

Siglent Spectrum Analyzer SSA3021X

AANSCHAF VAN EEN SPECTRUM ANALYZER

NANNE PA3GIL

Introductie

70 jaar, woonachtig in Balkbrug/Overijssel

Zendamateur sinds 1993, daarvoor NL590

Werkzaam in Bank- en Verzekeringswezen

Zelfbouw/specialisatie Meetapparatuur

Lid van Meetlab PAORYL & Company met veel plezier

Lid Programmacommissie RF Webinar

Ter zake.....de Presentatie vanmiddag

Opbouw presentatie SSA3021X Spectrum Analyzer

Inleiding

Aanleiding

Proces

Keuze

Resultaten

Afsluiting

Vragen?

Inleiding

Ik ga jullie in deze presentatie meenemen in de zoektocht naar een nieuwe Spectrum Analyzer.

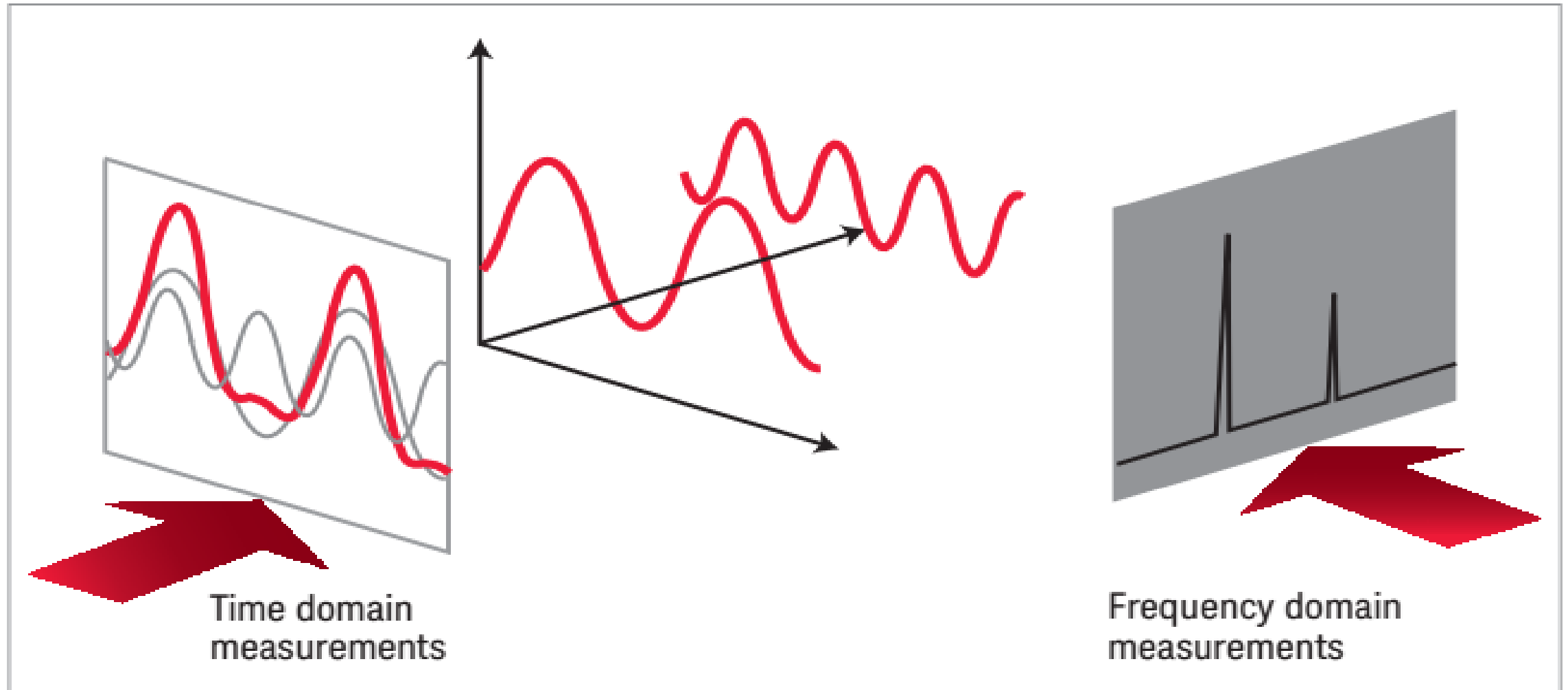
Welke overwegingen spelen daarbij een rol?

Wat is het eindresultaat?

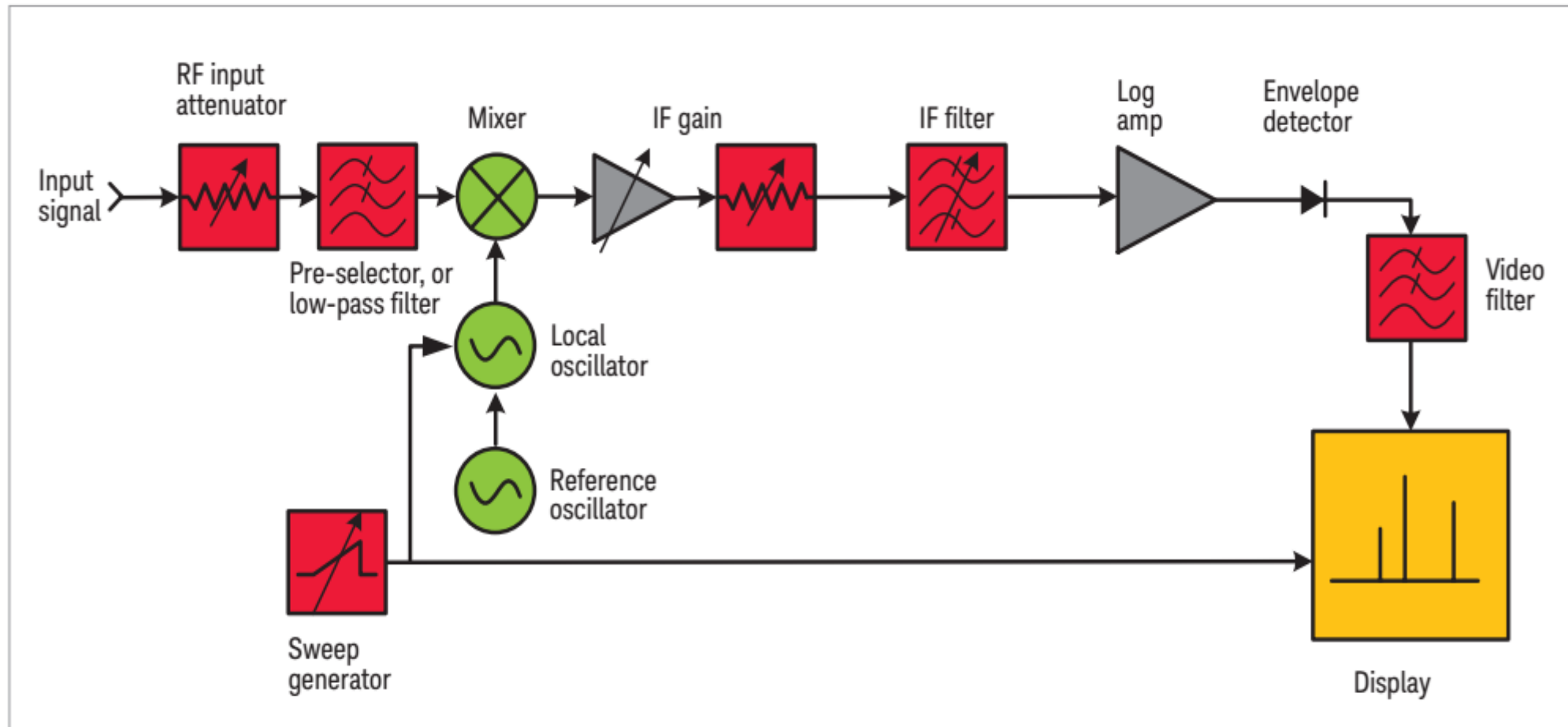
Maar eerst korte schematische intro Spectrum Analyzer

Principe Spectrum Analyzer

Tijd domein (Oscilloscoop) vs. Freq. Domein (SA)

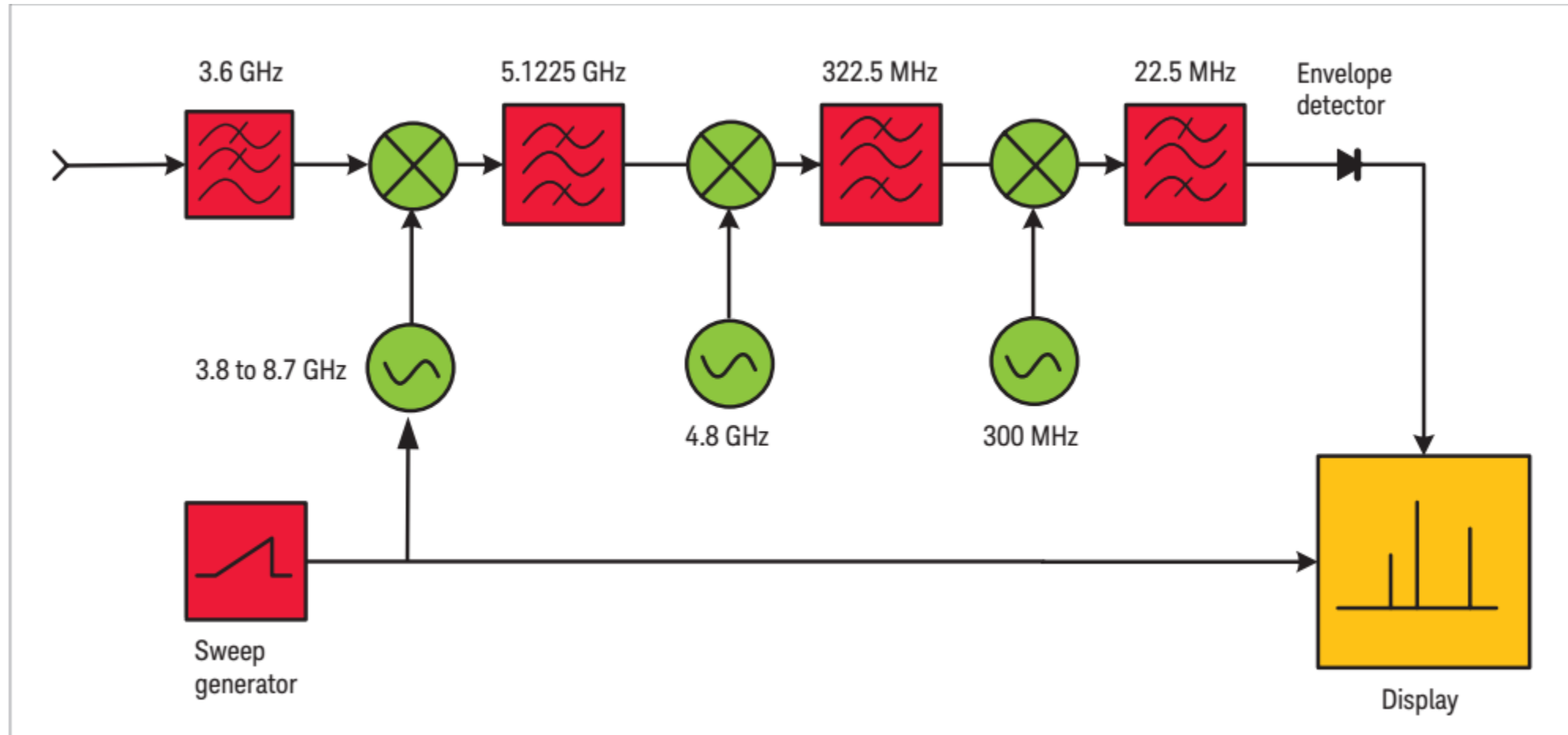


Principe Spectrum Analyzer -2- “Breedband ontvanger met een scherm”



Principle Spectrum Analyzer -3-

Meer keren mengen > complex meetinstrument!



