



Vrije Technische Scholen
Mijn talent, mijn toekomst!

VTS-SNW Ballonproject

Technische update

8/1/2016

Kurt Smet (ON4CHE)

SNW Vergadering

8/1/2016



Agenda:

- ASGARD update
- Uitgangstrap
 - MOSFET sturing
 - MOSFET
 - Isolatiefilter
 - Antenne & Antennekoppeling
- Si5351



ASGARD UPDATE



Joepi, we mogen mee!



Van: Pieter Mestdagh <Pieter.Mestdagh@oma.be>

Datum: 9 december 2015 11:17

Onderwerp: ASGARD: beslissingen van de jury

Aan: hans.debeer@gmail.com

Cc: Erik de Schrijver <eds@sint-pieterscollege.be>, Roeland Van Malderen <roeland@meteo.be>

Beste

U schreef zich in voor het project ASGARD met het voorstel "High altitude ionospheric propagation investigation on HF bands.". We hebben goed nieuws: uw experiment is door de jury geselecteerd om mee te vliegen met de ASGARD ballon. Er worden wel enkele voorwaarden/adviezen gesteld hieronder waaraan uw experiment dient te voldoen.

Uw team wordt gevraagd om het experiment zo snel mogelijk te beginnen bouwen en ons op de hoogte te houden van de vooruitgang zoals aangegeven in het tijdschema in bijlage. Aarzel niet om in tussentijd de organisatie te contacteren voor al uw vragen:

- ivm je experiment: Erik de Schrijver eds@sint-pieterscollege.be
- ivm het projectverloop (praktische zaken): ESERO Pieter.mestdagh@planetarium.be



Voorwaarden

- Graag hadden wij meer informatie gekregen omtrent de aard van de antenne die U denkt te gebruiken. Een dipoolantenne voor de frequenties in HF die U vermeld in uw projectvoorstel is groter dan 2x2m.. Indien U naar langere draden gaat (wat technisch wel kàn) moet de massalimiet wel gerespecteerd blijven.
- Aangezien het experiment van Sint-Pieterscollege ook gebruik zal maken van radiogolven, moet vooraf getest worden of er geen ongewenste interferentie zal zijn tussen de golven van gebruikte frequenties. Neem contact op met Erik de Schrijver voor deze test.
- Het maximaal toegelaten gewicht voor uw experiment is 100 gram. Wanneer u dit gewicht overschrijdt, kan het experiment niet meevliegen.
- Voor de stroomvoorziening kan u aansluiten op de gemeenschappelijk batterij.
- Wij staan heel het schooljaar ter beschikking om advies te geven wanneer u onzeker bent over de details van de uitvoering van uw experiment.



Algemene Voorwaarden

- We verwachten van elk deelnemend team na de vlucht een poster over je experiment. Indien gewenst kan je ook een verslag of artikel maken in plaats van een poster. Gebruik beeldmateriaal hiervoor (foto's, schema's, video, grafieken, enz.). Stuur dit naar pieter.mestdagh@planetarium.be. De posters zullen gepubliceerd worden op www.esero.be.
- Wie stroom gebruikt van de gemeenschappelijk batterijen, moet het stroomverbruik van het eigen experiment zo snel mogelijk meten. Bezorg ons het gemiddeld stroomverbruik en het piekverbruik in mA.
- Om praktische redenen vragen we u om de namen van alle leerlingen en leraren door te geven die voor de lancering naar Brussel zullen komen (secundair: 27+28+29 april max 5 leerlingen per team, lager: 28 april max 1 klas per school). Mail dit naar pieter.mestdagh@planetarium.be.
- Er wordt een tijdschema meegegeven van het totale project. Hierin zijn onder meer data opgenomen voor het rapporteren van tussentijdse resultaten.



ASGARD Planning:

- Jan 31, 2016 : 1^e rapport van het experiment.
- Mar 15, 2016 : 2^e rapport van verbeterde exp.
- Apr 8, 2016 : Oplevering HW + test rapport.
- Apr 27, 2016 : Presentatie (Planetarium Brussel).
Inbouw experiment in gondola.
- Apr 28, 2016 : 11h lancering ballon.
- Apr 29, 2016 : Persentatie resultaten experiment.
- Apr 30, 2016 : Opendeur VTS.



De uitgangstrap bestaat uit:

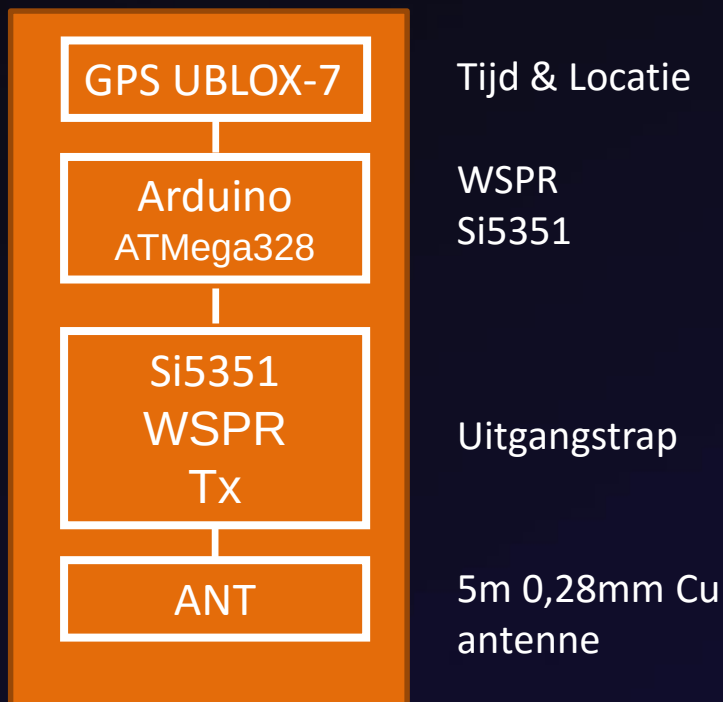
MOSFET sturing, MOSFET, Isolatiefilter, Antennekoppeling en Antenne.

