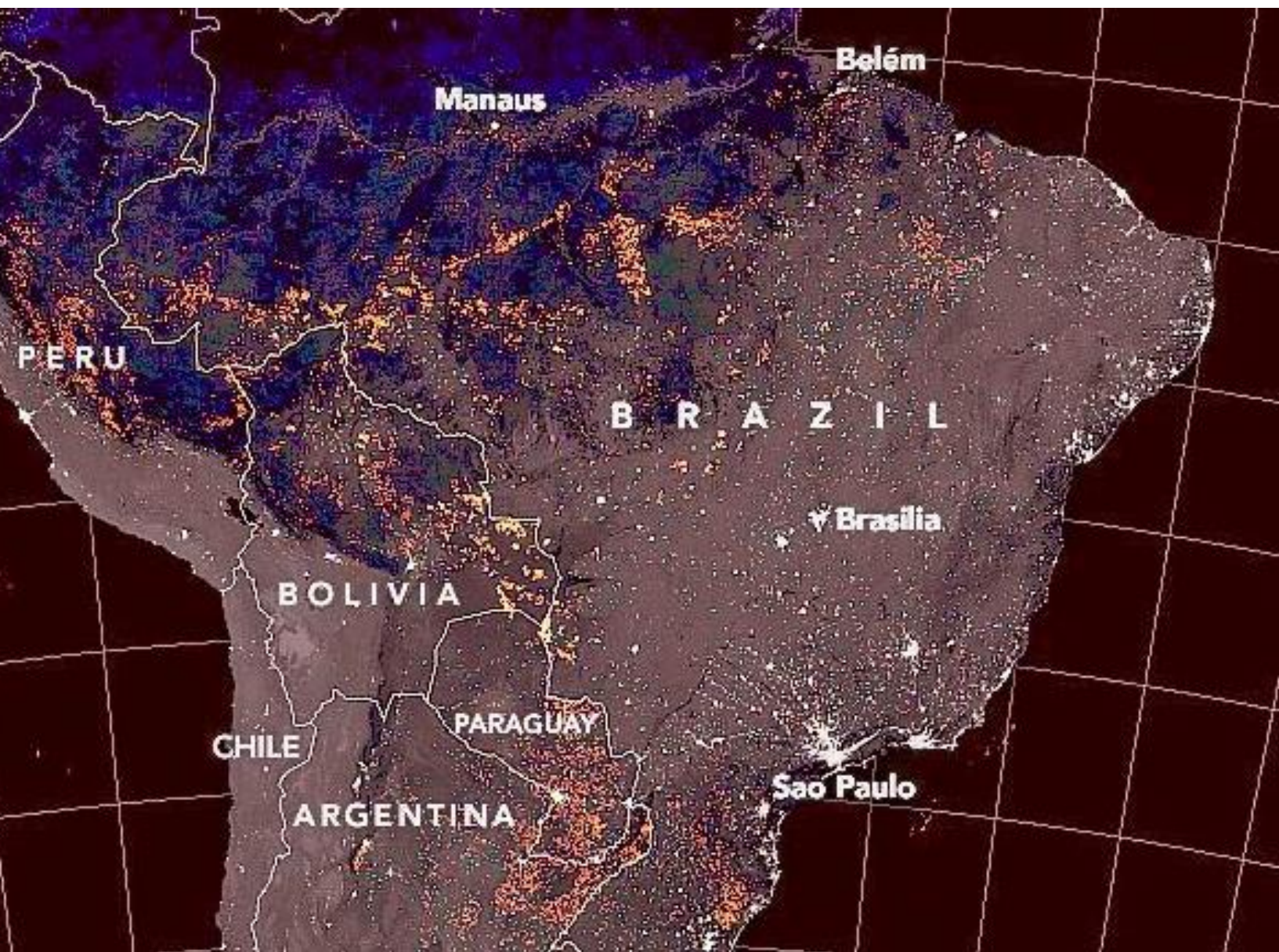




DE KUNSTMAAN

September 2019 – 46e jaargang nr. 3

Uitgave van de Werkgroep Kunstmanen



In dit nummer o.a.
FT232H alternatief voor FT245
Een nieuwe 1000-deler
Geodetische parabolantenne
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

Job de Haas / Fred van den Bosch

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

De volgende bijeenkomst is op 9 november 2019

Foto'sVoorpagina:

Brandhaarden in het Amazone gebied (NASA)

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****September 2019 – 46e jaargang nr. 3**

Van de voorzitter	3
Weersatellieten in Vietnam (33)	5
FT232H: het betere alternatief voor de FT245	6
Een nieuwe 1000-deler	10
Geodetische paraboolantenne	15
Luchtmachtdagen 2019	19
Spectrum Analyser bedienen met Scilab	20
UKW-Berichte	24
Verslag bijeenkomst 14 September	25
SatellietStatus	26

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

<Weblinks | Links uit KM>

Ben Schellekens

De zomer is natuurlijk weer veel te snel voorbij gegaan. Gelukkig niet zo droog als vorig jaar, maar hete momenten hebben we wel gehad. Op de voorplaat een opname van NASA van het regenwoud in de Amazone dat in brand staat. Satellieten zijn onmisbaar gebleken om claims als "het valt wel mee met die branden" te weerleggen.

Het mooie weer nodigt wel uit om met de antennes aan de slag te gaan. Op vrijdag 16 augustus hebben we wat antennemetingen in het open veld gedaan. Peter Smits wilde opnames in het veld maken van zo lang mogelijke overkomsten. Dit werd gecombineerd met antennemetingen. Peter Kuiper wist een boer te strikken om op zijn weiland te mogen staan. Heren dank voor de organisatie! De patch- en de helical-antenne werden gemeten. Nu is het lastig om een "winnaar" te kiezen maar de helical-antenne lijkt het beter te doen dan de patch-antenne. De vraag is hoe dit kan omdat de antenne niet volgens de boekjes is opgebouwd. Het kan natuurlijk ook aan de meetopstelling liggen. Het lijkt toch een lastig verhaal te zijn met veel variabelen. In de volgende Kunstmaan komt een verslag.



Het doormeten van een schotelantenne is een serieuze aangelegenheid! Job en Rob achter de tafel. Arne kijkt toe. Op de achtergrond de boer die ons zijn weiland liet gebruiken.

Zelf heb ik een zgn. geodetische antenne gebouwd. Deze antenne bestaat uit losse strips aluminium die aan elkaar gebout worden. De bouw was relatief snel en eenvoudig. De antenne is nog niet op mijn rotor

geweest, dus praktijkervaringen kan ik nog niet delen. In deze Kunstmaan hier meer over.

De afgelopen tijd ben ik ook in Scilab gedoken. Dit is een opensource alternatief voor Matlab. In deze Kunstmaan een verhaal over de aansturing van een spectrumanalyser. In volgende Kunstmanen komen nog meer artikelen over toepassingen van Scilab in onze mooie hobby.



Nog meer software-nieuws: KiCad is met versie 5.1.4 uitgekomen, helaas nog geen 6.0-versie. Het opensource printontwerpprogramma wint aan populariteit: ze hebben zowaar een conferentie in Chicago gehouden. Zoek op Youtube op "KiCon 2019". Hier is ook een presentatie te vinden over het gebruik van KiCad voor printplaten in het microgolf bereik.



En na meer dan een jaar radiostilte komt GNU Radio met versie 3.8.0. Er zitten zoveel verbeteringen in deze versie dat het niet meer kan worden opgesomd. Ik heb nog geen tijd gehad om te testen.

Rob beschrijft de FT232H USB-chip die nodig is voor de hogere datarates. Gelukkig zijn er adapterprintjes (van Adafruit) te koop zodat je deze chip niet zelf hoeft te solderen. Samen met deze uitbreiding is ook door Harry een nieuwe decoderprint ontworpen.

En Fred heeft zijn 33^e bijdrage uit Vietnam geleverd. Toch een klein verloop in zijn ontvanger. Dit is iets wat we verder gaan onderzoeken. Het moet niet nodig zijn om in deze tijd aan trimmers of spoeltjes te moeten draaien.

Bijeenkomst

Met 18 aanwezigen was het rustig op de bijeenkomst van 14 september. Timo heeft een interessante lezing gegeven over het gebruik van een Vector Network Analyser. Deze is ontworpen door professor Thomas Baier en loopt tot 1.3 GHz. We hebben ook nog een test van de VNA in combinatie met de bandconverter zodat we in het gebied van 1500 tot 2000 MHz konden kijken. Daarnaast was de uitleg over Smith-charts heel verhelderend. Met simulatiesoftware is het maken van een aanpassingsnetwerk een peulenschil.

Luchtmachtdagen

Verder waren we voor de Luchtmachtdagen in Volkel uitgenodigd. We hadden een marktkraam van 4 meter en hadden met onze directe ontvangst veel bekijks. Daar heb ik met een luitenant gesproken van de afdeling Air & Space Warfare, hij noemde het Russische(!!) programma Heavensat [4] waarmee ze satellieten visualiseren die aan de hemel zichtbaar zijn. Hij vertelde ook dat het fotograferen van geostationaire satellieten relatief eenvoudig schijnt te zijn. Je maakt een tijdopname waarbij de sterren strepen worden en de satellieten blijven stipjes. Dit is iets om in de wintermaanden uit te proberen.

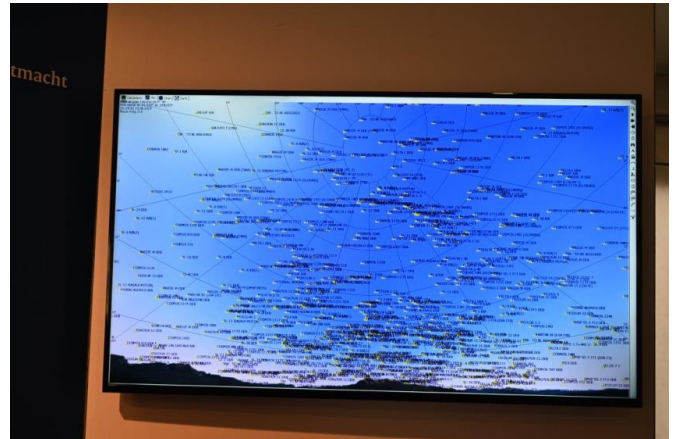
Veel plezier met deze Kunstmaan en hopelijk tot snel op onze volgende bijeenkomst op 9 november.

Links

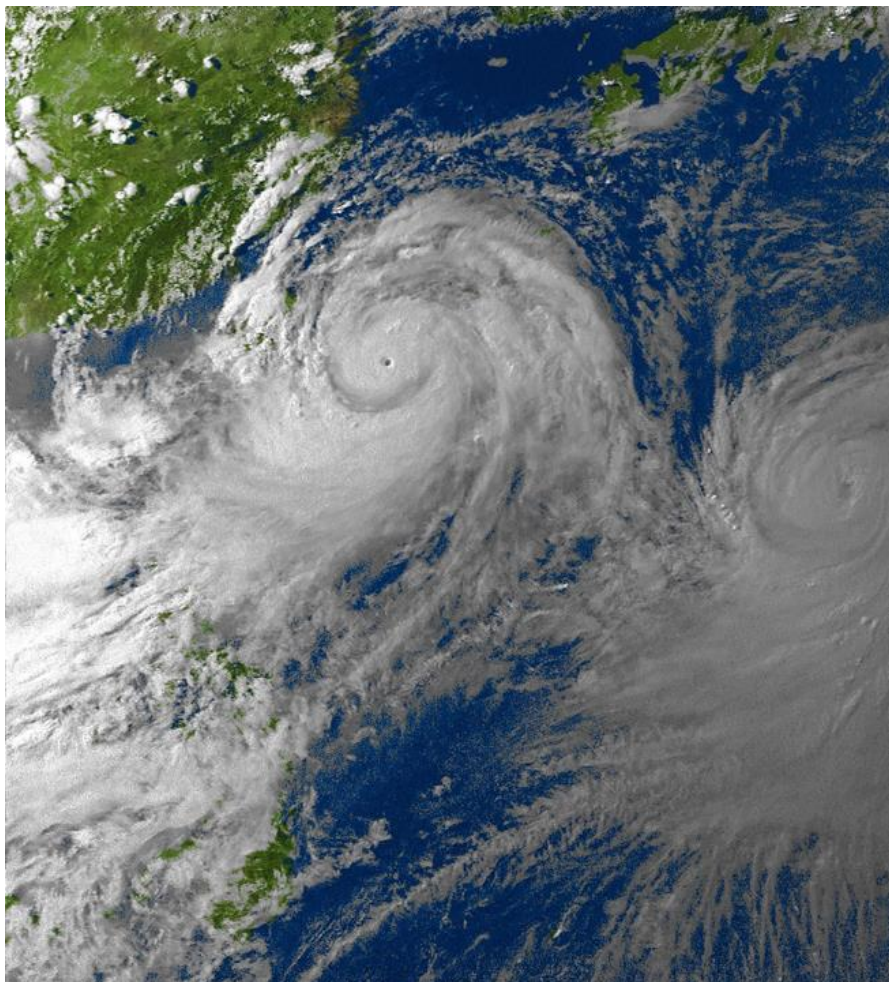
GNU Radio
Kicad
Heavensat



Mobiele schotelantenne op de Luchtmachtdagen



Defensie gebruikt het programma Heavensat om de satellieten in de gaten te houden.



