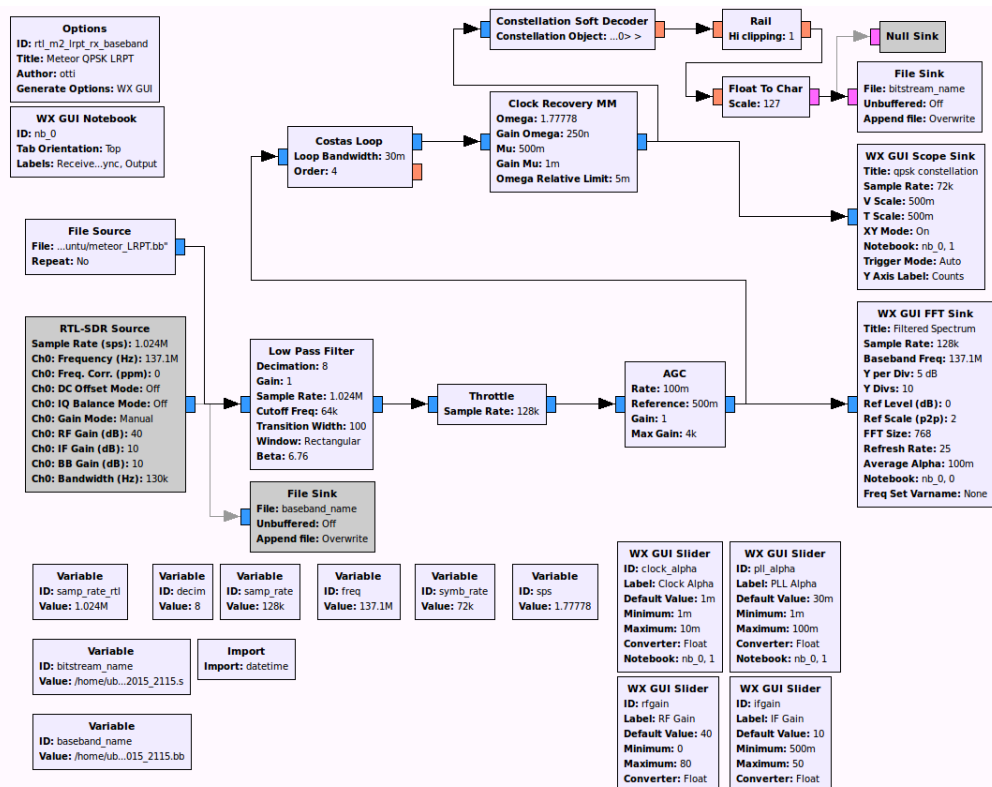


Fig 7 De LRPT ontvanger in GNU Radio Companion

Na het maken van je GRC-script wordt dit door GNU Radio omgezet naar een Python-script. Het Python-script is door Marin Blaho geschreven en kan je downloaden. Omdat ik benieuwd was wat er allemaal in dit script aanwezig was heb ik het in GRC nagemaakt. Hierboven staat de LRPT-receiver in GRC afgebeeld. Het geeft wel een beeld wat er allemaal gebeurt:

- De RTL-SDR dongel wordt met 1,024 MS/s aangestuurd op een frequentie van 137,1 MHz.
- De samples gaan vervolgens door een laagdoorlaatfilter en het aantal samples wordt met een factor acht verminderd.
- Vervolgens een Throttle, om de software af te remmen. Volgens mij is dit niet nodig, of zelfs onwenselijk, omdat er al een hardware-rem aanwezig is in de vorm van de RTL-dongel.
- Een AGC
- Costas Loop met het terugwinnen van de klok.
- De constellation decoder haalt de I- en Q-bits uit het signaal.
- De rail clipping zet waarschijnlijk de analoge waarden om naar een digitaal signaal. Overigens zie je in LRPTOfflineDecoder weer wolkjes, hetgeen op een analoog signaal lijkt.
- Uiteindelijk wordt een bestand op de desktop weggeschreven.

LRPTOfflineDecoder

Het resultaat van de Meteor LRPT-receiver zijn .s-bestanden. Iedere keer als je de LRPT-receiver start wordt een .s-bestand geschreven. In het .s-bestanden staat de gemoduleerde data. Dit kan met de LRPTOfflineDecoder van Oleg worden gedecodeerd. LRPTOfflineDecoder is een Windows-programma.

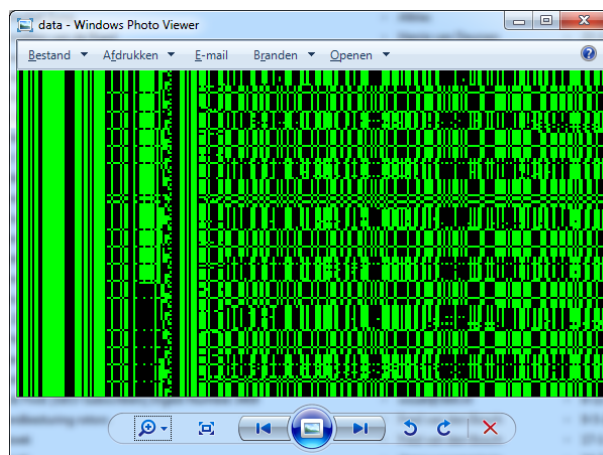


Fig 8 De inhoud van het s-bestand gevisualiseerd. Aan de linkerzijde is een synchronisatiewoord te ontdekken. In een volgende Kunstmaan zal ik het Python-script waarmee ik dit heb gemaakt uit de doeken doen.

Naast de LRPTOfflineDecoder moet je ook de het voorbeeld ini-bestand downloaden en aanpassen naar je eigen situatie.

Aan de slag

Nu we de software hebben geïnstalleerd is het tijd om aan de slag te gaan. In grote lijnen is dit als volgt:

- Met je favoriete baanberekeningsprogramma kijk je wanneer de Meteor overkomt.
- We starten vanaf de USB-schijf op. Start de Meteor LRPT-receiver in GNU Radio. We wachten totdat we een strak constellatiediagram hebben en stoppen en starten daarna gelijk de opname. Zo krijgen we een s-bestand met alleen een goede opname. Gaat de Meteor onder en wordt de opname slecht (de vier wolkjes van het constellatiediagram verdwijnen) dan stoppen we de opname.

- Het s-bestand dat op de desktop staat slepen we naar de lokale c:\-schijf en starten vervolgens de computer onder Windows op.
- Met LRPTOfflineDecoder gaan we het .s-bestand decoderen tot een plaatje.

Voorbereidingen

Zorg dat de USB-geheugenstick met Linux in de USB(3) poort zit. Doe ook de RTL-dongel in de computer, dit hoeft niet in een USB3 poort. Sluit de antenne aan en zorg dat de voorversterker onder stroom staat.

