



DE KUNSTMAAN

December 2018 - 45^e jaargang nr. 4

Uitgave van de Werkgroep Kunstmanen



In dit nummer o.a.
Voeden van de HRPT/QPSK -ontvanger / decoder
(A)HRPT-decoder: meetpunten en testbeelden
ADSB-ontvanger
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

Vacature

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 de eerste van de maand van aanmelding, daarna per kalenderjaar.

Gebruik voor de betaling:

IBAN: NL65INGB0004803163

t.n.v. Werkgroep Kunstmanen Hilversum
met vermelding van het jaar van lidmaatschap.

BIC: INGBNL2A

Druk: NIMETO - UTRECHT

De volgende bijeenkomst is op 5 januari 2019

Foto's**Voorpagina:**

Patch-antenne, foto Peter Smits. Zie ook pag. 9.

Binnenpagina's:

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

**DE KUNSTMAAN**

Verenigingsorgaan van de Werkgroep Kunstmanen.

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

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.

**INHOUDSOPGAVE****December 2018 – 45^e jaargang nr. 4**

Van de voorzitter	3
Weersatellieten in Vietnam (30)	5
Voeden van de HRPT/QPSK ontvanger / decoder	6
(A)HRPT-decoder: meetpunten en testbeelden	8
ADSB-ontvanger	10
Oled display voor de Arduino	16
UKW Berichte	18
DE-5000 LCR meter	19
HP Meetapparatuur tot 26 GHz	21
Fijnafstelling van de schotel	22
First Image: METOP-C	23
Uit de bibliotheek	24
Verslag bijeenkomst 10 november 2018	25
SatellietStatus	26

Alle internetverwijzingen bij de artikelen zijn te vinden op onze website onder:
<Weblinks | Links uit KM>

Ben Schellekens

Bij het schrijven van het voorwoord van het laatste nummer van het jaar blik ik altijd terug in oude Kunstmanen. Als je die oude artikelen leest dan denk je dat het recente verhalen zijn, maar nee ze zijn al jaren oud. Het lijkt er op dat de tijd steeds sneller gaat, zal wel met de leeftijd hebben te maken. In ieder geval gaat de frequentie wel omhoog die we moeten ontvangen.

Van de QPSK-ontvanger zijn nu 22 onderdelenpakketjes uitgeleverd, dit zijn nog niet allemaal werkende ontvangers, maar toch. Tijd om het hogerop te zoeken. 1700 MHz lijkt wel gelijkstroom als je kijkt naar de 8 GHz die we nu moeten gaan ontvangen. De eerste experimenten zijn er en er zijn amateurs die nu ook al de weersatellieten op de 8 GHz kunnen ontvangen.

Op de bijeenkomst van 11 november werden weer veel spulletjes aangeboden en verkocht. Onze penningmeester is hier heel blij mee omdat we als vereniging verlieslatend zijn. Zelf heb ik zo nu en dan de drang om mijn onderdelenvoorraad te "organiseren". Kansloos natuurlijk. Maar ik zag op een website iemand die zijn onderdelen in zgn. muntenvelopen stopt. Klein en heel handig om op volgorde te leggen. Waarom ik deze enveloppen alleen in de Verenigde Staten kon kopen, omdat we hier alleen nog maar pinnen?

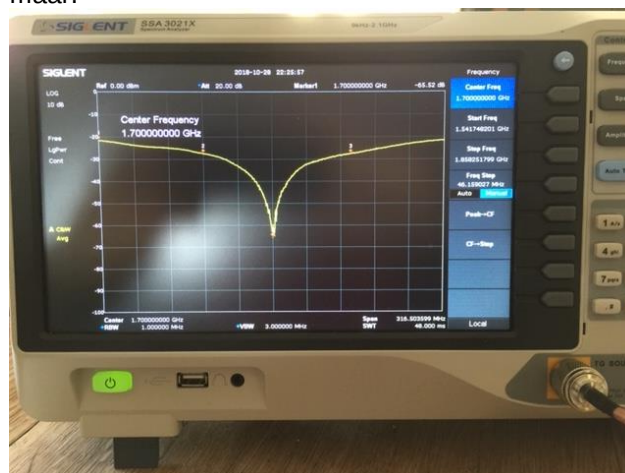


Muntenvelopen voor het opslaan van niet-ESD gevoelige onderdelen.

Recent is de Metop-C gelanceerd. In deze Kunstmaan één van de eerste plaatjes ontvangen door Harrie. Het is een raadsel waarom de Metop-A, B en C zo dicht achter elkaar zitten. Waarom verspreiden ze dit niet over de dag? Misschien dat we dit aan Eumetsat moeten vragen.

Patchantennes

De patchantenne is weer terug van weggeweest. Beide Peters hebben er één gebouwd en de resultaten op de spectrum analyser zien er goed uit. Het ontwerp is van Oleg. Nu nog wachten op de finale test: gemonteerd in een schotel en ontvangen maar.



Het resultaat op de spectrum analyser. Een keurige dip op de 1700 MHz

Naar Eumetsat in 2019?

Op 4 juli 2019 zal er weer een bezoek aan Eumetsat plaatsvinden. Wij zijn uitgenodigd om samen met de leden van GEO naar Darmstadt te gaan. Het laatste bezoek was in 2015, het lijkt een vierjaarlijkse traditie te worden. Het programma is nog niet definitief.



Het antennepark in Usingen. Misschien kunnen we dit weer in 2019 bezoeken. Eumetsat in ieder geval wel op 4 juli 2019

Donderdag zal bij Eumetsat zijn en misschien vrijdag naar het antennepark in Usingen of naar Esoc, wie weet. Laat ons weten als je belangstelling hebt om

mee te gaan. De kosten zijn minimaal, reis- en verblijfskosten zijn wel voor eigen rekening. Houd de website van de GEO in de gaten:

www.geo-web.org.uk.

We stonden weer op de Dag voor de Radio Amateur, dit keer in Zwolle. We hadden een ruime stand, met veel aanloop. Omdat de locatie in Zwolle was kwamen er nu ook andere bezoekers, voor wie Apeldoorn te ver was.

En we stonden op de open dag van ESTEC! Ik mocht als standbemanning optreden voor de Nederlandse Vereniging voor Ruimtevaart, dank hiervoor. Voor 35 Euro kan je lid worden en ontvang je vier keer per jaar hun blad.



De Werkgroep Kunstmanen op de open dag van Estec

De Kunstmaan

Fred heeft toch weer een verslag uit Vietnam weten te schrijven, ondanks 25 cm regen die op één dag is gevallen! Als alles volgens plan verloopt mogen we hem weer op de nieuwjaarsborrel begroeten.

Rob heeft een leuk artikel geschreven over het voeden van de QPSK-ontvanger en decoder. In zijn algemeenheid is het onderwerp voeding een ondergeschoven kindje bij elektronische schakelingen. Volledig onterecht, het kan het verschil maken tussen iets wat werkt en niet werkt, voorbeelden te over. De gemoederen lopen bij dit onderwerp soms hoog op. We zullen in de toekomst hier wel meer over gaan lezen.

Rob heeft zijn decoder uitgebreid met de mogelijkheid om het juiste sample-moment te controleren en de generator voor FengYun en MetOp geven een plaatje.

Paul heeft weer leuke overpeinzingen uit de bibliotheek die ons helemaal in de stemming brengen voor de feestdagen.

In de kasten beneden bij het Nimeto staat ook veel oude ontvangstapparatuur. Wat zou het fantastisch zijn als we dit weer in oude staat kunnen herstellen. Het karakteristieke geluid van het APT-sigitaal (dame op hoge hakken ??) mag toch niet verloren gaan.

Dank aan Harm voor de oproep om een heel eenvoudige SDR-ontvangstinstallatie te maken, om zo de jeugd enthousiast te krijgen voor piepjes en plaatjes uit de ruimte.

Zelf heb ik wat over ADS-B geschreven. Ik durfde dit omdat Arne het al eerder had gedaan. Het is een leuke kennismaking met een RTL-dongle en de Raspberry Pi.

Met het redacteurschap wil het niet storm lopen. Fred heeft aangegeven om, vanwege de toestand van zijn ogen, te moeten stoppen en als vereniging moeten we dit respecteren. In deze feestmaand wil ik geen kommer en kwel verhaal ophangen of donkere vergezichten schetsen. Dat doen we in het nieuwe jaar.

Daarom wil ik een ieder, namens het gehele bestuur, fijne feestdagen toewensen. Ik hoop jou op 5 januari tijdens onze bijeenkomst met aansluitend Nieuwjaarsborrel te mogen ontmoeten.

Lezing 5 januari

Op het moment van dit schrijven is nog niet bekend waar de lezing op 5 januari over zal gaan. Misschien hebben we alleen maar een gezellige borrel.

Met vriendelijke groet,
Ben Schellekens

PS: Wij herinneren je eraan je contributie voor 2019 te voldoen. Wij houden de contributie van 25 Euro per jaar vast voor leden in Nederland en 30 euro voor leden in het buitenland. Voor de leden buiten Nederland en België hebben we de mogelijkheid van een pdf-lidmaatschap voor 10 Euro.

Links

- [1] Patchantenne Oleg voor de 1700 MHz, zie website
- [2] Ontwerp J.R. Miller voor de 2.4 GHz, zie website

WEERSATELLIETEN IN VIETNAM

(30)

Fred van den Bosch

Summary

My experiences with weather satellites etc. in Vietnam.

Tja, sorry, maar dit is een wat kortere versie dan normaal. De titel zou dan ook beter iets als "Leven in Vietnam" kunnen luiden. Er zijn wel een paar redenen voor.

We zaten in het regenseizoen. B.v. zondag 25/11 is er hier mede dankzij een tropische storm volgens mijn weerstation 254 mm. gevallen. Gezien het toch niet full-wet-proof zijn van de rotores vind ik het nog steeds slimmer om ze niet aan te zetten als het regent. En als het dan eindelijk droog was, moest er zoveel buiten aan huis en tuin worden gedaan dat de satellieten er wat bij inschoten.

Verder logees uit Nederland. En die moet je ook bezig houden.

Voeg hierbij dat regelmatig van alles de geest geeft en je vaak een hele tijd bezig bent om te trachten iets weer werkend te krijgen: veel zaken, zeker die ik uit Nederland heb meegenomen, zijn hier niet of nauwelijks te koop.

Jawel, je bent van de straat.

APT

Nee, ook nog steeds geen nieuwe PC. Dus ook van dit oostelijk front geen nieuws.

HRPT / QPSK

En ja, het wordt eentonig maar ook hier...

Er ligt inmiddels wel een nieuwe 3-adrige kabel voor de rotores klaar. Alleen de pluggen nog er aan solderen. Aan de oude kabel was diverse keren door de ratten geknaagd en op meerdere plaatsen weer aan elkaar gesoldeerd. Binnenkort, als het wat langer droog is worden de oude kabels vervangen.

Van alles wat

First man on the moon

Op het Astroforum staat in [1] een recensie van de bioscoopfilm en wat aanvullende informatie:.

- *"Ik heb de film First Man intussen gezien. Voor ruimtevaart geïnteresseerden een boeiende film, maar voor gelegenheidsbezoekers lastig te volgen. Veel personen worden niet goed geïntroduceerd qua rol en functie in het ruimtevaartprogramma. Essentiële zaken worden overgeslagen, soms is de film weer tergend langzaam.*

Tip: lees voor het gaan naar de biosfilm het Gemini en Apollo gebeuren nog eens door op Wikipedia. Ik vond Apollo 13 een betere film."

- *"Soms kom je op YouTube [2] de mooiste dingen tegen. Deze documentaire behoort daar zeker toe. Het leven van Neil Armstrong na de maanlanding. Zeer de moeite waard."*
- *"De documentaire 'Moonshot' [3] is nagenoeg hetzelfde verhaal als de bioscoopfilm 'The Right Stuff' maar vertelt het verhaal vanuit het perspectief van de astronauten. Is ook zeer aan te bevelen en het bekijken waard voor een ieder die interesse heeft in het onderwerp."*

Space utopia

Misschien hebben een aantal deze [8] al voorbij zien komen tijdens het gebruiken van WeTransfer. Zie ook de link naar het boek, ergens op de pagina.