APT opname van supertyfoon Lekima (Fred van den Bosch)

WEERSATELLIETEN IN VIETNAM

(33)

Fred van den Bosch

Summary

My experiences with weather satellites etc. in Vietnam.

Doe-het-zelf-Apollo-elf

En naspelen kan ook: [3]

Na de extra lange versie van de vorige keer ditmaal een (extra) korte. Heeft trouwens nog iemand met mijn artikel in de hand iets aan automatisering van zijn systeem gedaan? Nog aanvullingen / ideeën / wensen?

Referenties, Zie website

[1] Free-to-use radio telescope

[2] Apollo 11

[3] Doe-het-zelf-Apollo-elf

APT

Dit loopt weer als vanouds: soepel en automatisch. Tenminste, zolang de elektriciteit niet uitvalt, want dat was weer erg de laatste tijd. In de vorige KM was de resulterende compositie-foto te zien. Ook die wordt nog steeds continu bijgewerkt.

HRPT / QPSK

Meteor M N2

Het kostte in het begin nogal wat moeite om deze nieuwe satelliet te ontvangen. Uiteindelijk bleek een iets verlopen spoel op de demodulatorprint van de ontvanger de oorzaak van het niets-ontvangen. &%(^\$(*&^%\$

Hierbij één van de opnames. De eerste opname die lukte was een hele lage overkomst van 7 gr. en die heb ik gebruikt om de spoel af te regelen.

Deze opname is van 10/8 13:56. Bovenin is nog de op deze foto inmiddels tot Severe tropical storm afgezwakte supertyfoon Lekima te zien. Elders in deze Kunstmaan is een APT-foto opgenomen toen de tyfoon nog een stuk krachtiger was.

Regelmatig opnames die beginnen en eindigen bij ca. 3-4 gr. boven de horizon. Niet slecht bij bergen rondom tot ca. 6-7 gr. hoog

Automatisering

Er worden nog regelmatig verfijningen aangebracht.

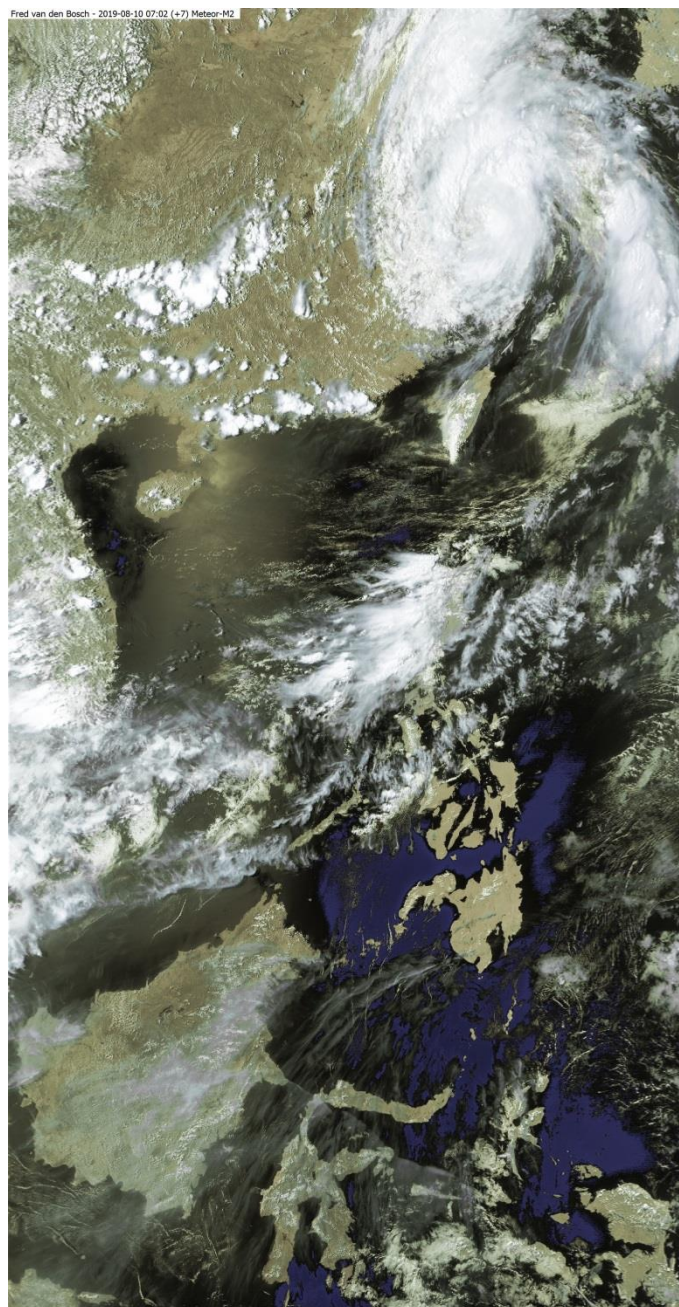
Van alles wat

A free-to-use radio telescope

Op het Astro-forum vond ik een link [1] naar de website.

Apollo 11

Voor wie de documentaire [2] nog niet heeft gezien: een absolute must!



FT232H: HET BETERE ALTERNATIEF VOOR DE FT245

Rob Alblas

Summary

The used USB interface in the (A)HRPT decoder is too slow for future higher speed data (X-band satellites). An alternative, using a FT232H USB device, is described.

In de (A)HRPT-decoder wordt voor de verbinding met de PC een USB-interface op basis van de FT245 gebruikt. Sparkfun had een “break-out-board” op basis van deze chip, en die werkt prima voor lagere snelheden. Voor hogere snelheden, nodig voor de QPSK-satellieten als Metop en Fengyun is de snelheid van de FT245 erg aan de krappe kant; om alle data + nog wat statusinformatie (zoals in-sync toestand van de decoder) door te geven moeten er “vieze” trucs worden uitgehaald.

Voor X-band satellieten, zoals NOAA-20 en Fengyun-3D, is de snelheid van de FT245 veel te laag.

Gelukkig is er een veel snellere USB-interface op de markt; Adafruit heeft hem als 'breakout-board' uitgegeven, gebaseerd op de FT232H. Helaas is het bord niet pin-compatibel met de Sparkfun, dus een adapter of een andere decoder-print is nodig. De aansturing is wel hetzelfde, dus er is geen andere FPGA-load nodig.

Dit bord is al eens besproken in de Kunstmaan 2017, nr. 3, blz. 7 [1].

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de te ontvangen satellieten en de bruikbare USB-chips. De bruto bitrate slaat op de bits die ontvangen worden, de netto bitrate op de databits die naar de PC worden gestuurd.

- FT245: bitrate max. 8 Mbit/s; overdracht over USB: 4 bytes per 3 databytes
- FT232H: bitrate max. 64 Mbit/s; overdracht over USB: 2 bytes per databyte

Behalve de data-bits moet ook nog wat extra decoder-status worden overgestuurd, in ieder geval de sync-toestand van de decoder. Bij HRPT (“oude” NOAA's: 19 en ouder) zijn de data-woorden opgebouwd uit 10 bits. Door per woord 2 bytes over te sturen zijn er extra bits beschikbaar om genoemde decoder-status mee te sturen.

Bij de QPSK-satellieten zoals Metop en Fengyun is de over te sturen data byte-georiënteerd, en zal er dus een vol byte extra moeten worden overgestuurd. De bit-rate over USB is dan het dubbele van wat in de kolom “Netto bitrate” staat. Die waardes liggen dicht tegen of over de maximale bitrate van wat een FT245 aan kan. Vandaar dat hier een andere methode moest worden bedacht. Hier worden 3 data-bytes via 4 bytes gestuurd om de extra informatie te kunnen toevoegen, vandaar dat de benodigde bitrate via USB niet 2x zo hoog maar 4/3x zo hoog is.

Voor de X-band satellieten NOAA20 en FY3D gaat deze truc niet meer op en is de FT245 onbruikbaar. Voor de FT232H is het geen probleem en kan zelfs simpelweg een byte-verdubbeling worden toegepast. Voor NOAA-20 is dit reeds bewezen (zij het met een generator, nog niet met “echte” NOAA-20-data); de decodering van FY3D moet nog gemaakt worden.

De keuze tussen “4 bytes per 3 data bytes” en “2 bytes per 1 data byte” wordt in Preferences van wsat vastgesteld; hiermee wordt de GODIL in de juiste mode gezet. Overigens kan de FT232H ook in de “4 bytes per 3 data bytes”-mode werken, maar dat is dus niet nodig (behalve dan misschien voor de FY3D).

satelliet	Bruto Bitrate (Mb/s)	Netto bitrate (Mb/s)	USB bitrate (Mb/s) via FT245 (1)	USB bitrate (Mb/s) via FT232H (2)
NOAA-19	1.3308	0.6654	1.06464	1.06464
METOP	4.66	3.5	4.66	7.0
FY3AB	5.6	4.2	5.6	8.4
FY3C	5.2	3.9	5.2	7.8
NOAA-20	30	15	-	30
FY3D	60	45	-	90

Instellen.

De FT232H is een universele communicatie-chip die ook UART, I2C enz. aankan. Standaard is hij ingesteld voor seriële communicatie; dat moet byte-communicatie worden, zoals de FT245 doet. Hiervoor moet de chip ge-herprogrammeerd worden; dit is zeer eenvoudig te doen met een extra tool: FT_PROG.exe (zie [2])

Dit gaat als volgt:

- Sluit het Adafruit-bord (met de FT232H) aan via de USB-plug. Op het bord zit een micro-USB-plug. Let op: er zijn verloopkabels die alleen de spanning doorgeven; die zijn dus onbruikbaar!
- Start FT_PROG.EXE en klik op het vergrootglas. Resultaat: zie fig. 1.

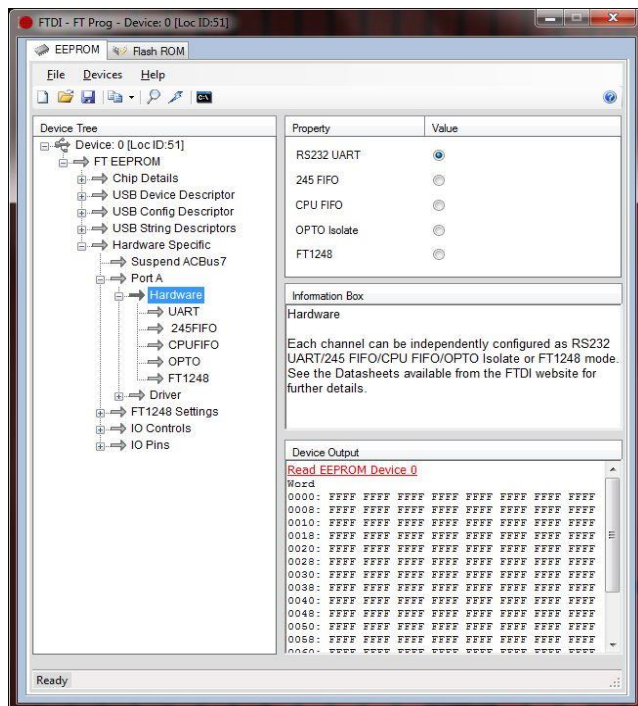


Fig. 1. FT232H nog ingesteld als RS232 UART.

Kies nu rechts-boven 245 FIFO.

Klik daarna op het “toverstafje” (rechts van het vergrootglas). Dit geeft fig. 2:

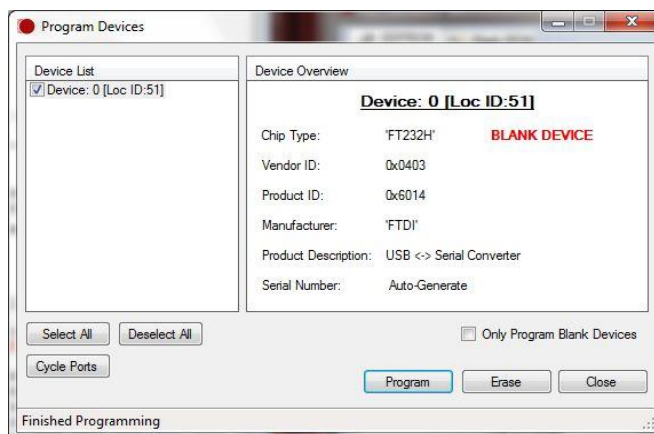


Fig. 2. Programmeren.

Klik op Program.