Linux opstarten

Wanneer je je computer opstart dan zal deze van de harde schijf opstarten. Direct na het aanzetten van de computer moeten we in het opstartproces ingrijpen om ervoor te zorgen dat we van de USB-geheugenstick gaan opstarten. Afhankelijk van het computertype of merk zal dit verschillen.

In alle gevallen krijg je na het aanzetten van de computer in het eerste scherm de mogelijkheid om op ESC, DEL of F12 te drukken en zo de opstartvolgorde van de schijven in de computer aan te passen.

Hieronder zie je hoe dit op mijn computer plaatsvindt.

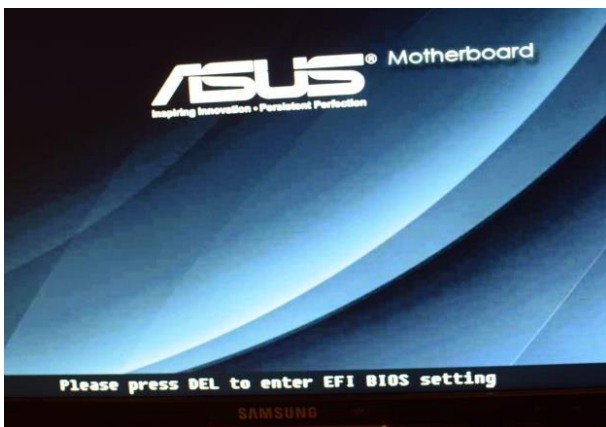


Fig 9 Het scherm direct na het aanzetten van de computer. Onderin zie je dat je op DEL moet drukken.



Fig 10 Vervolgens moet je het Boot-menu (opstartmenu) aanpassen. Druk op F8

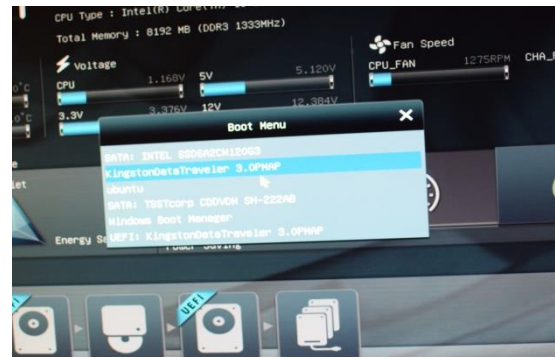


Fig 11 Dit is het lastigste stuk. In mijn computer zitten twee harde schijven (SSD's) en de USB geheugenstick waar we van willen opstarten. Het merk van de geheugenstick is Kingston, de tweede optie heb ik gekozen. Kies je hier een andere optie, dan start de computer Windows op of niet (als je bijv. DVD kiest). Heb je de juiste optie dan start Ubuntu Linux op.

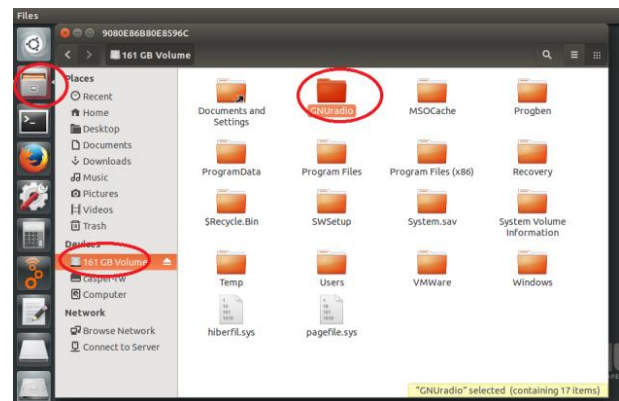


Fig 12 Door op de tweede knop van boven te klikken kunnen we de verkenner openen en hebben we toegang tot de lokale schijf van de computer, heel handig! We gaan naar het script "meteor_qpsk_rx_rtl" en kopiëren dit naar het bureaublad.

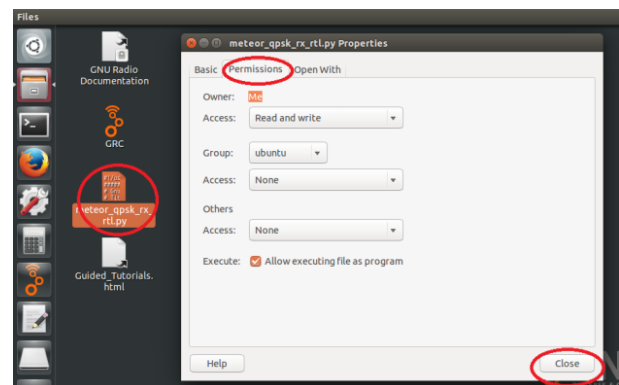


Fig 13 We moeten de eigenschappen van het script veranderen door met de rechtermuisknop Properties te selecteren en vervolgens op het tabblad de permissions aan te passen.

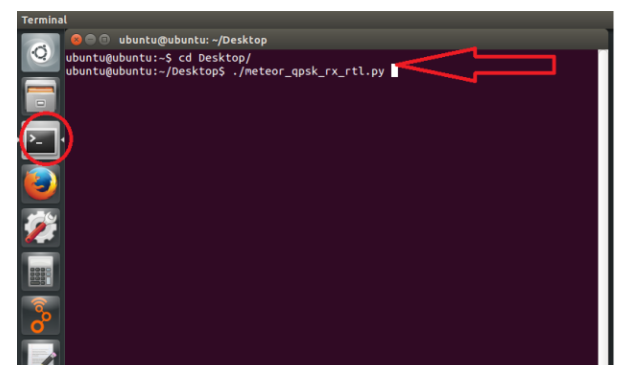


Fig 14 We starten het script op door onderstaande commando's te geven:

```
cd Desktop
./meteor_gpsk_rx_rtl.py
Om typewerk te besparen kan je na de eerste letters op de
<tab>-toets drukken en linux zal de rest aanvullen:
cd De <tab>
./m<tab>
En de ontvanger start op!
```

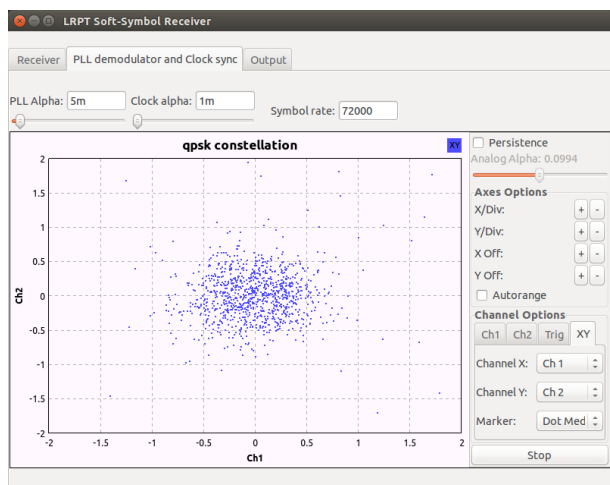


Fig 15 De ontvanger in GNU Radio. Het tweede tabblad toont de IQ-demodulator. Dit krijg je te zien als er geen ontvangst is

Nu is het wachten op de overkomst. Is de satelliet boven de horizon druk dan op start. Je ziet een wolk van puntjes. Het signaal is nu nog te zwak. Het signaal is sterk genoeg wanneer er vier duidelijke wolken zijn. Als de vier wolkjes er zijn, stop de ontvanger en start deze opnieuw op. Er zal een nieuw .s-bestand worden geschreven met alleen goede ontvangst. Worden de wolkjes slecht druk dan op de <stop>-knop.

