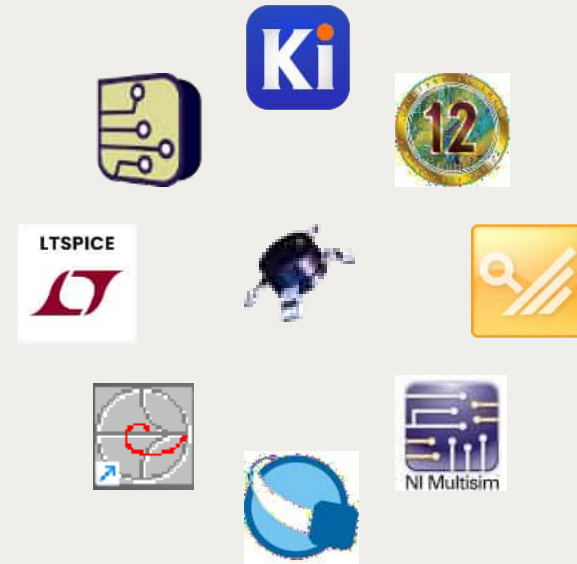


Presentatie:
Applicatie Tools voor de
Elektronicus / Radio(zend)amateur.



Van:
Huib Koppers
PE1HCT

Even een kleine introductie over mijzelf:

Vanaf April 1981 gelicenceerd Radiozendamateur en ben inmiddels 62 jaar.

Heb mij nog niet echt los kunnen maken van de techniek en van het zendamateurisme, maar juist mede door het streven naar verbetering van mijn eigen kunnen en opbouwen van praktische kennis is dit alleen maar moeilijker geworden (hi).

Daarmee is en blijft de Elektronica en RF Techniek voor mij toch echt uitdagend met passie en zolang mijn gezondheid het toelaat, dat niet snel zal verdwijnen.

Ben vandaaruit tegen wat modernere middelen en applicaties aangelopen die mij daarin verder hebben geholpen en hebben mij daarin nog enthousiaster gemaakt.

Hierbij een kleine opsomming en beschrijving van deze interessante tools waarop ik bij mijn praktische experimenten ben gestuit, die mogelijk voor meer radio(zend)amateurs een nuttige aanvulling zouden kunnen zijn met o.a.:

KiCAD, SimulIDE, MicroCAP, LTspice, RFSim99, Qucs/Qucs-QucsStudio,
MultiSim en Quartus Prime Lite.

Presentatie overzicht:

- PCB / EDA (KiCAD)
 - SPICE-Simulators (LTspice, MicroCap, MultiSim)
 - Interactieve Simulators (Simul IDE)
 - RF-Tools (RFSim99/Qucs/QucsStudio)
 - FPGA Toolchain (Quartus Prime Lite)
-
- Vergelijkingsoverzicht van de Tooling
 - Info met Weblinks m.b.t. Tooling
 - Nog tijd voor evtueel Live Demo's KiCAD, MultiSim, Quartus Prime Lite

Tool Doelstellingen:

- Ontwikkelen van Circuits zonder soldeerbout (bespaart soldeertin).
 - In meeste gevallen even snel een schakeling (virtueel) kunnen opbouwen.
 - Schakeling op voorhand virtueel kunnen testen.
 - Experimenteren met opgebouwde schakeling in virtual omgeving.
 - Kunnen beoordelen of ontwerp van de schakeling voldoet / functioneert.
-
- Kan je meer inzicht geven over het gedrag en functie van het te ontwikkelen circuit.
 - Kan besparing van ontwikkeltijd opleveren.

Tool Verkenningen en mogelijkheden:

- PCB / EDA (KiCAD)
 - SPICE-Simulators (LTspice, MicroCap, MultiSim)
 - Interactieve Simulators (Simul IDE)
 - RF-Tools (RFSim99/Qucs/QucsStudio)
 - FPGA Toolchain (Quartus Prime Lite)
-

Wat is KiCAD en wat kan het

- Betreft een opensource PCB ontwerp pakket
- Elektronische Schema(s) tekenen.
- Maken van netlist vanuit Elektrische Schema Ontwerp
- Elektronisch Schema Netlist kunnen mogelijk kunnen gebruiken voor Spice Simulaties
- Print Plaat PCB Ontwikkeling