Het hoofdvenster geeft nu aan:

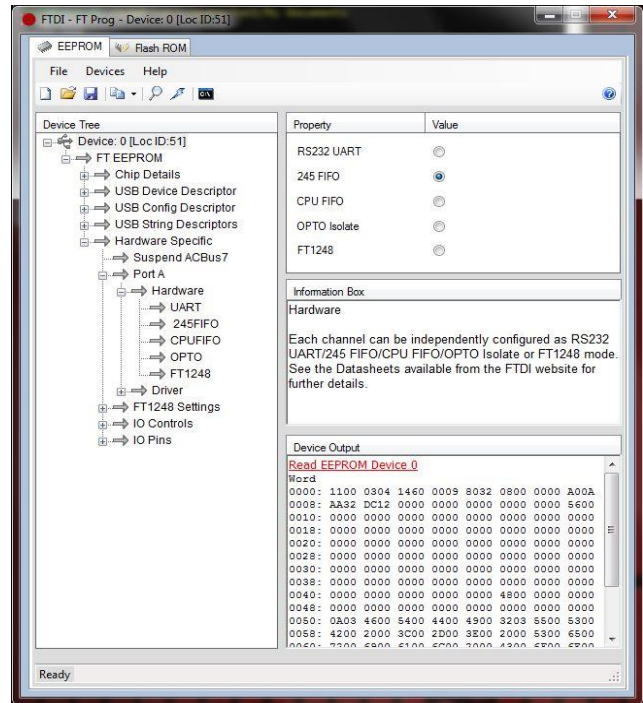


Fig. 3. FT232H geprogrammeerd als 245 FIFO.

(Merk op dat in het veld 'Device output' nu niet alleen maar “F”en staan.)

Ook als de USB-verbinding wordt verbroken en daarna weer wordt hersteld zal dit het resultaat zijn. De FT232H is nu als 245 FIFO geprogrammeerd en bruikbaar als decoder-interface.

Fig. 4 geeft aan hoe het bord moet worden aangesloten; afgezien van de spanningsdeler is het identiek met de aansluitingen van de oude Sparkfun.

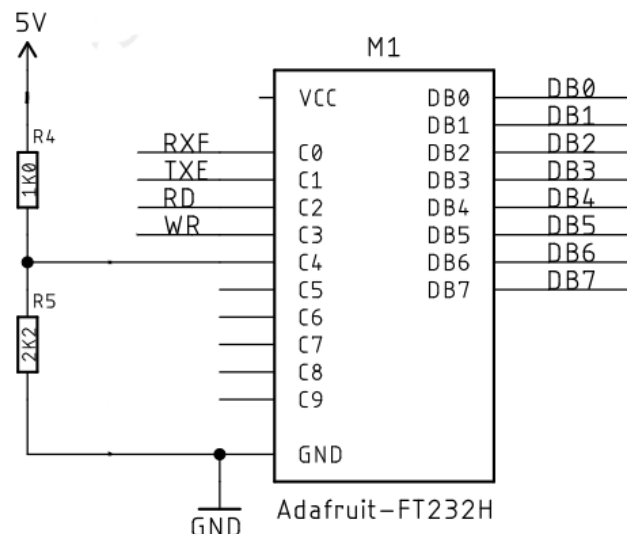


Fig. 4. De FT232H als USB-interface.

Let op: VCC van de Adafruit moet **niet** worden aangesloten! Hierop staat 5V afkomstig van de PC, maar de decoder heeft zijn eigen voeding.

Print

Harry Arends heeft een nieuwe print ontworpen waarop deze USB-interface direct kan worden geplaatst. De print is ook bedoeld om te werken met een VCXO in plaats van een VCO (zie ook [4]).

Fig. 5 laat het schema zien. Alle verbindingen met de Boze Buitenwereld (o.a. DiSEqC-uitgangen, UART enz.) bevatten buffers, waarmee de GODIL min of meer van de buitenwereld wordt afgeschermd.

Fig. 6 laat de print zien.

Het opbouwen van de decoderprint zal niet veel problemen opleveren. Alleen de VCXO is in SMD-uitvoering, maar deze is goed te solderen.

Een aandachtspunt is IC3 (3,3V stabilisator voor de VCXO). De print voorziet in twee footprints, dus afhankelijk van het type moet u IC3 of IC3a kiezen.

Het voedingsdeel rond IC2 en L1 kan aangepast worden aan de behoeftes:

- Diode D1 dient slechts ter beveiliging tegen een verkeerde polariteit
- Als direct 5V beschikbaar is dan is IC2 niet nodig, maar D1 moet dan ook weggelaten worden.
- Als een hogere spanning beschikbaar is die niet direct voor andere schakelingen worden gebruikt dan zijn L1, C2 en C3 niet nodig.
- Als de hogere spanning wel direct wordt gebruikt (bv. 12V die ook voor de ontvanger wordt gebruikt) dan is naast IC2 ook L1/C2/C3 nodig. IC2 (geschakelde stabilisator) geeft namelijk een

zeer hoge stoorruis op de ingangsspanning (zie [5]).

- Bij gebruik van een gewone 7805 voor IC2 zijn L1, C2 en C3 niet nodig, maar bedenk wel dat de 7805 dan goed gekoeld moet worden (0,3A bij 7V geeft ruim 2 W dissipatie).

De print kan op twee manieren met een voeding worden verbinden:

- Connector K6 is een plug voor een externe voeding
- K6A is een kroonsteenaansluiting voor een voedingskabel.

Op de foto is de decoder opgebouwd zonder de TSR-1-2450 (dit is een 5V regulator) omdat de decoder vanuit een externe 5V-voeding wordt gevoed. Diode D1 en IC2 zijn met een draadbrug doorverbonden.

[1] I2C met de ft232h van adafruit

[2] Programma om de ft232h te programmeren naar 245 fifo mode.

[3] De gebruikte chip op een Adafruit break-out board.

[4] De VCO van de decoder. de Kunstmaan, 2018 nr. 3, blz. 9

[5] Voeding van de HRPT/QPSK ontvanger / decoder. de Kunstmaan, 2018 nr. 4, blz. 6

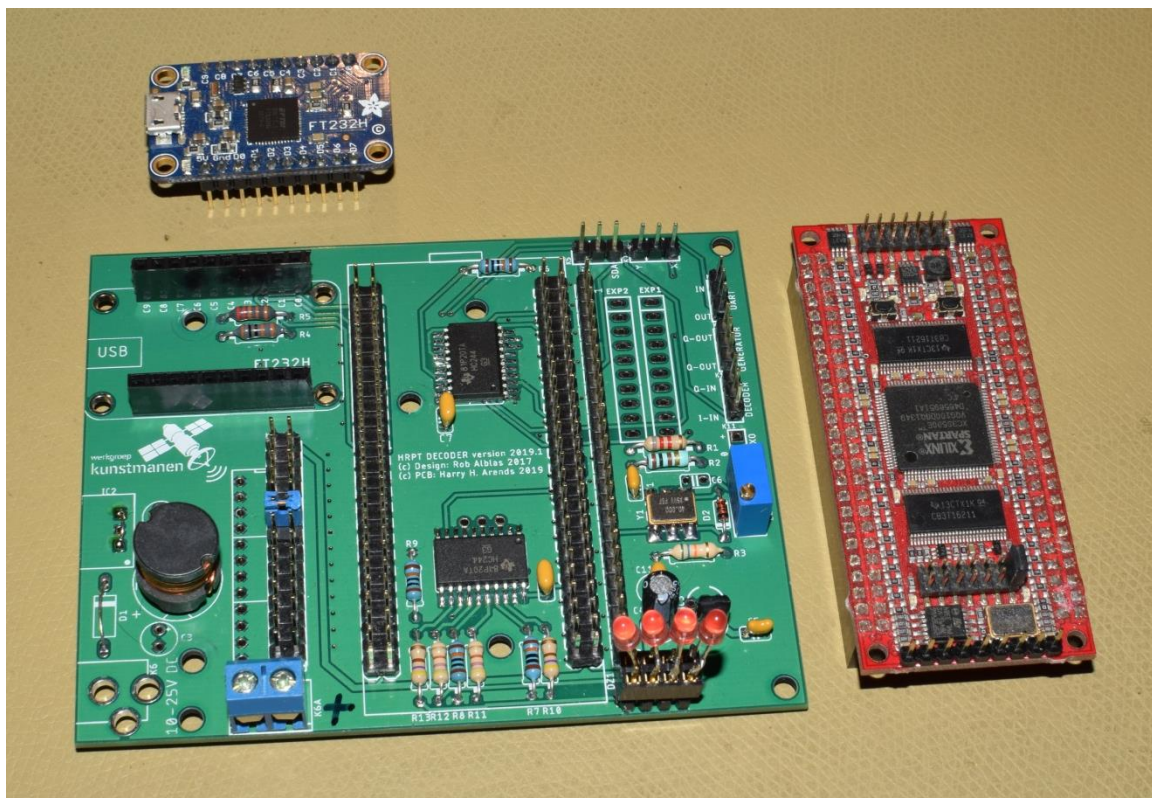


Fig. 6. De nieuwe print

EEN NIEUWE 1000-DELER

Ben Schellekens

Summary

This article describes a 1000-divider which can be used in front of a frequency-counter. Special in this design is that you can choose between an ADF4107 and the ADF41020, depending on the desired frequency range, money or soldering skills.

Inleiding

In het verleden heb ik wel eens eerder wat over 1000-delers geschreven. Het eerste artikel uit de Kunstmaan van december 2013 was op basis van een 128-deler, de uPB1507gv, gecombineerd met een CLPLD om de 7,125-deling te kunnen doen. Dit is niet echt meer een courante oplossing. Het tweede artikel uit oktober 2014 had de ADF4107 die als 1000-deler was geconfigureerd. De aansturing was met een PIC 12F675.

De grote beperking van de ADF4107 is de maximale grens van 7 GHz. De ADF41020 heeft een volgens de datasheet een minimale input frequentie van 4 GHz en maximaal 18 GHz. Tijd dus voor een update.

De ADF41020

Op zich is het concept van het gebruik van de N-deler uit de PLL-chip wel aantrekkelijk omdat het ontwerp heel eenvoudig wordt. Helaas is het aantal alternatieven voor PLL-chip's uit de reeks van Analog Devices niet heel groot. Kijk je naar de integer-N PLL's dan heeft Analog Devices ook de ADF4108 die maar tot 8 GHz gaat en de ADF41020. Deze laatste gaat tot 18 GHz en is software compatible met de ADF4107, dit scheelt dus veel uitzoekwerk. In de Funk Amateur van december 2015 hebben Thomas Baier en Andreas Zimmermann hier ook een ontwerp van gepubliceerd, dus het moet werkend te krijgen zijn.

Kenmerken van de ADF41020

- Gaat tot 18 GHz
- Behuizing is LFCSP, 20 pinnen in een 4 x 4 mm behuizing, met een centraal GND-pad. Zonder een SMD-rework station (of voor de dapperen onder ons een grilplaat) niet te solderen.
- Met een kleine 20 Euro is dit een dure chip

Kenmerken van de ADF4107

- Gaat tot 7 GHz
- Behuizing is 16 pins TSSOP, dit is met de hand en een normale soldeerbout te solderen. Met een pinafstand van 0,65 mm is dit overigens niet eenvoudig
- Met 6,5 Euro een stuk goedkoper

Schema

Voor de duidelijkheid: afhankelijk van de maximaal te meten frequentie monteer je dus de ADF4107 of de ADF41020.

Mijn eerste idee was om een printje voor de ADF4107 te ontwerpen met een ATtiny85 (met Arduino-software) voor de aansturing. Als dit werkte om dan een nieuw printje te maken voor de ADF41020. Toen ik met het printontwerp bezig was realiseerde ik mij dat er voldoende ruimte op de print was voor beide chips. Afhankelijk van de versie die je wenst te hebben, kies je de betreffende chip.

Het geheel werkt op 3V die met een MCP1700-regulator wordt gemaakt. Je kan de schakeling met een USB-voeding voeden. Bij de Action kan je voor een Euro een kleurige USB-kabel kopen. De spanningsval die in deze "mindere kwaliteit" USB-kabel optreedt is niet groot omdat de schakeling weinig stroom trekt.

In het schema is ook een 7474 flipflop aanwezig. Deze is nodig om de naaldvormige pulsen uit de ADF4107 / ADF41020 naar een blokgolf om te zetten. Sommige tellers hebben misschien problemen met het tellen van naaldvormige pulsen. Het gebruik van een flipflop betekent een extra tweedeler. De ADF4107 / ADF41020 moeten dus door 500 delen.