Apollo

In [4] t/m [6] staan een aantal links, die betrekking hebben op het Apollo-project, resp. gemaakte foto's, restauratie van de computers en de Apollo-missies.

Radio-astronomie

Voor wie eens wat anders wil ontvangen: zie [7].

Referenties

- [1] Astroforum, zie website
- [2] Het leven van Neil Armstrong, zie website
- [3] Moonshot, zie website
- [4] Apollo a, zie website
- [5] Apollo b, zie website
- [6] Apollo c, zie website
- [7] Radio-astronomie, zie website
- [8] WeTransfer, zie website

VOEDEN VAN DE HRPT / QPSK-ONTVANGER / DECODER

Rob Alblas

Summary

Some possibilities and caveats are described regarding feeding the HRPT/QPSK receiver and decoder.

De voeding voor de (A)HRPT/QPSK-apparatuur (ontvanger en decoder) is tot nu toe niet aan de orde gekomen. Mogelijk omdat dit nogal triviaal lijkt. Toch zijn er een aantal punten om rekening mee te houden:

- storing veroorzaakt door de digitale decoder
- storing veroorzaakt door schakelende stabilisators
- beveiliging tegen overspanning/polariteit

Dit verhaal is gericht op de (A)HRPT/QPSK-ontvanger en decoder, maar is ook van toepassing op andere apparaten, m.n. met zowel een analoog als digitaal deel.

Er zijn ontvangers in omloop die op 5V werken, en die op 12V werken.

In plaats van zelf een voeding in elkaar te zetten is het tegenwoordig makkelijker om een stekkervoeding te kopen. Het kost bijna niks, scheelt ruimte in de kast en er zijn geen punten waar 220V op staat.

Nadeel van een stekkervoeding is wel dat een aansluitfout makkelijk gemaakt is; per ongeluk een 12V in plaats van een 5V-adapter gebruiken, of een verkeerd ingestelde polariteit, kan resulteren in een eenmalig rooksignaal van de ontvanger.

Met name voedingen die instelbaar zijn hebben tegenwoordig opsteekpluggen zodat ze algemeen toepasbaar zijn. Handig, maar als die plug een keer losschiet en je hem verkeerd aansluit dan is de polariteit omgedraaid. Het is wel aangegeven, zwart-reliëf op zwart, lekker duidelijk...

5V ontvanger

Bij een 5V-ontvanger ligt het voor de hand om zowel ontvanger als decoder direct uit dezelfde 5V te voeden. Dit is echter in het algemeen geen goed idee. Probleem is dat de stroomafname van de digitale decoder nogal wisselt, en dat kan doorwerken naar de ontvanger via de voeding. Grote boosdoener is hier het LED-display. Dit werkte met een herhalingsfrequentie van slechts 40 Hz, wat zonder grote condensatoren/spoelen in de voeding moeilijk weg te filteren is. In de nieuwste FPGA-load heb ik die frequentie verhoogd tot 10 kHz, dat maakt het filteren al wat makkelijker. Het voedingsfilter wat

al op de UV1316-print zit (100 μ H, 1000 μ F) is dan al voldoende; met een extra C van 220 μ F bij de decoder (die dan dus geen stabilisator heeft) zijn er verder geen problemen.

12V ontvanger

Bij een 12V-ontvanger zou men kunnen denken aan een 12V stekkervoeding, waaruit met een stabilisator 5V voor de decoder wordt gemaakt. Een traditionele stabilisator zal echter behoorlijk gekoeld moeten worden (er wordt zo'n 2W verstoekt). Een schakelende voeding ligt dan voor de hand. In de decoder is hier al in voorzien in de vorm van een stabilisator van het merk Tracopower.

Echter, schakelende voedingen storen nogal op de inkomende spanning. Ik heb hier 500 kHz met een top-top-ripple van wel 200 mV gemeten! Dat staat dan op de 12V die direct naar de ontvanger gaat, en dat gaat niet goed. Ook in dit geval zal er behoorlijk gefilterd moeten worden. Op de tracopower-site [1] wordt een filter aangeraden, om te voldoen aan de "EN55032 Class A limits". Zie fig. 1.

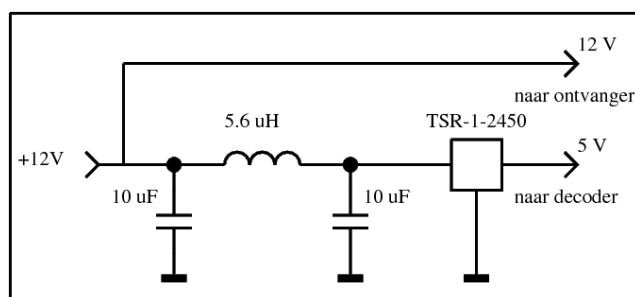


Fig. 1. Schakeling om de h.f. storing van Traco weg te filteren.

Naast deze h.f. storing speelt ook hier de l.f. storing van de decoder een rol. Bij oudere ontvangers, waar de UV916 wordt gebruikt, kan de gebruikte spoel in de voeding kleiner zijn; in het schema gepubliceerd in de KM nr. 3, 2009, wordt slechts 10 μ H gebruikt. Een grotere waarde kan eventuele problemen oplossen.

(N.b. Bedenk dat l.f. filters, met grote C en L, slecht kunnen werken voor hogere frequenties. Grote C's gaan spoelneigingen vertonen, en grote L's condensatorneigingen. Het kan dus wel degelijk nodig zijn om zowel een h.f. filter als l.f. filter te gebruiken, om beide stoorcomponenten voldoende te onderdrukken.)

Gescheiden voeding

Ik heb zelf een iets andere aanpak gehanteerd; zie fig. 2. Mijn 5V ontvanger en decoder hebben beiden hun eigen 5V Traco stabilisator; het geheel voed ik via een 12V stekkervoeding, via een diode. Hiermee zijn behalve storingsproblemen ook wat beveiligingen ingebouwd: ontvanger en decoder zijn effectief van elkaar ontkoppeld door de twee regelaars, deingangsspanning kan tussen 9V en 30V liggen en de diode beveiligt tegen verkeerde polariteit.

Als het een 12V tuner betreft dan neemt men voor de ontvanger simpelweg een 12V-versie van een Traco; voeden met 15V en dan is dat probleem ook opgelost.

Als extra heb ik nog een kleine 12V/100 mA stabilisator opgenomen, ter voeding van de LNB. Die voeding, die via de coax loopt, kan nogal makkelijk kortgesloten worden waardoor de spanning van ontvanger en decoder ook zou uitvallen. Met de stabilisator (die dan meer als stroombegrenzer werkt) wordt dit afgevangen.

Omdat ontvanger en decoder hun eigen stabilisator hebben zijn er verder geen ontstoringfilters nodig (het al aanwezige filter op de ontvangerprint is mogelijk ook niet meer nodig; ik heb dat verder niet getest).

N.b. Ontkoppel-C's zijn al in de TSR-1 aanwezig, niet in de 78L12.

De 78L12 heeft een heel lage "drop"-spanning van minder dan 1V. Een ingangsspanning van 12V is dan

eigenlijk te laag, maar dit type gaat in dat geval als "weerstand-zener" werken. Er gaan dus geen rare effecten optreden. De uitgangsspanning is dan wel wat lager dan 12V, maar dat blijkt geen probleem te zijn voor mijn LNB. Eventueel kan de ingangsspanning worden verhoogd naar 15V.

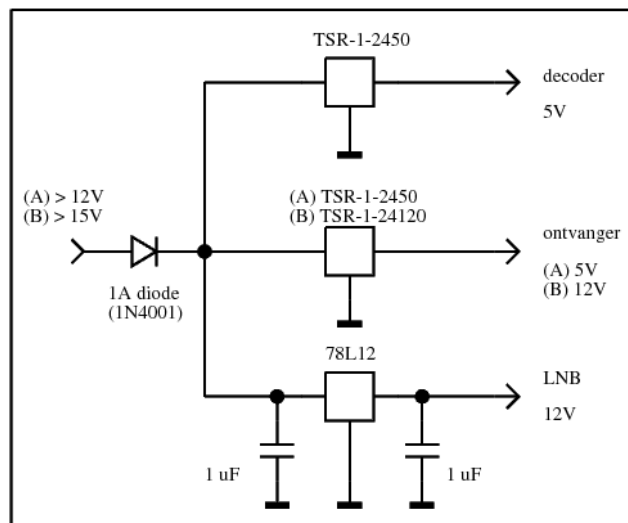
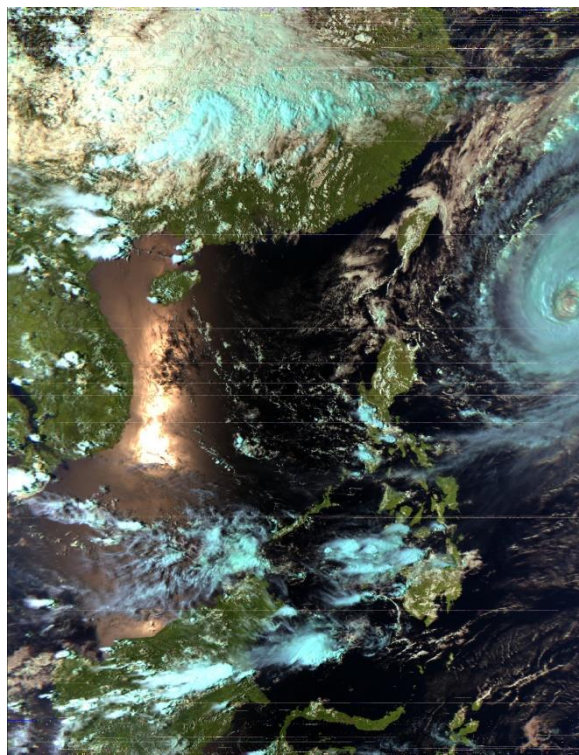


Fig. 2. Aparte stabilisators voor decoder en ontvanger: (A) voor 5V ontvanger, (B) voor 12V ontvanger

Referenties

[1] Tracopower-site, zie website



FengYun 3A 2018-9-26 14:52 (Fred van den Bosch)

(A)HRPT-DECODER: MEETPUNTEN EN TESTBEELDEN

Rob Alblas

Summary

Some small extensions are added to the (A)HRPT-decoder: measure points and a better generator for the QPSK-satellites.

In de nieuwste versie van de (A)HRPT-decoder zijn een aantal zaken toegevoegd: een aantal meetpunten en een betere generator voor de QPSK-satellieten.

Sample-momenten.

Er zijn 2 pinnen toegevoegd waardoor het mogelijk is om de positie van ingangssignaalverandering ten opzichte van het sample-moment te bekijken.

Dit zijn de pinnen:

- GODIL: B14, connector: pin 14, voor NOAA / Meteor, en METOP/Fengyun ingang I
- GODIL: B16, connector: pin 16, voor METOP/Fengyun ingang Q

Samen met:

- GODIL: B22, connector: pin 22

kan dan beoordeeld worden of het sample-moment goed ligt, en niet teveel varieert (vanwege een zwak ingangssignaal). Een scoop-plaatje voor METOP, ingang I, ziet er dan uit als in fig. 1.

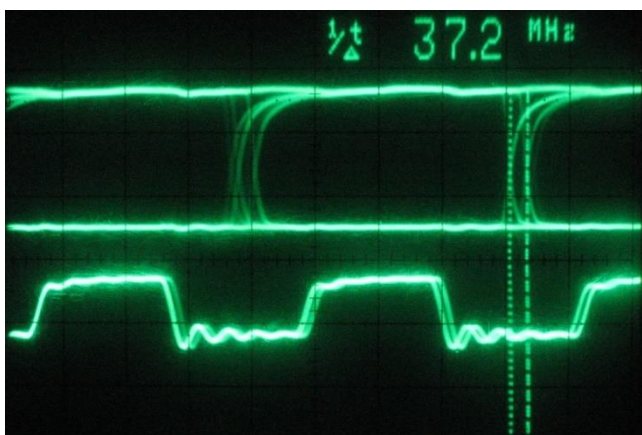


Fig. 1. Signalen op uitgangen B14 en B22 bij METOP. B16 (Q) is als B14.