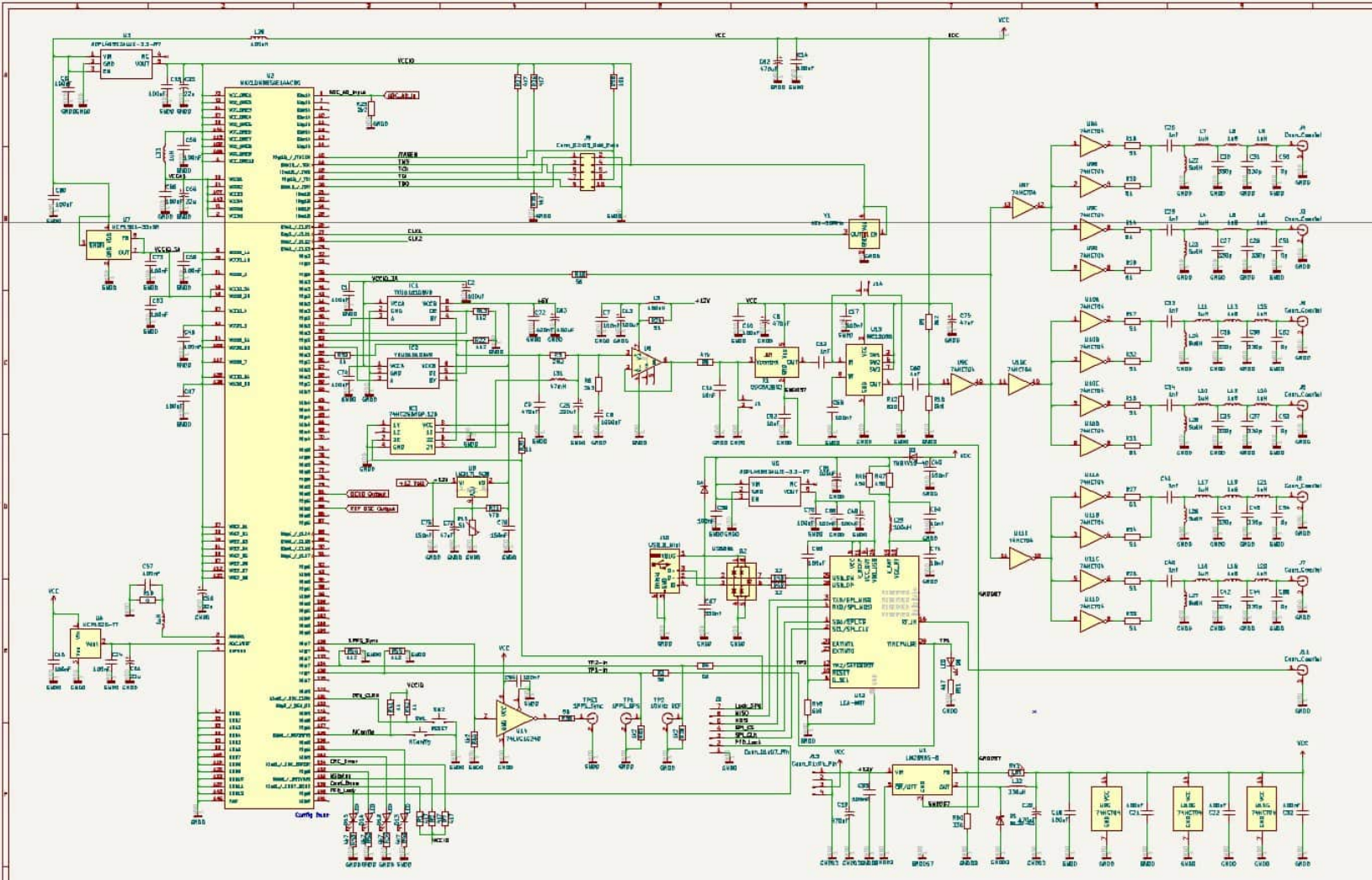
- Maken van Gerber export vanuit PCB ontwerp.
- Veel praktische plugins te downloaden vanuit KiCAD.
- RF Spoelen ontwikkelen in PCB ontwerp
- Regelmatig Updates van het pakket door grote Gebruikers Community

KiCAD Belangrijkste Features

- Schema Editor met meerdere (sub)schema's
 - Behoorlijk geactualiseerde Component Bibliotheek
 - DRC (Design Route Check) controle connecties op netlist
 - Behoorlijk geactualiseerde Footprint Bibliotheek
 - Footprints van niet standaard componenten vaak eenvoudig te downloaden bij b.v. DigiKey, Mouser etc.
 - Zelf Symbolen en / of Footprints ontwerpen
-
- 3D PreViewer van PCB Ontwerp
 - BOM (bill of material) voor bepalen totale component kosten
 - Beschikbaar onder Linux en Windows