De 7 GHz variant

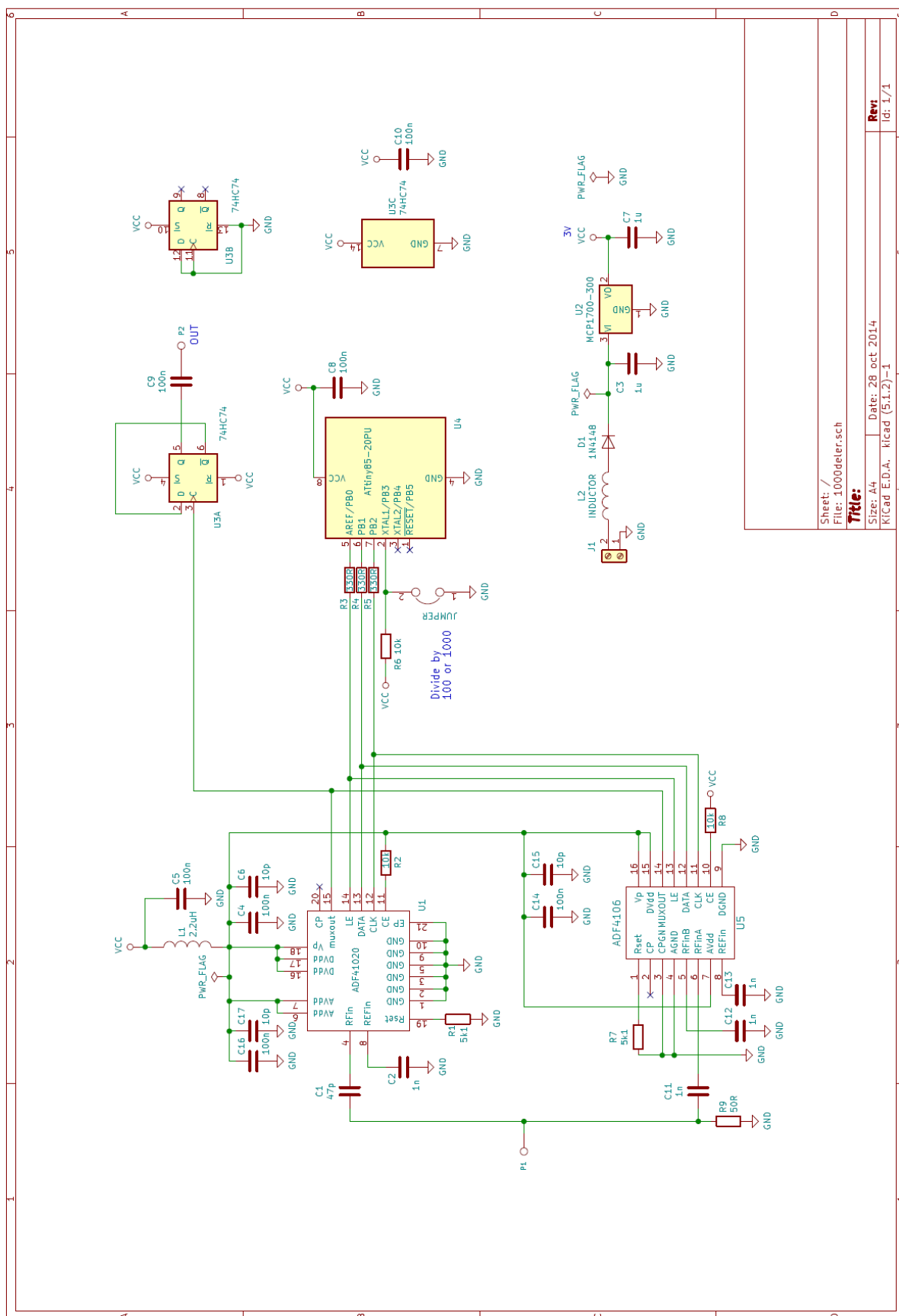
Aan de ingang zit een 50 Ohm weerstand die moet worden gemonteerd omdat de ADF4107 intern niet met 50-Ohm is afgesloten. Monteer condensator C1. Deze is van het type 0402, heel klein. Dit type heb ik gekozen omdat voor heel hoge frequenties deze het meest geschikt zijn.

Verder moeten alle ontkoppel-C's rond de ADF4107 worden gemonteerd.

De 18 GHz variant

De 50 Ohm weerstand is niet nodig omdat deze al in de ADF41020 zit en monteer condensator C11. Monteer alle ontkoppel-C's en twee weerstanden.

Willen we een 500-deler maken dan is dit wel een dingetje. De ADF41020 kan namelijk niet tot 18 GHz door 500 delen. Dit komt doordat de interne A- en B-tellers niet boven de 350 MHz kunnen meten.



Sheet: /
File: 1000deters.sch

Title:

Size: A4 Date: 28 oct 2014

Rev: 1/1
KiCad E.D.A. kicad (5.1.2)-1

In de ADF41020 zit een vaste vierdeler, gevolgd door een prescaler (P) die op 8 / 16 of 32 kan worden gezet.

Een andere randvoorwaarde is dat $4 \times (P \times P - P)$ de minimale N-deling is. Voor de verschillende prescaler-waardes krijg je dan:

P = 8 N minimaal 224
P = 16 N minimaal 960
P = 32 N minimaal 3968

Voor een 500-deler, met de ADF41020, kom je dan op een prescaler van 8. De maximale frequentie is dan $8 \times 4 \times 350 \text{ MHz} = 11,2 \text{ GHz}$.

Hiermee ontstaan dus de volgende varianten voor de frequentiedeler:

- Een 1000-deler, die tot 11,2 GHz kan meten
- Een 2000-deler, die tot 18 GHz kan meten, met een blokgolf omdat de 7474 flipflop wordt gebruikt
- Een 1000-deler, die tot 18 GHz kan meten, met korte pulsen op de uitgang omdat de 7474 flipflop niet wordt gebruikt
- Een 100-deler zoals bij de 7 GHz is hier niet mogelijk

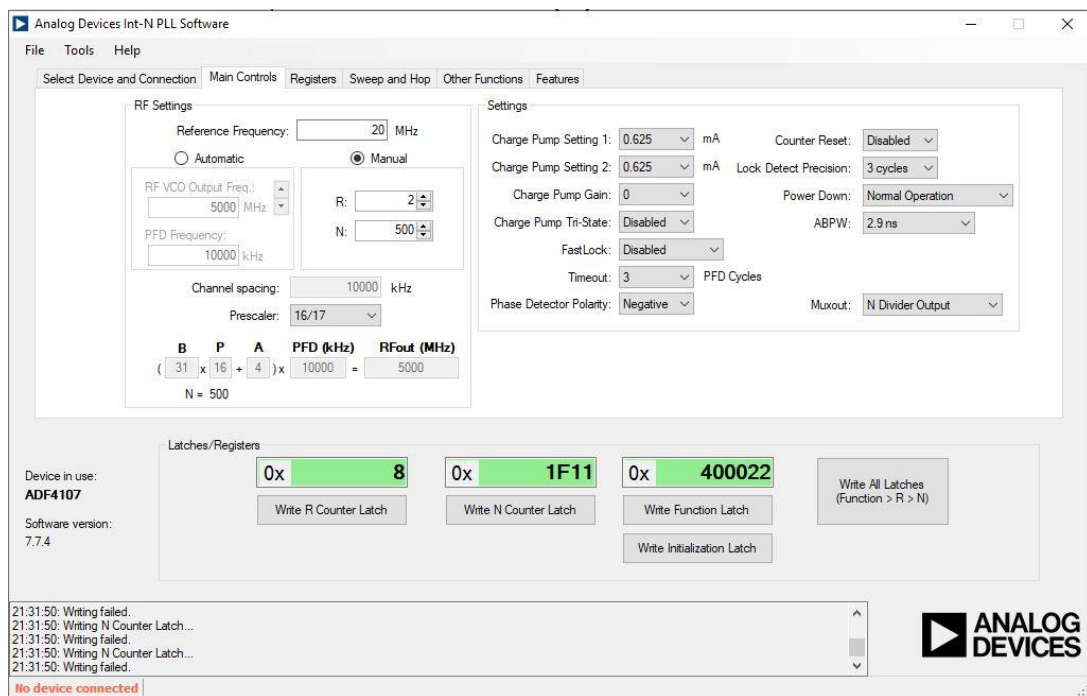


Fig. 1. De instellingen voor de ADF4107

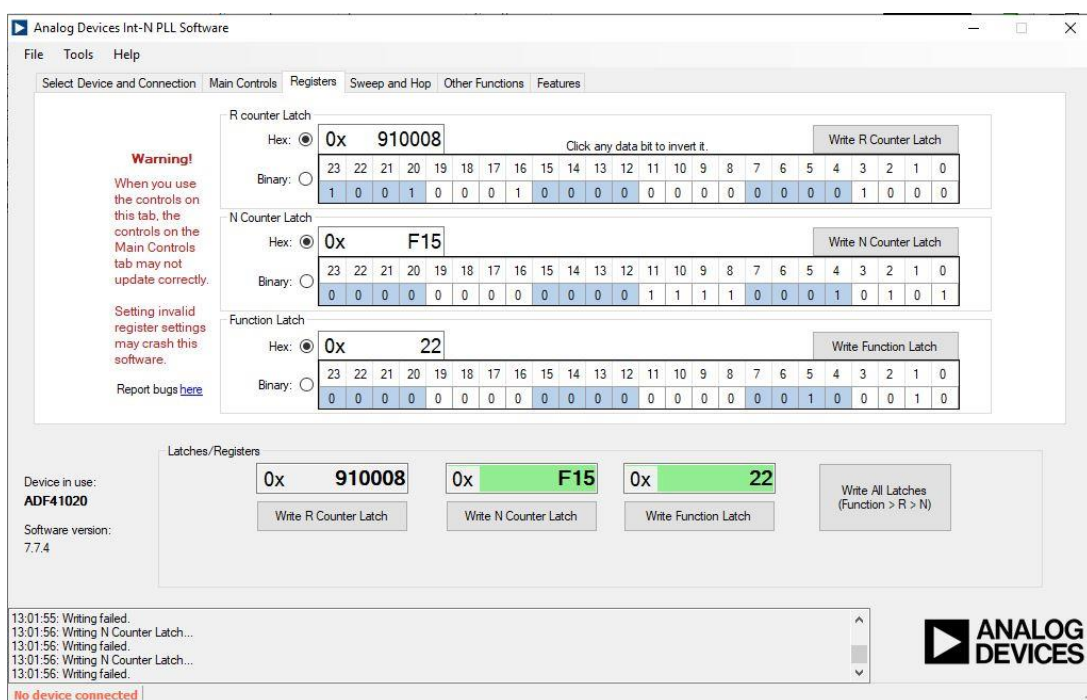


Fig. 2. De instellingen voor de ADF41020 maar dan met de registerinhoud

Software

Voor het bepalen van de bitjes die naar de PLL's moeten heb ik de software van Analog Devices gebruikt. Zowel voor de ADF4107 als de ADF41020 [1].

Voor de aansturing van de PLL's gebruik ik de ATtiny85, die met een Arduino kunnen worden geprogrammeerd. In het begin van het programma geef je aan welke aansluitingen voor de slaveselect, data en clock worden gebruikt.

Ik gebruik geen SPI-libraries maar mijn eigen functie sendCommand() waarmee ik de bitjes één voor één naar buiten breng. In de setup()-routine wordt de PLL geïnitieëerd. In de oneindige loop gebeurt verder niets.

Print

Het printje is niet zo spannend geworden. Het is een dubbelzijdige print, gemaakt van FR4 om de kosten laag te houden. Vanwege de hoge frequenties zou Duroid beter zijn geweest omdat dit minder demping heeft. Probleem is dat de gemiddelde Chinees dit niet kan leveren.

De print past in een standaard tinnen blikje van 37 x 74 mm en kan aan de randen worden vastgesoldeerd.

Addertje onder het gras

De ADF4107 mag dan wel tot 7 GHz kunnen meten en de ADF41020 tot 18 GHz, maar de tweedeler kan een probleem krijgen met de pulsen die worden aangeboden. De pulsduur is namelijk frequentie-afhankelijk. Zie het staatje hieronder.

Gevoeligheid/ pulsduur	ADF4107	ADF41020
500 MHz	-20 dBm / 30 ns	1 dBm / 60 ns
1 GHz	-25 dBm / 15 ns	- 7 dBm / 30 ns
2 GHz	-25 dBm / 5 ns	-15 dBm / 15 ns

Volgens de datasheet van de 74HC74 (symbol t_w) moet de minimale pulsbreedte bij 4.5V 20 ns zijn, maar de typische waarde is 7 ns. Bij de 74VHC74 ligt deze waarde bij 5V op 5 ns. Hiermee is gelijk de maximaal te meten frequentie gedefinieerd. Met de ADF4107 kom je tot de 2GHz en wil je naar de 5 GHz dan kan je de ADF41020 gebruiken. Nexperia (voormalig NXP) heeft de 74ALVC74 waarbij de t_w minimaal 2.5ns is en typisch 1.3 ns.

Je kan er ook voor kiezen om de tweedeler niet te gebruiken. Het punt wat je dan krijgt is dat bij hoge frequenties de lange kabels waar de korte pulsen doorheen moeten een versturende rol gaan spelen. Verder heeft de frequentieteller ook een minimale pulsbreedte. Zo is deze bij mijn HP53181A minimaal 50 ns.

Wat je wel kan doen is de deelfactor van de prescaler verhogen. Hiermee wordt de pulsduur evenredig langer. Zet je de prescaler op 16 dan maak je een 2000-deler. Ook kan je de ADF41020 door 500.000 laten delen, je krijgt dan een 1 miljoen deler.

Afsluitende opmerkingen

Het probleem met de pulsduur is toch een tegenvaller. In het artikel in de Funk Amateur wordt ook niet echt op dit probleem ingegaan.

Het is toch leuk dat je met relatief weinig middelen zo hoog frequenties kan meten. Voorlopig hoog zat. Nu zorgen dat mijn frequentieteller op een 10 MHz GPS-standaard zit.