Hier is onderaan de afgedeelde VCO-klok te zien (pin 22); 2,333 MHz. Boven is te zien wat op pin 14 staat; de inkomende bitstroom. Die bits kunnen 0 blijven, 1 blijven of veranderen tussen 0 en 1; dat is in het plaatje als het ware over elkaar getekend. Feitelijk is dit het digitale oogpatroon.

Om dit goed te kunnen beoordelen is het nodig om te weten hoe de data bemonsterd wordt. De afgedeelde VCO-klok is gelocked op de inkomende datastroom en loopt daarmee 90 graden in fase voor; dat is de klassieke werking van een PLL met een EXOR als fasedetector.

Als een enkele sample per bit wordt genomen dan moet dat halverwege de momenten zijn dat het inkomende bit kan veranderen, dus halverwege de positieve helft van de VCO-klok. Zie fig. 1. Zo is het ook intern opgebouwd.

In het meest ideale geval zou dus halverwege de 0-periode van de VCO het inkomende bit moeten veranderen naar een nieuwe waarde (of constant blijven), en mag er rond halverwege de 1-periode geen verandering zijn.

Als de bitintegrator is ingeschakeld dan worden meerdere samples per bit genomen (zie [1]) Het nemen van een sample-set begint dan halverwege de negatieve periode-helft van de VCO-klok, en eindigt halverwege de volgende negatieve periode-helft. Dan wordt dus de meerderheidsbeslissing genomen: zijn de meeste samples '1' of '0'? Het plaatje als fig. 1 blijft hetzelfde.

Dit plaatje is genomen met de METOP-generator aangesloten, vandaar dat het er nog relatief strak uitziet. Toch is er een variatie te zien in de bit-omslag. Omdat gesynchroniseerd is op de VCO-klok ziet die er nog strak uit, maar meer naar rechts zie je toch wat variaties in de flanken.

In de bit-stroom, bovenaan, is dat beter te zien. Die variaties komen vanwege de 'fractionele delers' die gebruikt zijn, zie [2]. In de bitstroom is een variatie van ca. 27 ns te zien, dat komt overeen met een periode van ca. 37 MHz, en dat is ook precies de frequentie die uit de fractionele deler voor METOP komt. Af en toe komt daar een extra periode bij van 37 MHz, vandaar. Met een "echt" ingangssignaal zijn deze variaties veel groter.

Bij gebruik van een VCXO (zie artikel genoemd bij [2]) zal het sample-moment altijd goed liggen; bij de VCO zal die positie verschuiven als de centrale frequente van de VCO niet goed ligt. De 2 signalen in fig. 1 zullen dan ten opzichte van elkaar verschoven zijn.

Op het oog ziet het signaal van B16 (Q-bitstroom) er uit als de bitstroom op B14 (I-bitstroom). De PLL gebruikt alleen I om te locken. Als de inkomende

bitstream van Q verschoven is ten opzichte van I dan is dat goed zichtbaar op de scoop.

Conclusie: Met de pinnen B14 en B16 kan men de juiste werking van het monsterproces controleren.

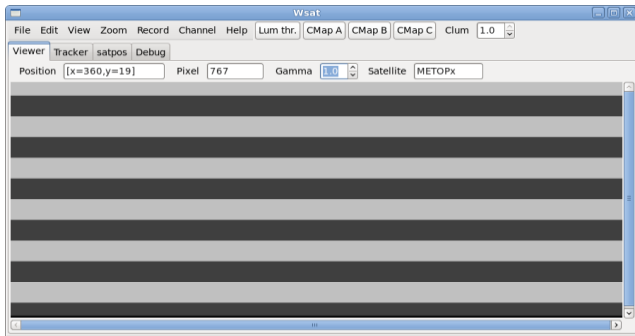


Fig. 2. Testbeeld METOP, kanaal 2.

Generator METOP/Fengyun

De HRPT- en METEOR-generators, ook aanwezig in dezelfde FPGA, geven een testbeeld af. De generators voor METOP en Fengyun genereerden wel een op zich (min of meer) geldige bitstream,

maar zonder plaatje. Als de generator was aangesloten op de decoder dan kwam er wel data op de harde schijf, maar was er geen beeld te zien.

Dit is nu aangepast; beide generators geven nu data af waarin ook een AVHRR-“plaatje” zit. Kanaal 1 geeft zwart-wit balken; de hogere kanalen geven donker-grijs/licht-grijs balken, de grijsint is afhankelijk van het kanaal. Zie fig. 2.

Dit kan handig zijn om hardware/software te testen zonder dat ontvangst nodig is.

De nieuwe FPGA-load, versie 2018.8, is te downloaden van mijn web-site [3]:

Links

- [1] Directe ontvangst METOP, blz. 9: Bitsynchronisatie, bitintegratie. De Kunstmaan 2016, nr. 4
- [2] De VCO van de decoder. Fig. 2, blz. 11. De Kunstmaan 2018, nr. 3
- [3] Website Rob Alblas, zie website



Patch-antenne. Foto's Peter Smits



ADSB-ONTVANGER

Ben Schellekens

Summary

This article describes an ADS-B receiver built with a groundplane or a colinaire antenna, RTL-dongle and a Raspberry Pi. Virtual Radar Server is used for presenting the tracks of the planes.

Inleiding

Mijn artikel gaat niet zozeer over de ontvangst van kunstmanen, maar de gebruikte technieken en ideeën zijn voor leden wel interessant genoeg om niet te vermelden.

Het idee over dit artikel ontstond toen ik op het vliegveld Split stond en een vertraging van meer dan drie uur had. Eén van de reizigers kon via zijn mobiele telefoon zien waar het vliegtuig waar ik in moest zitten op dat moment was. Toen bedacht ik dat Arne in het verleden een artikel over een ADSB-ontvanger in de Kunstmaan had geschreven [1]. Tijd om mij hier eens in te verdiepen.

Disclaimer

Dit artikel poogt niet om een professionele / commerciële ADS-B-ontvanger te beschrijven. Het doel is om slechts wat technieken en concepten te demonstreren.

Wat is ADS-B

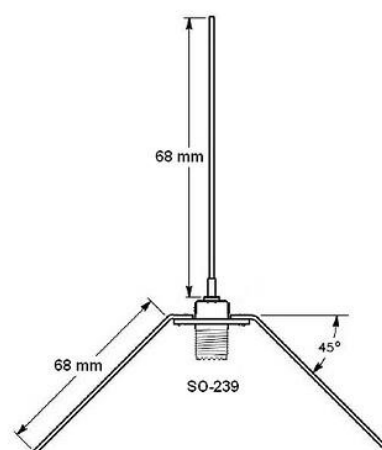
ADS-B staat voor Automatic Dependent Surveillance Broadcast. Met ADS-B uitgeruste vliegtuigen zenden periodiek hun positie en andere informatie zoals geografische locatie, registratienummer, vluchtnummer, snelheid, hoogte, koers en intenties uit.

In tegenstelling tot radar, waarbij met radiogolven de locatie van het vliegtuig wordt bepaald, weet iedereen die het ADS-B-signaal ontvangt waar het vliegtuig zich bevindt en niet alleen de verkeerstoren. Een ander groot voordeel ten opzichte van radar is de extra informatie die ook wordt uitgezonden. Voor meer informatie verwijst ik naar het artikel van Arne [1] in de december 2011 Kunstmaan.

Ontvangst van het ADS-B-signaal

Als eerste hebben we een antenne nodig. In het artikel van Arne wordt een colinaire antenne beschreven. Zelf heb ik ook een veel kleinere groundplane antenne gemaakt vanaf de volgende tekening. De lengte van de radialen is 68 mm.

De lengte hoeft niet op een fractie van een millimeter nauwkeurig te zijn. Belangrijker is dat de antenne vrij zicht nodig heeft. Bij een ontvangstfrequentie van 1090 MHz heb je zichtverbindingen. Dus het liefst buiten en zo hoog mogelijk.



SPIDER ANTENNA

Ground Plane formed by 4, 6 or 8 Slanting Radials

Fig 1 Tekening van de groundplane



Fig 2 Het gebouwde exemplaar gemaakt van elektriciteitsdraad op een N-female connector met een directional coupler

Meer informatie over deze antenne is uiteraard op internet te vinden [2].

Antenne optimaliseren

Met bovenstaande antenne ontvang je al veel vliegtuigen. Indien nodig zou je kunnen kijken of de antenne nog verder verbeterd kan worden. Bij de groundplane is met name de bovenste radiaal frequentie bepalend.

Afregelen van de antenne

Maak in eerste instantie de radialen wat langer, bijv. 72 mm. De frequentie van de antenne is nu te laag. Door de radialen in te korten gaan we de frequentie verhogen.



Fig 3 Directional coupler van Mini Circuits

Het meten doen we met een directional coupler en een spectrum analyser (SA), zie ook figuur 1.

Meetopstelling

De tracking generator (TG) uitgang gaat naar de uitgang van de directional coupler. De ingang van de SA gaat aan de gekoppelde poort (CPL-poort, zie figuur 3).

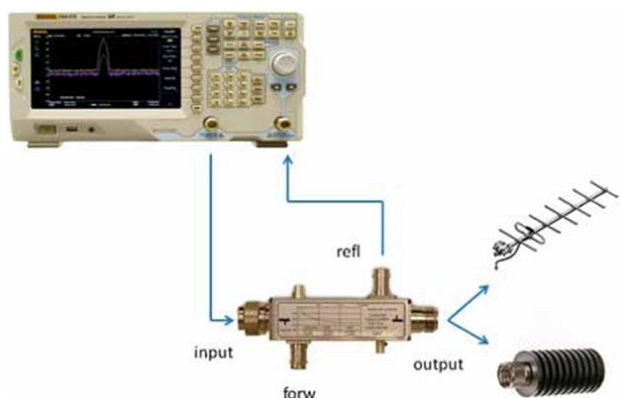


Fig 4 De meetopstelling met spectrum analyser en directional coupler

In eerste instantie sluiten we geen antenne aan. De TG zetten we aan. Het signaal wordt op de niet-aangesloten "output" van de directional coupler 100% gereflecteerd en komt dan op de CPL-poort van de directional coupler / op de ingang van de SA.

De SA gaan we normaliseren op dit signaal, dit is de referentie.

Nu sluiten we de antenne aan op de ingang, de TG staat nog aan. Rond de 1090 MHz zal een dip ontstaan omdat hier de antenne op resoneert en signaal uitzendt (wat niet meer op de CPL-poort komt). Door de radiaal iets te verkorten kunnen we de antenne precies op frequentie zetten.

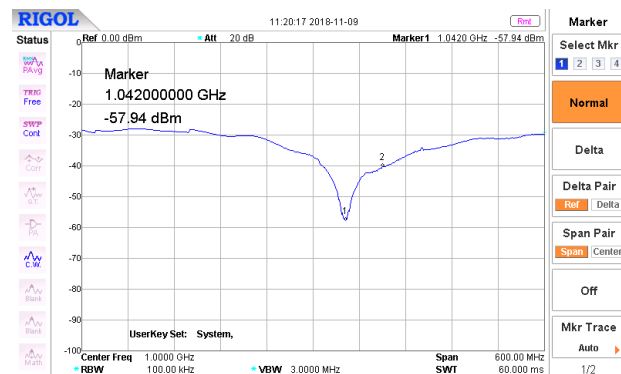


Fig 5 Meting van de ground plane antenne

Colinaire antenne

Op internet zie je dat de colinaire antenne vaak wordt aanbevolen voor de ontvangst van ADS-B signalen [13]. Deze is wat lastiger te maken, maar de prestaties schijnen iets beter te zijn.

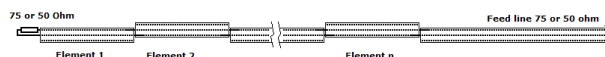


Fig 6 Schematische weergave van een colinaire antenne

Bouw van de colinaire antenne

De bouw is redelijk simpel. Het zijn stukjes coax-kabel die in elkaar zijn geschoven (zie afbeelding).