Je ziet dat op het bureaublad de .s-bestanden zijn weggeschreven. Kopieer deze naar de lokale c:\schijf. We kunnen nu Linux afsluiten door rechtsboven op shut-down te klikken en we starten windows op.

Met het programma LRPTOfflineDecoder gaan we de .s-bestanden omzetten naar plaatjes. Voor de instellingen van het programma wordt van een ini-bestand gebruik gemaakt, dit moet naast het programma staan. Zo kan je in dit ini-bestand aangeven welk s-bestand moet worden gebruikt.

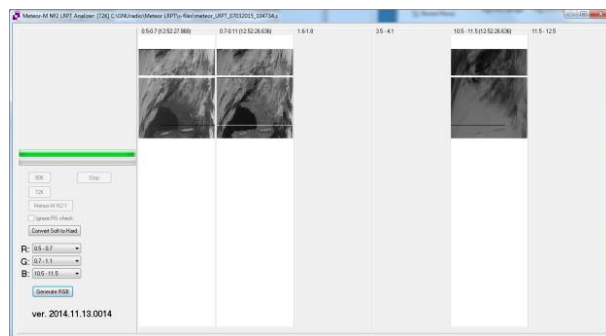


Fig 16 Na het opstarten. Druk je op de knop <72K> dan moet je het s-bestand selecteren, daarna start de decodering op en zie je het plaatje op het scherm verschijnen

Afsluitende opmerkingen

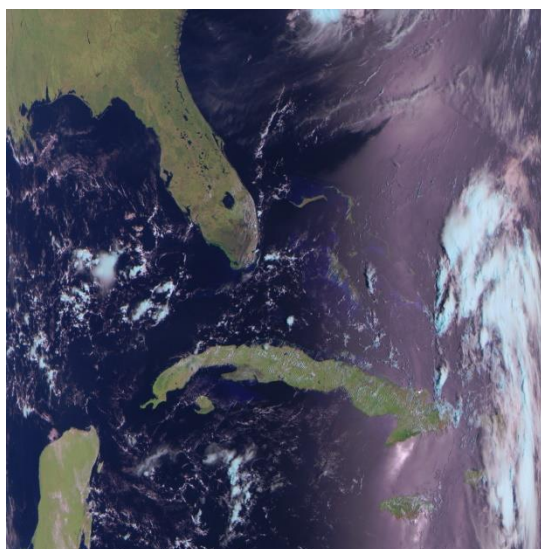
Wat mij heel erg aanspreekt is dat je een USB-stick van internet kan downloaden met een volledig operating system dat supergoed werkt en helemaal niets hoeft te kosten. Daarnaast heb je eenvoudige RTL-dongel als ontvanger nodig. De enige "echte" hardware is de antenne en de voorversterker. Dit is overigens ongelooflijk belangrijk omdat de dongel ongevoelig is.

Willen de lezers meer met GNU Radio experimenteren dan heb ik voorbeeld GRC-scripjes van FM-ontvangers etc. Veel plezier met experimenteren.

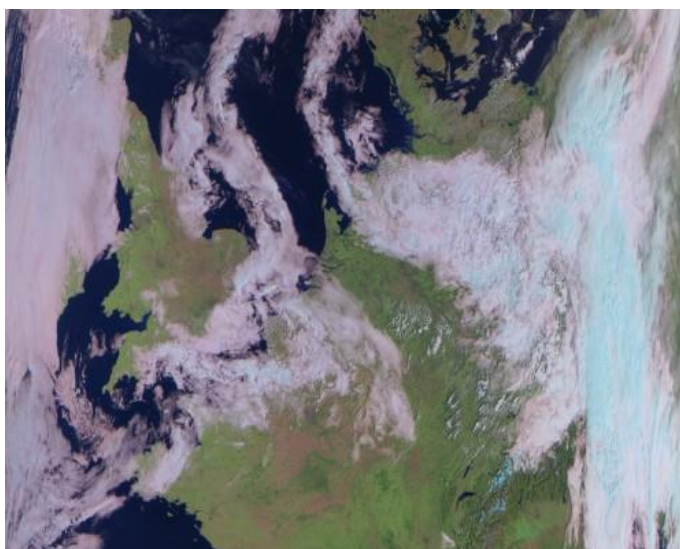
Referenties

Voor internet-links ga naar www.kunstmanen.net en kies menu: <Weblinks | Links uit KM>.

-.-.-.-.-



Cuba



Europa

PERIODIEKE VARIATIES IN ONTVANGEN SATELLIETSIGNAAL

Rob Alblas

Summary

Periodical signal variations are visible if the satellite dish is mispointed a bit. Measurements and causes are discussed.

Het ontvangen signaal van een geostationaire satelliet is niet altijd constant. Een oorzaak kan zijn atmosferische invloeden; bijvoorbeeld bij hevige regenval wordt het signaal behoorlijk gedempt.

Een ander effect is dat een geostationaire satelliet niet perfect op één positie (t.o.v. de aarde) kan blijven hangen. Onregelmatigheden in de zwaartekracht zullen de satelliet naar een ongewenste positie drijven. Verder geven "voorbijkomende" zon en maan ook nog zwaartekrachtstootjes. Dit moet zo nu en dan gecorrigeerd worden door middel van het activeren van de straalmotor van de satelliet.

Naast deze invloeden zijn er ook periodieke variaties in de positie van de satelliet, met een periodeduur van een dag:

- De baan van de satelliet heeft een kleine hoek t.o.v. de evenaar (inclinatie). Hierdoor zal de latitude van de satelliet periodiek variëren tussen iets noord en iets zuid van de evenaar. Vanuit onze positie lijkt het alsof de satelliet periodiek op- en neer gaat.
- De baan is niet precies cirkelvormig, maar enigszins elliptisch. De omloopsnelheid is dan niet constant, waardoor gedurende een dag de satelliet eerst iets naar het westen drift en daarna weer naar het oosten.