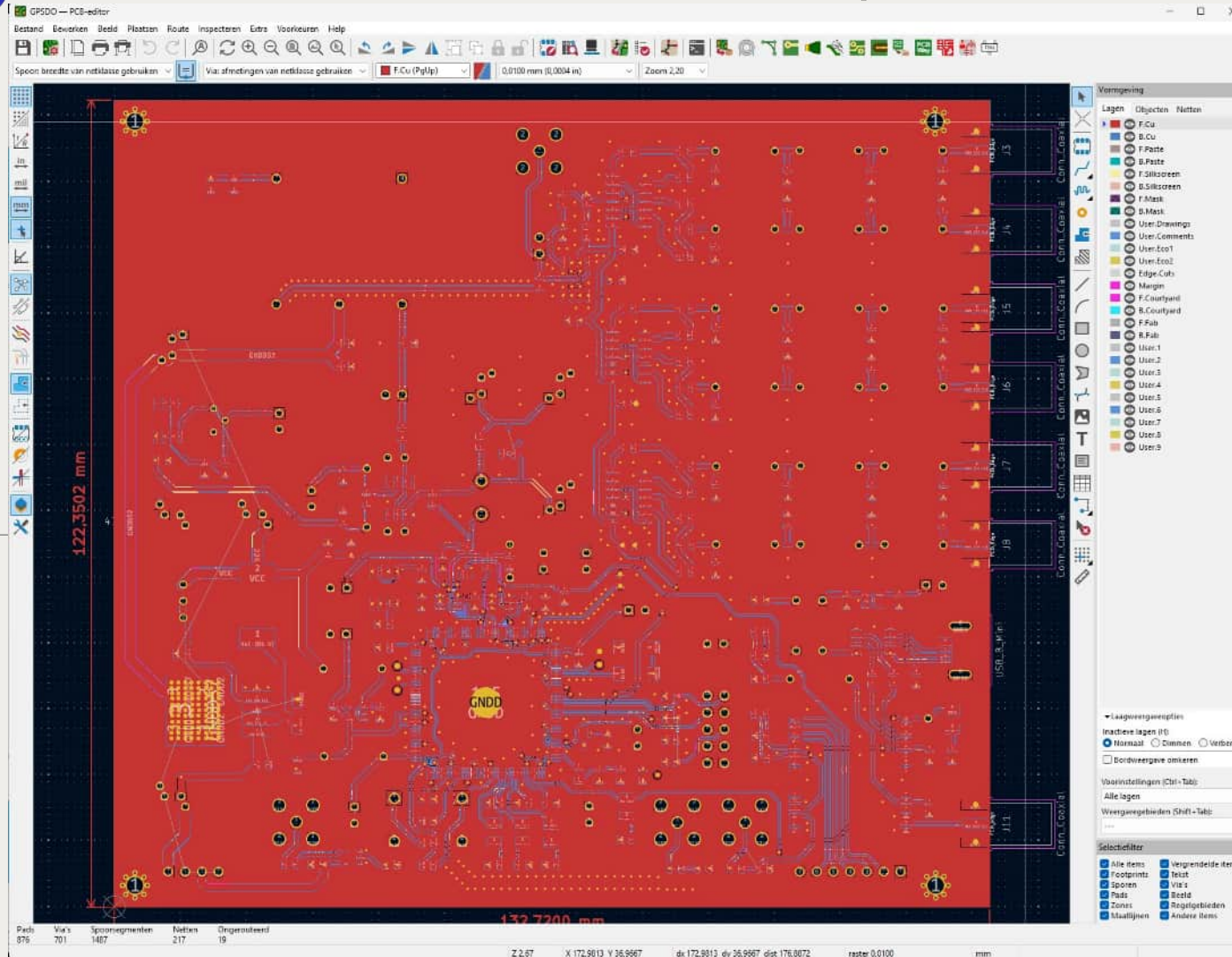


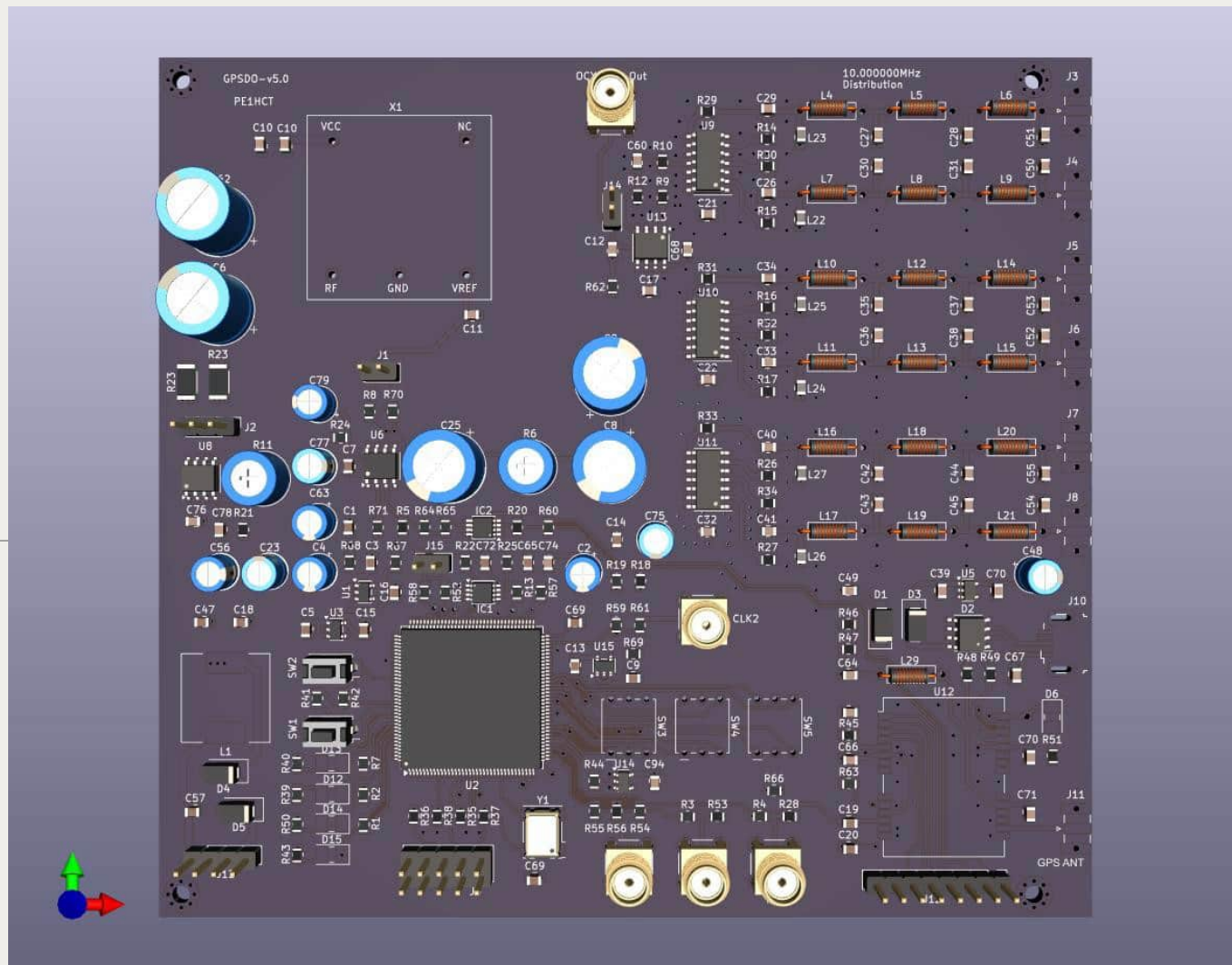
Voorbeeld KiCAD Schematic Ontwerp





Voorbeeld KiCAD PCB Ontwerp





Wat is Simul IDE en wat kan het

- Realtime interactieve elektronica schakeling simulator
 - Ondersteunt Analooq, Digitaal en Arduino project Simulaties
 - Eenvoudig en veel voorkomende standaard componenten bibliotheek
 - Gebaseerd op eenvoudige simulaties met analoge en digitale component combinaties.
 - Beperkte simulatie diepte m.b.t. component eigenschappen
 - Hex files in te laden mits met Arduino als AVR, PIC, I51, Z80 en MCS65 zijn ontwikkeld.
-
- Arduino Shields Uno, Mega, Nano en Duemilove support
 - Sensor en andere bekende Peripheral support
 - Beschikbaar in Linux x64 en Windows x64



Simul IDE Features & Demo mogelijkheden

- Tijdens Simulatie kan je live waarden van passieve componenten aanpassen.
 - Meetinstrumenten als Oscilloscoop, Voltmeter, Amperemeter, Frequentiemeter en Logicanalyzer in simulatie schakeling op te nemen.
 - <https://github.com/vitorsubhi/Simulide>
 - <https://xtronic.org/download/microcontroller/simulide-electronic-circuit-simulator/>
 - Of googelen op SimulIDE Simulatie voorbeelden
-

Simul IDE Beperkingen

- Niet geschikt voor grootschalige of hoog-precisie analoge simulaties.
 - Combineer met SPICE simulator wanneer nauwkeurige karakteristieke eigenschappen van componenten in de Simulatie nodig zijn.
 - Helaas niet mogelijk zelf “niet standaard” componenten toe te voegen.
 - Updates helaas nog niet frequent beschikbaar.
-