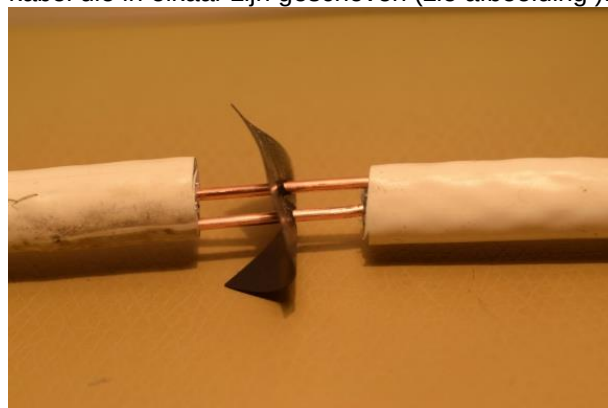


Fig 7 De kern van de kabel wordt tussen het isolatiemateriaal en de buitenmantel, in de afscherming, gestoken. Tussen de kabelstukjes zit isolatietape om onbedoelde kortsluiting te voorkomen. De stukjes kabel komen strak tegen elkaar.

De lengte van de stukjes kabel is afhankelijk van de frequentie en de verkortingsfactor. Het maakt niet uit

of je 50 Ohm of 75 Ohm kabel gebruikt. Ik heb 75 Ohm kabel gebruikt, de Koka 799, deze had ik nog liggen. Hier kan je eenvoudig een F-connector op monteren.

Iedere stukje kabel is een halve golflengte lang x de verkortingsfactor (deze is 0,85):
 $0,5 \times (300.000 / 1090) \times 0,85 = 117 \text{ mm}$

Ik heb de groundplane en de colinair (waarvan het sa-plaatje er slechter uitziet) vergeleken door te kijken naar het aantal correcte ADS-B berichten in 1 minuut:

Groundplane 324 ADS-B messages
 Colinair 399 ADS-B messages

Kijk je naar de SWR op de spectrum analyser dan is het verhaal heel anders:

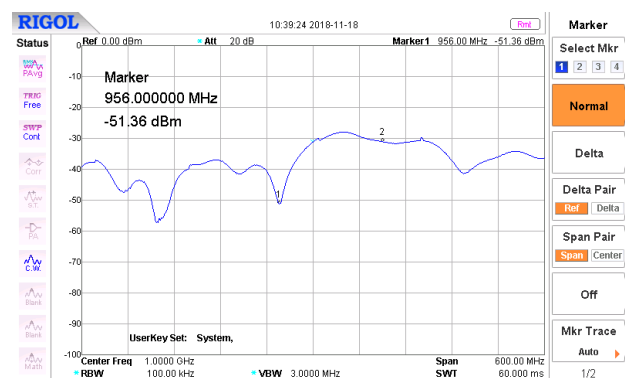


Fig 8 Meting van de colinaire antenne

De piek ligt hier op 956 MHz, een heel stuk lager. Wat misschien de oorzaak is dat de antenne van 75 Ohm kabel is gemaakt en dit is op een 50 Ohm systeem aangesloten. Het eenvoudigste is een aanpassing met weerstanden of een L/C te maken. De vraag is of het zoveel uitmaakt.

Bedenk dat bij dit type meting je kijkt naar de aanpassing van antenne bij een bepaalde frequentie. Het zegt niet veel over de gevoeligheid over een bepaald frequentiebereik.

Antennekabel

In de eerste opzet had ik de antenne tegen het raam geplaatst en kon ik met een korte kabel naar de ontvanger (een RTL-dongel). Let op, de dongel heeft een MCX-aansluiting. Op eBay kan je een verloopkabeltje kopen van N naar MCX, zoek op "pigtail MCX N male".

RTL-dongel

Het type wat ik heb gebruikt komt van eBay, zoek maar op "R820T2". Nu lees ik op internet dat deze chip discontinued zou zijn. Alleen fabrikanten die grote aantallen afnemen kunnen nog aan deze chip komen. Hoe zich dit in de toekomst gaat ontwikkelen is onduidelijk.

Wil je niet het eBay-avontuur aan dan kan je de tuner (en zelfs een compleet ADS-B pakket) bij van Dijken kopen [3].



Fig 9 USB-dongel van eBay. De meegeleverde antenne is voor ons niet echt bruikbaar.

USB-verlengkabel

Heb je de antenne bij het raam gemonteerd en dicht hierbij de USB-dongel dan zal je een USB-verlengkabel nodig hebben. Deze zijn tot een lengte van 5 meter te verkrijgen.

Software

Omdat ik alleen maar Windows gebruik kan ik alleen hier wat over vertellen. Ongetwijfeld zijn er ook Linux of Mac-programma's.

De volgende programma's zijn nodig:

- Zadig-drivers. Dit is een Windows-applicatie waarmee generieke USB-drivers worden geïnstalleerd om o.a. de RTL-dongle aan te sturen [4].
- Dump1090. Met dit programma wordt de RTL-dongel aangestuurd en deze decodeert het ADS-B-sigitaal en biedt de data aan het netwerk aan. Dit programma was eerst alleen onder Linux en Mac beschikbaar, maar nu ook onder Windows.
- Virtual Radar Server [5]. Met dit gratis, open source, .NET-programma worden de vliegtuigen op een kaart getoond. Dit programma is beschikbaar onder Windows en Linux (Via Mono, een softwareschil waarmee je .NET Framework applicaties op andere operating systems kan draaien). Zoals de naam al zegt is het een webserver, die lokaal op je pc draait, en je via een webbrowser benadert.

Raspberry pi als ontvanger

Met deze eenvoudige opzet kan je al heel wat vliegtuigen op je pc toveren, maar het kan altijd beter. Vooral de plek van de antenne is belangrijk: zo hoog mogelijk en vrij zicht. Met de 5 meter USB-verlengkabel kom je dan niet ver genoeg.

Een oplossing zou kunnen zijn om een lange antennekabel te nemen, we doen dit ook op de 1700 MHz.

De oplossing waar ik voor heb gekozen is de volgende: de USB-dongel zit dicht op de antenne via een verloopkabeltje en zit in een Raspberry Pi. De Raspberry Pi decodeert het ADS-B-signaal en stuurt het via een lange netwerkkabel naar de pc. De voeding van het geheel gaat ook via de netwerkkabel.

Wat is er nodig?

Raspberry Pi

Wat is dit? Het is een computer in zakformaat. Er zitten USB- en netwerk-aansluitingen op en heeft een HDMI-uitgang. Meer informatie is te vinden op internet [6]. De nieuwste versies hebben wifi en een 1.4 GHz quadcore processor. Voor 30 Euro is dit kleine wonder al in je bezit. Kijk op [7] voor verkooppunten.



Fig 10 De Raspberry Pi 3. Rechts zie je 4 USB- en de netwerk-aansluitingen. Aan de onderzijde van de print zit een micro-sd kaartlezer.

Je zal ook wel alternatieven voor de Raspberry Pi vinden, Banana Pi, Orange Pi. Koop deze alternatieven niet, tenzij je weet wat je aan het doen bent. Het allerbelangrijkste bij een Pi is het Operating System, want het is toch een computer. Bij de Raspberry Pi is dit supergoed georganiseerd, bij de andere leveranciers kom je in een onbeschrijflijke hel terecht van drivers, updates etc. En dat voor een paar Euro die je misschien bespaart. De Raspberry Pi organisatie heeft op het gebied van software lichtjaren voorsprong, maar dat is mijn persoonlijke mening.

Installatie Raspberry Pi

Misschien dat hier in de toekomst nog een apart artikel over komt. Het installeren van het OS doe je met Etcher [8]. Let op dat je onder Windows "Run as administrator" doet, dit kan ook als pop-up schermje omhoog komen.

Netwerkkabel

De netwerkkabel gaat naar buiten en gebruik ik ook voor stroomtoevoer van de Raspberry Pi. Vanwege

de weersomstandigheden zijn niet alle kabels geschikt voor buitengebruik. Zoek maar op "UTP buitenkabel".

Power over Ethernet

Een netwerkkabel heeft vier aderpennen waarvan er maar twee voor het netwerkverkeer worden gebruikt. De andere twee kan je dus gebruiken om de Raspberry Pi te gaan voeden. Je hebt dan geen aparte voedingskabel nodig maar een zogenaamde PoE injector en splitter. Voor een paar Euro kan je die hier [9] of bij Reichelt kopen.



Fig 11 Power over ethernet injector en splitter

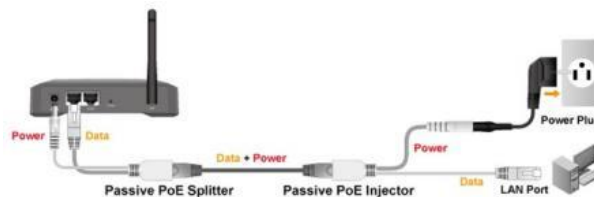


Fig 12 Principe Opbouw Power Over Ethernet

Voeding

De Raspberry Pi heeft een voeding van 5V nodig. Volgens specificaties zou dit tot 2A moeten gaan. Voor onze toepassing hebben wij niet zoveel nodig, rond de 500 mA is voldoende.

Omdat vanwege de weerstand van de netwerkkabel toch een spanningsval optreedt heb ik besloten om "beneden" 12V aan te bieden en boven met een geschakelde regulator (de R-78E5.0-1.0 van Recom) naar de 5V te gaan. Je hebt dan nog wel een kabeltje met een micro USB-aansluiting voor de Raspberry Pi nodig.

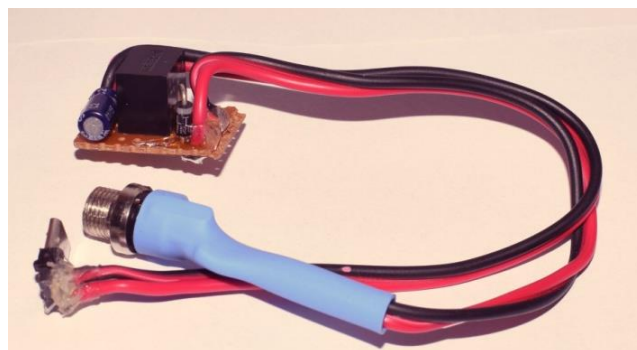


Fig 13 5V-regulator met aansluitkabels

Installatie van de Raspberry Pi

Ik wil niet de gehele installatie van de Raspberry Pi bespreken omdat hier vele beschrijvingen van bestaan, wel enkele aandachtspunten.

- Ik heb een zgn. "headless" installatie gedaan. Dit is zonder aangesloten toetsenbord en monitor. Alle communicatie verloopt via de netwerkkabel.
- Wanneer je het Operating System installeert, in mijn geval "RASPBIAN STRETCH LITE" dan moet je een bestand "ssh" aanmaken. Het mag leeg zijn en hoeft geen extensie te hebben. Hiermee start de Raspberry Pi op met de mogelijkheid om via een terminal programma in te loggen.
- Wil je kunnen inloggen dan moet je wel het ip-nummer weten. Het gemakkelijkste om dit onder Windows uit te vinden is met het gratis programma nmap [10]. Doe de scan met het volgende commando: `nmap -sn 192.168.1.0/24`
- Vervolgens kan je met het programma PuTTY [11] inloggen. De gebruikersnaam is pi en het wachtwoord raspberry
- Als laatste moeten we Dump1090 installeren. David Taylor heeft hier een uitgebreide pagina geschreven [12]. Zie met name het deel onder het kopje "Preparing the Raspberry Pi" dat je moet volgen.