UITGANGSTRAP

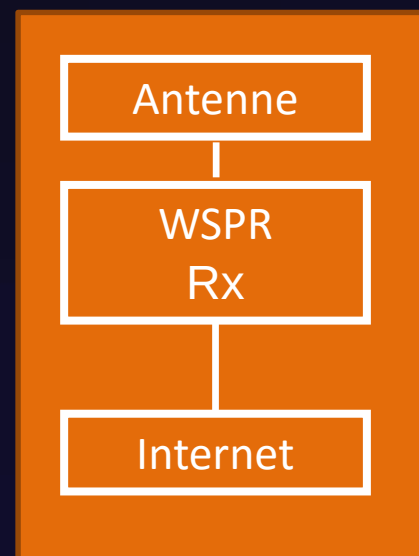


Experiment opstelling ASGARD

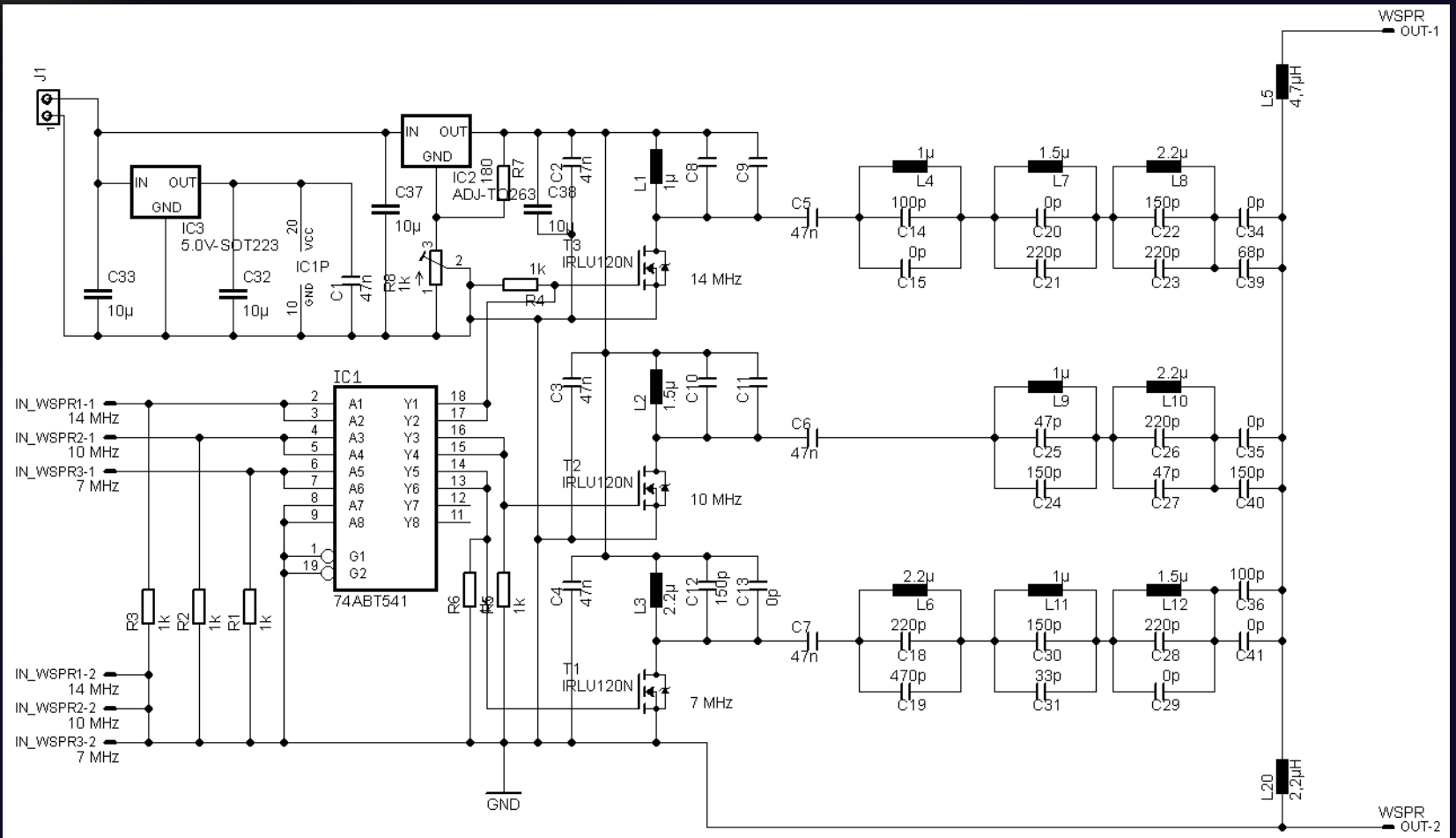
ASGARD

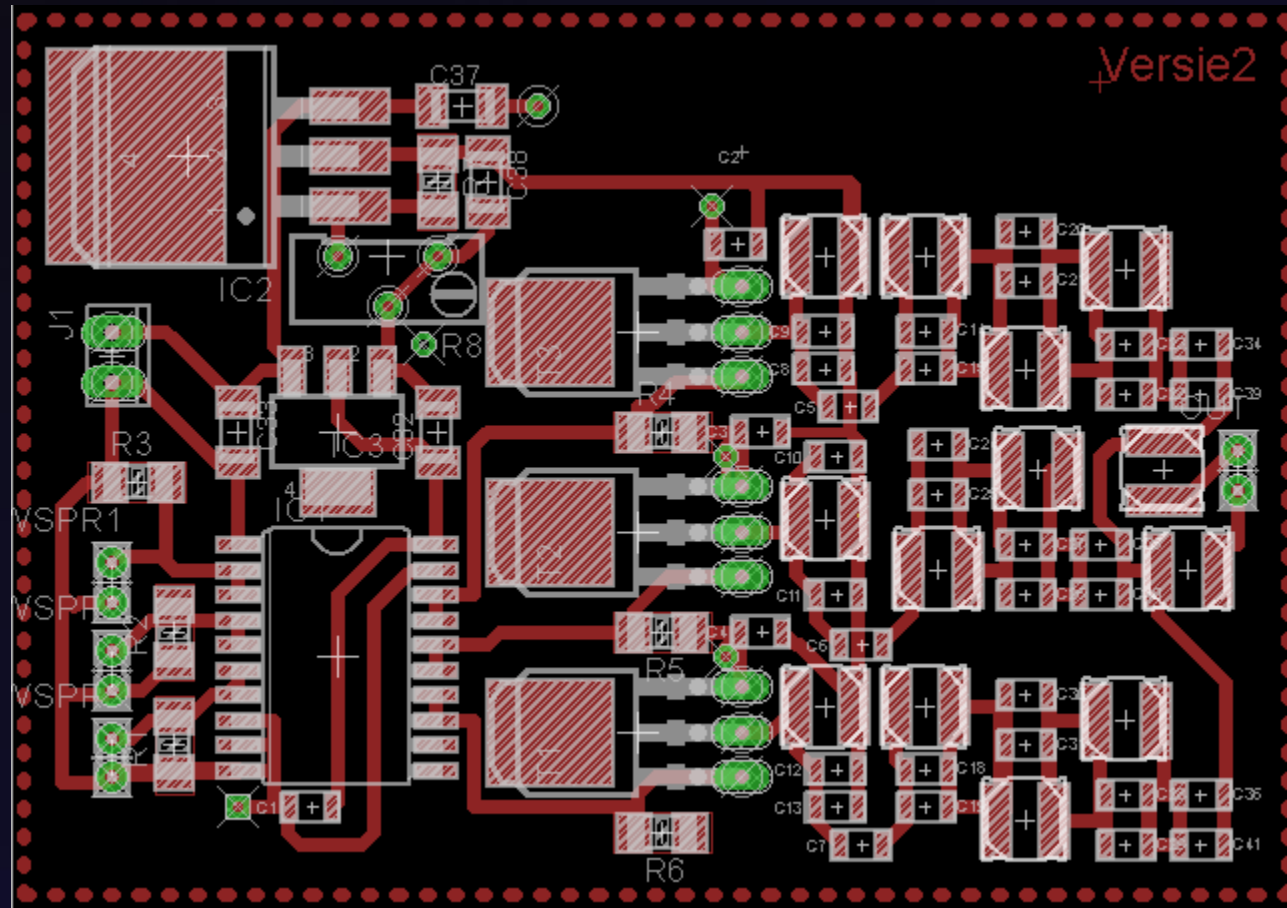


grondstation



Uitgangstrap







MOSFET sturing

- Mosfets worden ideaal met 25 ohm aangestuurd.
- We hebben 5V technologie nodig voor de aansturing.
- 74ABT541
 - 3.3V technologie naar 5V.
 - $Z_{out} = 50 \text{ ohm}$

SN54ABT541, SN74ABT541B OCTAL BUFFERS/DRIVERS WITH 3-STATE OUTPUTS

SCBS089L-DECEMBER 1993-REVISED DECEMBER 2008



DESCRIPTION/ORDERING INFORMATION (CONTINUED)

The 3-state control gate is a two-input AND gate with active-low inputs so that if either output-enable ($\overline{OE1}$ or $\overline{OE2}$) input is high, all eight outputs are in the high-impedance state.

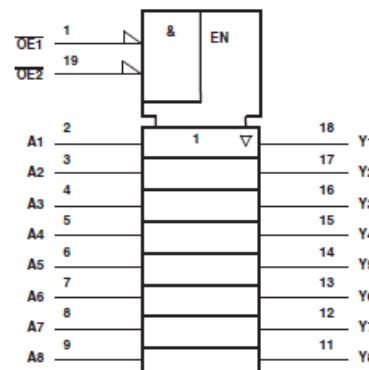
When V_{CC} is between 0 and 2.1 V, the device is in the high-impedance state during power up or power down. However, to ensure the high-impedance state above 2.1 V, $\overline{OE}$ should be tied to V_{CC} through a pullup resistor; the minimum value of the resistor is determined by the current-sinking capability of the driver.