Aanleiding

Ik kreeg van de xyl, de “generaal hier in huis” de opdracht, om te stoppen met het tillen van zware apparatuur (>20 kg).

Deelname aan het “Meetlab PA0RYL & Company” op de Dag voor de Radio Amateur en andere evenementen

Demonstraties tijdens “Open Dagen” van VERON N.O. Veluwe

Spreekbeurten bij VERON afdelingen

“When I was young” PA3GIL in jonge jaren.....



Huidige configuratie HP8561E + HP85644A 20kg + 10 kg



Proces

Hoe pak je zoiets nou aan?

Proces -1-

“Denken voor doen”. Niet vallen voor de mooie plaatjes en praatjes

Goede analyse van de eigenschappen. Dus bestudering van de specificaties uit de Data Sheet

Andere bronnen, zoals technische sites als Circuits Online en niet te vergeten “YouTube” . Advies van medeamateurs.

Proces -2-

Voorlopige keuze uit vergelijk tussen Rigol DSA815TG, inclusief Tracking Generator en Siglent SSA3021X, eveneens met Tracking Generator. Ontlopen elkaar op het eerste gezicht niet veel.

Enige ervaring met Rigol DSA815 tijdens Meetlab DvdRA. Zeer populair apparaat, veel verkocht.

Gewicht (5 kg) en prijs daarbij als voornaamste criteria

HP8561E/HP85644A daarbij als Referentie

Proces -3-

Monnikenwerk om alle gegevens uit de Data Sheets te rubriceren. Verschillende benamingen, gegevens soms verscholen onder een andere titel.

Resultaat een Word Document van 22 pagina's, met daarin alle gegevens toegankelijk te vergelijken

HP is daarbij een lichtend voorbeeld, maar de informatie van beide leveranciers viel niet tegen

Proces -4-

Vergelijking Rigol DSA815 en Siglent SSA3021X gevonden op Internet/YouTube van ene Dave Jones. **EEVblog#891**

Teardown van dezelfde Dave van de Siglent SSA3021X. **EEVblog#892**

Uitkomst uit voorgaand vergelijkingsdocument plus beide blogs overtuigend

Nu nog even wennen aan “Vreemd gaan”. Voelt toch als een soort overspel, na jaren HP fan

Vergelijking op hoofdlijnen o.b.v. Data Sheets

Specificaties	HP 8561E	Rigol DSA815	Siglent SSA3021X
Aging 10 MHz tijdbasis	1.10 ^E -7 (0.1 ppm)/year	<2 ppm/year	0.5 ppm/First year/3.0 ppm/20 years
Temperature Stability 10 MHz	1.10 ^E -8 (0.01 ppm)	<2 ppm	<1 ppm
Initial Accuracy	≤±2.2.10 ^E -8	<1 ppm	<1 ppm (gemeten 0.2 ppm !)
Phase Noise dBc/Hz 100 Hz 1 kHz 10 kHz 30 kHz 100 kHz	- 88 dB - 97 dB -113 dB - 113 dB - 117 dB	<-80 dB <-100 dB (typical)	<-95/-98 dB (typical) <-96/-97 dB (typical)
Resolution Bandwidth	1 Hz	10 Hz	1 Hz
Scherm	Beeldscherm, Monochroom 7x9 cm	TFT LCD, 8 inch , 800 x 480	TFT LCD, 10.1 inch , 1024 x 600
Gewicht	20 kg	4.25 kg	4.6 kg

Bepalende criteria

Faseruis dBc/Hz op 10 kHz bij Siglent veel beter (> 15 dB)

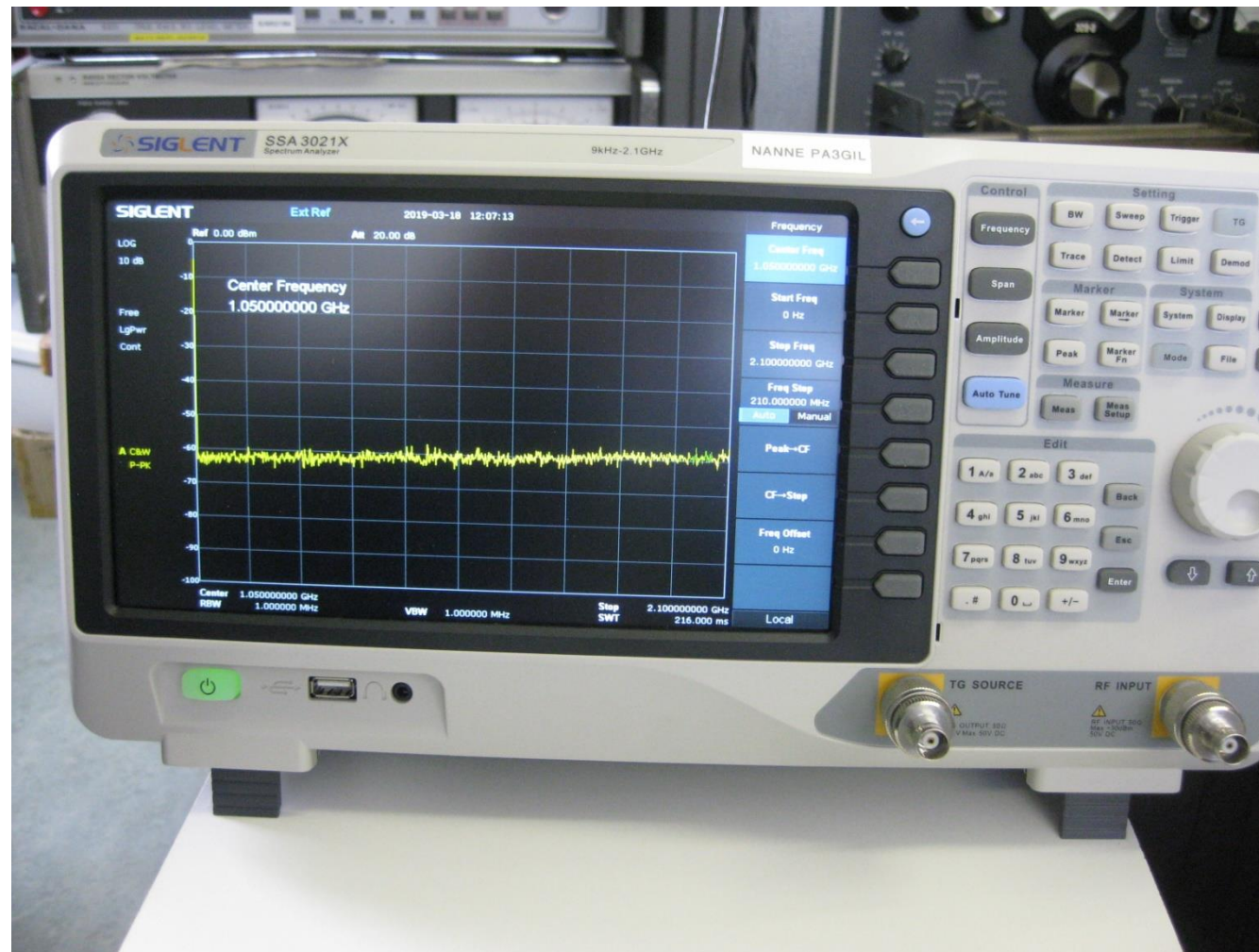
Resolution Bandwidth 1 Hz (Rigol 10 Hz ten tijde van.....)

10.1 Inch scherm (Rigol heeft 8 Inch scherm); meer beeldpunten

Stabiliteit en veroudering 10 MHz Tijdbasis

Recensies o.a. QST. Werner DC4KU van FA enthousiast gebruiker

“And the winner is.....” SSA3021X



Keuze

Het werd dus de Siglent SSA3021X

In actieperiode inclusief Tracking Generator/Licentie

Aanschaf van Reflectie Meetbrug RB3X20/Licentie

Plus Licentie voor TOI, Channel Power, Adjacent Channel Power Ratio, Time domain Power, Occupied Bandwidth

Meest bepalende specificaties

Meetbereik 9 kHz tot 2.1 GHz Frequentie resolutie 1Hz
RBW 1Hz – 1 MHz in 1-3-10 sequence (tot 10 kHz FFT), VBW idem
Frequentie Span 0 Hz (Zero Span, step 100 Hz – 2.1 GHz, Full Span)
Max. 30 dBm in, 50V DC , TG Out max. 0 dBm
DANL -151 dBm/10Hz RBW (typical) , TOI +10 dBm/0 dB Att (typical)
TFT LCD 1024x600, 10.1 Inch
Total Amplitude Accuracy ± 0.7 dB
USB, LAN 10/100

Nog iets over de accessoires

Documentatie niet overvloedig, in vergelijking met Rigol en nog wel wat onnauwkeurigheden. Niet ernstig, maar niet in lijn met de prestaties van het apparaat.