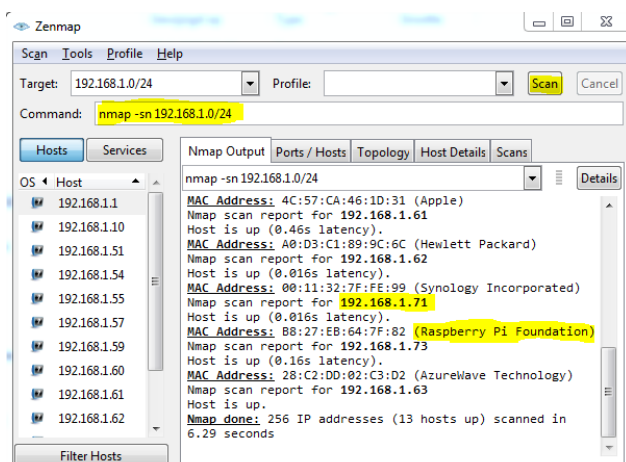


Fig 14 Het programma nmap waarmee je het ip-nummer van de Raspberry Pi kunt zien

Bouwswel

Het geheel moet natuurlijk waterdicht op het dak komen te staan. Ik heb gekozen om een stuk regenpijp van 80mm diameter te gebruiken. Als dop gebruik ik een deel van PET frisdrankfles van 1,5 liter, deze past er precies overheen. De radialen van de groundplane steken een heel klein stukje uit maar dat geeft niet.

De Raspberry Pi past er net in als je een kabeltje op de usb-stekker soldeert. Een standaard USB-voedingskabel maakt het geheel te breed.



Fig 15 De groundplane zit onder een pet-fles

Virtual Radar Server

In Virtual Radar Server hoef je alleen maar het ip-nummer van de Raspberry Pi op te geven en als het goed is stroomt de informatie binnen.

Let op dat je in Virtual Radar Server onder Tools / Options aangeeft dat het formaat "Mode-S Beast binary format" is.

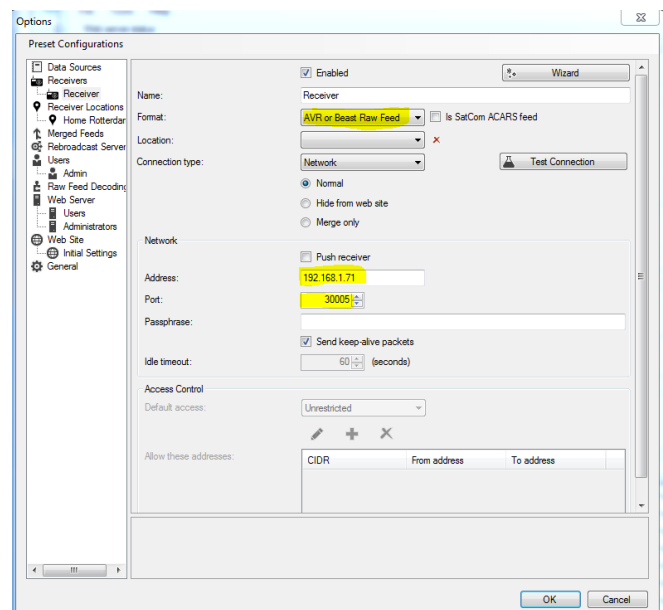


Fig 16 Instellingen van Virtual Radar

Vervolgens kan je via de URL / webbrowser <http://127.0.0.1/VirtualRadar> de vliegtuigen zien. Zie fig. 17.

Conclusie

Een artikel over ADS-B ontvangst in de Kunstmaan. Voor mij waren er toch ruim voldoende aanknopingspunten om dit te rechtvaardigen:

- Het afregelen van de antenne met een spectrum analyser en een directional coupler.
- Het gebruik van een Raspberry Pi, deze kunnen we ook voor andere zaken inzetten. Zo heb ik gezien dat xtrack hier ook op kan draaien. Iets voor een volgend artikel.
- Power over Ethernet, waarmee je eenvoudig apparaten op afstand kunt voeden.

Als vervolg wil ik kijken of een interdigital filter en een voorversterker de ontvangst kunnen verbeteren.

Links

- [1] ADS-B ontvangst, pag 158. Kunstmaan december 2011
- [2] Informatie over groundplane-antennes voor de 1090 MHz
- [3] van Dijken, leverancier van o.a. RTL-dongels
- [4] Zadig-driver voor Windows
- [5] Virtual Radar software
- [6] Raspberry Pi
- [7] Enkele distributeurs van Raspberry Pi
- [8] Etcher
- [9] UTP-buitenkabel en PoE
- [10] nmap
- [11] PuTTY
- [12] Dump1090 op de Raspberry Pi
- [13] Colinaire antenne

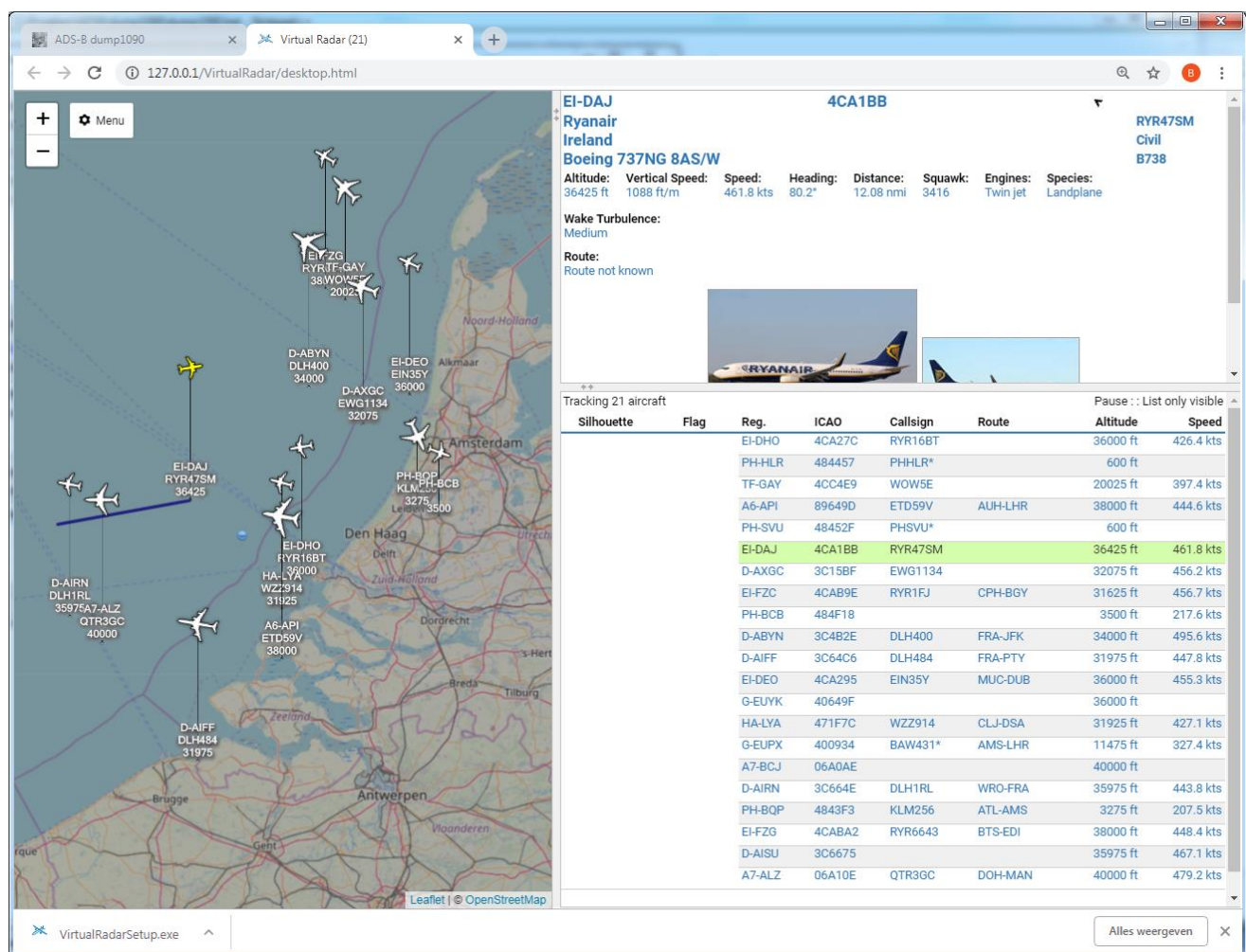


Fig 17 Zoals dat in je web-browser wordt getoond.

DATA BIJEENKOMSTEN

Hieronder de data van de komende bijeenkomsten.

- 5 januari 2019 (incl. de traditionele Nieuwjaarsborrel)
- 9 maart 2019
- 18 mei 2019

OLED DISPLAY VOOR DE ARDUINO

Ben Schellekens

Summary

This article describes the use of small and cheap OLED-display's with the Arduino. The library of Adafruit and Greiman is discussed.

Inleiding

Voor verschillende projecten gebruik ik een ATmega328 / Arduino met een LCD-display, zo ook in de Ontvanger2008 en de QPSK-ontvanger. Wil je het 2x16 LCD display in een klein kastje bouwen dan blijkt deze toch wel heel groot te zijn. Tijd om naar wat anders op zoek te gaan.

Zoek je op eBay met de termen "Arduino display" dan word je overspoeld met displays. Je kan ook op driver-IC zoeken: SSD1306, SSD1331, SSD1351. Het 0.96" display lijkt heel aantrekkelijk met een prijs van rond de 2,50 Euro.

OLED vs LCD

OLED displays zijn van organisch materiaal gemaakt die licht geven wanneer er elektriciteit op wordt gezet. Een LCD-display heeft altijd achtergrondverlichting (back light) nodig.

Het voordeel van OLED:

- Betere beeldkwaliteit door een hoger contrast en grotere lichtsterkte.
- Grotere kijkhoek. Dit vind ik wel belangrijk, je zit niet altijd direct voor het meetinstrument.

Als nadeel wordt de kortere levensduur (5.000 uur) genoemd. Lijkt mij overigens nog steeds heel lang. Zie ook [1].

Eigenschappen van het display

Het printje meet 28 x 27 mm en wordt gevoed met 3 - 5V. Let op: sommige displays kunnen alleen 3V3 hebben. Let ook op de aansluitingen van de pin-headers, deze kunnen per aanbieder verschillen. De interface is I2C of SPI.

De resolutie is 128 x 64 pixels. Mijn display heeft twee kleuren. De bovenste rijen pixels zijn geel, de rest is blauw. Je kan deze kleuren niet apart aansturen.

Een andere heel belangrijke eigenschap is het gebruikte driver-IC. In dit geval de SSD1306. Hiermee begint dan ook de speurtocht op internet naar library's voor de Arduino.

Library voor de SSD1306

Eén van de eerste library's waar je tegenaan loopt zijn die van Adafruit [2], waarschijnlijk zijn zij de bedenkers van dit display.



Fig 1 Het logo van Adafruit. Het display is klein, zie de vier pinnen bovenin met een totale breedte van 1 cm.

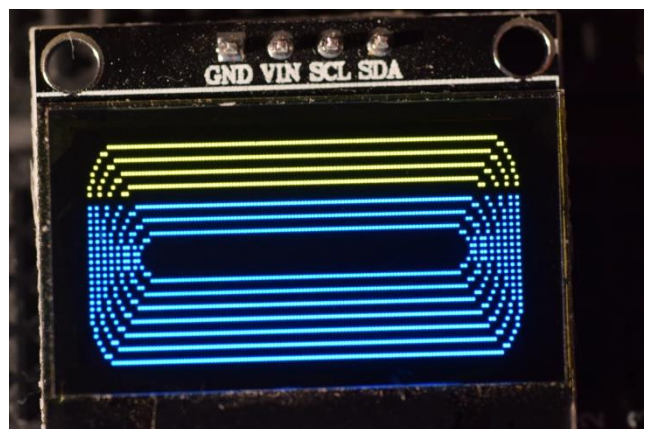


Fig 2 Grafisch is de Adafruit-library heel sterk

Wanneer je de voorbeeldsketch (om één of andere reden de I2C 128 x 32-pixels-sketch) laadt dan zie je gelijk wat het probleem is. De microcontroller zit gelijk 96 procent vol. Dus ben ik op zoek gegaan naar een text-only library en heb die bij Greiman [3] gevonden. Omdat ik toch alleen maar tekst wil tonen ben ik hiermee aan de slag gegaan.

Library van William Greiman

De library kan je eenvoudig van Github downloaden [4]. Het doel van deze library is alleen maar het tonen van tekst en zo min mogelijk RAM en flash-geheugen gebruiken.