The SN54ABT541 is characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C . The SN74ABT541B is characterized for operation from -40°C to 85°C .

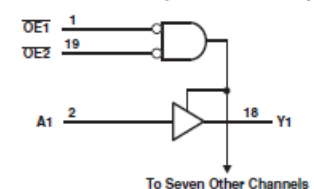
FUNCTION TABLE

INPUTS			OUTPUTS
$\overline{OE1}$	$\overline{OE2}$	A	Y
L	L	L	L
L	L	H	H
H	X	X	Z
X	H	X	Z

LOGIC SYMBOL ⁽¹⁾



LOGIC DIAGRAM (POSITIVE LOGIC)



(1) This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.

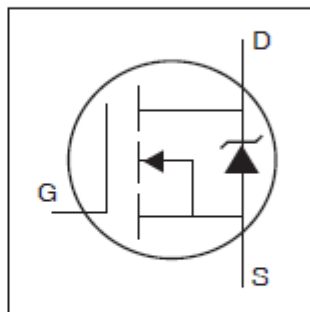
- Surface Mount (IRLR120N)
- Straight Lead (IRLU120N)
- Advanced Process Technology
- Fast Switching
- Fully Avalanche Rated
- Lead-Free

Description

Fifth Generation HEXFETs from International Rectifier utilize advanced processing techniques to achieve the lowest possible on-resistance per silicon area. This benefit, combined with the fast switching speed and ruggedized device design that HEXFET Power MOSFETs are well known for, provides the designer with an extremely efficient device for use in a wide variety of applications.

The D-PAK is designed for surface mounting using vapor phase, infrared, or wave soldering techniques. The straight lead version (IRFU series) is for through-hole mounting applications. Power dissipation levels up to 1.5 watts are possible in typical surface mount applications.

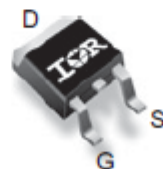
HEXFET® Power MOSFET



$$V_{DSS} = 100V$$

$$R_{DS(on)} = 0.185\Omega$$

$$I_D = 10A$$



D-Pak
IRLR120NPbF



I-Pak
IRLU120NPbF



Leistungs-MOSFET N-LogL TO-251AA 100V 10A

- | | |
|-----------------------|------------------|
| • Typ: | Leistungs-MOSFET |
| • Ausführung: | N-LogL |
| • Gehäuse: | TO-251AA |
| • UDS: | 100 V |
| • Ic25: | 10 A |
| • RDS(on): | 0,185 Ohm |
| • td (on): | 4 ns |
| • UGS(th): | 1 V |
| • td (off): | 4 ns |
| • Verpackungsgewicht: | 0,001 kg |

IRLU 120N

0,40 €

inkl. ges. MwSt. zzgl. Versandkosten

ab Lager

Lieferzeit: 1-2 Werktagen

[Produktdetails »](#)

☐ [Vergleichen »](#)