Deze twee effecten geven als resultaat een 8-vormige beweging van de satelliet rond het ideale punt. De vraag is nu of deze afwijkingen invloed hebben op de signaalsterkte. Dit hangt uiteraard af van de grootte van de schotel. Voor zeer grote exemplaren, zoals die bij Usingen (ten noorden van Frankfurt) staan voor de directe ontvangst van Meteosat (ca. 20 meter doorsnede), is dat zeker het geval. Deze schotels moeten zelfs de beweging van de geostationaire satelliet volgen. Bij een bezoek in het verleden aan het antennepark bij Usingen kon men regelmatig even de rotormotor horen draaien. De correctie was echter zo klein dat de beweging niet met het blote oog waarneembaar was.

Voor kleine schotels is het volgen gelukkig niet nodig, maar het is wel interessant om te proberen de signaalvariatie, en daarmee de beweging van de satelliet, zichtbaar te maken. In fig. 1. heb ik een aantal plotjes samengevoegd. De gebruikte schotel

is een 1 meter Triax; de ontvanger een Ayecka SR1. De signaal-ruis verhouding is bij deze ontvanger eenvoudig automatisch uit te lezen.

Horizontaal staat de tijd afgebeeld, van 0:00 tot 24 uur (UTC). Verticaal de signaal-ruis verhouding, in dB.

De bovenste (rode) lijn laat het verloop zien bij een goed gerichte schotel. Een strakke lijn wordt het nooit, maar het verloop over een dag laat geen periodieke variaties zien. Dat was wel te verwachten; de openingshoek van de antenne is zo groot dat de positieveranderingen van de satelliet niet in de buurt van het aflopende deel van de antennegevoeligheid komt.

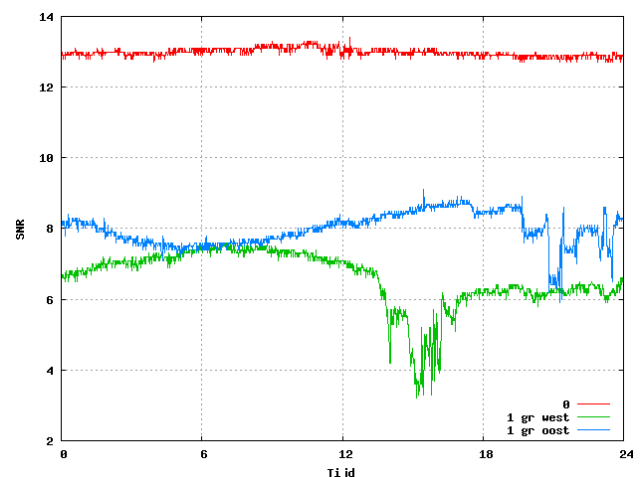


Fig. 1.

Hierna heb ik de schotel ca. 1 graad naar het westen gedraaid. De groene lijn laat nu duidelijk een (beetje rafelige) sinus zien, met een maximum rond ca. 6 uur UTC. Door een beetje naast de satelliet te richten wordt een afwijking van de satellietpositie zichtbaar in de signaalsterkte omdat deze nu wordt ontvangen in het aflopende gevoeligheidsdeel van de schotel. Zie fig. 2.

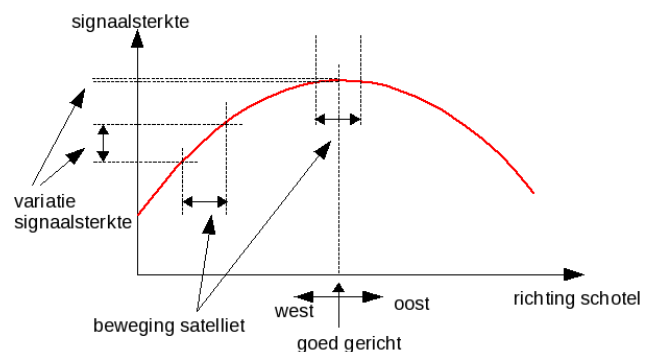


Fig. 2. Signaalsterkte als functie van de richting.

Vervolgens heb ik de schotel ca. 1 graden naar het oosten gedraaid. Resultaat: de blauwe lijn. Duidelijk is te zien dat de sinus nu in tegenfase is; het

maximum ligt nu bij ongeveer 18:00 uur.

Helaas zijn door allerlei verstoringen nogal wat rare dippen te zien in de figuur, maar het sinusvormige verloop is toch duidelijk zichtbaar.

De vraag is nu of deze variaties echt het gevolg zijn van de eerder genoemde inclinatie en excentriciteit van de satellietbaan. Met behulp van een baanberekeningsprogramma zoals xtrack is dit eenvoudig te verifiëren. Van geostationaire satellieten zijn nl. ook Kepler-data (baangegevens) beschikbaar. Zie fig. 3. Door nu zelf de tijd te variëren (de uren) kan direct de beweging van de satelliet worden getoond. Die is erg weinig, maar de elevatie toont toch een afwijking van ca. $\pm 0,1$ graad. Niet genoeg om signaalvariaties te zien bij een goed gerichte antenne, maar wel bij een afwijking van de schotel van 1 graad (bij een 1 meter schotel).

Voor zover ik kan nagaan is de afwijking van de excentriciteit erg laag; momenteel wordt deze niet eens meegenomen in de berekening in xtrack. Toch eens naar kijken...

Bij mij was het veranderen van de azimuth makkelijker dan het veranderen van de elevatie, vandaar dat ik voor de horizontale verdraaiing heb gekozen.

Men zou verwachten dat met het "misrichten" van de schotel in het horizontale vlak (azimuth) alleen het effect van de excentriciteit zichtbaar zou zijn en bij het "misrichten" in het verticale vlak (elevatie) alleen het effect van de inclinatie. Echter, naar de randen zal de gevoeligheid in beide richtingen meer gaan variëren. Ik denk dan ook dat in fig. 1 voornamelijk het effect van de inclinatie is te zien.