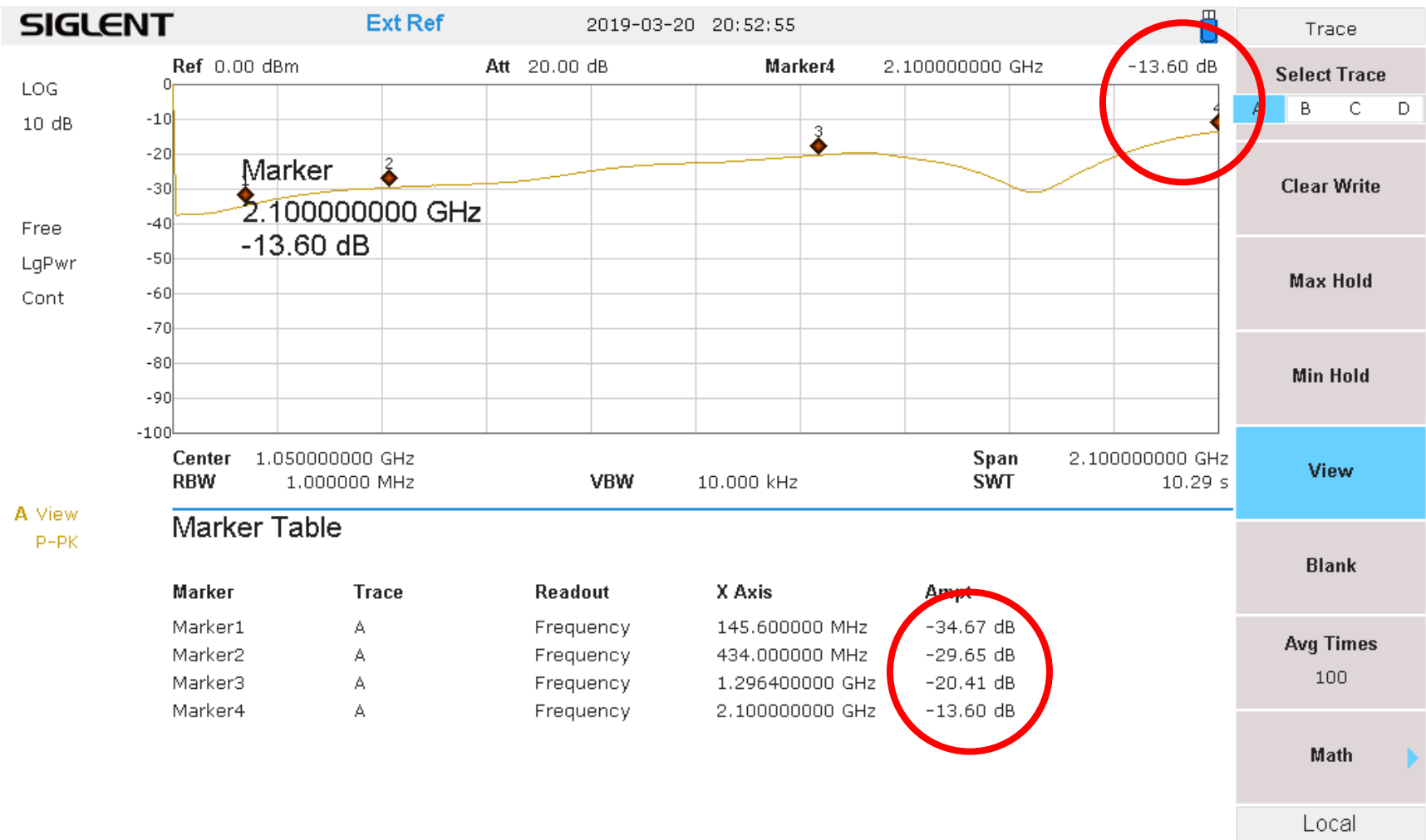
Easy Spectrum als aanvullende software op PC via USB of LAN.
Weinig toegevoegde functionaliteit

Additionele opties werken goed. Kritisch over meegeleverde Reflectie Meetbrug.