Links

[1] Software voor de ADF4107 en de ADF41020

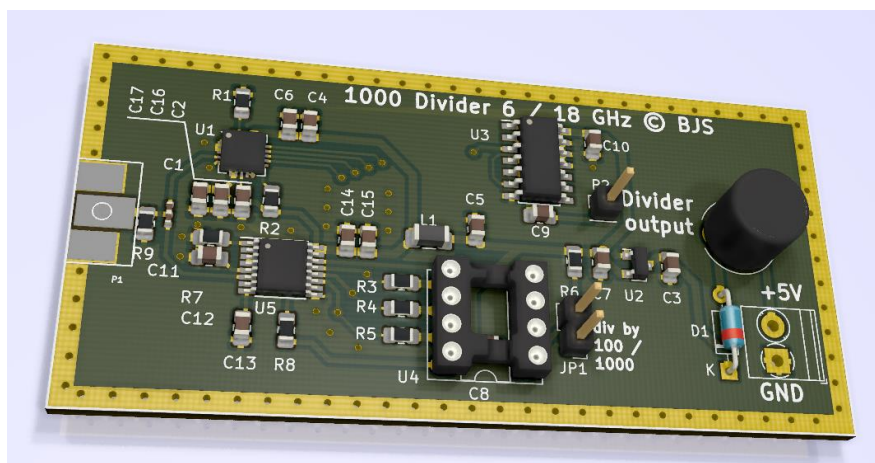


Fig. 3. Een 3D-animatie uit Kicad, met de optie ray-tracing aangezet.

```

// Set ADF41020 N-divider at 500
// According datasheet page 14, function latch
method

int nrbits = 23; //Always one lower: 24 bits -> 23

// Arduino ATtiny85 -- select one
const int slaveSelect = 0;
const int dat = 1;
const int clk = 2;

boolean aanuit = true;

void sendCommand(long value)
{
    //chip select is active low
    digitalWrite(slaveSelect,LOW);
    delay(2);

    for (int i = nrbits; i >= 0; i--)
    {
        aanuit = bitRead(value, i);

        digitalWrite(dat,aanuit);
        //delay(1);
        digitalWrite(clk,HIGH);
        //delay(1);
        digitalWrite(clk,LOW);
    }
    //release chip, signal end transfer
    digitalWrite(slaveSelect,HIGH);
}

```

```

void setup()
{
    pinMode(slaveSelect, OUTPUT);
    pinMode(dat, OUTPUT);
    pinMode(clk, OUTPUT);

    digitalWrite(slaveSelect,HIGH); //deselect slave
    delay(1000);
    //1. Apply Vdd

    //2. Program function latch (10 in 2 LSBs).
    sendCommand(0x000022);

    //3. Program R counter latch (00 in 2 LSBs).
    sendCommand(0x910008);

    //4. Program N(A,B) counter latch (01 in 2 LSBs).
    sendCommand(0x000F15);
}

void loop()
{
}

```

GEODETISCHE PARABOOLANTENNE

Ben Schellekens

Summary

In this article my experiences with building a so called geodetic antenna. This antenna is derived from a stressed dish, but with a geometrical structure.

I've build an 150 cm antenna, which is very light. But it needs some modification to make it more rigid.

Inleiding

Enige tijd geleden stuurde Hendrik mij het tijdschrift de "Hyper Revue" uitgegeven door een groep van Franse zendamateurs [1]. Overigens is dit een heel aardig blad waarvan alle uitgaves op internet staan, wel in het Frans. Hierin werd een zogenaamde geodetische antenne beschreven. Iets heel anders dan we gewend zijn.

Wat is een geodetische antenne

Het ontwerp is niet van de Fransman maar van de Japanner JA6XKQ [2]. Hij heeft veel onderzoek naar deze antenne gedaan en ook een Excel-sheet [3] gemaakt voor de berekeningen.

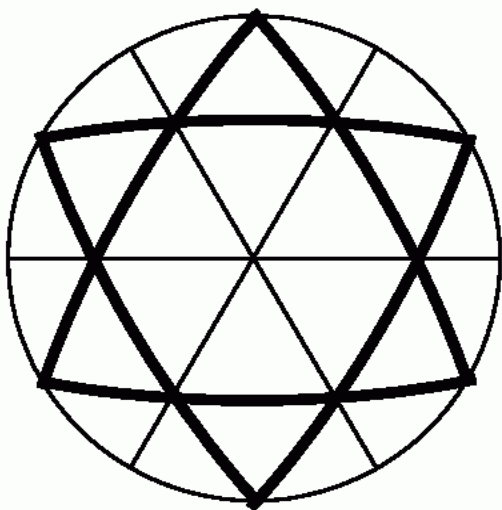


Fig.1. Geodetische schotel. De schotel is in vlakken opgedeeld

De geodetische antenne krijgt zijn vorm door metalen strips die een bepaalde lengte hebben en met elkaar worden verbonden. Er ontstaat een geometrisch structuur die heel sterk is. Een voorbeeld van een geodetische antenne is de antenne in Dwingeloo.



Fig. 2. De radiotelescoop in Dwingeloo

Een "normale" schotelantenne die we zelf bouwen heeft radialen die vanuit het middelpunt naar buiten gaan, het lijkt op een stervorm.

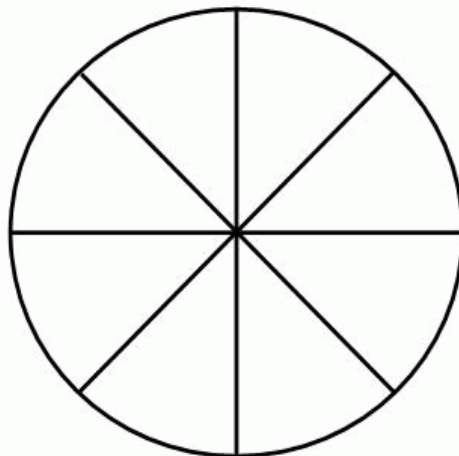


Fig. 3. Normale schotelantenne, deze heeft een stervorm. Je kan je voorstellen dat in het midden tussen de radialen en de randen, de onnauwkeurigheid het grootst is.

Voor- en nadelen op een rijtje

Geodetische antenne

Onderdelen voor de constructie

Dit zijn 2 mm dikke aluminium strips. Deze zijn eenvoudig op maat te zagen / knippen en te boren.

Montage van deze onderdelen

Geen enkel probleem. De strips aan elkaar bouten en de paraboolvorm ontstaat vanzelf.

Oppervlakenauwkeurigheid

Afhankelijk van de bouw. De oppervlakenauwkeurigheid is overal over de schotel gelijkmatig verdeeld. Het advies is om de strips / boorgaten op 0,5mm nauwkeurig te maken.

Stevigheid

Redelijk goed.

Gewicht

Een heel laag gewicht omdat je geen u-profielen nodig hebt.

Montage van het gaas

Heel eenvoudig. Je kan het om de strips vouwen en strak trekken. Met tuindraad zet je het vast. Niet boren of popnagelen. Dit wil je ook niet omdat de strips dan zwakker worden.

Normale schotelantenne

Onderdelen voor de constructie

Bij de zelfbouwschotel wordt voor de radialen vaak u-profiel gebruikt dat met een wals in vorm moet worden gebracht. Verder heb je een middenplaat nodig met nauwkeurig geboorde gaten en afstandsbusjes.

Montage van deze onderdelen

Het is lastig om dit goed te doen en zo de juiste paraboolvorm te krijgen. Je zou eerst de buitenrand moeten hebben en dan daar de radialen aan monteren. Gaten op de juiste afstand boren. Lastig allemaal.

Oppervlakenauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de paraboolvorm is afhankelijk van de afstand tussen deze radialen. De radialen, de buitenrand en het centrum liggen op de parabool. De vlakken daartussen, het gaas, in meer of mindere mate niet. Wil je een hogere nauwkeurigheid dan moeten er meer radialen komen. Hiermee wordt alles zwaarder.

Stevigheid

Heel stevig. De geodetische antenne "fladdert" sneller. Dit komt waarschijnlijk omdat mijn schotel relatief vlak is met een openingsverhouding van 0,6.

Gewicht

Relatief hoog, doordat de profielen zwaarder zijn.

Montage van het gaas

Heel lastig. Vaak worden extra strips ge-popnageld om hiermee het gaas vast te klemmen.

Bouwtijd

Meerdere dagen.

De bouw van een 150cm schotel

Yoshiyuki Takeyasu heeft een heel handige Excel-spreadsheet [3] gemaakt voor de berekeningen van de lengte van de strips.

Ook heeft hij een design-chart [4] gemaakt voor verschillende openingsverhoudingen waar de lengtes van de strips zijn genormaliseerd voor een schotel van 100cm.

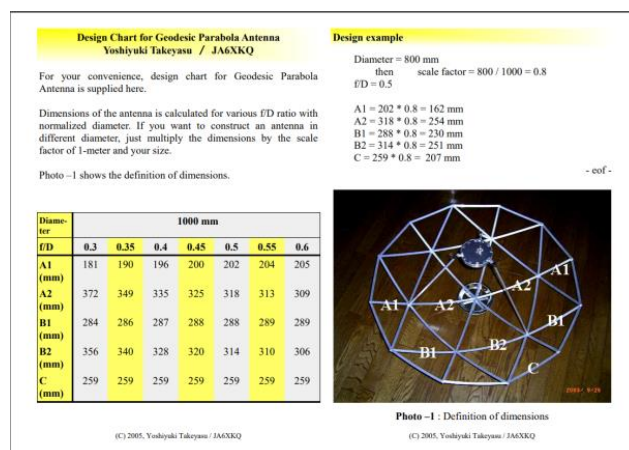


Fig. 4. De design-chart voor verschillende openingsverhoudingen

Wanneer je met andere openingsverhoudingen wilt werken dan kan je met de design-chart controleren of de spreadsheet de juiste waardes teruggeeft.

Diameter D(mm)	1000
f/D	0,6
Depth d(mm)	104,1666667
Focal length f(mm)	600
Number of segment	12
Length of chord (mm)	258,8190451
Total length of Rib-A (mm)	1038,224796
Total length of Rib-B (mm)	893,6332874
Total length of RIB-C (mm)	268,8190451
A1(mm)	205,4219782
A2(mm)	308,69042
B1(mm)	288,7152423
B2(mm)	306,2028027
C(mm)	258,8190451

Hierboven is de lengte van de strip die door het centrum gaat ge-highlight. Dit is inclusief een extra 10mm die aan de rand erbij komt omdat je anders geen gaten kunt boren.

Wanneer je met de Excel-sheet aan de slag gaat let dan op dat je het uitvoeren van macro's aanzet, standaard staat dit namelijk uit. Waar ik ook achter kwam is dat wanneer je nog extra strips wilt vanwege een grotere diameter dan gebruik je het tweede tabblad "Inner-1".

Inner Diameter (mm)	533,12491
Inner f/D	1,1254398

De diameter en f/D van deze "binnenste" schotel werden wel naar het tabblad "Inner-1" doorgekopieerd, maar niet doorgerekend. Wanneer ik de waarde handmatig invoerde ging het wel goed.

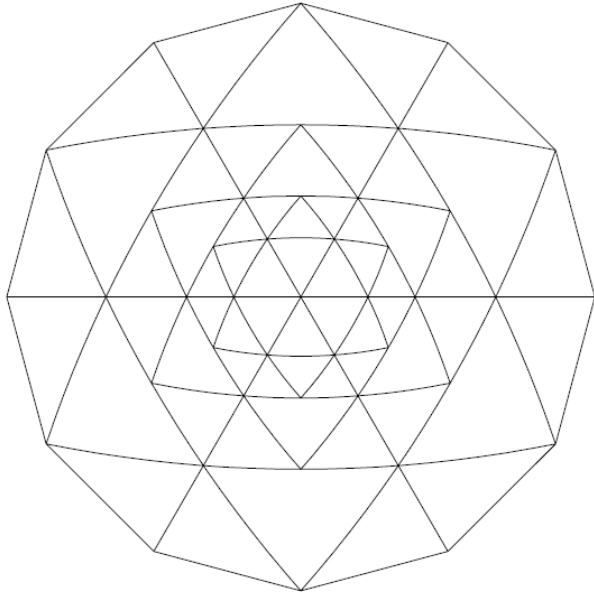


Fig. 5. Meerdere geodetische structuren over elkaar gelegd. Voor mijn 150cm schotel heb ik dit gedaan.

De bouw

De strips die ik heb gebruikt zijn 15mm breed en 2mm dik, Deze heb ik bij aluminiumopmaat.nl gekocht in lengtes van 6 meter. Daar ter plekke heb ik deze in stukken geknipt van ongeveer 3 meter zodat het in mijn auto past.

De A-, B- en C-strips heb ik 2mm langer met een handplaatschaar doorgeknipt. Daarna heb ik meerdere strips met de freesbank precies op lengte gefreesd. Een freesbank is geen vereiste maar is wel handig.

Het boren gaat ook heel gemakkelijk. Je boort in één keer door meerdere strips heen. Het advies is om voor de lengte van de strips en de boorafstanden een nauwkeurigheid van 0,5 mm aan te houden.

De verschillende strips worden met 4mm boutjes / moertjes met elkaar verbonden. Door de specifieke lengtes en boorafstanden van de strips buigen deze in een paraboolvorm. De 4mm RVS boutjes en moertjes heb ik bij het rvspaleis.nl gekocht.