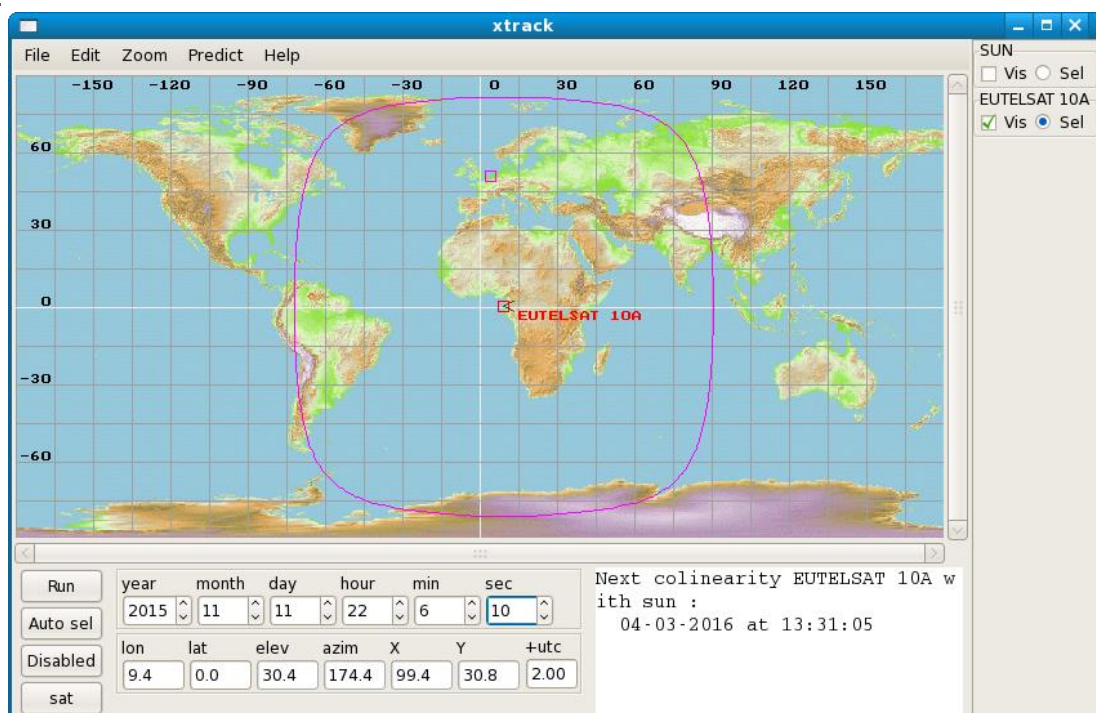


Fig. 3. xtrack toont de positie van Eutelsat-10.

Een aantal mensen zet het verloop van de SNR van hun ontvanger op een web-pagina:

http://www.satsignal.eu/mrtg/performance_eumetcast-europe_snr.php

Meestal zijn het mooie rechte lijnen, maar bv. bij Turijn zie je duidelijk een periodieke golfbeweging. Hoogst waarschijnlijk dus een gevolg van een niet goed gerichte ontvangstantenne.

Om te besluiten is het wel aardig om te kijken wat Meteosat-7 doet. Deze is in 1997 gelanceerd als laatste eerste-generatie Meteosat, en is dus al 18 jaar actief. Hij staat nu boven Azië (57,7 graden oost). Er is niet genoeg brandstof meer om de baan te corrigeren; de inclinatie is behoorlijk toegenomen. Als gevolg daarvan varieert de latitude tussen +9,9 en -9,9 graden. Ter vergelijking: Meteosat-10 heeft een afwijking van slechts +0,3 ... -0,3 graden, en Eutelsat 10, waaraan ik gemeten heb, slechts +0,1 ... -0,1 graden.

In principe is Meteosat-7 hier te ontvangen; de elevatie varieert tussen 4,8 en 22,2 graden. Deze geostationaire satelliet zou je dus moeten volgen, wil je hem continu ontvangen!

Tot slot: wilt u zelf deze metingen doen? Kies dan een periode waarin het weer rustig is; geen regen, weinig wind. Ik heb toch aardig wat dagen moeten registreren om een redelijk mooi verloop te zien voor de 3 gevallen (de eerste dag was prachtig, vandaar de strakke rode lijn, daarna ging het mis...). Bij alle dagen waarbij de grafieken niet zo mooi waren was wel altijd het sinusvormige verloop te zien, waarbij ook de fase consequent was.

Een kleinere schotel zal wat verder verdraaid moeten worden om het effect goed te kunnen zien.

EEN MONITOR VOOR DE AYECKA SR1 ONTVANGER

Rob Alblas

Summary

An alternative monitor is discussed for the Ayecka SR1 receiver. One of the features is that the SNR can be shown using a (very) big font size.

Voor de Ayecka SR1 ontvanger is een monitorprogramma beschikbaar, zie fig. 1. Een dergelijke monitor is eigenlijk onmisbaar voor het optimaal richten van de schotel; een signaalsterkemeter is vanwege sterke naburige signalen niet geschikt.

De monitor ziet er fraai uit (afgezien dan van dat rare Einstein-figuurtje rechts-boven, geen idee waar dit op slaat). De meters met de smalle naaldjes oogt goed, maar echt praktisch is dit niet, als je van een paar meter afstand de signaalsterkte wilt aflezen.

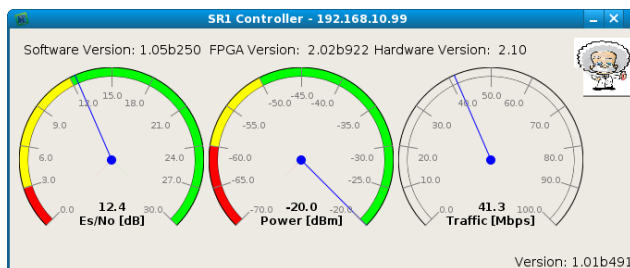


Fig. 1. SR1 controller van Ayecka.

Gelukkig is de status ook programmatisch uit te lezen, via een telnet-sessie. Alle communicatie met de SR1 loopt via de ethernet-verbinding, dus zowel de ontvangen data als instel-commando's en het opvragen van de status. (De SR1 heeft 2 ethernet-aansluitingen, die desgewenst gescheiden kunnen worden gebruikt zodat data via de ene en control/status via de andere aansluiting loopt.) Het opvragen van de status lijkt veel op de manier zoals je bv. een modem instelt: je krijgt op een zwart scherm een menu met nummers, en door het kiezen van de juiste nummerreeks krijg je uiteindelijk de gewenste status op je scherm.

Het opvragen van de status is te automatiseren met behulp van SNMP: Simple Network Management Protocol. Dit is een serie commando's die naar (in dit geval) de SR1 gestuurd kan worden, die dan antwoordt met de opgevraagde informatie.

SNMP is een standaard, en wordt dus voor allerlei apparatuur gemaakt en door vele fabrikanten ondersteund. Om dit goed te laten lopen heeft iedere fabrikant zijn eigen identificatiecode, waarmee elk commando begint.

Voorbeeld:

Voor Ayecka is de code: 1.3.6.1.4.1.27928.101

Om de signaal-ruisverhouding op te vragen moet daaraan de volgende code worden toegevoegd: 1.4.4

De SR1 antwoordt dan met een geheel getal, bv. 128, die door 10 gedeeld moet worden. Daarmee krijgen we dus de SNR met 1 cijfer achter de komma: 12,8. Met verschillende codes kan alle status-informatie van de SR1 worden opgevraagd.