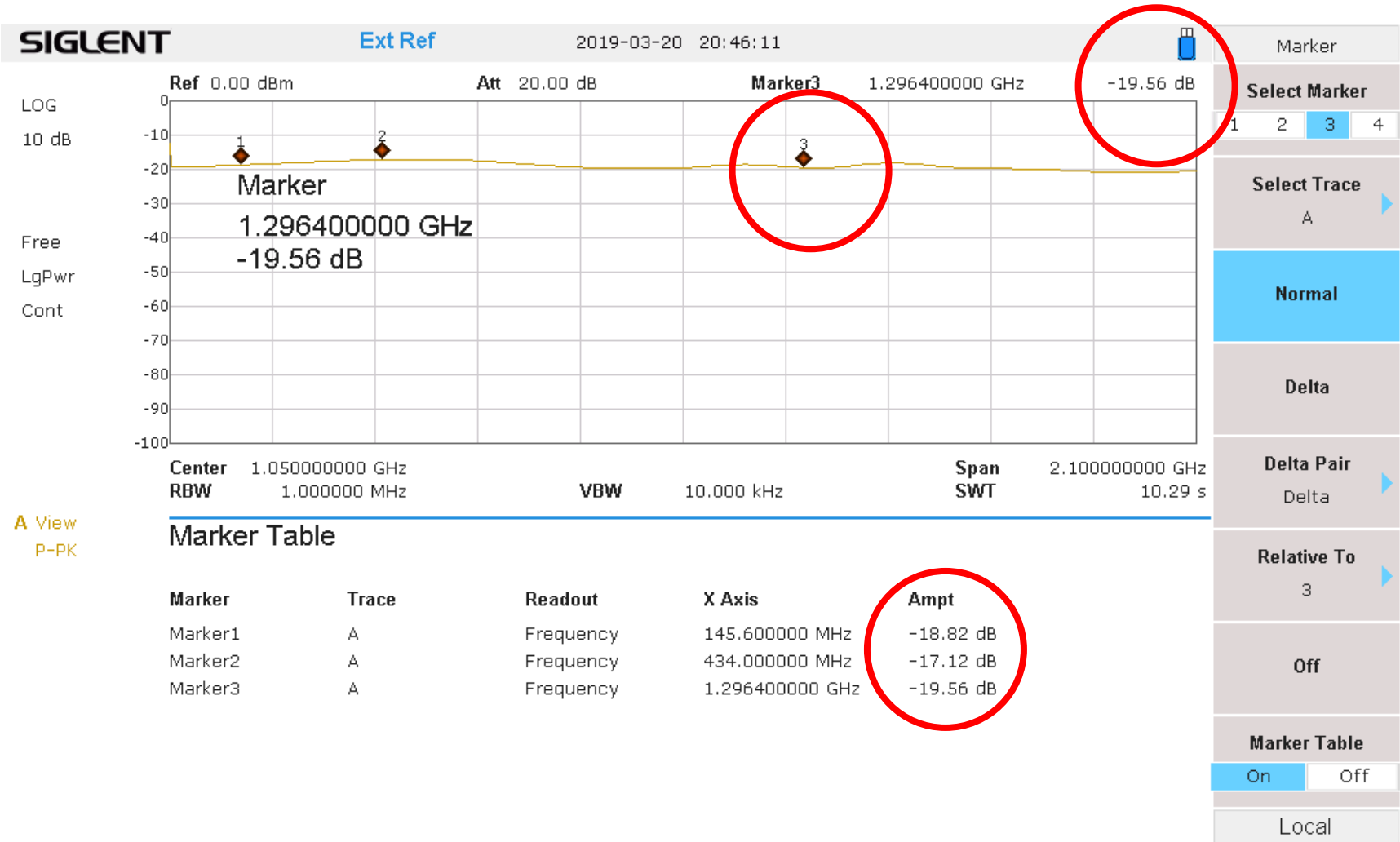
Siglent Reflectie Meetbrug RB3X20



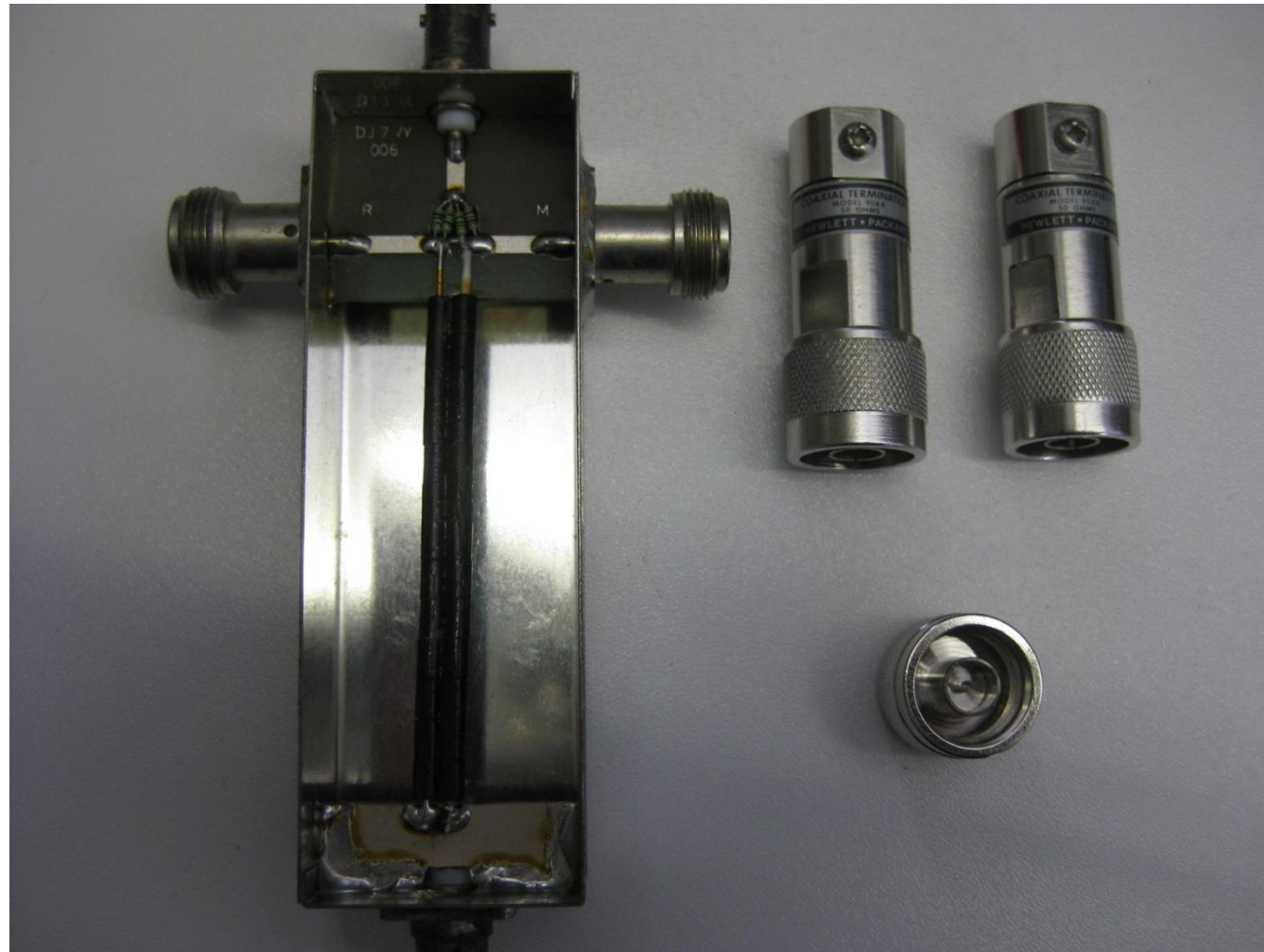
Reflectiedemping RB3X20 tot 2.1 GHz



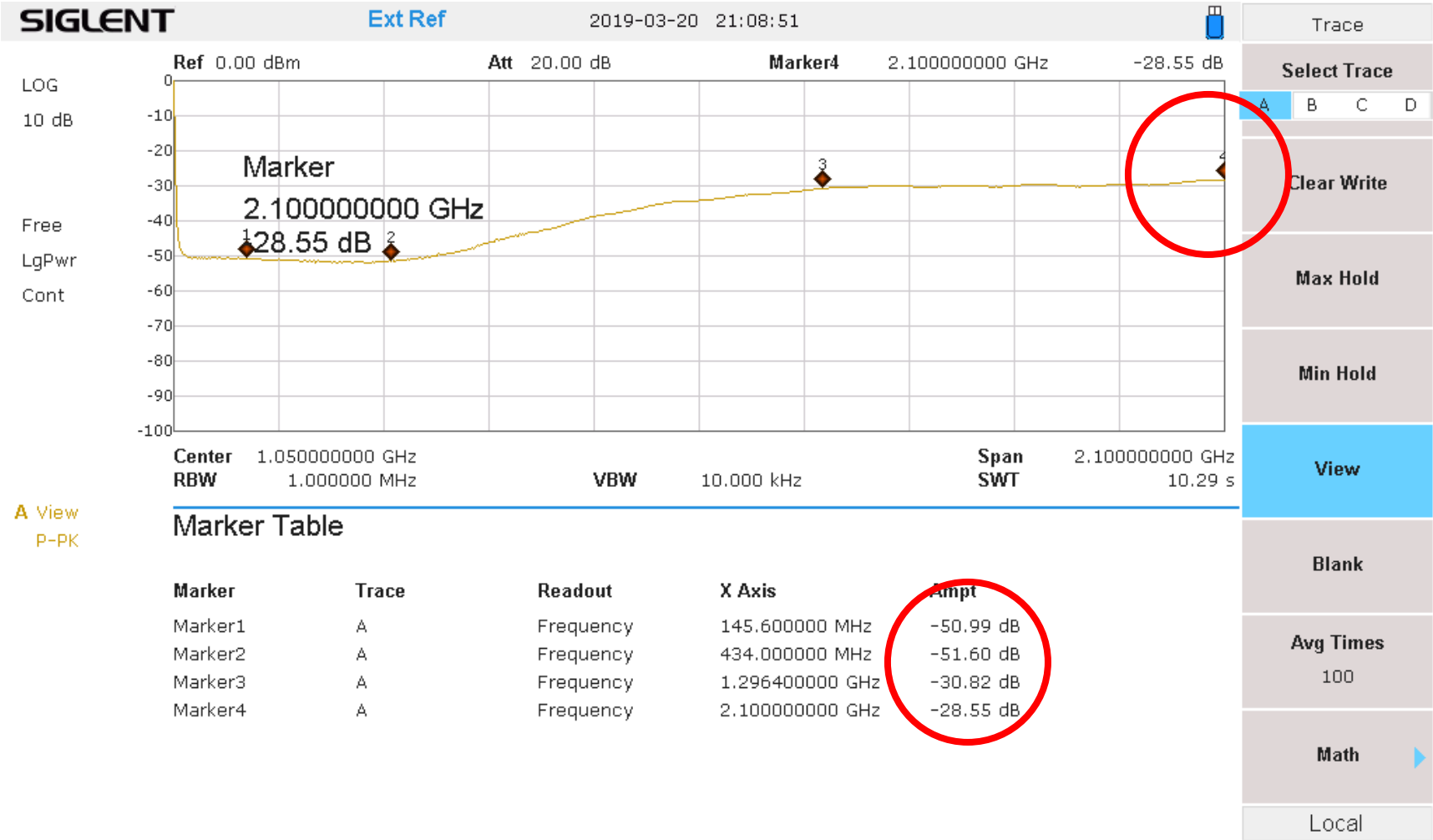
Siglent RB3X20 Insertion Loss hoog



Zelfbouw Reflectie Meetbrug DJ7VY



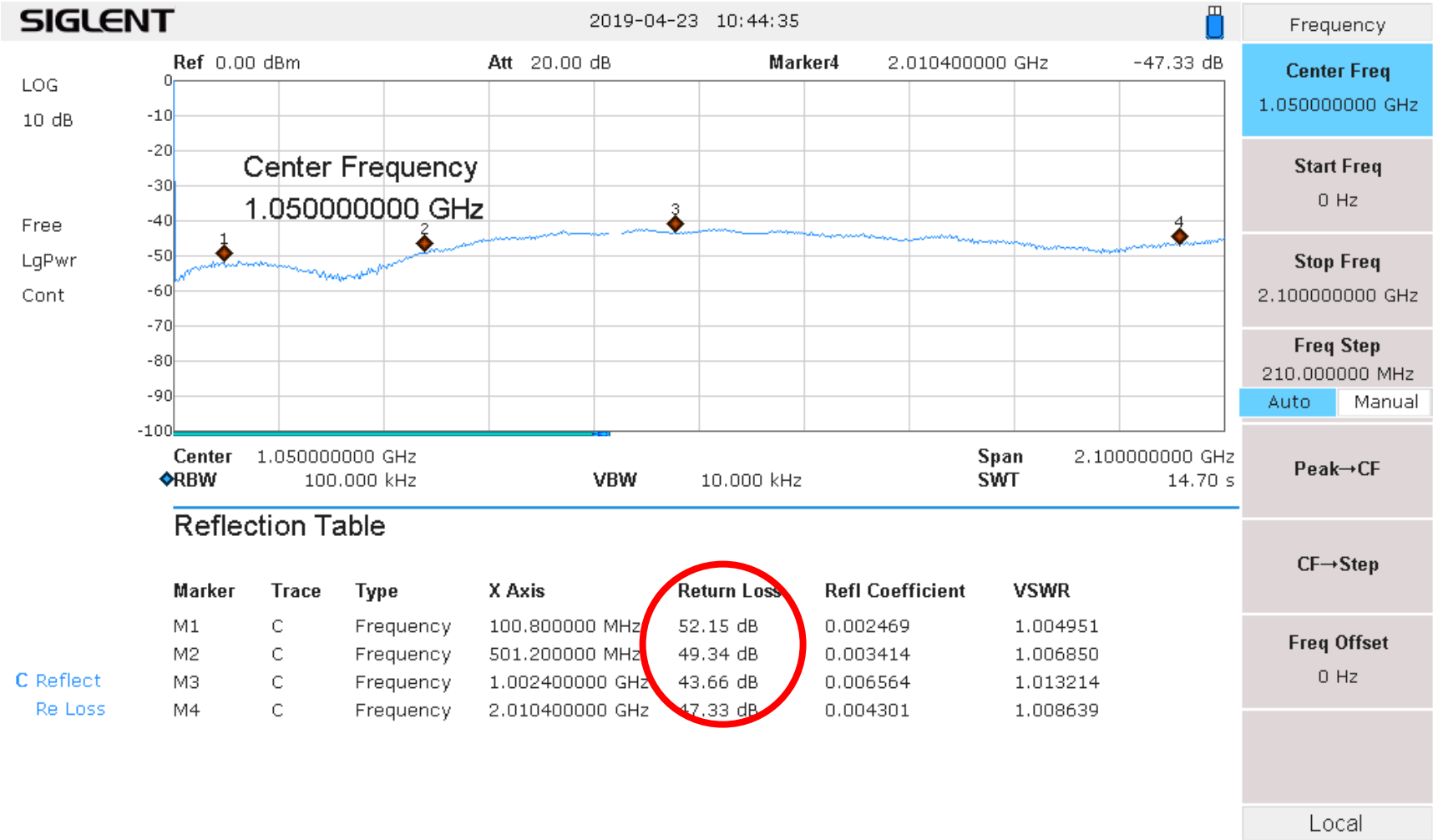
Reflectiedemping Eigenbouw DJ7VY tot 2.1 GHz



ZRB 2 Rohde & Schwarz



Reflectiedemping prof. RB van R&S ZRB 2



Nog een paar metingen

1. Vergelijkende test invloed Faseruis op 1 GHz. Zo veel mogelijk gelijke instellingen. Span 2 MHz, Resolution Bandwidth 3 kHz, Video Bandwidth idem. Geen averaging.