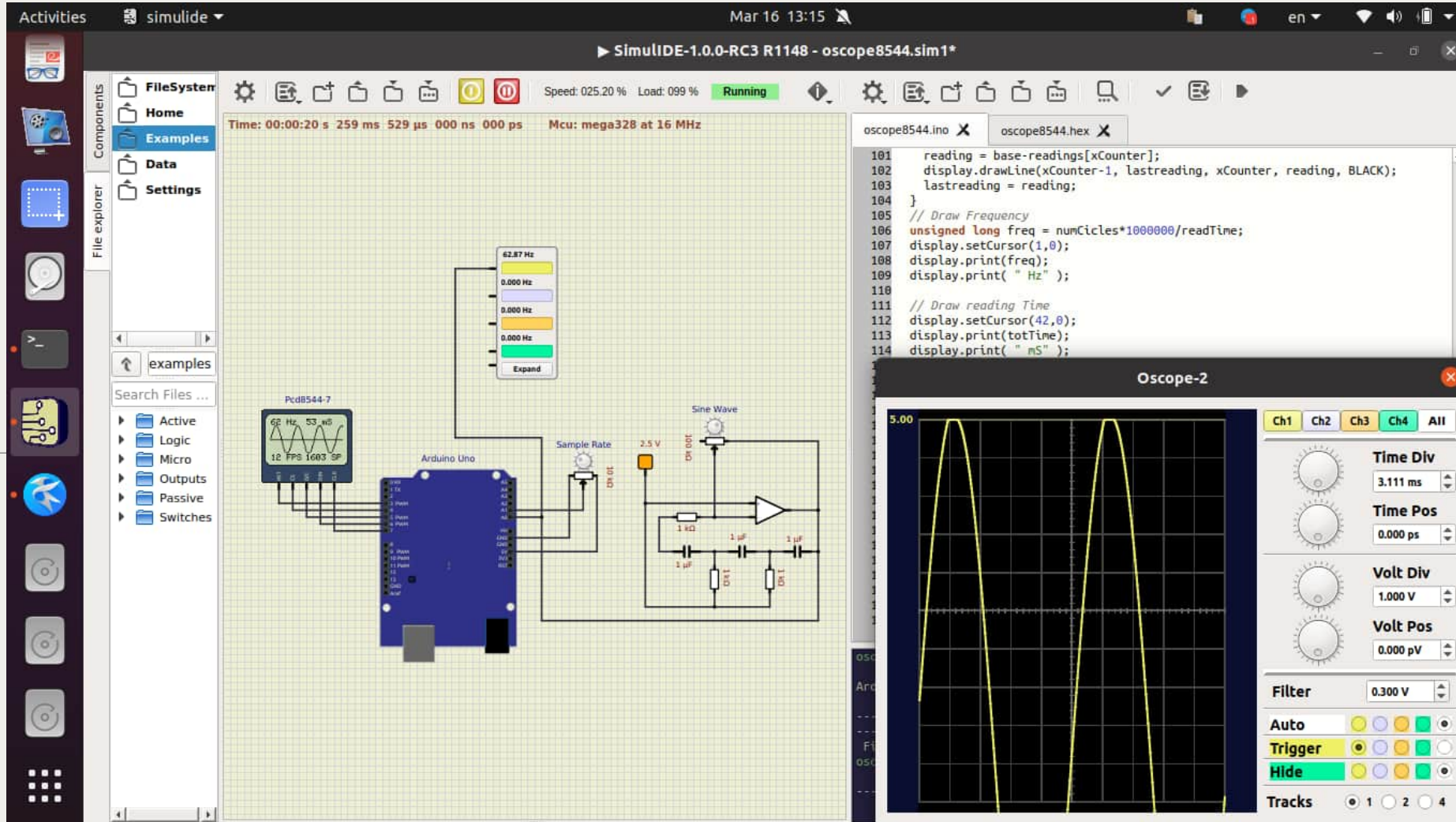
SimulIDE v.b. (Analoge & Digitale Componenten gecombineerd)



Simulation Time: 00:00:03 s 117 ms 297 μ s 080 ns 002 ps
Target Speed: 075.00 %
Real Speed: 000.00 %
Engine Load: 000.00 %
Update Load: 000.12 %



SimulIDE Voorbeeld: (MCU met geladen Hex file)



The screenshot shows the SimulIDE interface with the following components and settings:

- Top Bar:** Activities, simulide, Mar 16 13:15, Speed: 025.20 %, Load: 099 %, Running.
- Project Name:** SimulIDE-1.0.0-RC3 R1148 - oscscope8544.sim1*
- Simulation Status:** Time: 00:00:20 s 259 ms 529 μs 000 ns 000 ps, Mcu: mega328 at 16 MHz.
- Code Editor:**

```

101  reading = base-readings[xCounter];
102  display.drawLine(xCounter-1, lastreading, xCounter, reading, BLACK);
103  lastreading = reading;
104  }
105  // Draw Frequency
106  unsigned long freq = numCicles*1000000/readTime;
107  display.setCursor(1,0);
108  display.print(freq);
109  display.print( " Hz" );
110  }
111  // Draw reading Time
112  display.setCursor(42,0);
113  display.print(totTime);
114  display.print( " mS" );

```
- Circuit Diagram:** Shows an Arduino Uno connected to a Pcd8544-7 display, a sine wave generator, and an oscilloscope. The sine wave generator is connected to the Arduino's digital pins.
- Oscilloscope (Oscop-2):**
 - Ch1: 5.00 V
 - Time Div: 3.111 ms
 - Time Pos: 0.000 ps
 - Volt Div: 1.000 V
 - Volt Pos: 0.000 pV
 - Filter: 0.300 V
 - Auto: [checked]
 - Trigger: [checked]
 - Hide: [checked]
 - Tracks: 1, 2, 4



Wat is MicroCap en wat kan het

- Commerciële SPICE-achtige simulator met uitgebreide analyse.
- Transient, AC, DC, noise, Monte Carlo, uitgebreide modelbibliotheek.
- SPICE component eigenschappen van “niet standaard” componenten in bibliotheek, kan alsnog toegevoegd en opgeslagen worden (vereist wat handigheid en is niet altijd eenvoudig)

Raadpleeg of edit Spice modellen van componenten die niet standaard in de bibliotheek aanwezig zijn.

- Zeer accuraat voor analoge simulaties.