Nu is het mogelijk om een eigen monitorprogramma te schrijven; zie fig. 2.

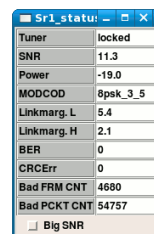


Fig. 2. SR1 status.

Hiermee wordt op een compacte wijze veel informatie getoond. Door nu op de knop "Big SNR" te klikken krijgen we fig. 3:



Fig. 3. SR1-status met opgeblazen SNR.

Deze koeienletters zijn op grote afstand nog goed af te lezen. Als eerste heb ik het monitorprogramma geschreven voor Linux in C/GTK, waarin ik ook mijn andere programma's heb geschreven. Francis Bream (GEO-lid) had in Perl al wat gemaakt om wat specifieke data uit de SR1 te halen; hieruit heb ik de kennis gehaald om dezelfde monitor in Perl te schrijven. Het werkt daarmee ook voor Windows, en bovendien kan men desgewenst zelf het programma aanpassen aan eigen wensen (bv. de grootte van de SNR-cijfers aanpassen).

Het werkend krijgen van het Perl-programma is toch niet zo eenvoudig onder Windows (onder Linux gaat dit heel wat makkelijker). Daarom is er nu ook een gecompileerde versie beschikbaar.

De monitor is beschikbaar in 3 versies:

- Perl-script, kan zelf aangepast worden; draait onder Linux en Windows
 - Gecompileerd Perl-script voor Windows
 - C/GTK-versie, gecompileerd voor Linux
- Zie de link op onze website.

XTRACK INSTELLINGEN VOOR ARDUINO ROTORBESTURING

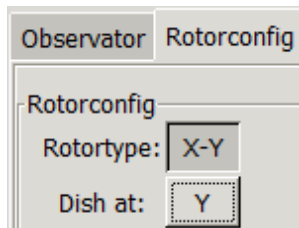
Harry H. Arends

Summary

How to let Xtrack correctly communicate with the Arduino XY-Dish steering program.

Op de werkgroep bijeenkomst van 14 nov. 2015 kwam aan het licht dat het van groot belang is dat het programma Xtrack van Rob Alblas [1] op de juiste wijze geconfigureerd wordt. Allereerst dient het programma op de computer geïnstalleerd te worden. [2] Op het moment van schrijven heeft Rob reeds versie 2015.3 van het programma uitgebracht.

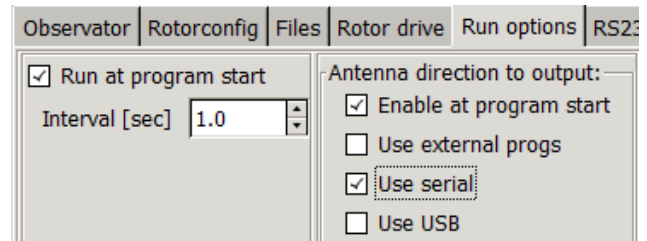
Nadat het programma geïnstalleerd is en u de te volgen satellieten heeft gekozen gaan wij nu de instellingen voor het gebruik met de Arduino aanbrengen. Via de menukeuze *Edit>Preferences* wordt een schermje met diverse instellingen geopend. Een aantal zijn reeds bij de installatie behandeld en ingevuld en zullen daarom hier niet behandeld worden. Als eerste moet het soort rotor aangegeven worden in het tabblad *Rotorconfig*. Xtrack kan zowel AZ/EL en XY rotor systemen aansturen. In ons geval kiezen wij voor XY.



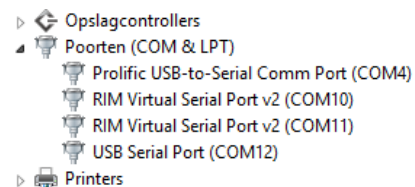
Het volgende tabblad is *Run options*. In een geautomatiseerd systeem is het handig dat het programma direct start. Dit wordt gedaan door een vinkje bij *Run at program start*. *Interval* staat standaard op 1 en in ons geval is dat voorlopig voldoende. In het volgende schermdeel dient u de vinkjes zoals hieronder aangegeven te plaatsen. Deze zorgen ervoor dat de XY waarden direct bij de start van het programma beschikbaar zijn.

Let erop dat u rechts "Use serial" aanvinkt en NIET "Use USB". We werken hier met het rs232-protocol;

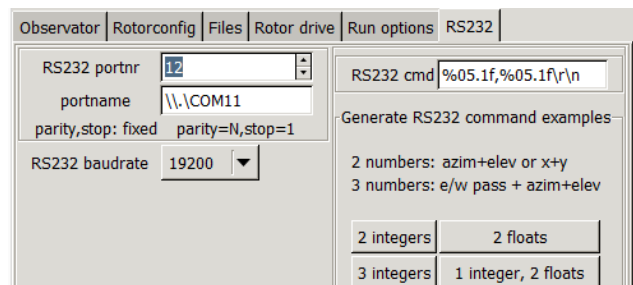
Windows zet dit onder water om naar een COM-poort waar USB aan gekoppeld is.



Het laatste tabblad *RS232* bevat de informatie wat naar welke communicatiepoort gestuurd moet worden. In het linker schermdeel dient u het RS232 portnr. zodanig in te stellen dat 'portname' de gewenste poort aangeeft. Binnen een Windows systeem vindt u deze als volgt: ga naar *Start -> Uitvoeren*, dan vult u *devmgmt.msc* in en klikt op OK. Het scherm 'Apparaatbeheer' wordt geopend en in de rubriek 'Poorten (COM & LPT)' vindt U de poort.



Om het Xtrack programma zo universeel mogelijk te houden zijn er een aantal mogelijkheden[2]. U zou zelfs de 'oude' 8052 Videre systeem aan kunnen sturen. De Arduino verwacht twee waarden met één cijfer achter de komma en dat wordt afgesloten met een wageneterugloop (\r) en een nieuwe regel (\n) zoals hieronder ingevuld. Klik nu op *Save preferences* en sluit dit scherm. Xtrack is nu geconfigureerd voor de Arduino.



- [1] Xtrack downloaden http://www.alblas.demon.nl/wsat/software/soft_trek.html
- [2] Xtrack installeren KM2013 nummer 3, pag. 92
KM2013 nummer 4, pag. 137

VERSLAG LEDENVERGADERING

14 november 2015

Rob Alblas

Secretaris (A.I.)

Opening door de voorzitter.

We houden het kort, in verband met metingen die we straks buiten gaan doen.