in den Warenkorb

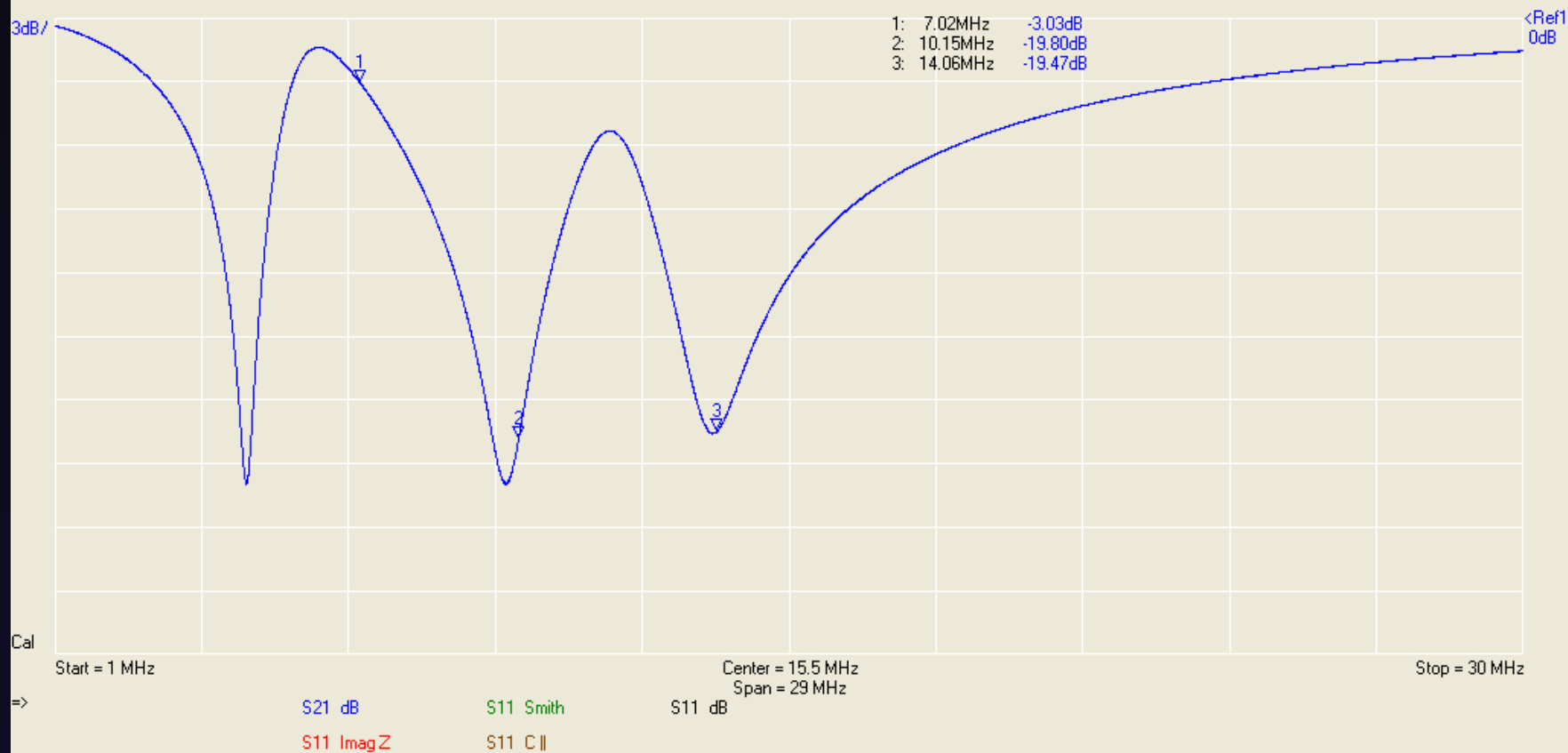


Isolatiefilter

Out: 7 MHz, Sper: 10MHz en 14MHz

DG8SAQ Vector Network Analyzer Software

12/12/2015 8:55:17 7MHz Output WSPR filter (SMD versie)



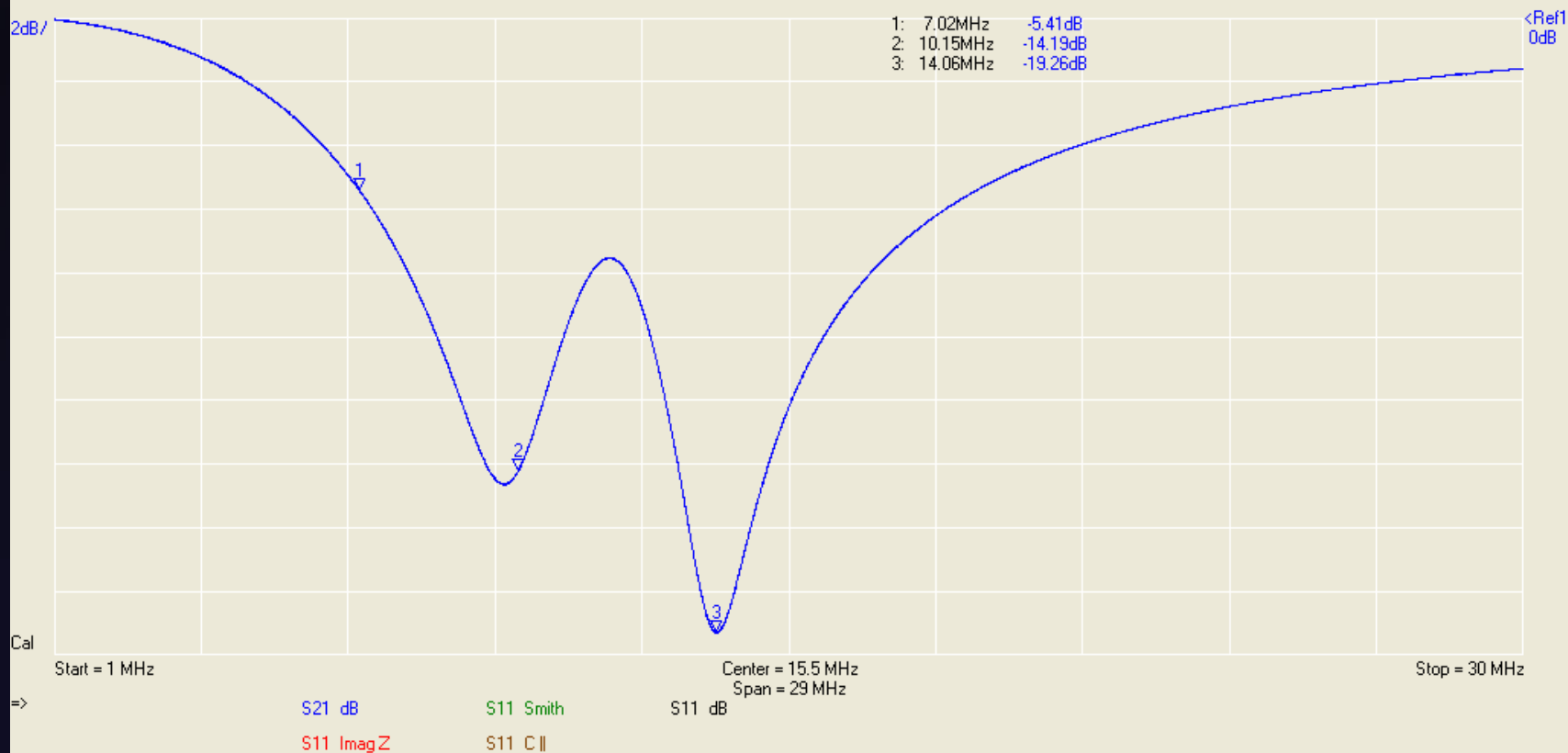


Isolatiefilter

Out: 7 MHz, Sper: 10MHz en 14MHz

DG8SAQ Vector Network Analyzer Software

11/12/2015 20:11:13 7MHz Output WSPR filter (zonder 7MHz sper filter geeft extra verzwakking op 7MHz)