Bevestigen van het gaas

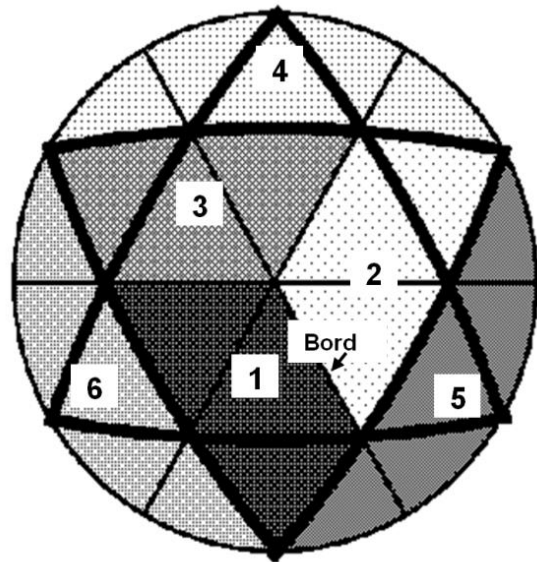


Fig. 6. In totaal zijn zes stukken gaas nodig. Maak eerst een malletje van karton

Het gaas komt bij de lokale Hubo vandaan en heeft een maaswijdte van 1.8 x 1.6mm. Het laat zich eenvoudig om de aluminium strips heenvouwen. Waar dit niet kan heb ik met tuindraad het gaas vastgezet. Nadat alles is gemonteerd heb ik over de strips en het gaas Polymax-kit ter versteviging aangebracht.



Fig. 7. De rand waar vier strips samenkomen .

Voor het monteren van de antenne op de rotor gebruik je een RVS-voerbak voor honden waar je gaten in boort. Boor uiteraard ook de gaten in de aluminium strips, deze staan namelijk niet in de spreadsheet, zie verder figuur 8.

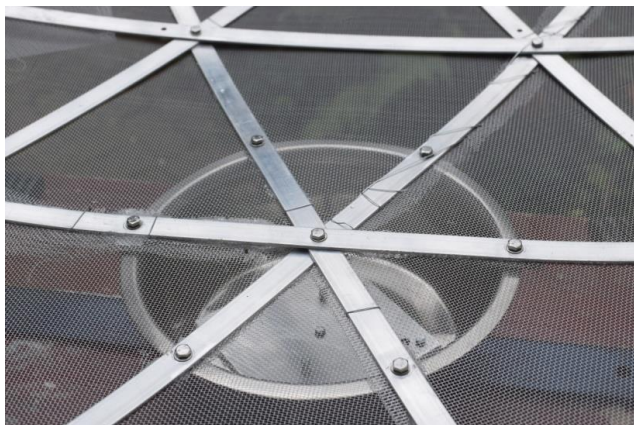


Fig. 8. De 20cm hondenvoerbak. Op vier van de zes montagepunten zitten nog extra strips om doorbuigen van de strips bij montage op de voerbak te voorkomen.

Bouwtijd

Voor een schotel van 150 cm ben ik een dag bezig geweest voor het boren en monteren van de aluminium strips. En nog een dag voor het monteren van het gaas. Ik denk dat je voor een schotel met een diameter van een meter misschien een kleine dag bezig bent.

Bij een grotere schoteldiameter zijn in het midden nog extra strips opgenomen ter versteviging. Je krijgt eigenlijk een schotel in een schotel.

Afregelen

Nu de MSG geen uitzendingen meer op de 1700 MHz doet heb ik zelf maar een testopstelling gemaakt. Vanaf mijn balkon (op 9 meter hoogte) heb ik een lat met een helical naar beneden gericht. De helical is op mijn meetzender aangesloten die op 1700 MHz uitzendt. In de tuin staat de schotelantenne, naar het zenit gericht. Het uitlijnen is met een touwtje en gewichtje heel eenvoudig te doen.



Fig. 9. De zendantenne op een stok uit het balkon



Fig. 10. De geodetische antenne is met een hoekprofiel op een werkbank vastgezet. Op de achtergrond de spectrum analyser voor het afregelen op het brandpunt.

Mijn eerste bevindingen

De antenne vind ik nog te slap. De volgende verbeteringen wil ik proberen:

- strips met een breedte van 20mm
- een lange strip rondom aan de buitenrand
- een voerbak met een grotere diameter. Je hebt ze van 30 cm doorsnee, en ondieper.
- een kleinere openingsverhouding ($0.5 f/D$)

Mocht dit onvoldoende zijn dan extra radialen voor ondersteuning.

Afsluitende opmerkingen

Door tijdgebrek heb ik de antenne nog niet gebruikt om een satelliet te ontvangen.

De mindere stevigheid is een aandachtspunt, misschien dat dit komt omdat ik gelijk een schotel van 150cm heb gemaakt. Ik zal wel extra ondersteuning voor de schotel moeten monteren.

De nauwkeurigheid en hiermee de efficiency is niet eenvoudig te bepalen. Je zal vergelijkende metingen moeten doen met dezelfde zendantenne en belichter. Dit is een verhaal apart. Heel diep in mijn achterhoofd hoop ik dat deze antenne voor de 7.8GHz interessant is. Met deze antenne gaat dat niet lukken, deze is te slap.

Wat mij in deze antenne aanspreekt is dat het een volledig ander concept is en dat de bouw relatief eenvoudig is en dat je geen bijzondere gereedschappen nodig hebt. Wordt vervolgd.

Links

- [1] Website van Hyper Revue
- [2] Website van de ontwerper
- [3] Excel-sheet met de berekeningen
- [4] Design-chart

LUCHTMACHTDAGEN 2019

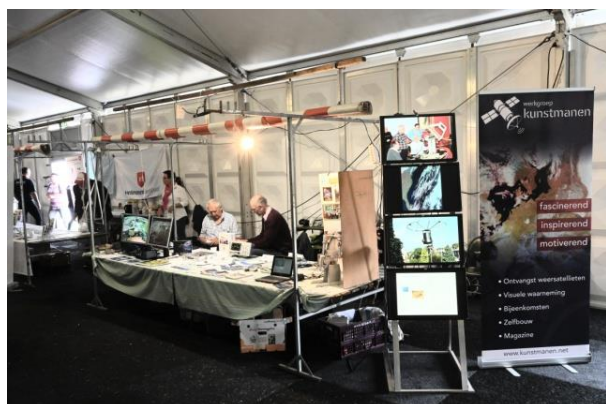
Ben Schellekens

Summary

We were present with a booth at the biannual airshow in Volkel

Na zes jaar waren we terug op de Luchtmachtdagen in Volkel. We hebben de Luchtmachtdagen een aantal jaren overgeslagen omdat er toen standkosten aan waren verbonden of omdat het te ver weg was (Leeuwarden). We waren dus wel verguld toen we door de luchtmachtbasis Volkel werden benaderd of we weer een stand wilden bemannen.

Hendrik was donderdag al langs gegaan om kwartier te maken. Van de organisatie hadden we een marktkraam in een grote "tent" gekregen. En met een lange kabel konden we de schotelantenne, die buiten aan de zijkant van de tent was opgesteld, verbinden met onze opgestelde ontvangers.



Onze stand op de Luchtmachtdagen in Volkel

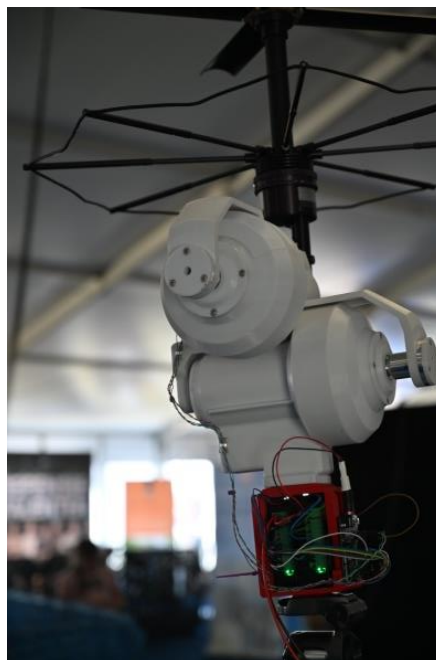
Vrijdag was het vroeg uit de veren. De wekker ging om 4:30 waarna ik Wim op de carpoolplaats aan de A15 ging ophalen. We moesten voor 7:00 op het terrein aanwezig zijn omdat toegangswegen na die tijd werden afgesloten. Tot overmaat van ramp was door een vrachtwagenongeluk de A2 afgesloten en moesten we binnendoor. Omdat ze zo coulant waren konden we gelukkig nog naar binnen. Het was een mooie zonnige dag. Job had zijn schotel met 3D-geprinte rotor meegenomen die veel bekijks trok. In de loop van de ochtend kwam Rob ook nog langs.

Op zaterdag waren we met zijn drieën: Hendrik, Wim en ondergetekende. De dag begon met veel regen waardoor ze ook iets later met het dagprogramma moesten beginnen. Maar het weer klaarde op en uiteindelijk ging de zon zelfs schijnen en werd het een mooie dag. Dit was echt een familiedag. Onze stand trok veel aandacht omdat wij live weersatellietbeelden en animaties lieten zien.



Veel belangstelling vanuit de jeugd

Verder hebben we natuurlijk ook de andere stands bezocht en zo ideeën opgedaan voor de ontvangst van weersatellieten. Heel mooi waren de antennes van Swe-Dish, de zgn. "Military Grade VSAT for quick deployment and satellite auto-acquisition in minutes". Ook heel leuk was een 3D-geprinte XY-rotor met een veermechanisme.



Een XY-rotor met een ingebouwde veer ter vervanging van een contragewicht. Deze antenne is door een innovatieteam van Defensie ontwikkeld.

Ook was er ruim voldoende gelegenheid om de shows te kunnen zien, wel oordopjes in! Al met al waren het heel geslaagde dagen en hopelijk mogen we een volgende keer weer present zijn.

SPECTRUM ANALYSER BEDIENEN MET SCILAB

Ben Schellekens

Summary

The open source software Scilab (as an alternative to Matlab) is used to capture data from a Rigol DSA815 spectrum analyser and present it as a graph on the pc.

Inleiding

Onze hobby kan niet zonder software. We gebruiken het o.a. voor de berekening van satellietbanen, het ontvangen van de data uit de decoder via de USB-interface en het tonen van het plaatje. Maar ook in de ontvanger zit software voor de aansturing van de tuner, tonen van informatie op het display etc. Teveel om op te noemen.

Voor mij is veel van die software een "black box", je stopt er iets en er komt (heel vaak) iets goeds uit. Omdat software zo belangrijk is wilde ik meer de achtergrond weten van hoe iets werkt.

Dus ik ben op zoek gegaan naar software waarmee je op eenvoudige wijze kan "spelen" en hopelijk snel tot resultaat kan komen.

Omdat er op mijn werk een paar programmeurs rondlopen ben ik bij hun te rade gegaan. Programmeertalen als C en C# zijn "moeilijk". Het opzetten van bibliotheken met functies is lastig als je niet weet wat je wilt. Verder moet je in deze talen alles heel uitgebreid beschrijven wat veel (debug)-tijd kost. Aan de andere kant heb je script-talen, waarvan Python de bekendste is (o.a. van de Raspberry Pi waar het oorspronkelijke idee was dat je alleen Python op kon draaien [1]).

Met Python ben ik begonnen en dat viel mij heel erg tegen. Je hebt meerdere versies. Een bepaalde functie werkt wel in de ene versie maar niet in de andere. Het is onduidelijk of een bibliotheek verouderd is of niet. Het installeren is alles behalve eenvoudig. In ieder geval op Windows zijn er vele (land)wegen die naar Rome lijden. Wat mij wel aansprak was dat er een module is voor matrix-berekening (NumPy). Ook is er een mooie module matplotlib om grafieken te maken.

Het programma dat je eigenlijk wilt hebben is MATLAB (oorspronkelijk MATrix LABoratory). Minimale prijs twee duizend Euro en voor iedere toolbox nog een bedrag rond de één tot twee duizend Euro. Je kan met deze software dan ook alles en dit is de industriestandaard voor wiskundige functies, matrixbewerkingen, statistiek, grafiek. Voor

privépersonen zijn er goedkope licenties, maar dit loopt ook snel in de honderden Euro's.

Tot ik in het boek van Robert Lacoste over Scilab las. Hij beschreef veel programma's die je met de open source software Scilab kon doen. Het is niet zo uitgebreid als MATLAB, maar wel gratis. De syntax is in grote lijnen gelijk aan MATLAB om de overstap zo eenvoudig mogelijk te maken.

Wat is Scilab

Het is heel moeilijk om een korte beschrijving te maken van wat het programma is en kan. Als startpunt kan je denken dat alles een "matrix" is (er zijn overigens ook variabelen, lijsten en structures). Op de middelbare school kreeg ik dit in het vak Wiskunde II, lineaire algebra. Matrix-berekeningen kunnen door een computer heel snel worden gedaan omdat MATLAB / Scilab hiervoor geoptimaliseerd zijn. De programma's kunnen dan korter en begrijpelijker zijn.

Scilab wordt door het Franse bedrijf ESI Group onder een open source licentie uitgebracht. Ze hebben veel partners, waaronder de nationale Franse ruimtevaartorganisatie CNES, die een eigen Scilab-module heeft uitgebracht.