Er is een board te koop met FPGA + ARM processor; hiermee kunnen zaken handig worden gecombineerd (bv. een complete HRPT-ontvanger). We kijken nog wel of de FPGA genoeg capaciteit heeft om ook toekomstige zaken te kunnen maken. Als er mensen belangstelling hebben dan kunnen we eventueel een gezamenlijke aankoop doen.

De apparatuur en andere zaken, afkomstig van (oud)-leden die stoppen met de hobby, zijn allemaal verkocht. Het heeft ruim 75 euro opgebracht.

Vaststelling agenda

Geen aanvulling.

Bestuurszaken

We zoeken nog een webmaster.

Satellietstatus

Zie elders in deze KM, zoals altijd verzorgd door Arne.

Rondvraag

Arne is bezig met het testen van een relatief goedkope USB-ontvanger voor Eumetcast.

De ontvanger is niet geschikt voor HVS, maar zou goed genoeg moeten zijn voor ontvangst van wat we met het oude DVB-S systeem ook konden ontvangen.

Harrie heeft het e.e.a. uitgezocht op het gebied van schotels en belichters, met name hoe de belichter optimaal gedimensioneerd moet worden.

Harm de Wit heeft een oude WEFAX-ontvanger op de kop getikt, van SSB electronics. Hij vraagt of iemand er documentatie van heeft.

Verder is hij bezig met QPSK-ontvangst.

Hendrik laat een opstelling zien waarmee aluminium staven kunnen worden gebogen, voor een zelfbouw-schotel.

Elmar heeft weer het e.e.a. in zijn "winkeltje".

Wim Bravenboer laat een helical zien die hij ergens vandaan heeft. Altijd interessant om te zien hoe anderen zoiets maken.

Peter Kuiper heeft problemen met het aansturen van rotors met een Arduino, m.b.v. programma 'xtrack'. Dezelfde configuratie werkt bij Harry wel goed. We kijken er straks naar. (Later bleek een instelling in xtrack niet goed te staan.)

Arne heeft een componententester aangeschaft van slechts 20 euro.

Er is een speciale uitvoering van 'Dishpointer' voor op een telefoon. Met dishpointer kan je via Google Maps zien in welke richting een satelliet zich bevindt. Met de telefoon-versie wordt de satelliet geprojecteerd op het beeld van de camera; zo kan je heel handig zien of er bv. bomen in de weg staan. Er zijn betaalde en gratis versies van deze Ap. De vraag is hoe nauwkeurig het is. Arne kijkt er verder naar.

Ben heeft een 3 meter schotel getest, met Peter Kuiper, in een weiland. Het resultaat viel tegen; blijkbaar is deze schotel niet zo nauwkeurig gemaakt.

Sluiting

Aansluitend volgde de "meetdag". Gelukkig bleef het nog lang droog, zodat we uitgebreid buiten hebben kunnen meten. Met een op MSG gerichte schotel van 1,5 meter is gemeten hoeveel signaal we ontvangen. Het signaal bleek ca. 6,5dB boven de ruisvloer te zitten. Door de belichter nauwkeurig te plaatsen konden we de ontvangst optimaliseren.

Voor deze meting werd gebruik gemaakt van een HPR137 ontvanger en een Rigol spectrumanalyzer.

Tussendoor is er ook nog een FPGA voor de HRPT-decoder geprogrammeerd (dit kunnen we nu probleemloos tijdens een bijeenkomst doen) en is er weer heel wat afgepraat.

Al met al was het weer een zeer leerzame dag.

Rob Alblas

(secretaris AI)

Arne van Belle

per 6 december 2015

POLAIR	APT (MHz)	HRPT (MHz)	Overkomst
NOAA 15	137.620	1702.5	ochtend/avond, op HRPT zwak
NOAA 18	137.9125	1707.0	vroege ochtend/namiddag
NOAA 19	137.100	1698.0	middag/nacht
FengYun 3A	geen	1704.5	AHRPT nieuw hoge snelheid formaat
FengYun 3B	geen	1704.5	AHRPT nieuw hoge snelheid formaat
FengYun 3C	geen	1701.3	AHRPT nieuw hoge snelheid formaat
Metop-A	uit(137.100)	1701.3	LRPT/AHRPT
Metop-B	geen	1701.3	Alleen AHRPT
METEOR M N1	137.100 LRPT	1700.0	MHRPT soms slechte scanlijnen
METEOR M N2	137.100 LRPT	1700.0	MHRPT
NPP	geen	7.75-7.85 GHz X-band met 15Mbps/s	

FengYun 3A, 3B en 3C zenden alleen AHRPT uit, dit is niet te ontvangen met een standaard HRPT ontvanger en decoder. Helaas is deze AHRPT niet geheel volgens de standaard zodat zelfs een Metop AHRPT ontvanger niet geschikt is voor de FY-3 serie ! FengYun 3C heeft andere datarate dan 3A en 3B (3.9 Mbps).

Onverwachts is Meteor M N1 weer actief nadat deze in September 2014 plotseling uitviel.

Om interferentie te voorkomen is kan een van de Meteors omgeschakeld worden naar 137.9125 MHz.

Meteor M N1 en N2 LRPT zijn te ontvangen op 137.100 met een RTL dongle !

Zie <https://groups.yahoo.com/neo/groups/GEO-Subscribers/info>

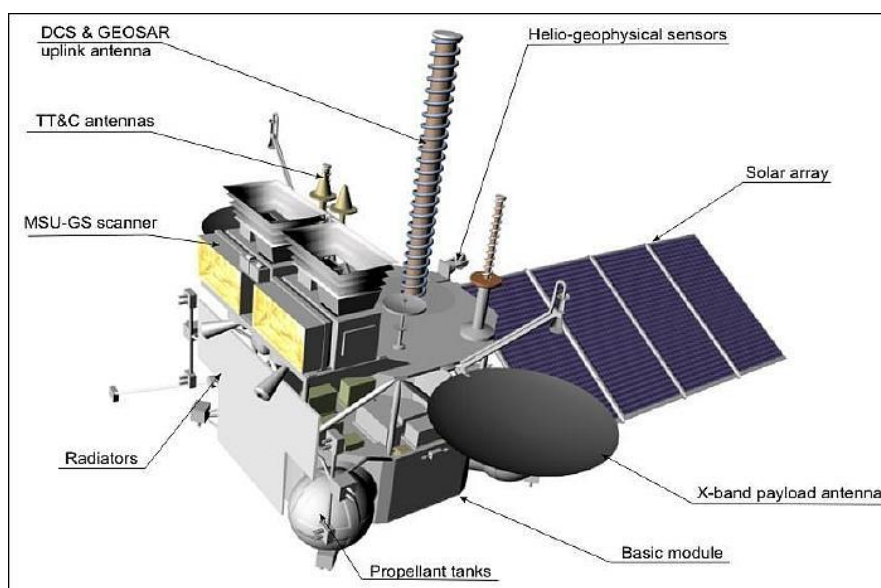
MHRPT mode is niet compatibel met HRPT maar kan wel gedecodeerd worden met de nieuwe Rob Alblas decoder !