Er zitten meer dan 40 fonts in, zowel proportioneel als met een vaste breedte. Optioneel kan je deze ook

twee keer vergroten. Alleen de fonts die je gebruikt worden in het flash-geheugen geladen.

De library heeft vele voorbeelden. Een leuke om mee te beginnen is FontSamplesWire.ino. Deze laat iedere 10 seconden een nieuw font zien.

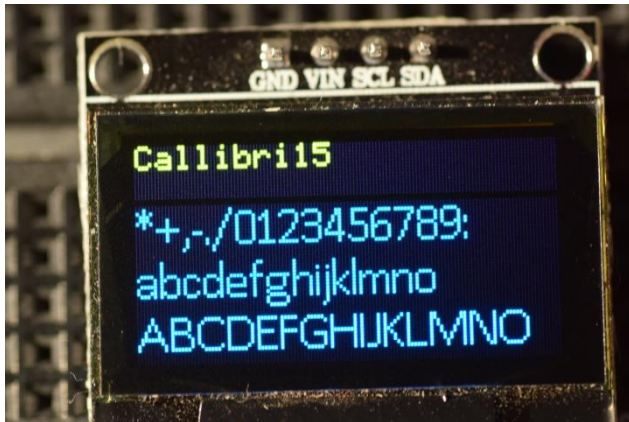


Fig 3 Voorbeeld van het Calibri-15 font van de Greiman-library

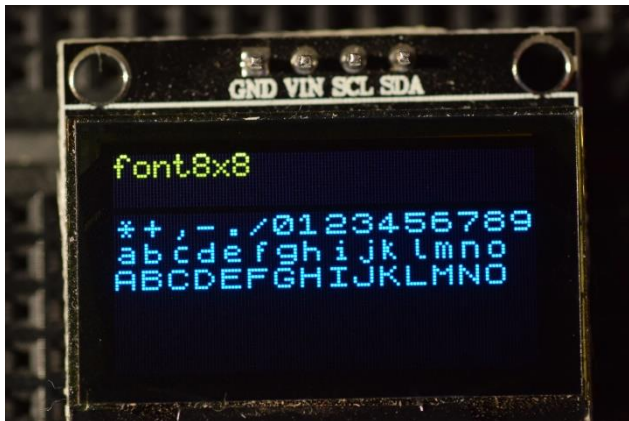


Fig 4 En nog een voorbeeld van een klein font

In de maart 2018 Kunstmaan heb ik de aansturing van de Weinschel-verzwakker beschreven. Het ontbrak nog aan een fatsoenlijk kastje met een draaiknop (rotary encoder) om de verzwakker aan te sturen. Als uitlezing ga ik dit display gebruiken.



Fig 5 Je kan tekst ook twee keer zo groot tonen.

Arduino-sketch

Hieronder de relevante regels voor de aansturing van de tekst zoals in figuur 5 wordt getoond.

```
#include "SSD1306Ascii.h"
//https://github.com/greiman/SSD1306Ascii
#include "SSD1306AsciiWire.h"

#define I2C_ADDRESS 0x3C // 0X3C+SA0 - 0x3C or 0x3D
#define RST_PIN -1 // Define proper RST_PIN if required

void setup()
{
    // Initialize oled-display
    oled.begin(&Adafruit128x64, I2C_ADDRESS);
    oled.setFont(fixed_bold10x15);
    oled.clear();
    oled.println(" Verzwakker");
    oled.set2X();
}

void loop() {

    // Show value before decimal point
    oled.setCursor(20,3);
    oled.clearToEOL();
    attdisplay = String(steps / 100);
    oled.print(attdisplay);

    // Show value after decimal point
    oled.print('.');
    attdisplay = String(steps % 100);
    if (attdisplay == "0")
        oled.print("0");
    oled.print(attdisplay);
}
```

De waarde die op het display getoond moet worden staat in de variabele "attdisplay", dit is verzwakking vermenigvuldigd met 100. In de loop() bepaal ik eerst de tekst voor de decimale punt (door 100 te delen), daarna de decimale punt en als laatste de tekst na de decimale punt (de rest na deling door 100). Is de verzwakking een geheel getal, dan plak ik er nog een extra nul achter. In een volgend artikel zal ik dit verder beschrijven, tezamen met de gebruikte rotary encoder.

Conclusie

Het zijn heel aantrekkelijke displays door hun lage prijs en het kleine formaat. De leesbaarheid is ook goed, ik heb nog geen leesbril nodig

Links

- [1] OLED vs LCD, zie website
- [2] Adafruit, zie website
- [3] Greiman, zie website

UKW-BERICHTE

Paul Baak / Ben Schellekens

Summary

In this article a small review of articles published in the German magazine UKW-Berichte. We have a subscription on this magazine.

Zoals onze bibliothecaris heeft gememoreerd hebben we dit jaar een abonnement op de UKW-Berichte. Het blad verschijnt ieder kwartaal en ligt op de bijeenkomsten ter inzage op de bibliotheektafel.

Graag ontvangen we van de leden feedback of we het abonnement moeten houden. Hieronder een overzicht van de artikelen uit de eerste drie nummers van dit jaar.

1e uitgave 2018

Heiko Leutbecher beschrijft MMIC-schakelingen voor de 70cm. Waaronder meerdere MMIC's achter elkaar geschakeld of in tegenfase. Verder van Alexander Meier een zelfbouw power-meter. Gunthard Kraus beschrijft het gratis verkrijgbare antenne-simulatieprogramma 4NEC2, ontwikkeld door Arie Voors (Nederlander). In het artikel wordt ingezoomd op antenne's voor de 2300 MHz.

2e uitgave 2018

Aristoteles Tsiamitros beschrijft Delta-Sigma-A/D-converters en Gunthard Kraus het programma welle.io waarmee met een RTL-dongle DAB-radio kan worden ontvangen. Michael Margraf geeft uitleg over QucsStudio, door hem ontwikkeld. QucsStudio (gratis verkrijgbaar) is een heel uitgebreide simulator met meer dan honderd componenten. Ook transmissielijn-berekeningen en simulaties met stripline, microstrip, etc. zijn mogelijk.

3e uitgave 2018

Thomas Rapp beschrijft de mogelijkheden om als amateur een pulsar (1420 MHz) te kunnen ontvangen. Verder een vervolg op het artikel over de 4NEC2-software en de MMIC-schakelingen.

Wellicht ten overvloede: UKW-Berichte is een Duitstalige uitgave, zonder een Engelse vertaling (zoals bij het tijdschrift Dubus). Voor het geld hoeft je het ook niet te laten: het tijdschrift kost, inclusief verzending uit Duitsland, 32 Euro per jaar.



1e uitgave 2018



2e uitgave 2018



3e uitgave 2018

DE-5000 LCR METER

Ben Schellekens

Summary

This is a small review from the DE-5000 LCR-meter

Inleiding

Voordat ik onderdelen vastsoldeer wil ik de waarde nog even controleren, vooral als de bron dubieus is (China / eBay). Dit speelt met name bij SMD-onderdelen waar bij condensatoren en spoelen geen componentenopdruk is.

4pcs Set



TAKEY-JP2014

Fig 1 De eBay-aanbieding

Dus was het weer tijd om op zoek te gaan naar een meetapparaat. Nu zijn er heel mooie SMD-pincetten met ingebouwde LCR-meter. Zo heeft Ideal-tek hele mooie die beginnen bij 275 Euro. De goedkoopste van KeySight met SMD-pincet kost 444 Euro. Dit is allemaal teveel van het goede en ik ben op zoek gegaan naar een goedkoop alternatief. Job had ervaring met de DE-5000 en ik had er goede reviews over gelezen dus ik heb deze meter op eBay besteld.

De meter is in Taiwan geproduceerd en is waarschijnlijk een kloon van een LCR-meter ontworpen door IET Labs. De meter wordt in Japan aangeboden en kost rond de 110 US\$ / 100 Euro.

Het pakketje kon ik bij Primera ophalen omdat de overheid haar rechtmatige deel inzake de BTW opeist, ik moest 22 Euro betalen. Verzending ging via Japan Post, traag maar het pakketje kwam aan.



Fig 2 Inhoud pakket

Voeding is met een 9V-batterij (meegeleverd) of met een 9V-adapter (niet meegeleverd). De meegeleverde handleiding is in het Chinees. Op internet is de Engelstalige handleiding te vinden [1].



Fig 3 Alles uitgepakt

Kalibreren

Vooral wanneer je kleine waardes wilt gaan meten is het belangrijk om de DE-5000 te kalibreren. Doe dit wel met het opzetstuk waarmee je gaat meten. Het kalibreren gaat in twee stappen: eerst een test met de probes open en de tweede test kortgesloten.

De metingen

Probleem bij het testen is dat ik geen referentie-onderdelen heb. Dus we moeten het doen met de fabrieksspecificaties van de onderdelen. Het geeft wel een indicatie wat de DE-5000 kan.

Spoelen

Zie tabel 1. Alle metingen zijn gedaan met een frequentie van 100 kHz en met 5 tot 10 onderdelen. Je ziet vooral bij kleine waarden de afwijkingen groot worden. Onder de 100 nH zou ik het niet meer vertrouwen.

Condensatoren

Zie tabel 2. Let op dat bij het meten van de condensatoren er geen spanning meer op mag staan. De DE-5000 is hier niet tegen beveiligd. Daarnaast had ik nog drie "precisie"-condensatoren (1 %) van 1000 pF. Deze hadden waarden tussen de 993 en de 1002 pF.

Weerstanden

Zie tabel 3.

Conclusie

De DE-5000 is een mooie meter. De automatische stand werkt goed, je hoeft niet aan te geven of het om een spoel, weerstand of condensator gaat.

Ik heb lang niet alle opties besproken (en uitgeprobeerd), zoals het meten van de ESR van condensatoren of de Q-factor van spoelen. Ook kan je onderdelen sorteren. Op de DE-5000 geef je de tolerantie in en de meter geeft dan terug of het onderdeel binnen de marge valt.

De DE-5000 voldoet voor mijn doel waar ik heb voor heb aangeschaft: snel waarden kunnen meten om te weten dat je het juiste onderdeel hebt gepakt. Voor de condensatoren en spoeltjes met kleine waarden vertrouw ik meer op de fabrikanten.



Fig 4 Meter in actie met een 1000 pF "precisie"-condensator

Links

[1] Handleiding, zie webaite

Mouser partno	Nominale waarde	Tolerantie	Gemeten waarde
609-L-14C8N2JV4T	8,2 nH	5 %	25 - 26 nH
652-CE201210-22NJ	22 nH	5 %	51 - 60 nH
652-CS321613-R10K	100 nH	10 %	105 - 114 nH
652-CS321613-R33K	330 nH	10 %	336 - 353 nH
652-CS321613-R68K	680 nH	10 %	707 - 775 nH
542-78F4R7-RC	4,7 uH	5 %	4,6 - 4,8 uH
542-78F100-RC	10 uH	5 %	9,0 - 9,2 uH
871-B78108S1683J	68 uH	5 %	64,4 - 66,9 uH
542-78F101-RC	100 uH	5 %	88,1 - 92,0 uH

Tabel 1

Mouser partno	Nominale waarde	Tolerantie	Gemeten waarde
77-VJ0603A1R2BXQCBC	1,2 pF	0,1 pF	1,5 - 1,6 pF
77-VJ0603A2R2BXJPBC	2,2 pF	0,1 pF	2,5 - 2,6 pF
77-VJ0603A4R7BXACBC	4,7 pF	0,1 pF	4,9 - 5,0 pF
77-VJ0603A120JXACBC	12 pF	5 %	12,3 - 12,6 pF

Tabel 2

Herkomst	Nominale waarde	Tolerantie	Gemeten waarde
Onbekend	1 R	1 %	0,994 - 0,997 R
Onbekend	2 R	1 %	1,937 - 1,946 R
Onbekend	10 M	5 %	10,4 - 10,9 M
Onbekend	22 M	5 %	21,7 - 22,2 M

Tabel 3

HP MEETAPPARATUUR TOT 26 GHZ

Job de Haas

Summary

This article describes some test equipment from Job for repairing the Advantest R3361A

Inleiding

Omdat mijn Advantest R3361A spectrum analyser ernstige kuren vertoonde die ik zelf wilde proberen te repareren, verzandde ik in een moeras van afregelen en meetuitdagingen.