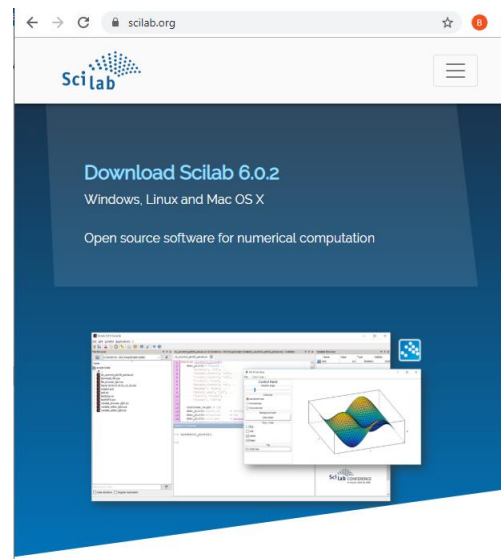


Fig. 1 Homepage van Scilab

Heel korte introductie Scilab

Hieronder is eenvoudige matrix, deze heeft drie rijen en drie kolommen:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Een heel bekende matrix is het magische vierkant van Dürer:

$$\begin{bmatrix} 16 & 3 & 2 & 13 \\ 5 & 10 & 11 & 8 \\ 9 & 6 & 7 & 12 \\ 4 & 15 & 14 & 1 \end{bmatrix}$$

Alle rijen, kolommen, diagonalen, kwadranten tellen op 34! Leuk als oefening om Scilab onder de knie te krijgen. Voor meer informatie zie [2].

Je kunt ook een matrix hebben met één rij, dit noemen ze een vector:

$$[10 \ 11 \ 12 \ 13 \ 14 \ 15]$$

Of met één kolom, ook dit is een vector:

$$\begin{bmatrix} 20 \\ 10 \\ 5 \end{bmatrix}$$

Je kan je voorstellen dat als je iets met tijd wilt doen, dit in een rij-vector komt. Een zwart-wit plaatje zou in een matrix passen.

Voor meer informatie over Scilab zijn op Amazon twee heel goedkope boeken te koop [4]:

- Scilab, from theory to practice, Philippe Roux, 5 Euro
- Introduction to Scilab, Rachna Verma und Arvind Verma, 8 Euro

Remote bedienen van een Spectrum Analyser

Om een screenprint van een spectrum analyser (SA) te maken kan je een USB-stick gebruiken. Dit vind ik onhandig omdat het soms niet lukt, stick kapot etc. Zo heeft Peter Dreisiebner een programma geschreven waarmee je eenvoudig via het LAN (netwerk) een printscreen kan maken. Dit programma is een aanrader. [5]

Maar hiermee pak je alleen een plaatje en ik wil data hebben zodat ik het kan bewerken. Uiteindelijk wil ik de signaal-ruis-afstand tegen de baangegevens (elevatie en afstand) afzetten en kijken of hier wat bijzonders uitkomt.

Met Scilab is het mogelijk om de sampledata van de SA op te vragen. Vervolgens kunnen we dan in Scilab hier een plaatje van maken. Het voordeel van deze methode is dat we de mogelijkheid hebben om het caputeren van data te automatiseren, bijv. gedurende de overkomst van een satelliet.

Installatie

Installeren is heel eenvoudig: ga naar de website [3], kies downloads en het operating system en je installeert de software. Installatie bestanden zijn voor Windows, Linux en Mac. beschikbaar.

Naast de software zijn er extra modules die je vanuit Scilab kunt installeren: zoals Image Processing, CelestLab (ruimtevaart), Instruments Control (Visa en Arduino).

Voor het remote kunnen aansturen van de SA moeten we drivers van National Instruments installeren [6] en via ATOS (in Scilab) de module "Visa Integration Toolbox".

De SA moet met een netwerkkabel in het netwerk zijn opgenomen. Zelf heb ik een 8-poorts router in mijn kamer liggen waar alle meetapparatuur en computers op zijn aangesloten.

Als test om te kijken of de netwerkverbinding werkt kan je met het programma PuTTY [7] een zgn. telnet-sessie naar de DSA815 (mijn Rigol spectrum analyser) openen en commando's ingeven. Wat je wel moet weten is het IP-adres van de DSA815. Via de knop "System -> Lan-settings" op de SA kan je dit zien.

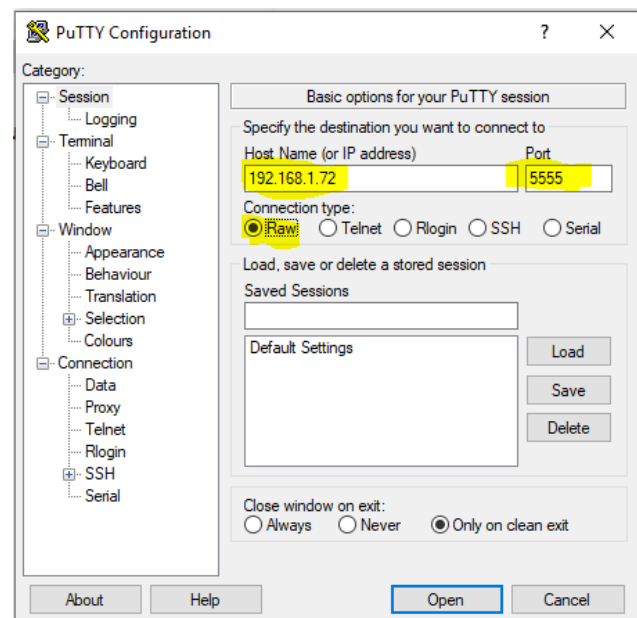


Fig. 2. Session-instellingen voor PuTTY

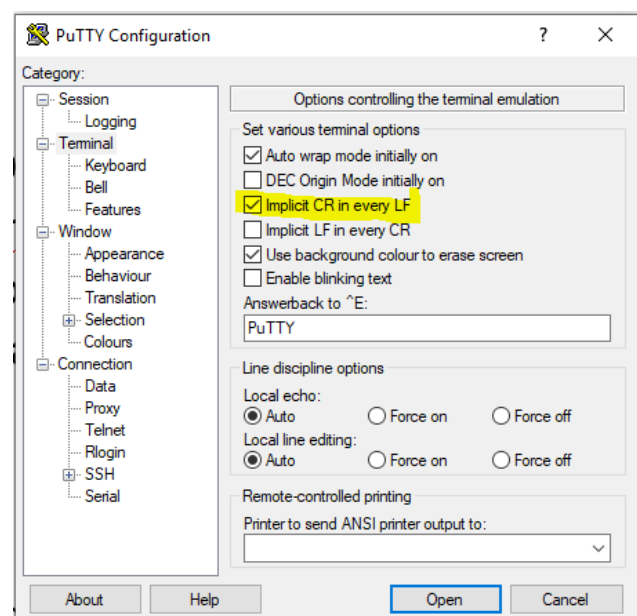


Fig. 3. Terminal-instellingen voor PuTTY

Nadat je PuTTY hebt opstart kom je in een leeg zwart scherm. Geef je in ***IDN?** dan vraag aan de

DSA815 om het ID terug te geven. Naast het commando `*IDN?` zijn er veel meer zgn. SCPI-commando's (Standard Commands for Programmable Instruments) die in de Programmers Guide zijn beschreven. Welke commando's je moet gebruiken is een ongelooflijke puzzel, maar het lijkt erop dat je de DSA815 volledig remote kan bedienen.

SCPI-commando's kennen een hiërarchie boomstructuur. In het Scilab-script gebruik ik:
`SENSe:FREQuency:CENTer 700000000`

Dan is "SENS" het hoogste niveau en `FREQ` het tweede en `CENT` het derde niveau. De kleine letters zijn overigens niet verplicht om aan het instrument door te geven, het maakt de code beter leesbaar.

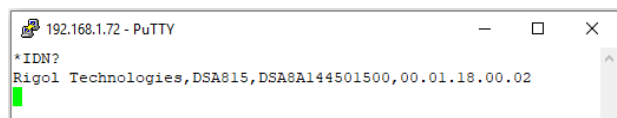


Fig. 4. Het ID van de SA

Je kan alle SCPI-commando's in PuTTY ingeven maar dat werkt niet echt handig als je het wilt automatiseren.

Het Scilab-script

Op de volgende pagina staat het volledige Scilab-script om de spectrum analyser remote aan te kunnen sturen. Het is een printscreen van de Scilab-editor SciNotes.

Op regel 7 en 8 geef ik de centerfrequentie en span als tekst (niet als getal) op. In regel 10 en 11 worden hier de volledige SCPI-commando's opgebouwd. Overigens zou je dit ook zo letterlijk in de telnet-sessie kunnen ingeven. Regel 14 en 15 sturen de resolutie- en videobandbreedte naar de SA.

In regel 17 het commando om de trace-data op te vragen. Het ontvangen van het antwoord gebeurt in regels 19 tot en met 25. Per bevraging kan je maximaal 255 tekens opvragen, dus dit doen we net zolang totdat er geen data meer is. Alle opgevraagde data komt in de variabele `sa_trace`.

De antwoord heeft het volgende format: eerst een code (#9000009014) en daarna de 601 meetwaarden gescheiden door spaties:

```
#9000009014 -7.009901e+01, -6.980703e+01, -6.968989e+01, -6.926057e+01, -6.921255e+01, -6.929917e+01 enz
```

We zijn alleen geïnteresseerd in het stuk na de eerste spatie, de code negeren we dus. In regel 30 vinden we de eerste spatie en in regel 31 knippen we dit uit. In regel 32 wordt de gehele dataset in een vector omgezet.

In regel 34 en 35 berekenen we de start- en stopfrequentie. Omdat `centerfreq` en `span` als textwaarden zijn gedefinieerd worden deze met `strtod` (STRing TO Decimal) naar een getal omgezet.

In regel 36 worden de gemeten frequenties (die je niet uit de SA terugkrijgt!) in 601 stapjes verdeeld, de DSA815 meet namelijk 601 waardes.

De laatste stap is het maken van de grafiek. In regel 38 wordt met het commando `plot2d` een grafiek gemaakt. Als argumenten geef je de x-as, meetwaarden en welk deel van de grafiek je wilt tonen. Met `xgrid` (regel 40) plaats je een raster. Met `xlabel` en `ylabel` geef je de assen een naam.

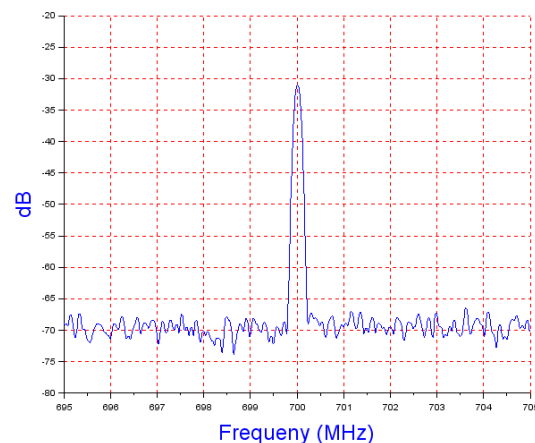


Fig. 6. De trace door Scilab gemaakt

Afsluitende opmerkingen

Na wat tijd in Scilab te hebben geïnvesteerd moet ik zeggen dat het mij niet is tegengevallen. De ontwikkelomgeving is heel goed. De geïntegreerde help (bijv. met rechtermuisknop op een commando) werkt heel prettig. Voor iemand zoals ik, die kleine Arduino-scriptjes maakt, moet je toch een andere manier van denken aanleren. Naast variabelen met getallen heb je in Scilab één, twee, drie (of zelfs meerdere) data-sets waar je je bewerkingen op loslaat.

Wat heel lastig bleek was het uitvinden op welke manier de SCPI-commando's werken en in welke volgorde ze moeten worden aangeroepen. Dit heeft overigens niets met Scilab te maken, maar dit speelt in elke programmeeromgeving. Er zijn vrijwel geen voorbeelden te vinden hoe je de boel moet aansturen. In de Programming Guide staat alleen hoe je het ID moet opvragen.

Waar ik mij ook over zat te verwonderen is dat de frequentie voor iedere meetwaarde niet werd teruggegeven en dat je deze dus zelf moet berekenen aan de hand van de start- en stopfrequentie van de 601 samples (wat ook moeilijk te vinden was) die zijn genomen.

```

1 clf;
2 [status, defaultRM] = viOpenDefaultRM();
3
4 [status, instr] = viOpen(defaultRM, "TCPIP0::192.168.1.72::inst0::INSTR", ....
5 ... viGetDefinition("VI_NULL"), viGetDefinition("VI_NULL"));
6
7 centerfreq = '700000000'
8 span = '10000000'
9
10 SCPI_centerfreq = 'SENSe:FREQuency:CENTer-' + centerfreq
11 SCPI_span = 'SENSe:FREQuency:SPAN-' + span
12 [status, count] = viWrite(instr, SCPI_centerfreq);
13 [status, count] = viWrite(instr, SCPI_span);
14 [status, count] = viWrite(instr, "SENSe:BANDwidth:RESolution:100000");
15 [status, count] = viWrite(instr, "SENSe:BANDwidth:VIDeo:10000");
16
17 [status, count] = viWrite(instr, "TRAC:DATA? TRACE1");
18
19 //Read-command-answer
20 sa_trace = '';
21 count = 255
22 while count < 0
23 ... [status, bufferOut, count] = viRead(instr, 255);
24 ... sa_trace = sa_trace + bufferOut;
25 end
26
27 viClose(instr);
28 viClose(defaultRM);
29
30 firstspace = strindex(sa_trace, ' ') (1)
31 sa_trace = part(sa_trace, firstspace:$-1);
32 A = csvTextScan(sa_trace);
33
34 xStart = (strtod(centerfreq) - strtod(span)/2) ./ 1000000;
35 xEnd = (strtod(centerfreq) + strtod(span)/2) ./ 1000000;
36 x = linspace(xStart, xEnd, 601);
37
38 plot2d(x, A, -2, rect=[xStart, -80, xEnd, -20])
39
40 xgrid(5)
41 xlabel("Frequency (MHz)", "fontsize", 5, "color", "blue")
42 ylabel("dB", "fontsize", 5, "color", "blue")

```

Fig. 5. Het volledige Scilab-script om de data uit te lezen

Met het bovengenoemde verhaal om data van de Spectrum Analyser uit te lezen wil ik verder gaan om de signaal-ruis-afstand te meten en dit te combineren met de baangegevens uit wsat. Hiermee zou je misschien de stralingskarakteristiek van de antenne in de satelliet kunnen bepalen.