Meetzender R&S SMG (niet slecht qua faseruis, ook niet super goed) met Power Splitter HP11667A (beide outputs gelijk binnen 0,2 dB tot 18 GHz)

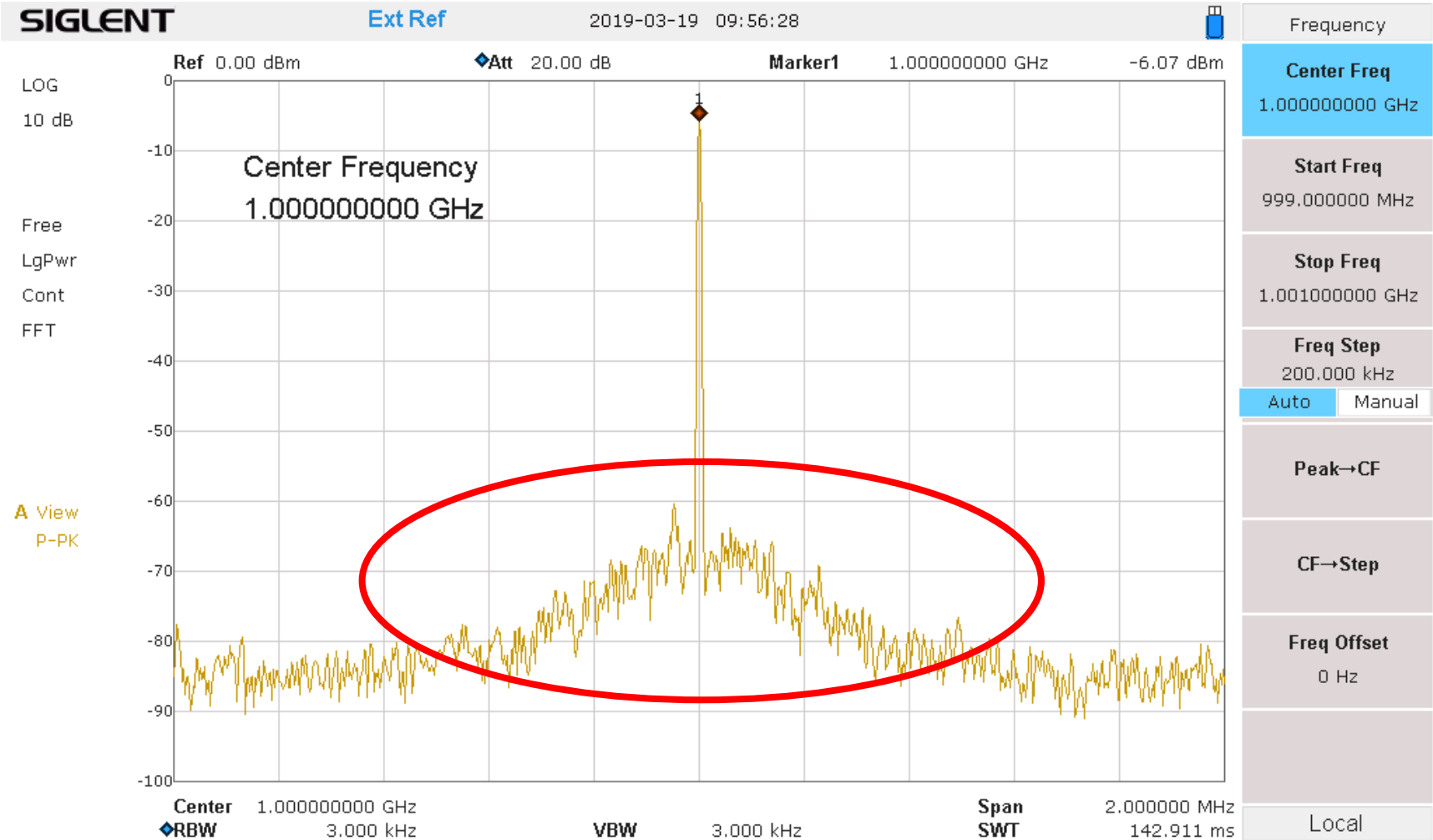
2. Amplitude Test op 50 MHz met zeer nauwkeurige (0,05 dB) 30 dB verzwakker HP11708A

Metingen -1- Faseruis Meetopzet

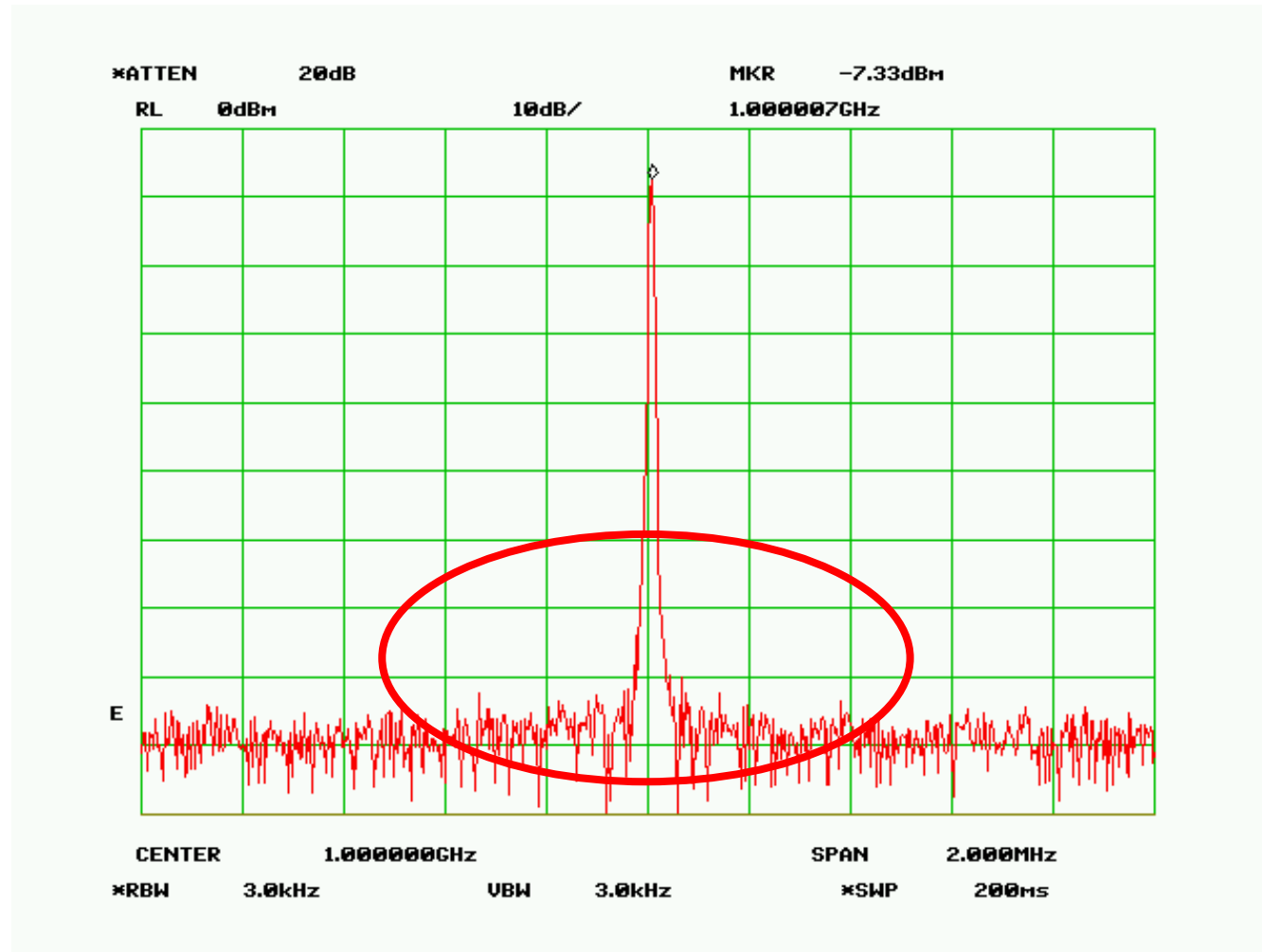
“Eerlijk zullen we alles delen”



Faseruis invloed -1- SSA3021X



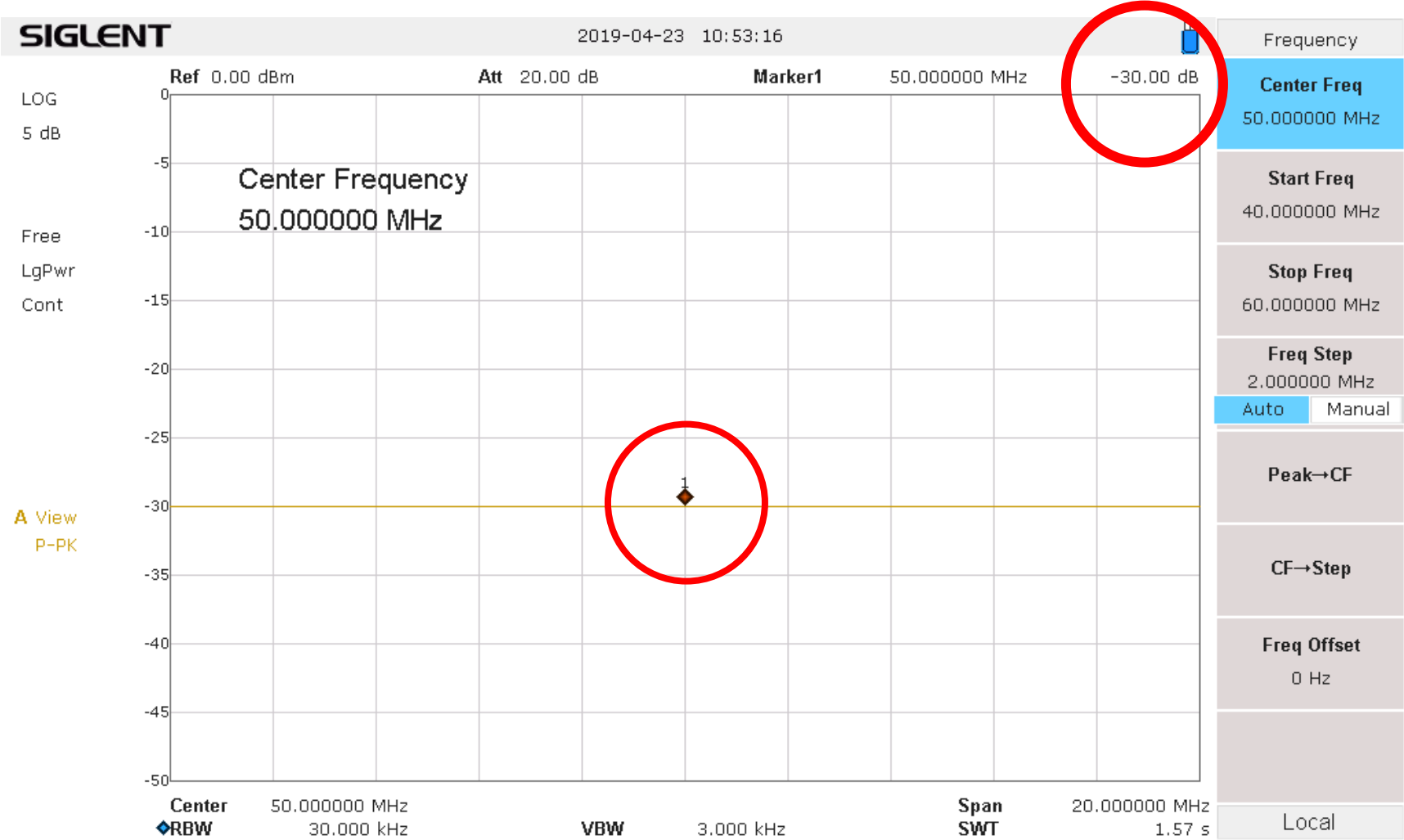
Faseruis invloed -2- HP8561E



Metingen -2- Amplitude - Nauwkeurigheid -



Amplitude domein –Nauwkeurigheid- 2



Tip: gebruik adapters ofwel verlopen



Resultaten

Prima apparaat voor semi-professioneel gebruik, dus zeker ook voor Amateurgebruik

Nauwkeurig, digitale signaal verwerking (opslag en bewerking), kleur

Plezierig in de bediening, hebben goed naar HP gekeken, 3-knops

Minder enthousiast over de Reflectie Meetbrug RB3X20

Wat doe ik nu met de SA/TG?