Isolatiefilter

Out: 10 MHz, Sper: 7MHz en 14MHz





Isolatiefilter

Out: 14 MHz, Sper: 7MHz en 14MHz

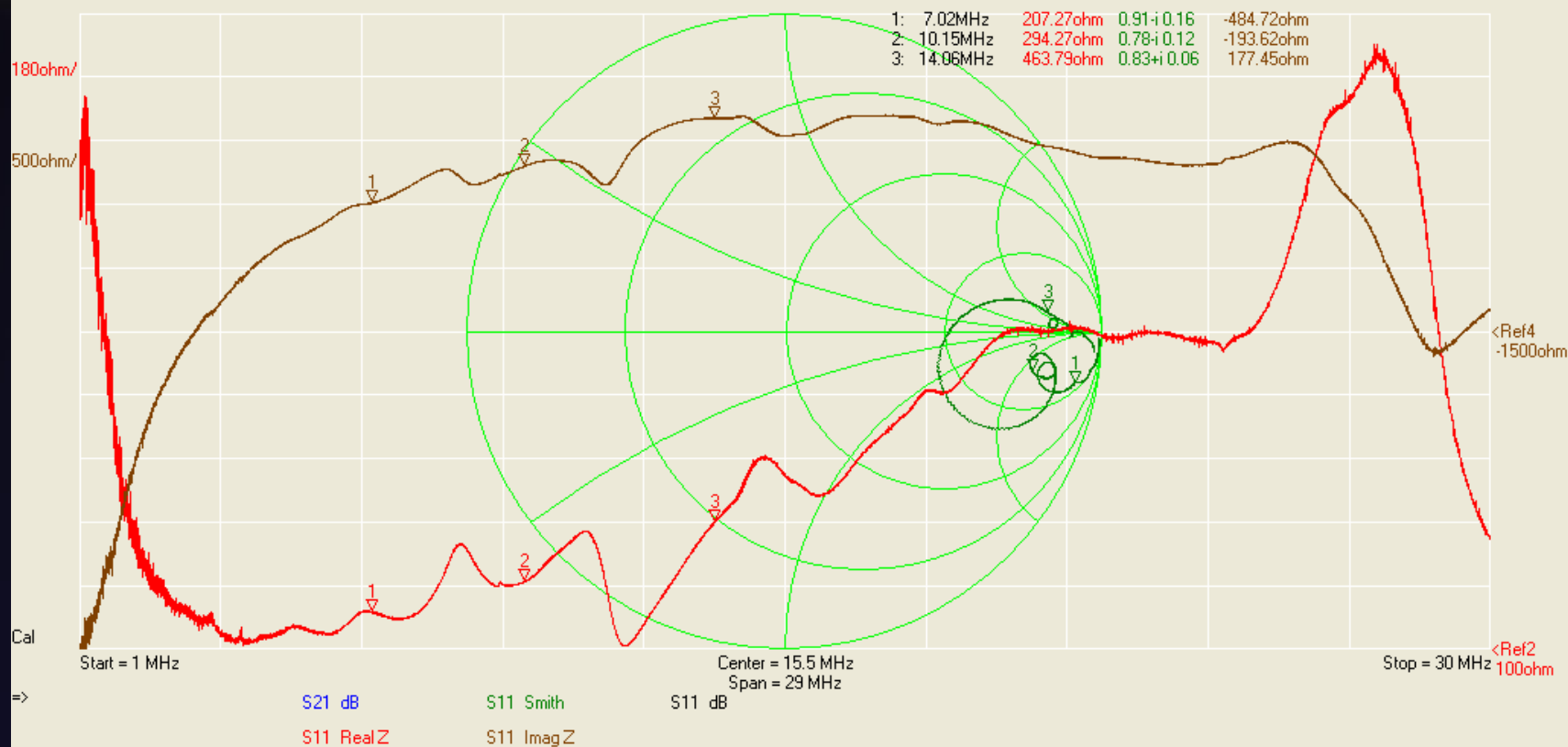




Antenne Impedantie meeting.