MicroCap Belangrijke Features

- Transient, AC, DC, Noise, Monte Carlo, Parametric Sweep functies
 - Rapportage en presentatie van Simulatie data mogelijk.
 - Sterk in Analoge en Device modeling
 - Accurate simulatie van analoge schakelingen mogelijk
-

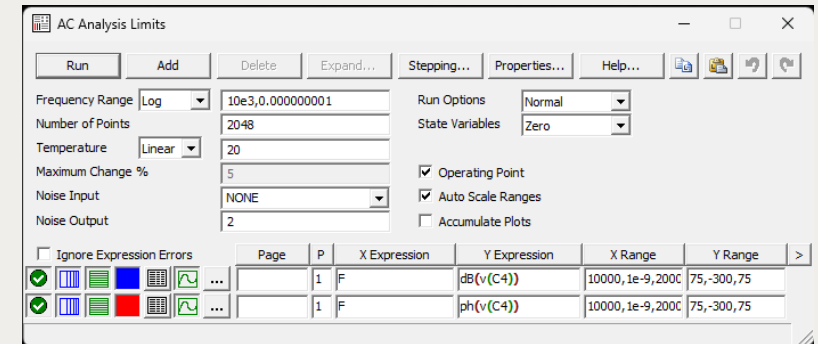
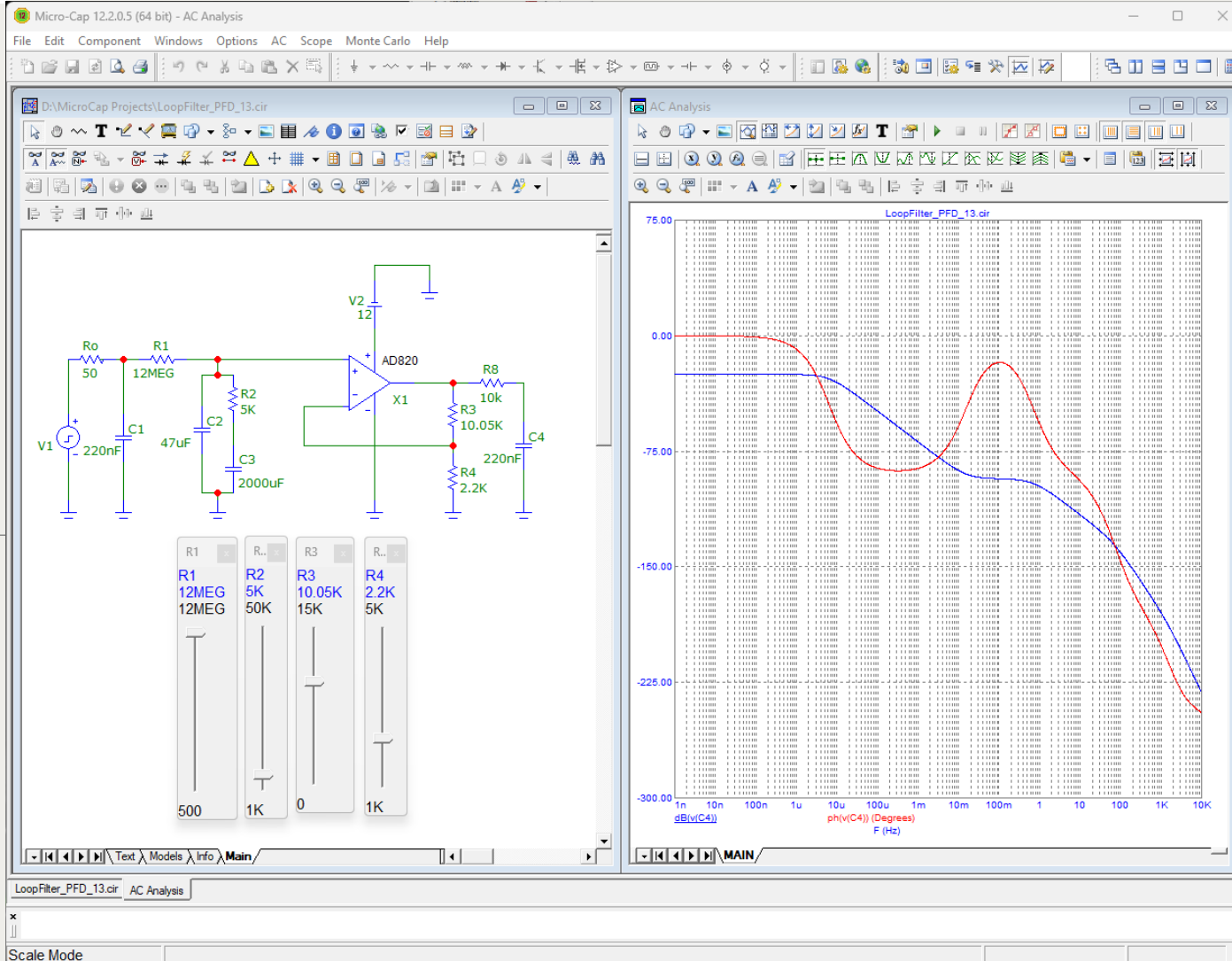


MicroCap Mogelijkheden en Advies

- Geen Licentie meer nodig na vrijgave versie 12
 - Gebruik MicroCap voornamelijk voor precisie analoog schakeling ontwerp
 - Alleen beschikbaar onder MS Windows (7,10 en 11)
-