NPP (NPOESS Preparatory Project) zendt alleen uit op de X-band met 15 Mbit/s. Men adviseert een tracking schotel met diameter van 2.4 meter !

NOAA 16 is mogelijk in stukken uiteen gevallen: <http://spaceflight101.com/noaa-weather-satellite-suffers-in-orbit-breakup/>

Lanceringen

Meteor M N3	december 2016 ?
Metop-C	2017



ELEKTRO-L Instrumentatie overzicht © Roshydromet/Planeta

GEOSTATIONAIR	APT (MHz)	(SDUS)/PDUS (MHz)	Baanpositie
MSG-4 (MET-11)	1691 LRIT	1695.15 HRIT	3.4 graden W, in testfase
MET-10	1691 LRIT	1695.15 HRIT	0 graden W, operationeel
MET-9	1691 LRIT	1695.15 HRIT	9.5 graden O, RSS
MET-8	geen LRIT	-	3.5 graden O, Backup
MET-7	1691	1691	57.5 graden O, Wefax alleen test
GOES-E (no. 13)	1691 LRIT	1685,7 GVAR	75.0 graden W via Eumetcast
GOES-W (no. 15)	1691 LRIT	1685,7 GVAR	135 graden W via Eumetcast
GOES 14	1691 LRIT	1685,7 GVAR	105 graden W, Backup
Elektro-L1	1691 LRIT	1693 HRIT	76 Graden Oost, via Eumetcast
MTSAT-1R	1691 LRIT	1691 HRIT	140 graden O, Backup voor MTSAT2
MTSAT-2	1691 LRIT	1687.1 HRIT	145 graden O, via Eumetcast
Himawari-8	geen LRIT	geen HRIT	Operationeel, alleen via HimawariCast
FengYun 2D	-	-	86.5 graden O
FengYun 2E	-	-	104 graden O, nu via Eumetcast
FengYun 2F	-	-	112.5 graden O, Backup

MET-10 is nu de operationele satelliet en via EUMETCast te ontvangen.

Lanceringen

Elektro –L2 11 December 2015
GOES-R vertraagd tot september 2016

EUMETCast is sinds 31 dec 2014 alleen nog te ontvangen in DVB-S2 VCM op Eutelsat 10A 10 graden oost !

Om verdere groei van de hoeveelheid data verzonden via EUMETCast in de toekomst mogelijk te maken is EUMETSAT in augustus 2014 overgegaan van DVB-S naar DVB-S2 met VCM mode. De nieuwe transponder zit op Eutelsat 10A, 11263 MHz H en die staat op 10 graden Oost. De uitzendnorm is DVB-S2 VCM 8PSK 3/5 (Basic Service) of 16APSK 2/3 (High Volume Service) met een symbolrate van 33 Msps.

Helaas zijn DVB-S en de meeste "DVB-S2 zonder VCM" ontvangers niet meer bruikbaar. Met een speciale driver zijn sommige recente DVB-S2 ontvangers nog geschikt te maken voor Basic Service Only. (alleen de TBS-5980 en Skystar 2 eXpress HD, helaas gaat dit niet op voor de SkyStar HD USB box)

Het signaal op 10 graden oost heeft een grotere bandbreedte en is daardoor zwakker dan voorheen. Aanbevolen schoteldiameter is 80-90 cm voor Basic Service en minimaal 120 cm voor High Volume Service. Tijdens zware regenbuien kan het signaal hierdoor eerder en langer wegvallen.

Sinds 9 september zijn er proefuitzendingen via EUMETCast van Himawari-8 data (alleen voor gebruikers met "manufacturer" status). Het gaat om een nieuw formaat, 11 spectrale kanalen met 2 km resolutie, elke 30 minuten. David Taylor is, zoals altijd, al druk bezig met aanpassen van MSG Data Manager! Zie ook http://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/satellite/introduction/4_2HRIT.pdf Medio november zal deze data de MTSAT data op EUMETCast gaan vervangen.

De ontvangst van EUMETCast data is voor amateurs vrij van jaarlijkse kosten, je moet je echter wel registreren bij EUMETSAT. Eenmalig moet je software (60 Euro) en sleutel kopen (40 Euro). Op het EO Portal kunnen EUMETCast gebruikers inloggen en hun persoonlijke gegevens en instellingen inzien en eventueel aanpassen. Ook aanmelding als nieuwe gebruiker en het verlengen van de licentie is hier mogelijk. Je kunt on-line aangeven welke producten je wilt ontvangen op je EKU. Bestaande EUMETCast gebruikers hebben een email ontvangen met daarin uitleg en een login code en wachtwoord.

Voor ontvangst van MetOp en/of Modis is gebruik van een Ramdisk nodig, de volgende EPS data kanalen worden aanbevolen:

EPS-10 MetOp AVHRR
EPS-15 NOAA GAC
EPS-18 EPS Service News

Eumetsat heeft in Juni een testversie van de nieuwe Tellicast Client (versie 2.12.1) verzonden via "Info-Channel-1" naar een beperkt aantal "manufacturers" en testers. Helaas is deze versie nog niet verspreid aan alle gebruikers.

De nieuwe client kan de "file database" in het geheugen zetten i.p.v. op disk en is volledig geschikt voor de High Volume Service. In principe kan hierdoor de Ramdisk (nodig voor storingsvrije ontvangst van o.a. Metop en andere grote bestanden) komen te vervallen. Maar als je alleen Basic Service ontvangt dan is er geen noodzaak om te upgraden. Want helaas is de syntax van recv-channels.ini en een aantal bestandsnamen en mappen gewijzigd. Overnemen van je oude instellingen vraagt dus enig werk.

Om een idee te krijgen van wat er in de toekomst via de Eumetcast HVS dienst kan binnenkomen is er op de ESA webpagina een mozaïek van Europa te downloaden, opgemaakt uit 400 Sentinel-1A overgangen tussen Mei en Juli 2015. De resolutie is 120 Meter en het bestand is 3 GB !

Zie <http://step.esa.int/main/gallery/> en http://step.esa.int/images/S1A_Europe_Mosaic_RGB_120m.tif

Met dank aan David Taylor en Douglas Deans voor de info.



De werkgroep is opgericht in 1973 en stelt zich tot doel:
*Het bevorderen van het waarnemen van kunstmanen
m.b.v. visuele, radiofrequente en andere middelen*



www.kunstmanen.net