Daarom besloot ik op zoek te gaan naar apparatuur waarmee ik een aantal zaken zou kunnen afregelen: een signaalgenerator (in dit geval een 'sweeper'), een frequentiemeter (counter), een powermeter en een voltmeter.

Bij een handelaar vond ik het volgende:



Fig 1 HP8341B Synthesized Sweeper tot 20GHz (met verzwakker tot -110dB), met daarboven de HP5351B Microwave Frequency Counter tot 26.5GHz (met OCXO)



Fig 2 HP436A Power Meter met HP8484A bovenop de HP3556A Digital Voltmeter, 6.5 digits



Fig 3 Power Sensor -20dBm tot -70dBm DC-18GHz

Hiermee is in elk geval een groot deel van mijn meetbehoefte ingevuld (ruim genoeg voor 8GHz).

Volgende uitdaging is: hoe nauwkeurig zijn deze spullen nog? Want ze dateren nog van (voor) mijn studietijd.

Daarom ben ik al bezig met een GPSDO (10MHz gelocked via GPS) en de resultaten vallen niet tegen. Terwijl de apparatuur besteld was, sleutelde ik nog wat aan de RF gedeeltes van mijn Advantest die vervolgens spontaan besloot weer te gaan werken. Voor het geval dat dit een tijdelijk opleving is ben ik tenminste voorbereid!

Noot redactie:

De opzet van deze meetopstelling is vergelijkbaar met wat ik in mijn presentatie van 11 november heb gebruikt en is ideaal voor de 8 GHz.

Je kan het o.a. gebruiken voor reflectiemetingen (directional coupler is dan nodig) aan antennes / belichters, of om filters door te sweepen of om LNA's te testen. Het grote voordeel van de meetapparatuur van HP is dat het professionele apparatuur is waarbij 8 GHz onder in het gebied zit waar het voor is ontworpen. Voordat je enthousiast naar de winkel loopt: deze apparatuur is groot en heel zwaar.

Ben Schellekens

FIJNAFSTELLING VAN DE SCHOTEL

Hendrik Jalving

Summary

Fine-tuning of a satellite disk.

Dit is een fijnafstelling voor TV-satellietschotels. Het doel is om bijv. voor op een beurs snel een schotel nauwkeurig uitgericht te krijgen. Hoe groter de schotel hoe nauwkeuriger moet worden uitgericht.

Bij het uitrichten ga je in eerste instantie op het oog uitlijnen op basis van internet / google earth. Vervolgens ga je met de draaiknoppen de elevatie en daarna de azimuth afregelen op maximaal signaal.

Het bouwen is niet extreem moeilijk. Je moet alleen kunnen lassen. Aan materiaal is niet veel nodig: een paar bouten, moeren en wat plaatstaal.



FIRST IMAGE: METOP-C

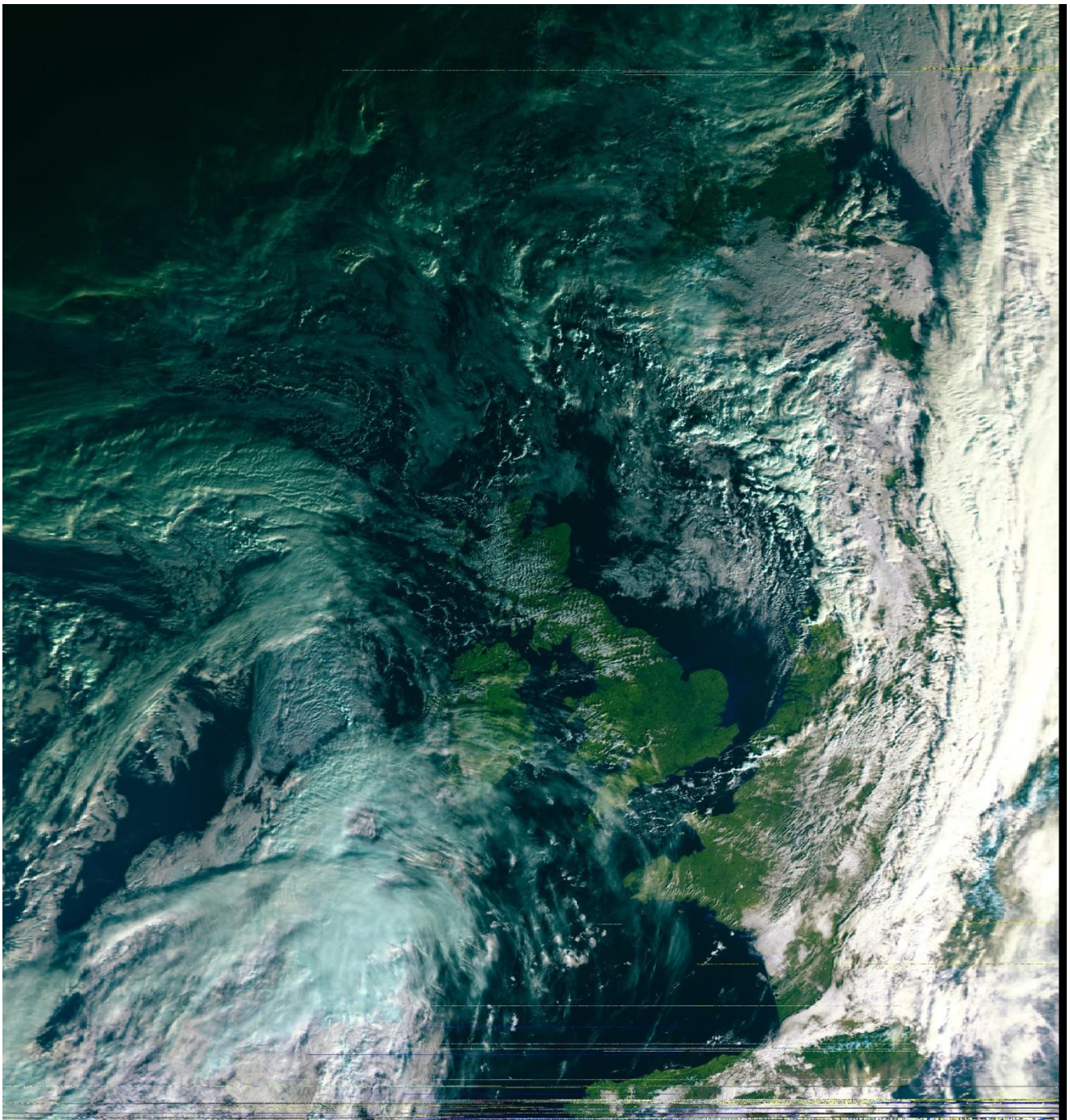
Harrie van Deursen

Summary

My first image of Metop-C

Dit is mijn eerste opname van Metop-C, ontvangen op 1701,3 MHz. Voor wat betreft het RF level is dit hetzelfde als bij Metop A en B.

De Fenyun's zetten toch echt een sterker signaal neer, hier 71 versus 67 van Metop op mijn levelmeter. Helaas bij FY wel regelmatig stoorlijnen.



Metop-C 20181311_1134 (Harrie van Deursen)

UIT DE BIBLIOTHEEK

Paul Baak

Summary

Some thoughts from our Librarian.

ISS, het internationale ruimtestation bestaat 20 jaar. Van harte gefeliciteerd. Ik kijk daar nog wel eens naar, vooral in de lente als hij meerdere keren op een avond en nacht langs kan komen. Ik vraag me af: waarom maken ze van de ISS geen echte weersatelliet? Dat ding heeft een rante baan daarvoor en weegt nu toch al ruim 400 ton, als ik het goed heb. Een paar camera's en een zendertje op een van die lange vleugels maken dan ook niet meer uit. Met wat zoeken kan ik nu geen foto's vinden anders dan de plichtmatige foto's van de ISS naast de aarde of de maan, of wat ogen van orkanen, of astronauten die spelen met bolletjes water. Geen echte weerfoto's. Dit kan zoveel beter!

Soldeerbouten hebben bij mij een zwaar leven. Aan uit, aan uit, koud warm, koud warm. Ik koop als er een de geest geeft en een vervanger nodig is eentje van 30 watt, op voorraad in de buurt bij Radio Twenthe. Met 15 euro houdt het dan ook wel op. Ik was verbaasd in Elektuur te lezen dat er nu een instapmodel in de aanbieding was van .. 150 euro. Kan iemand me vertellen wat de meerwaarde is van dat ding (behalve de prijs bedoel ik dan)? Hitte is toch niet beter als het duurder is? Of wel soms?

Het is alweer een jaartje terug dat PC Active op de voorpagina breed melding deed van de komende dood van Arduino. Ik schrok daarvan. Ik heb wel voor minder een hartstilstand gekregen! Wat bleek: iemand vond dat een apparaat zonder ingebakken wifi geen overlevingskans heeft. Ondertussen zijn we weer een jaar verder en we weten wat daar waar van is geworden: niets. Toen ik onlangs ergens op internet las dat we van de Arduino IDE (waarmee we onze belangrijke motoren aansturen) af moeten omdat er weer een ander flauwekultaalje beter zou zijn, nam ik het dan ook lachhartig op. De vooruitgang gaat voort, maar voortgang is niet altijd een vooruitgang. "Time to Say Goodbye to Arduino and Go On to Micropython"? Waar gaat het om: iemand vindt de taal Python beter en daar moet ook een andere architectuur bij want Python is een interpreter taal. Op de Arduino moet dan een hele ontwikkelomgeving komen te staan compleet met mappen en de PC wordt een veredeld toetsenbord. Mijn advies: blijf bij Arduino en zijn IDE. Het is goed

zoals het is. Python slokt geheugen en snelheid op. Het klinkt niet voor niets als een wurgslang.

Ik heb een voorkeur voor analoge meters. Het zegt me meer wanneer ik een naald zie opkomen, ook bij statische metingen. Klein leed deze week: een van mijn analoge universeelmeters is overleden. Hij had een rare fout: de naald komt af en toe maar gedeeltelijk op. Narigheid in het taatslager denk ik. Dat kun je natuurlijk niet hebben: je zult maar een goede 5 volt op je TTL's hebben en de meter geeft 3 volt aan. Je schroeft in goed vertrouwen het potmetertje op de onderpoot van de 317 op en je neemt meteen afscheid van je TTL's. Ik heb ooit gelezen dat alle meters onder de honderd euro speelgoed zijn. Ik had het dus kunnen weten. Voor het geval u op de bijeenkomsten een meter nodig hebt: de vereniging heeft een digitale Metex M-4650 in de bibliotheek.

De laatste bijeenkomst kreeg ik een vliegtuigkoffer met bladen die ik moeizaam de trap af droeg. Een meelevende dame vroeg of ik hulp nodig had. Daaraan merk je dat je ouder wordt, of papier zwaarder. De bibliotheek moet worden gereorganiseerd. We hebben in de kelder bij Nimeto 4 kasten staan en die zijn nu vol, erg vol. Op een moment ontkomen we niet aan keuzes over de collectie. Eerst ga ik een up-to-date inventaris maken. Vele giften van de afgelopen tijd en dubbelingen spelen een grote rol.

Volgens een recente publicatie van het Ministerie van Volksgezondheid lijdt zowat de gehele bevolking aan depressies. Begrijpelijk. Nee, niet alweer de herfst de schuld geven. De oorzaak is eenvoudiger: ons verenigingsjaar en dus uw lidmaatschap in 2018 komt na december tot een einde en u weet niet meer wat u met januari aan moet. Terwijl de oplossing zo simpel is! U verlengt uw lidmaatschap voor 2019. Instructies staan op bijgevoegd kleurig vel in de Kunstmaan. Het kost een bedragje van niks. Daarna ontvangt u vier keer per jaar een blad vol spannende avonturen van uw vrienden. U bent ook om de twee maanden welkom op de bijeenkomsten: een en al vrolijkheid door de inspirerende vergaderingen en lezingen! U kunt een jaar lang weer de hele wereld aan. Dit advies voor de geestelijke gezondheidszorg wordt u gratis en belangeloos aangeboden door

uw bibliothecaris

VERSLAG LEDENVERGADERING

10 NOVEMBER 2018

Rob Alblas (Secretaris A.I.)