Verder staan nog de volgende artikelen over Scilab op de planning:

- Het omzetten van een dat-bestand uit wsat naar een plaatje
- Het maken van een overzicht met baangegevens van de overkomst van een satelliet
- Een binaire dataviewer. Hiermee kan je dat-bestanden uit de decoder bekijken of er

synchronisatiepulsen zitten. Dit heb ik gebruikt bij de ontwikkeling van de QPSK-ontvanger, maar dat was toen een Python-script

- Plotten van de richtingsgevoeligheid van een antenne, incl. aansturing van de rotor waar de te testen antenne op staat.

Linkjes

- [1] Interview Eben Upton, ontwerper Raspberry Pi
- [2] Het magisch vierkant
- [3] Scilab boeken
- [4] Download Scilab
- [5] Programma om een screen-capture te maken
- [6] Drivers van National Instruments
- [7] PuTTY

UKW-BERICHTE

Paul Baak

Summary

In this article a small review of articles published in the 2nd edition of 2019 of the German magazine UKW-Berichte. We have a subscription to this magazine



Men loopt een beetje achter bij UKW berichten. Hier een overzicht van UKW berichten 2019 Heft 2 (en niet Heft 3). Onze vereniging heeft een abonnement op dit blad. Geef a.u.b. aan of jullie prijs stellen op dit abonnement! Positief of negatief, dat maakt niet uit, als uw bestuur maar iets hoort.

We treffen 5 artikelen aan. In de eerste vertelt Gunthard Kraus over een ruisarme MMIC versterker met een f_{max} van 2 GHz. Uitgangspunt is een kant-en-klaar module van onder de 20 euro, gevonden op Ebay. Men wilde de PHEMT (soort FET) type SPF5189Z apart onderzoeken, kon deze niet los kopen en besloot hem uit en in de schakeling te solderen. Het is wel een kleine SMD-component! Veel aandacht en tips voor de waarde(n) van vaak verwaarloosde componenten, koppel- en ontkoppelcondensatoren. De doorvoer-C werd

vervangen door een SMB connector (jawell!). Voor wie aan 1700 MHz denkt, zijn de resultaten prima.

Alexander Meier beschrijft een kleine signaalgenerator tot 2500 MHz. Het is gebaseerd op een centrale PLL/VCO, de HMC830. Daaromheen een reeks hulp IC's, voor de PLL, het schakelen in banden, het verzwakken en een controller voor het sturen. Het is ook in zijn bouw een gecompliceerd apparaat met meerdere PCB's. Het is me niet duidelijk hoe men nabouw zou moeten realiseren, er is geen onderdelenlijst of gerberfile etc; wel een uitgebreide lijst met meetresultaten.

Michael Margraf bekommert zich om de eigenschappen van een gesoldeerde stripline. Het gaat niet om een elektrische test, maar om theoretisch rekenwerk met simulators, getDP en openEMS. Hoe het in de praktijk uitpakt blijft hier een onbeantwoorde vraag.

Heiko Leutbecher borduurt voort op een eerder artikel en combineert diverse fet's, transistoren en configuraties om meer vermogen te ontwikkelen met een ruisarme breedbandversterker. Het wordt uit de beschrijving alweer niet duidelijk wat het doel is van deze versterker in de combinatie van ruisarm, breedband en vermogen.

Jochen Jirmann maakte een actieve antenne ten behoeve van een op een FPGA gebaseerde digitale ontvanger, de Reuter RDR 51 Pocket. We zien een algemene beschouwing, berekeningen en een uitgewerkte schakeling. Voor ons doen gaat het om lage frequenties, namelijk tot 30 MHz.

Afsluitend artikel van het blad is Fundstelle Internet (Vindplaats Internet), een reeks handige internetverwijzingen met http-link en QR codes. Jammer dat ik dat hier niet goed voor u kan overdragen, zodat u een keer zelf kunt kijken. Ik noem dus gewoon enkele onderwerpen: I/Q for Dummies, de HP346b ruisgenerator, en een uitleg over ruismetingen en het HP handleidingen archief.

UKW-Berichte is een Duitstalige uitgave, inmiddels zonder een Engelse versie die vroeger wel bestond onder naam VHF communications. Het tijdschrift kost, inclusief verzending uit Duitsland, 32 Euro per jaar.

VERSLAG BIJEENKOMST 14 SEPTEMBER

Rob Alblas

Summary

Report of our meeting on september 14th.

Opening door de voorzitter.

Mededeling: Aan de overkant van het Nimeto is een parkeerplaats waar je gratis kunt parkeren. Verder zijn er parkeermogelijkheden achter het hek aan de zijkant (wel krap vanwege containers die er staan), of aan de voorkant achter de slagboom.

- Harrie van Deursen heeft laten weten niet te kunnen komen, hij is nog druk bezig met verhuizing en vakantie. In november hoopt hij weer helemaal operationeel te zijn.
- We hebben een meetdag gehouden, een verslag hiervan met resultaten zal in de Kunstmaan van december komen.
- Ben heeft een geodetische antenne gemaakt; zie elders in deze Kunstmaan.
- Afgelopen zomer hebben we op de Luchtmachtdagen in Volkel gestaan; de stand wordt steeds mooier en eenvoudiger op te bouwen.
- De nieuwe decoderprint is klaar en getest en kan besteld worden. Verdere benodigde bijzondere onderdelen: GODIL, VCXO van 40 MHz (of 20 MHz), FT232H op Adafruit bord.
- Op het gebied van 8 GHz is er nog niet veel gebeurd; er is al wel een 1000-deler ontworpen om deze frequenties te kunnen meten; zie elders in deze Kunstmaan.

Vaststelling agenda

Geen aanpassingen.

Bestuurszaken

Job doet nu de volledige redactie van de Kunstmaan; Fred kijkt nog mee.

Satellietstatus

Arne geeft de huidige status; zie elders in deze Kunstmaan.

Rondvraag

- Harm: heeft een QPSK-modulator gemaakt, aangesloten op een 150 MHz meetzender. Dat lijkt goed te werken; op de ontvanger is een constellatiediagram te zien maar er is nog wat meer onderzoek nodig om het echt goed te laten werken. Hiermee zouden we een QPSK meetzender kunnen maken; mogelijk moeten de digitale signalen door een net cosine-filter gehaald worden om de modulator goed te laten werken. De gebruikte modulator is eigenlijk niet bedoeld voor frequenties hoger dan 270 kHz, terwijl we ca. 2,3 MHz nodig hebben.

- Peter Kuiper: Hij heeft contact met Harry Arends, die vraagt of een overzicht gemaakt kan worden van alle artikelen in de Kunstmaan die nodig zijn voor het bouwen van de complete ontvanger+decoder. Job stelt voor om dat op de website te doen.
- Job: Handmatig richten kan gedaan worden met een telefoon aan de antenne die 'live' de plaats van de satelliet laat zien. In hoeverre is het mogelijk om met één rotor de antenne aan te sturen, met een vaste afstand?
- Elmar: laat weer e.e.a. aan electronica zien, o.a. een stille ventilator om bijvoorbeeld de soldeerluchtjes af te voeren.
- Peter Smits: Zijn contouren in wsat mogelijk? Rob is er mee bezig, ook om de software veel sneller te maken bij het inzoomen enz.

Sluiting.

2 november is de Dag voor de RadioAmateur (DvdRA); Hendrik, Ben, Rob, Job, Herman en Arne gaan daarheen.

Lezing: Vector Network Analyzer (VNA): Hoe werkt het en wat kun je ermee? (Timo)

Vroeger deed je dit soort metingen met diverse losse (dure) meetapparaten om verschillende aspecten van circuits te meten. Met een VNA in combinatie met software heb je een heel eenvoudig meetapparaat dat zo ongeveer alles kan. Fouten in de meetopstelling (bv. aansluitkabels) kunnen ook mooi gecompenseerd worden door calibratiemetingen te doen. Zaken die gemeten kunnen worden: S-parameters waaruit SWR, doorlaat, fase enz. bepaald kunnen worden. Verder kunnen met de software een aantal specifieke zaken worden bepaald zoals antennepatroon, componententest enz. Met behulp van Smithdiagrammen, die met software kunnen worden getoond, kan e.e.a. zichtbaar gemaakt worden en kan ook eenvoudig bepaald worden hoe een kabel afgesloten moet worden. De VNA door Timo gebruikt heeft een bereik van 1 kHz tot 1,3 GHz en kost ca. 570 euro. De software is gratis. Vergeleken met een mini-VNA is dit een veel beter apparaat; onder meer kunnen S11 en S21 direct gemeten worden.

Conclusie:

- Een VNA is erg nauwkeurig
- Met een VNA en simulatieprogramma's is matching een stuk eenvoudiger
- Met een VNA is nog veel meer mogelijk wat de VNA wel erg leuk maakt!

Arne van Belle, per 25 augustus 2019

POLAIR	APT (MHz)	HRPT (MHz)	Overkomst
NOAA 15	137.620	1702.5	ochtend/avond, zwak en soms sync problemen
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 30 Msym/s
Metop-A	uit(137.100 LRPT)	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 N2	137.100 LRPT	1700.0	LRPT/MHRPT
METEOR M N2-2	137.100 LRPT	1700.0	LRPT/MHRPT testfase
NPP	geen	7812.0 X-band	HRD 15 Mbps
JPSS-1/NOAA 20	geen	7812.0 X-band	HRD 15 Msym/s

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

Op 5 juli is METEOR M N2-2 succesvol gelanceerd, net als M N2 is LRPT op 137.1 MHz te ontvangen met een SDR dongle [1]

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! [2]

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 !

GEOSTATIONAIR	APT (MHz)	(SDUS)/PDUS (MHz)	Baanpositie
MET-11 (MSG-4)	geen LRIT	1695.15 HRIT	0 graden, operationeel
MET-10	geen LRIT	1695.15 HRIT	9.5 graden O, RSS
MET-9	geen LRIT	1695.15 HRIT	3.5 graden O, RSS parallel operation
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. 17)	1686.6 GRB	1694.1 HRIT	137.2 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 15	1691 LRIT	1685,7 GVAR	128 graden W parallel met GOES 17
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	140 graden O, Backup voor 8
Feng Yun 2E	-	-	86.5 graden O, Backup
Feng Yun 2F	-	-	112.5 graden O, Backup
Feng Yun 2G	-	-	99.5 graden O
Feng Yun 2H	-	-	79 graden O
Feng Yun 4A	1697 LRIT	1681HRIT	99.5 graden O, Operationeel

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 en 17 data ontvangen op TP1/HVS-1. Helaas is dit in NetCDF formaat. Naast SNAP kan EUMETCastView van Hugo van Ruys dit weergeven. [3]

David Taylor heeft een GOES ABI Manager geschreven voor GOES 16 en 17 NetCDF data [4]

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" [5]

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 een update van Tellicast uitgebracht, TC 2.14.5. Naast verbeteringen kan de licentie tot 500 Mbit/s aan ipv 200. Ook de channel files zijn geheel herzien. Maak een backup van je oude ini en channels file vooraf! De software update komt elke dag 2x binnen op Eumetcast op "Info-Channel-1"

Deze update is alleen nodig als je problemen hebt met de ontvangst van HVS-1 of 2.

Als je problemen hebt met Tellicast dan adviseert Eumetsat om eerst te upgraden.

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.

GOES 16 kanaal B01 is nu beschikbaar zodat je "echte" RGB beelden kunt maken.

Met ingang van 15 januari 2019 is geen licentie meer verplicht voor de uurlijkse Meteosat data.

Voor de meer frequente data en die van veel andere satellieten is echter nog een licentie (inclusief 3 jaarlijkse verlenging) nodig. Je hebt je ECU nog wel nodig hiervoor.

EUMETSAT is bezig met testdata van Sentinel-5P en heeft de resolutie verhoogd. Na een succesvolle test zal eind augustus de data beschikbaar komen en kun je deze via het EO-portal aanvragen.

[1] Meteorontvangst met RTL dongle

[2] Info van NOAA20

[3] EUMETCastView

[4] GOES ABI Manager

[5] EUMETCast Europe Link Margins Explained.



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