DG8SAQ Vector Network Analyzer Software

12/12/2015 14:10:58 Antenne 2x5m 0_28mm

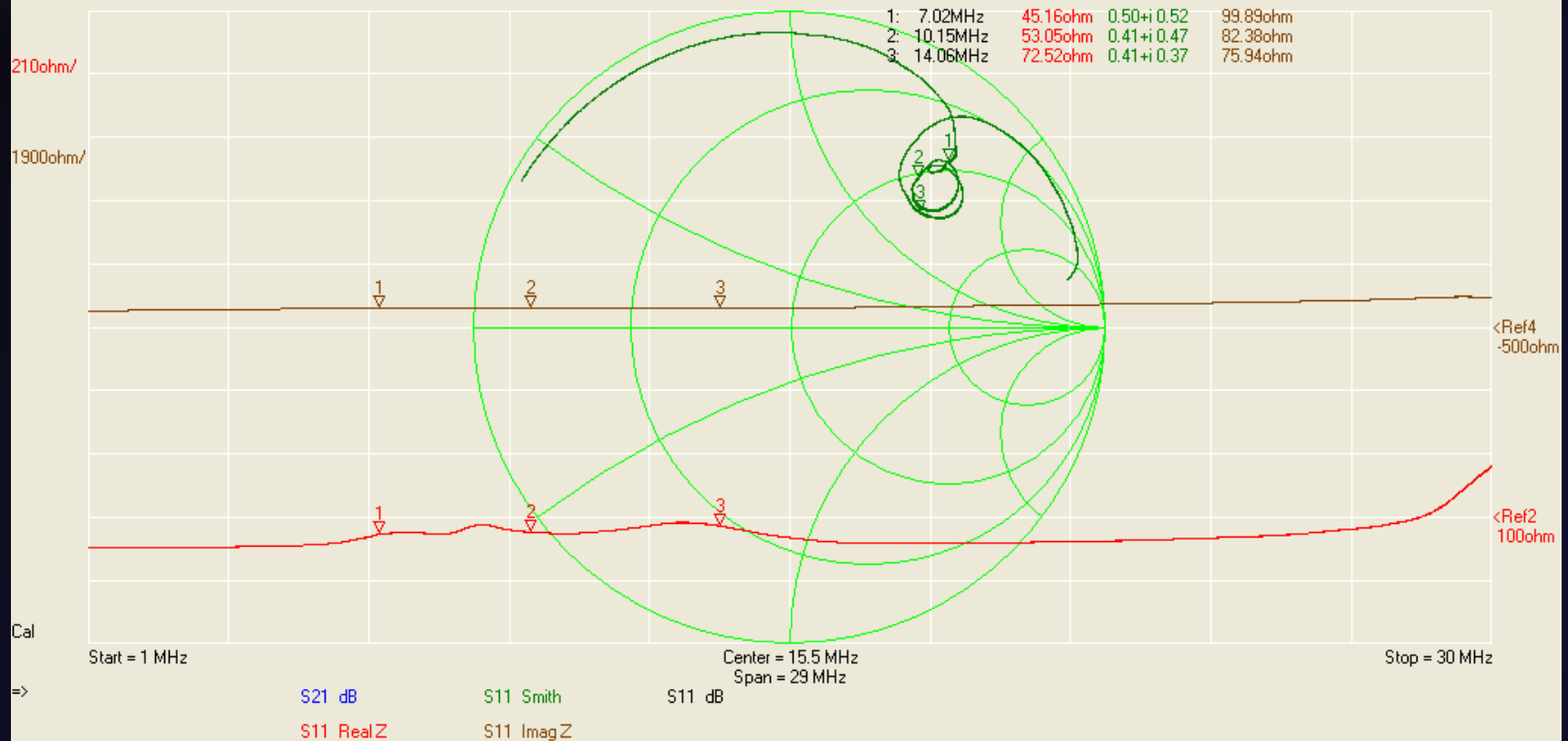


Antenne Aanpassing.

4,7 μ H naar antenne en 2,2 μ H naar GND

DG8SAQ Vector Network Analyzer Software

13/12/2015 15:45:14 Antenne 2x5m 0_28mm Tuning met 4u7 naar antenne en 2u2 naar massa





Antenne Aanpassing.

$4,7\mu\text{H}$ ANT, $2,2\mu\text{H}$ GND en 230pF Ck

DG8SAQ Vector Network Analyzer Software

13/12/2015 16:01:02 Antenne 2x5m 0_28mm Tuning met 4u7 naar antenne en 2u2 naar massa en 230pF naar Tx





Doel:

Frequentiestabiele oscillator voor 3 gelijktijdige WSPR frequenties (7MHz, 10MHz en 14MHz).