Bouwen en afregelen van filters, Low Pass, Bandfilters etc.

Power metingen – met verzwakker- uitlezing direct in Watt's

Reflectiemetingen

Spectrum van zenders, meetgeneratoren

TOI (Third Order Intermodulation) meting

Praktijkgeval

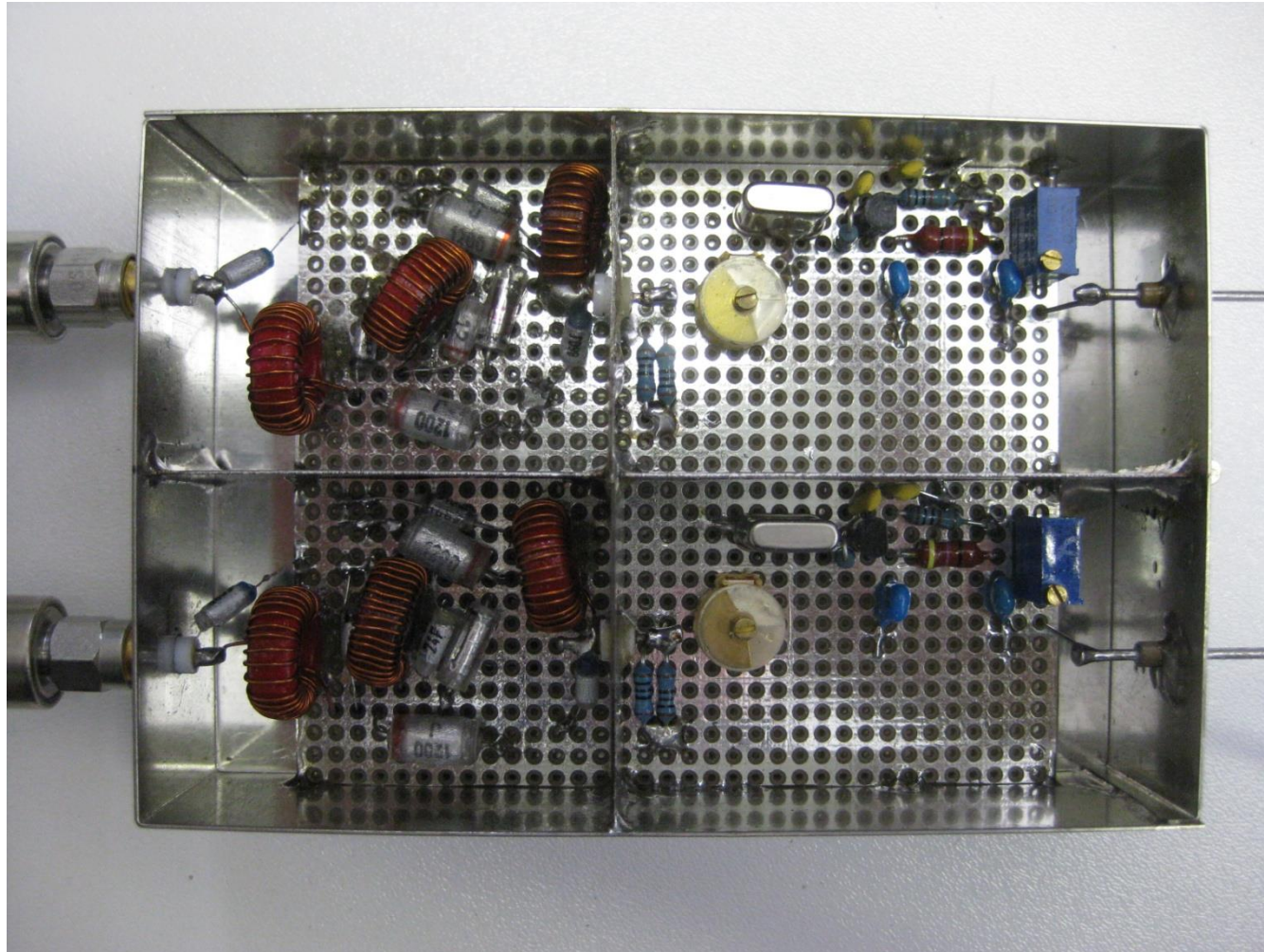
2-Toon generator voor Intermodulatiemeting

3560 kHz en 3570 kHz

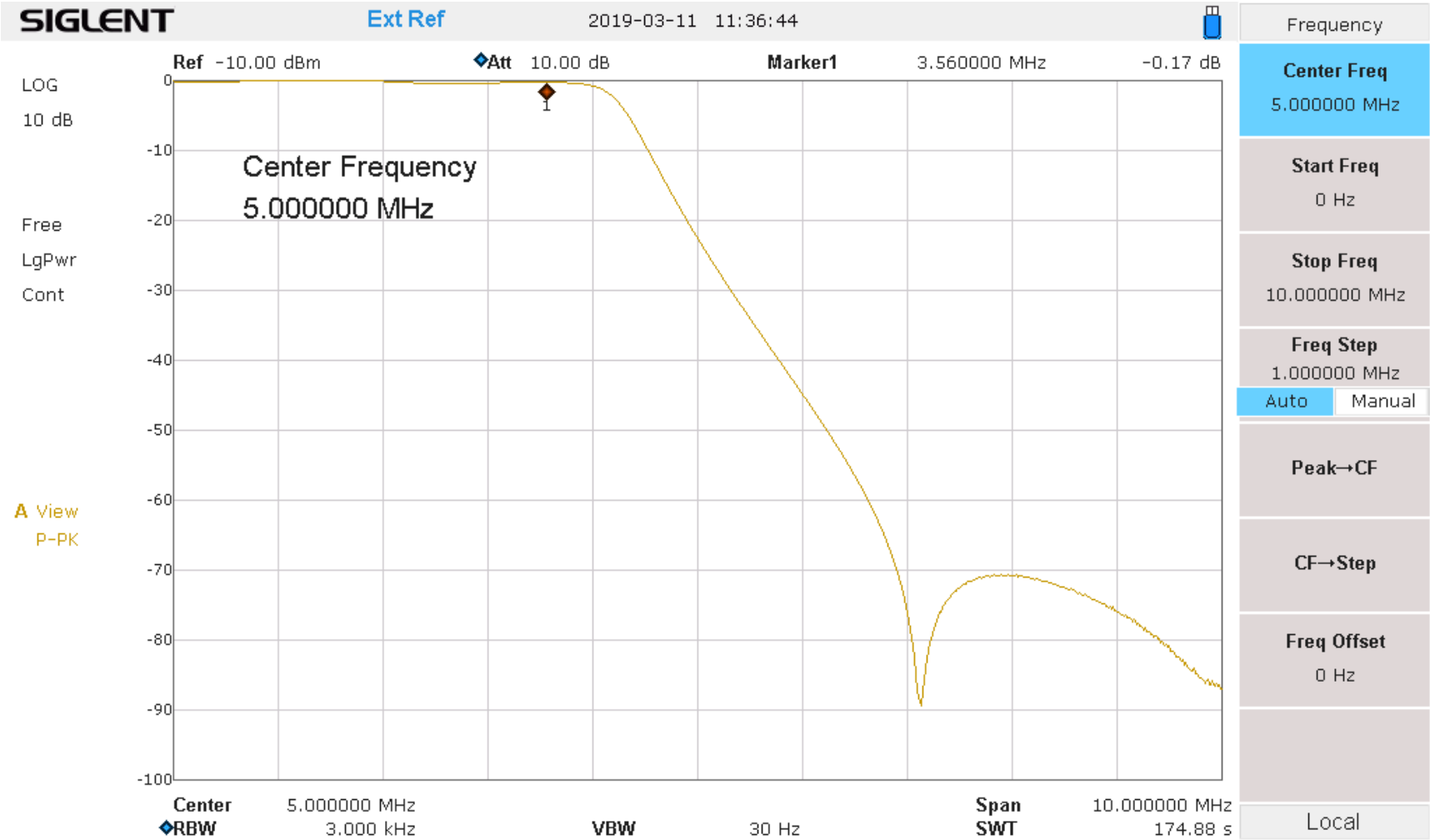
Maximale onderdrukking harmonischen, speciaal 2^e harmonische

Ontwerp filters Ed Wetherhold W3NQN (zie G-QRP Club)