Voorbeeld MicroCap AC Trancient Simulatie

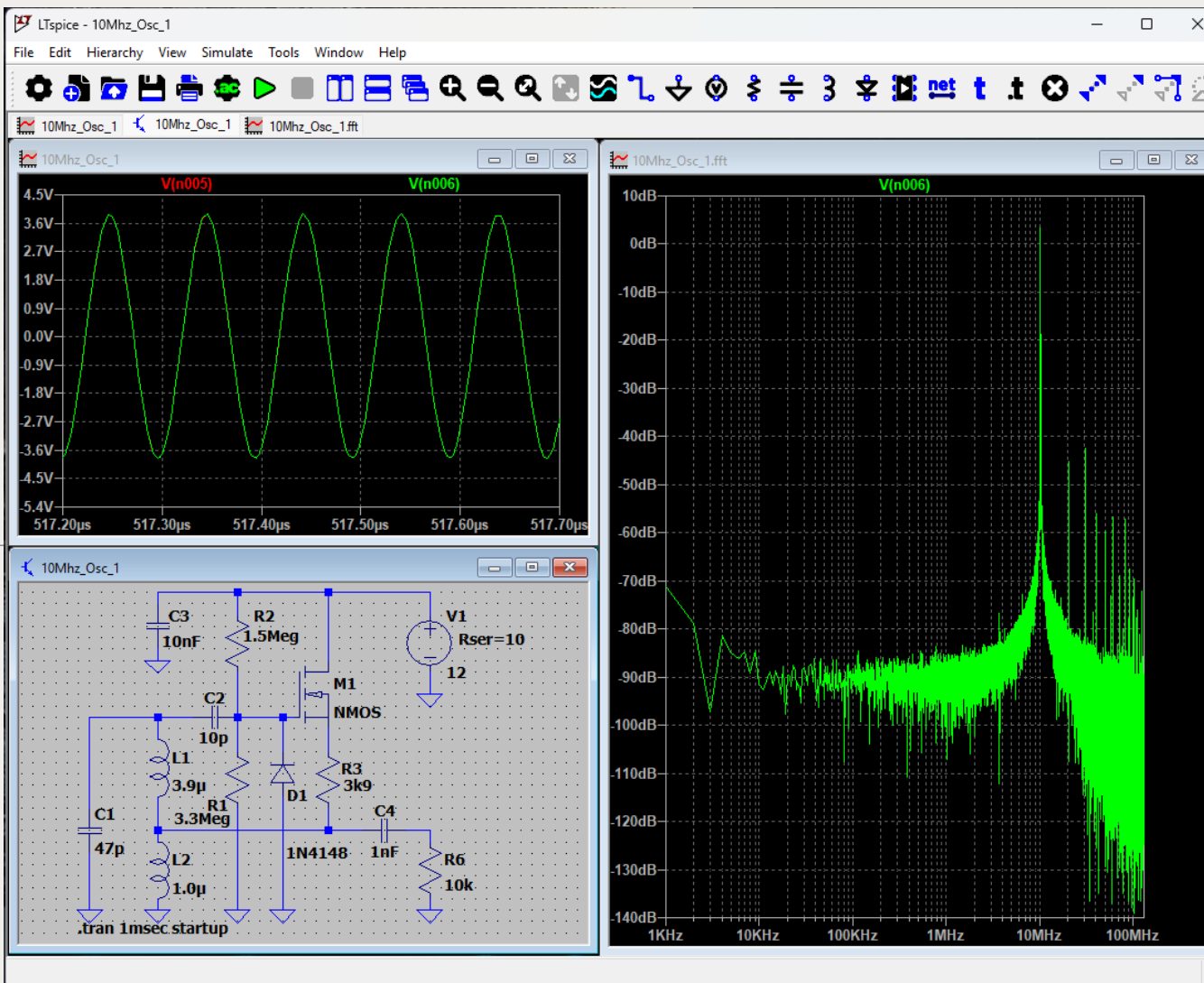




Wat is LTSpice en Wat kan het

- Gratis SPICE-tool van Linear Technology en nu Analog Devices.
 - Snelle Transient/AC, power device modellen, behavioural sources.
 - Zeer snel, goed voor power converters en switching analysis.
 - Import van netlist van bekende EDA tools mogelijk
 - Netlist vanuit KiCAD zou wellicht ook mogelijk zijn.
 - FFT Analyze van AC Transient ook mogelijk
-