Summary

Report of our meeting at November 10.

Opening door de voorzitter.

Ben heeft weer wat elektronica “van zolder” meegenomen. Hierbij zijn ook spullen uit nalatenschap van overleden leden. Onder andere ontvangers, downconverters. De opbrengst gaat naar de werkgroep.

Voor een open dag bij Estec vroeg de NVR aan hun leden om standbemannings. Omdat we als werkgroep lid zijn van de NVR heeft Ben zich aangemeld. Hij heeft er een ochtend gestaan met werkgroep-zaken. De enige stand die apparatuur toonde wat wel belangstellenden trok.

Van Francis Bell van GEO komt het bericht dat er op 4 juli 2019 een excursie wordt georganiseerd bij Eumetsat in Darmstadt. We gaan proberen om ons daar op de een of andere manier te profileren. Op 5 juli is er misschien nog een bezoek aan ESOC (ook in Darmstadt) of antennepark. Voor vervoer en overnachting moet men zelf zorgen; er is mogelijk een kleine bijdrage nodig als er ter plekke busvervoer nodig is. Laat weten als je mee wilt.

We zijn nog bezig met het maken van een nieuwe decoder-print (met VCXO en nieuwe USB-interface) en een opzetprintje om de VCXO op de oude decoder-print te kunnen gebruiken.

Verder is METOP-C met succes gelanceerd. Er zijn nog geen signalen ontvangen. (Nagekomen bericht: Ondertussen heeft Harrie v. Deursen de eerste beelden ontvangen.)

Vaststelling agenda

Geen opmerkingen.

Bestuurszaken, redacteurschap

Fred v.d. Bosch is tijdelijk redacteur. In de laatste Kunstmaan heeft een oproep gestaan voor een redacteur; helaas weinig respons. Robert Langenhuysen meldt dat Wim de Vries (nog?) geen lid) mogelijk belangstelling heeft.

Kascontrolecommissie:

Hiervoor zoeken we nog een nieuw lid. Peter Kuipers heeft het 2x gedaan en verlaat de commissie; Job de Haas blijft nog een jaar. Herman ten Grotenhuis geeft aan dit te willen doen.

Satellietstatus

Gegeven door Arne, zie elders in deze Kunstmaan.

Rondvraag

Robert Langenhuysen meldt dat de VERON weer RF-seminars organiseert, met verschillende onderwerpen.

Harrie v. Deursen gaat verhuizen en heeft dus spullen meegenomen die hij kwijt wil. Onder andere Jesu-rotors, 50 euro per stuk, en 1700 MHz meetzenders.

Wim Bravenboer heeft op de DvdRA een 8 GHz LNA gekocht. De 8 GHz-band is voor ons belangrijk omdat alle nieuwe weersatellieten deze band (gaan) gebruiken.

Harm de Wit vraagt of er iemand ervaring heeft met SDR en het ontvangen van NOAA's. Dit omdat hij hiemee demonstraties wil gaan doen. Helaas was er niemand op de bijeenkomst met ervaring, maar er zijn zeker mensen die hiemee ervaring hebben. Zie GEO mailing-list.

Dirk de Schutter heeft 1700 MHz bandfilters bij zich. Zeer geschikt voor HRPT, om ongewenste signalen net buiten de band weg te filteren. Ze zijn 60 euro per stuk.

Peter Smits heeft een 1,7 meter schotel gemaakt met gaas. Verder heeft hij een patch-antenne voor 1,7 GHz gemaakt (recept Oleg; te monteren in het brandpunt van een schotel). Deze is smalbandig; mogelijk is er dan geen interdigital filter nodig. Zo'n patch-antenne is waarschijnlijk beter dan een helical.

Paul Baak van de bibliotheek heeft het blad UKW-berichten ter inzage liggen. Tevens zijn er een aantal “nieuwe” boeken, verkregen uit nalatenschap.

Elmar heeft weer het een en ander liggen.

Arne van Belle heeft een directional coupler 800-2600 MHz gekocht voor 11 euro, via Ebay.

Sluiting

Voordracht Ben: Meten = weten.

Omdat we meer ervaring met 8 GHz moeten opdoen is Ben bezig geweest met metingen op die frequentie. Aan de hand van een document van Minicircuits: ww2.minicircuits.com/app/COUP7-2.pdf heeft hij wat SWR metingen gedaan. De ADF 5355 is gebruikt als signaalgenerator.

Arne van Belle, per 3 december 2018

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 2.80 Msym/s
FengYun 3B	geen	1704.5	AHRPT 2.80 Msym/s
FengYun 3C	geen	1701.3	AHRPT 2.60 Msym/s
FengYun 3D	geen	7820.0 X-band	middag MPT 60 Mbps
Metop-A	uit(137.100)	1701.3	LRPT/AHRPT 2.33 Msym/s
Metop-B	geen	1701.3	Alleen AHRPT 2.33 Msym/s
MetOp-C	geen	1701.3	Alleen AHRPT 2.33 Msym/s
METEOR M N1	uit(137.100 LRPT)	1700.0	Zwart beeld
METEOR M N2	137.100 LRPT	1700.0	LRPT aan/MHRPT aan
NPP	geen	7812.0 X-band	HRD 15 Mbps
JPSS-1/NOAA 20	geen	7812.0 X-band	HRD 15 of 30 Mbps

NOAA 15, 18 en 19 zijn de laatste satellieten die nog APT uitzenden.

Het LRPT signaal van METEOR M N2 is te ontvangen met een SDR dongle.

NPP (NPOESS Preparatory Project) en JPSS-1 (NOAA-20) zenden alleen uit op de X-band met 15 Mbit/s. Men adviseert een tracking schotel met diameter van 2.4 meter! <https://goo.gl/1mXkAZ>
<https://goo.gl/k6hAbi>

FengYun 3A, 3B en 3C zenden AHRPT uit, dit is alleen te ontvangen met de nieuwe QPSK-ontvanger van Harrie en Ben. Deze AHRPT is niet geheel

volgens de standaard zodat zelfs een Metop AHRPT ontvanger niet geschikt is voor de FY-3 serie!

FengYun 3C heeft daarnaast een andere data-rate dan 3A en 3B en zendt op X-band uit met LHCP. Rob Alblas heeft zijn GODIL decoder uitgebreid en kan nu HRPT, Meteor HRPT, METOP en FY3A/B en FY3C in de 1700 MHz band demoduleren!

FY-3D zendt net als NPP en JPSS-1 alleen op de X-band !

Harrie van Deursen heeft Metop-C al ontvangen op 13 november, zelfde frequentie en sterkte als A en B. De Fenyun's geven iets meer signaal maar helaas wel regelmatig stoorlijnen.

GEOSTATIONAIR	APT (MHz)	(SDUS)/PDUS (MHz)	Baanpositie
MET-11 (MSG-4)	1691 LRIT	1695.15 HRIT	0 graden, operationeel
MET-10	1691 LRIT	1695.15 HRIT	9.5 graden W, RSS parallel operation
MET-9	1691 LRIT	1695.15 HRIT	3.5 graden O, RSS
MET-8	geen LRIT	1695.15 HRIT	41.5° graden O, IODC
GOES-E (no. 16)	1686.6 GRB	1694.1 HRIT	75.2 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
GOES 13	1691 LRIT	1685,7 GVAR	60 graden W, Backup
GOES-17			89.5 graden W, in testfase
Elektro-L2	1691 LRIT	1693 HRIT	78 Graden O, 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	140 graden O, via HimawariCast
Himawari-9			geen LRIT, geen HRIT, Backup voor 8
Feng Yun 2E	-	-	86.5 graden O
Feng Yun 2F	-	-	112.5 graden O, Backup
Feng Yun 2G	-	-	105.5 graden O
Feng Yun 2H	-	-	79 graden O, test fase
Feng Yun 4A	1697 LRIT	1681HRIT	99.5 graden O, Operationeel

Lanceringen

Meteor M N2-2Lancering vertraagd, waarschijnlijk maart 2019

Elektro-L no 3 Lancering verplaatst naar 2020, mogelijk dat deze weer actief zal zijn op 1691 MHz!

Helaas zijn DVB-S en de meeste “DVB-S2 zonder VCM” ontvangers niet meer bruikbaar voor EUMETCast. 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 1 en 2

De 2^e EUMETCast transponder TP2 zit op 11387.500 MHz Horizontaal en zendt HVS-2 uit. De Symbol Rate en modus is hetzelfde als HVS-1 (33000 kSym/s DVB-S2, CCM mode, MODCOD 16APSK2/3).

Voor goede ontvangst geldt hetzelfde als voor HVS-1, bij goed weer volstaat een 90 cm schotel net maar eigenlijk heb je 120 cm nodig.

Gebruikers kunnen na aanvragen live GOES 16 data ontvangen op TP1/HVS-1. Helaas is dit in NetCDF formaat. Naast SNAP kan EUMETCastView van Hugo van Ruys dit weergeven.

<http://hvanruys.github.io/>

David Taylor heeft een GOES ABI Manager geschreven voor Goes 16 en 17 NetCDF data:

<http://www.satsignal.eu/software/GOES-ABI-Manager.html>

Door “congestie” in de TV satellietwereld zien we dat steeds meer transponders op Eutelsat 10A in gebruik genomen worden. Voor optimale signaalkwaliteit (SNR) moet je de LNB zo verdraaien (Skew) dat verticale zenders zoveel mogelijk verzwakt worden. Een LNB van matige of slechte kwaliteit kan ineens problemen geven als deze een slechte demping heeft voor de verticale signalen. Men noemt dit Cross-polarisation isolation. Deze waarde zou beter dan 22 dB moeten zijn en geeft aan hoeveel een verticale zender wordt verzwakt als de LNB horizontaal ontvangt.

Schotels kleiner dan 120 cm hebben een grotere openingshoek en kunnen meer storing ondervinden van naburige satellieten.

Eumetsat adviseert om jaarlijks de fijnuitrichting van je schotel te herhalen en te letten op juiste verdraaiing (Skew) van de LNB. Indien mogelijk ook de focus (in- en uitschuiven richting schotel) controleren.

Indien de oude SNR waarden niet meer haalbaar zijn is mogelijk een vervanging van de LNB nodig door één met betere “Cross-polarisation Isolation”.

Zie “EUMETCast Europe Link Margins Explained” op <https://www.eumetsat.int/website/home/TechnicalBullets/EUMETCast/DAT>

Met een splitter kun je een tweede ontvanger aansluiten op dezelfde schotel/LNB en zo tegelijkertijd Transponder 2 ontvangen. Op dezelfde PC draait dan 3x Tellicast, voor BAS, voor HVS-1 en voor HVS-2. Als je alle data ook wilt opslaan dan moet je een ramdisk en meerdere harddisken of een snelle SSD gebruiken.

De TBS dual of quad tuner kaarten zijn geschikt om beide transponders tegelijk te ontvangen.

Eumetsat heeft de verdeling van de data over Transponder TP1 en TP2 aangepast.

GOES 16 en NOAA20 data zitten nu op TP1 (HVS-1) en Sentinel 3A data is verplaatst naar TP2 (HVS-2). Sentinel 3B data zal in de toekomst ook op HVS-2 komen. Helaas zijn de GOES-East beelden op Basic Service als gevolg hiervan gestopt!

Voor aanpassing van de recv-channels file(s) zie https://www.eumetsat.int/website/home/News/DAT_3942692.html

Himawari-8 beelden worden nu via EUMETCast om de 10 minuten uitgezonden. Omdat dit alle 16 spectrale kanalen met een resolutie van 2km betreft worden deze uitgezonden via HVS-1 onder kanaal E1H-TPG-2. Helaas zijn hierdoor de half-uurlijkse Himawari-8 beelden op de Basic Service gestopt op 10 Oktober.

We zien dus dat met toenemende data-hoeveelheid uitgeweken wordt naar HVS-1 en 2, de beelden van Eumetsat blijven echter beschikbaar op Basic Service.



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