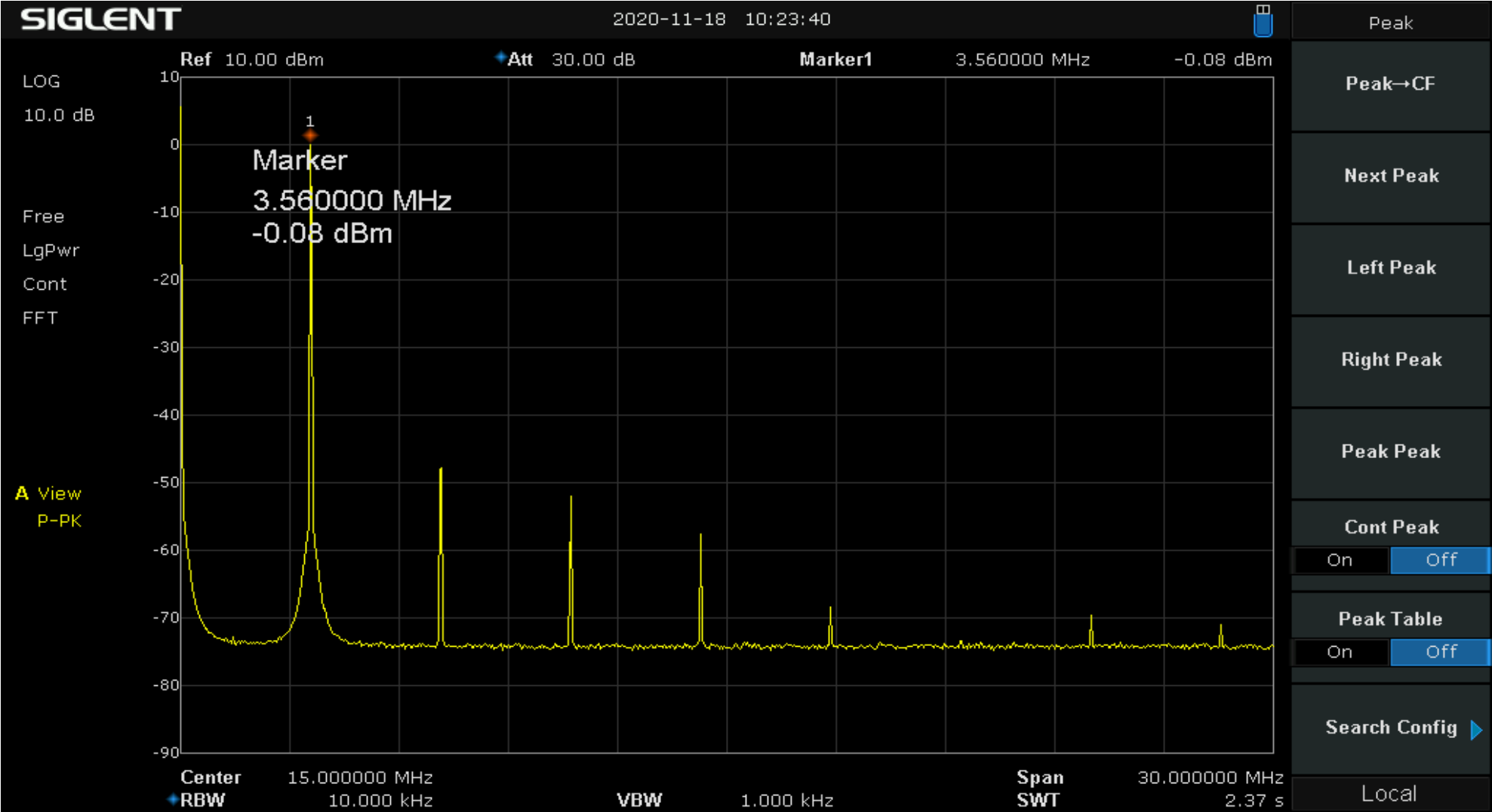
Low Pass Filter voor dubbeltoongenerator



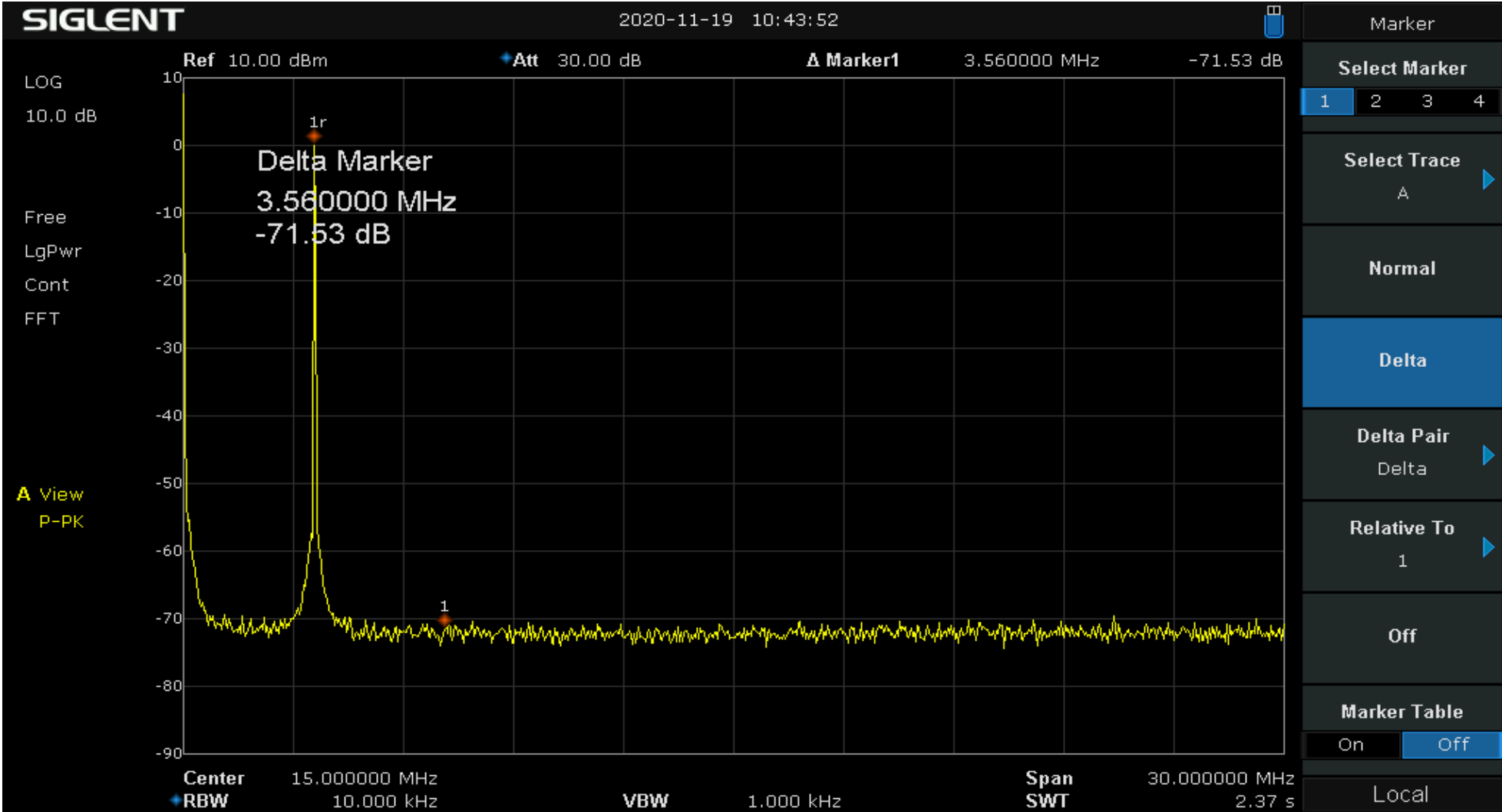
90 dB verzwakking dubbele frequentie



Spectrum zonder Low Pass Filter



Spectrum met Low Pass Filter



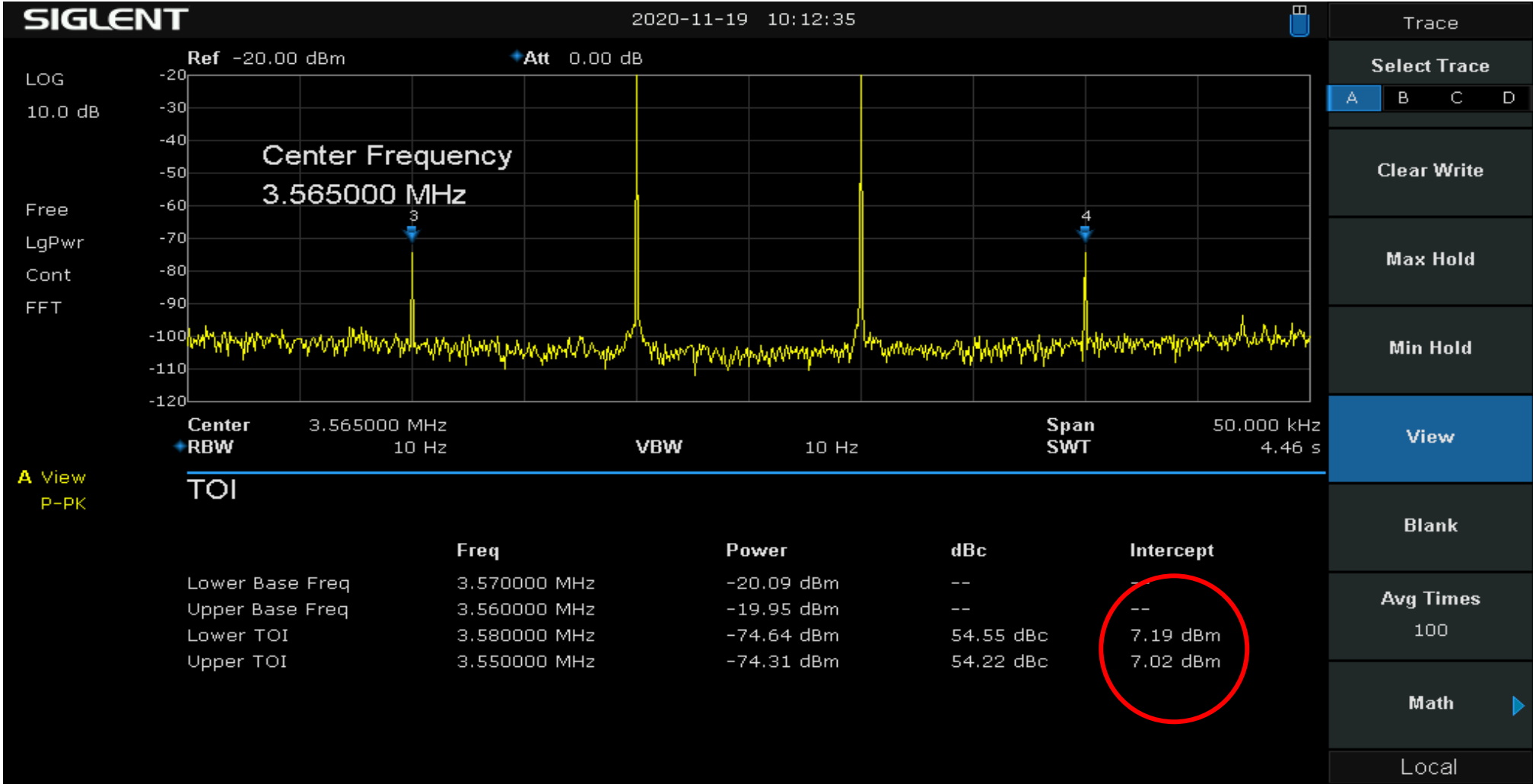
Nog enkele “snacks”