Voorbeeld LTSpice Oscillator Model

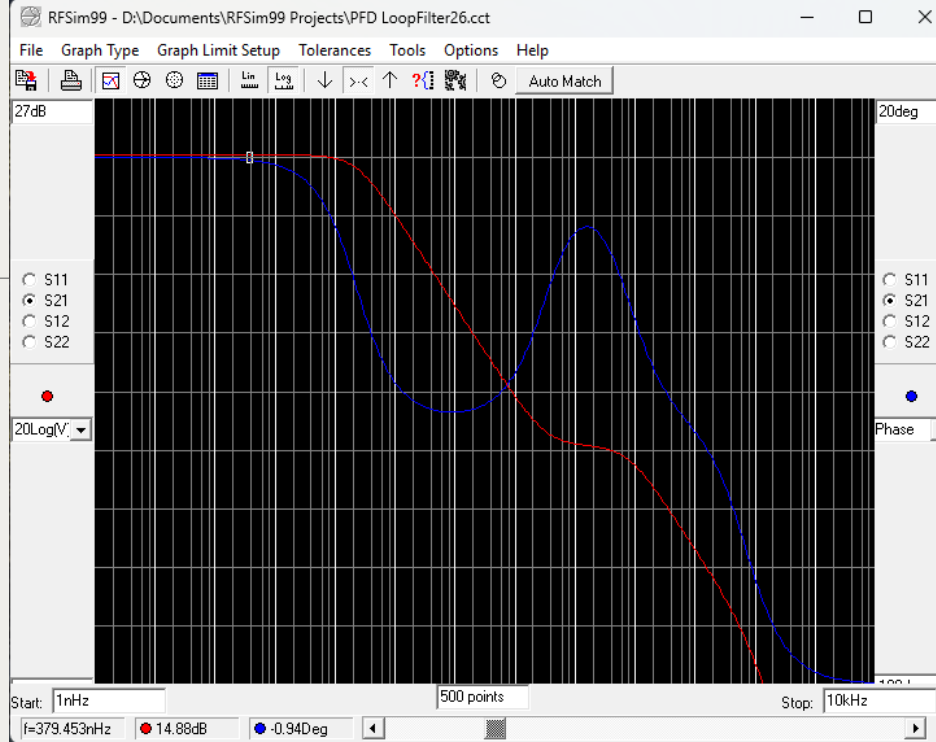
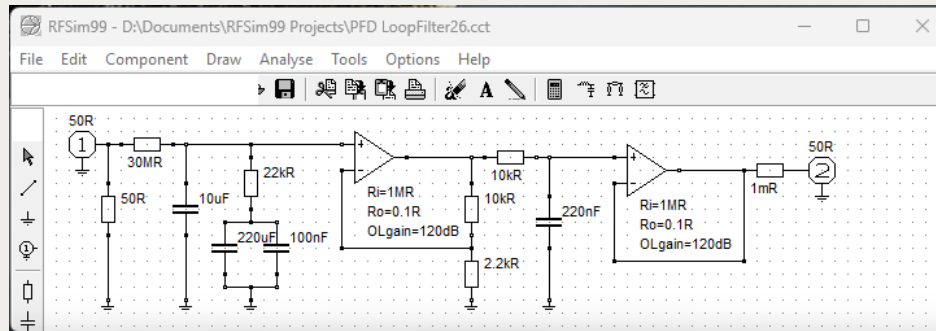
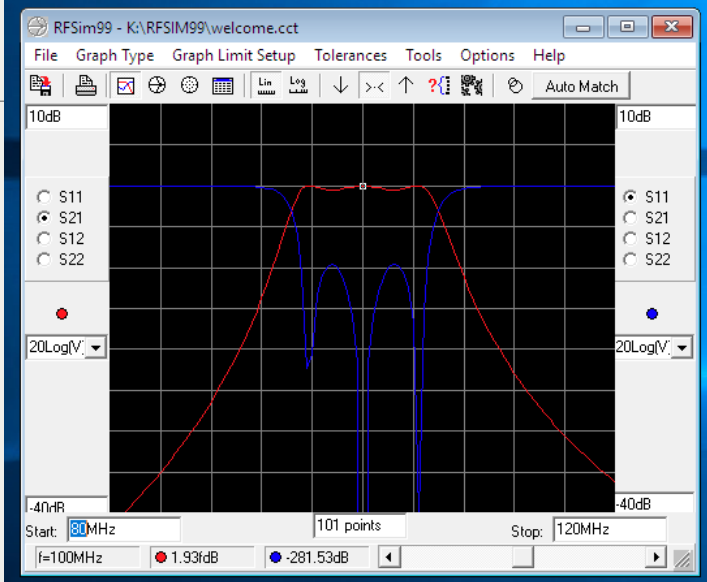
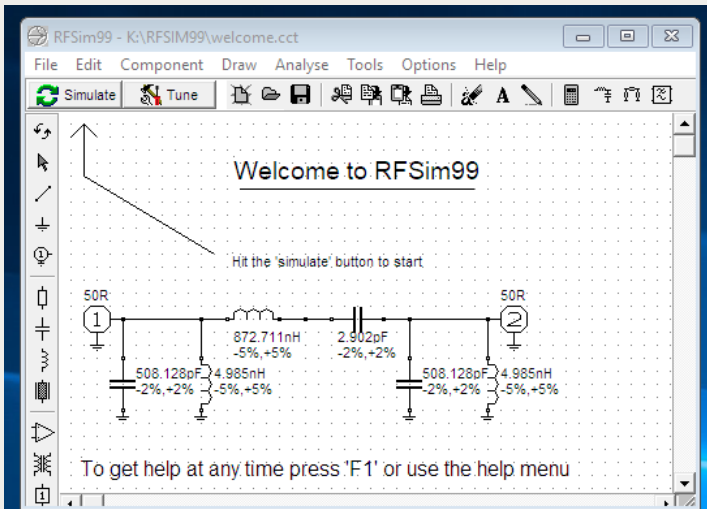




Wat is RFSim99 (voorloper van Qucs) en wat kan het

- Simulatie van RF Schakelingen als RF Filters, RF Amps
 - Snelle Transient/AC, Smith-Chard, VNA analyse mogelijk
 - Import S-Parameters van VNA Apparatuur mogelijk.
 - Vrij nauwkeurige RF simulatie
 - Auto match / tune function voor RF-Filters
-
- Behoorlijke Component Bibliotheek
 - Gratis tool en draait nog steeds onder Windows 7, 8 ,10 en 11.
 - Downloadlink: https://www.planker.dk/HAM/installation_af_rfsim99.htm

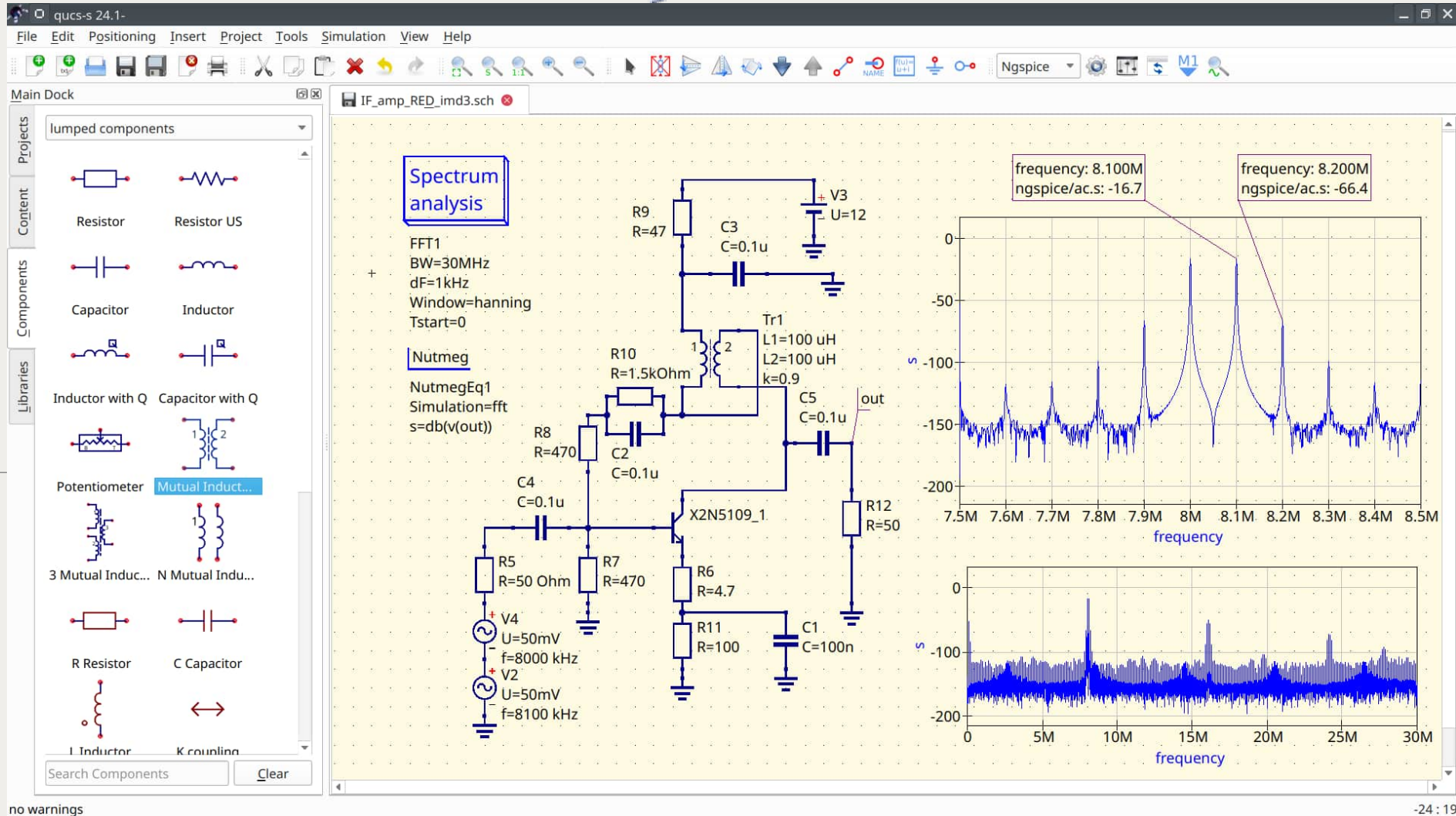
RF Sim99 (Passief RF-Filter en Actief Analooq OpAmp Filter)