SI5351

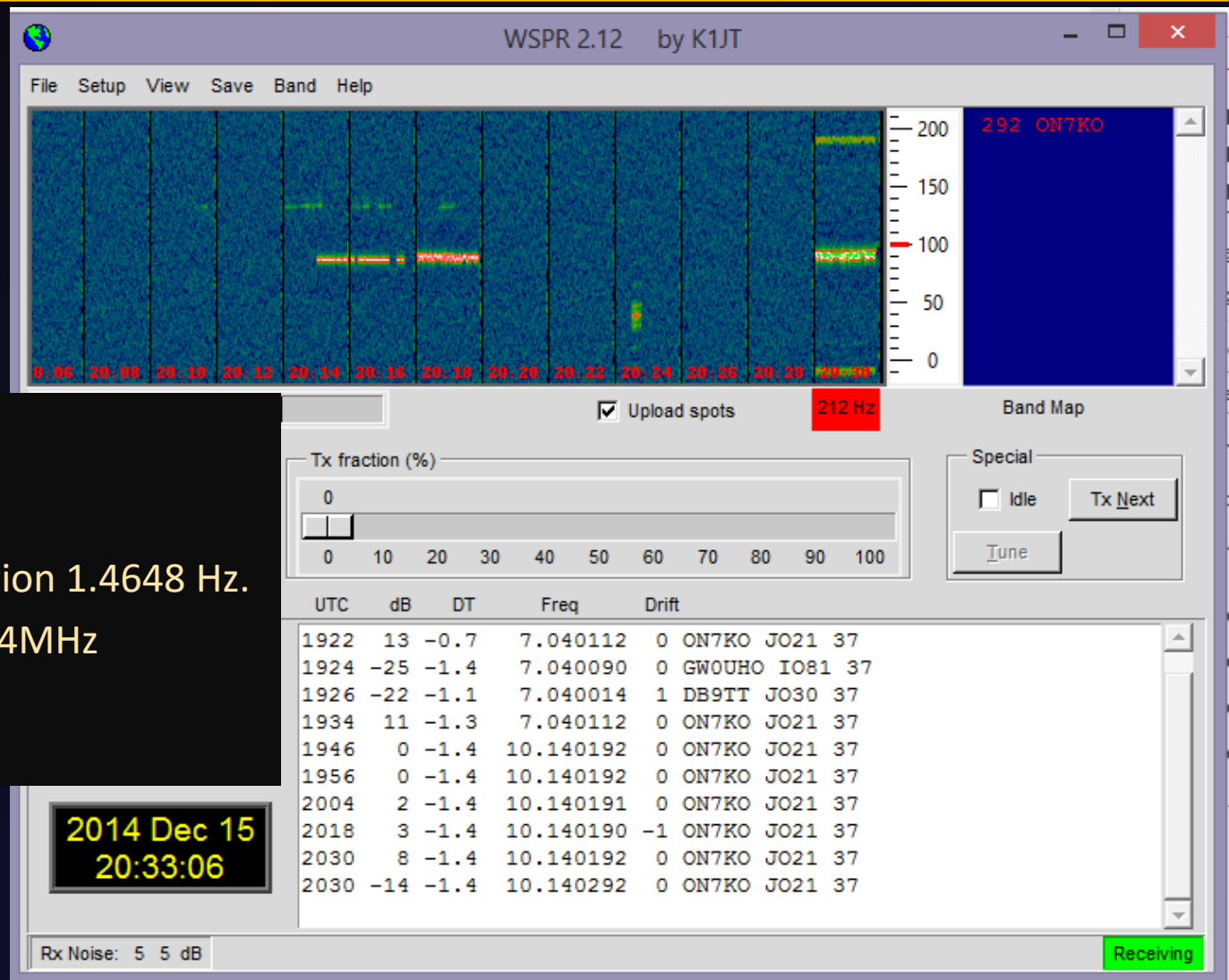


Wat is WSPR?

WSPR

(Wisper)

- 4-FSK, tone separation 1.4648 Hz.
- 7MHz, 10MHz en 14MHz



2014 Dec 15
20:33:06

Oscillator ontwerp (Si5351)

Si5351 ClockBuilder Desktop - Si5351A-x-GT

Options Create Custom Clock... Help

Frequency Plan EVB Control

Crystal Frequency (MHz)

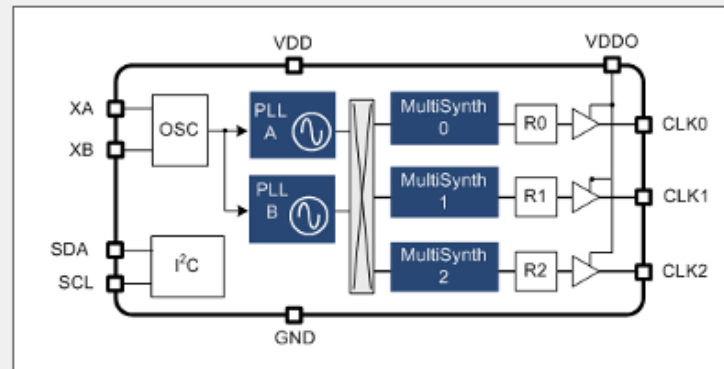
25,000000000

Internal Load Capacitance (CL)

10 pf

Spread Spectrum Clocking (SSC)

Disabled



Pin Name	Enable Channel	Output Frequency (MHz)	Reference	Enable SSC	Error (ppm)	
CLK1	☒	7,040101460	☒ Crystal	☐	0,000	✓
CLK2	☒	10,140201460	☒ Crystal	☐	0,000	✓
CLK0	☒	14,097101460	☒ Crystal	☐	0,013	✓

Output Clock Assignment

- ☐ Manual
- ☒ Automatic

Create Frequency Plan

[View Plan Details](#)



Si5351 Parameters.

```
View Frequency Plan Details

PLL A
Input Frequency (MHz) = 25,000000000
VCO Frequency (MHz) = 709,814100000
Feedback Divider = 28 98141/250000
SSC disabled

PLL B
Input Frequency (MHz) = 25,000000000
VCO Frequency (MHz) = 605,448720000
Feedback Divider = 24 68109/312500

Output Clocks
Channel 0
Output Frequency (MHz) = 14,097101460
Multisynth Output Frequency (MHz) = 14,097101460
Multisynth Divider = 42 870472/917780
R Divider = 1
PLL source = PLLB
Initial phase offset (ns) = 0,000
Powered down = No
Inverted = No
Drive Strength = b11
Disable State = Low
Clock Source = b11
Channel 1
Output Frequency (MHz) = 7,040101460
Multisynth Output Frequency (MHz) = 7,040101460
Multisynth Divider = 86
R Divider = 1
PLL source = PLLB
Initial phase offset (ns) = 0,000
Powered down = No
Inverted = No
Drive Strength = b11
Disable State = Low
Clock Source = b11
Channel 2
Output Frequency (MHz) = 10,140201460
```



WSPR PROTOTYPE

WSPR Prototype

Figure 1. Arduino Nano Audio WSPR Schematic