TOI Third Order Intermodulation

Spectrum Monitor

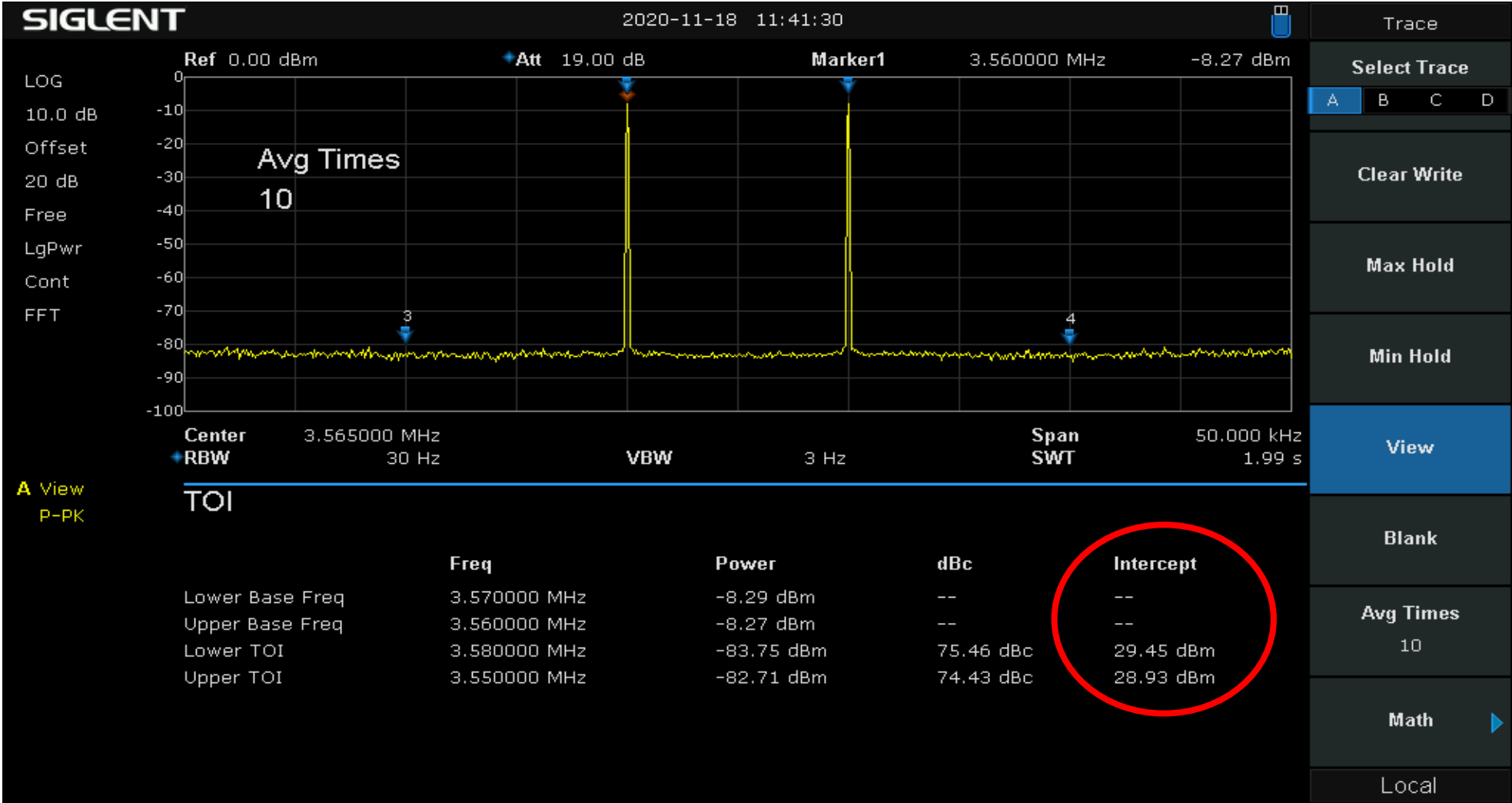
Voorbeeld TOI (3^e Orde Intermodulatie)

In dit geval van de SA himself



Nog een TOI meting

Mini Circuits versterker ZFL-500HLN



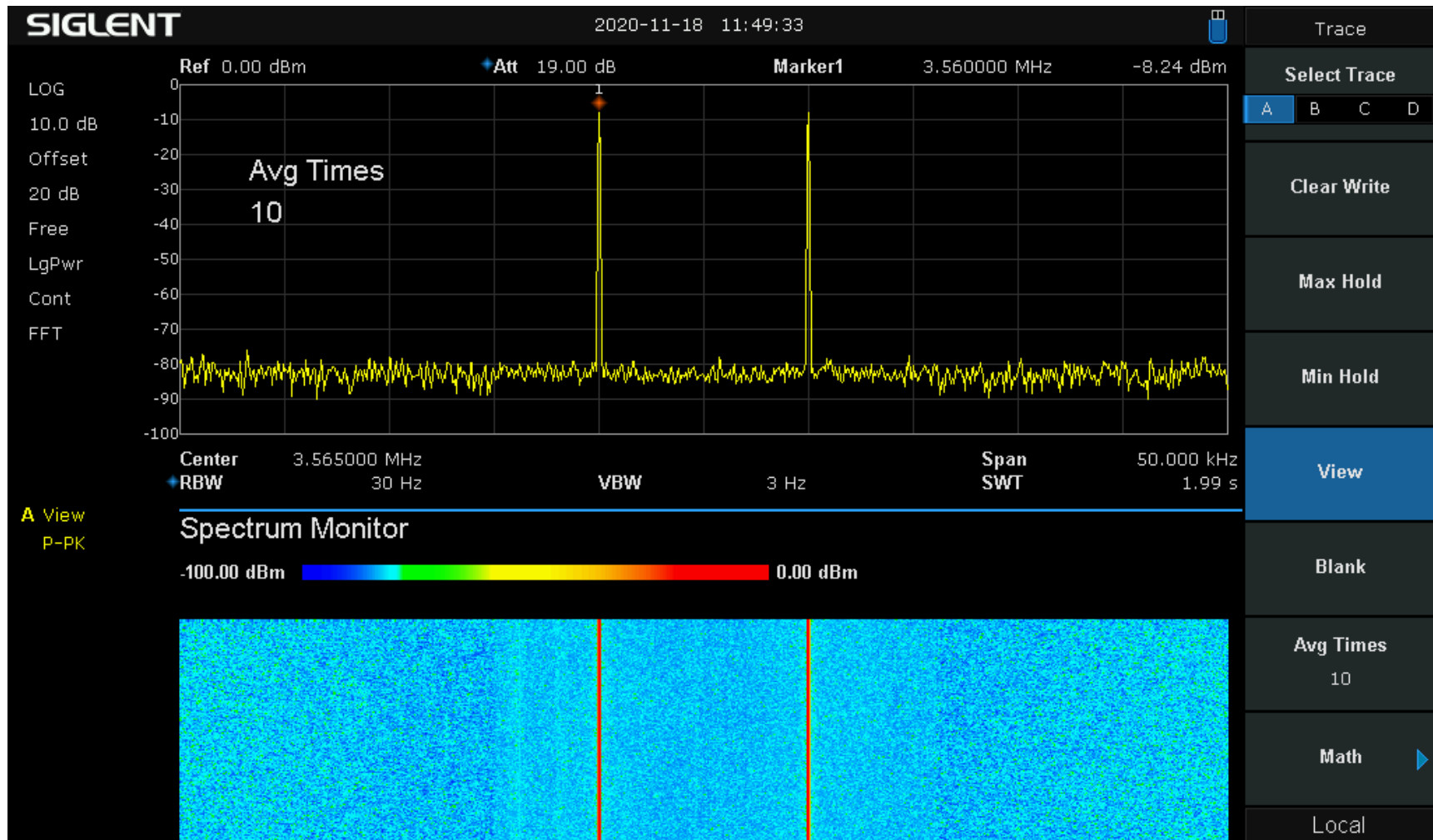
Volgens Specs van Mini Circuits +30 dBm

Low Noise Amplifier Electrical Specifications

MODEL NO.	FREQUENCY (MHz)		NOISE FIGURE (dB)	GAIN (dB)		MAXIMUM POWER (dBm)		INTERCEPT POINT (dBm)	VSWR (:1) Typ.		DC POWER				
	f _L	f _U		Typ.	Flatness Max.	Min.	Total Range		Output (1 dB Compr.)	Input (no damage)	IP3 Typ.	In	Out	Volt (V) Nom.	Current (mA) Max.
ZFL-500HLN(+)	10	500	3.8	19	±0.4	+16	+15	+30	2.0	2.0	15	110			

Spectrum Monitor

Lijkt toch wel erg veel op SDR- Ontvanger



Afsluiting

Nu 2 jaar in gebruik

Nog steeds enthousiast

Bij twijfel HP spullen ter verificatie. Zelden nodig.

Inmiddels een hele reeks tot wel 7.5 GHz. Maar die komen er niet.
Bang voor de “Generaal”, hi!!!!!!

“Plaatje”



Vragen?

Stel ze gerust!

Informatie-bronnen (Time and Frequency domain 5952-0292)

Keysight Technologies Spectrum Analysis Basics

Application Note 150

Informatie-bronnen -2-

1. Over Intermodulatiemetingen:

Cor Hartman PAØCHN : “Het meten van Grootsignaalgedrag bij Topklasse Ontvangers”, te vinden op:

AMSTELSTRALER Afd. Amstelveen van de VERON, 27^e jaargang nr. 3, september 2006

2. Het door mijzelf samengestelde vergelijkingsdocument, waarnaar verwezen wordt op sheet 14, is op afroep beschikbaar. Daar kunnen geen rechten aan ontleend worden!

Verantwoording

1. De afbeeldingen/illustraties, gebruikt in sheets 5, 6, 7, 9 zijn afkomstig van openbare bronnen van HP/Agilent/Keysight, waarop – naar alle waarschijnlijkheid- **copyright en/of andere rechten** berusten.
2. De overige afbeeldingen zijn **privé** opnames.
3. De in deze presentatie opgenomen teksten, zijn mijn **privé mening** over het bedoelde onderwerp. Hieruit mag zonder mijn uitdrukkelijke -schriftelijke- toestemming **NIET** geciteerd worden.
4. Ik verklaar nadrukkelijk, géén financiële en/of andere belangen te hebben, bij de in deze presentatie vermelde merken/organisaties.

Balkbrug, 22 november 2020

Nanne Hoekstra PA3GIL

Bouwtips n.a.v presentatie NanoVNA & VNWA

1. **Verstevinging USB aansluiting NanoVNA.** Ter voorkoming van –vooral- zijdelingse druk, waardoor de USB connector kan afbreken/beschadigen, is met een klein stukje printplaat een versteving aangebracht.
2. **N- connectoren voor NanoVNA.** De verlopen N-SMA pasten niet direct, omdat de SMA connectoren van de NanoVNA niet recht in lijn stonden. Met flexibele semi-rigid coax is dit opgelost.
3. **S- Parameter Test Set voor VNWA DG8SAQ.** Met een Transfer Relais is een S- Parameter Test Set gemaakt, waardoor bij S-metingen de DUT niet van In- en Uitgang verwisseld hoeft te worden.