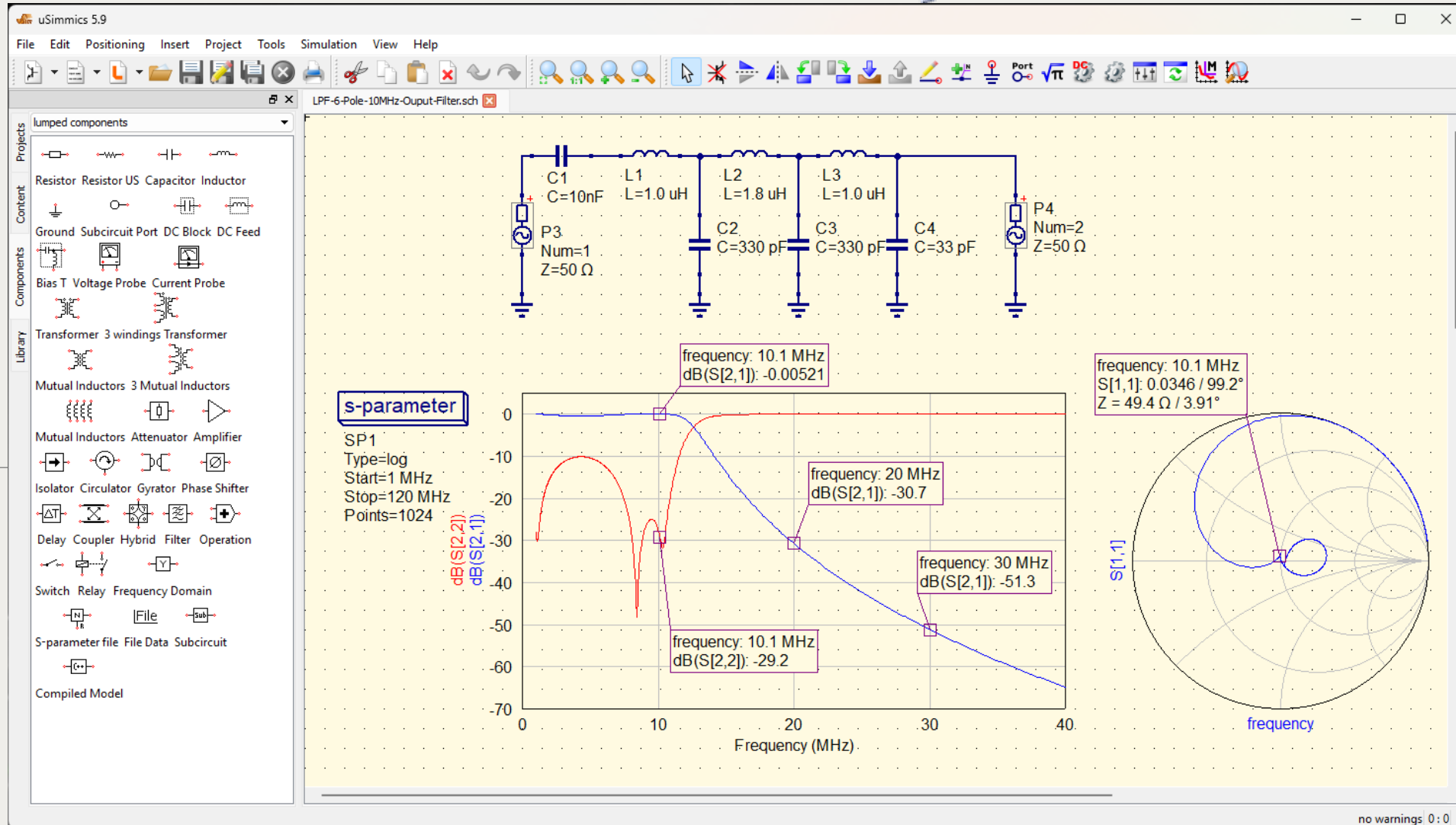
Wat is Qucs / Qucs-Studio en Wat kan het

- Opvolgers van RFSim99
 - Open-source simulators voor analoge en RF circuits.
 - S-parameters, harmonic balance, netlist-based workflows (QUCS-Studio maakt interactie makkelijker).
 - Goed voor RF analyse in gratis omgeving.
 - Minder fijne GUI en modellen vergeleken met commerciële RF tools.
 - Updates zo af en toe beschikbaar
-

V.b. Qucs / Qucs-Studio (RF Versterker met 2 RF Signalen 100kHz space)



V.b. Qucs / Qucs-Studio (uSimmics) (RF Lowpass Filter)



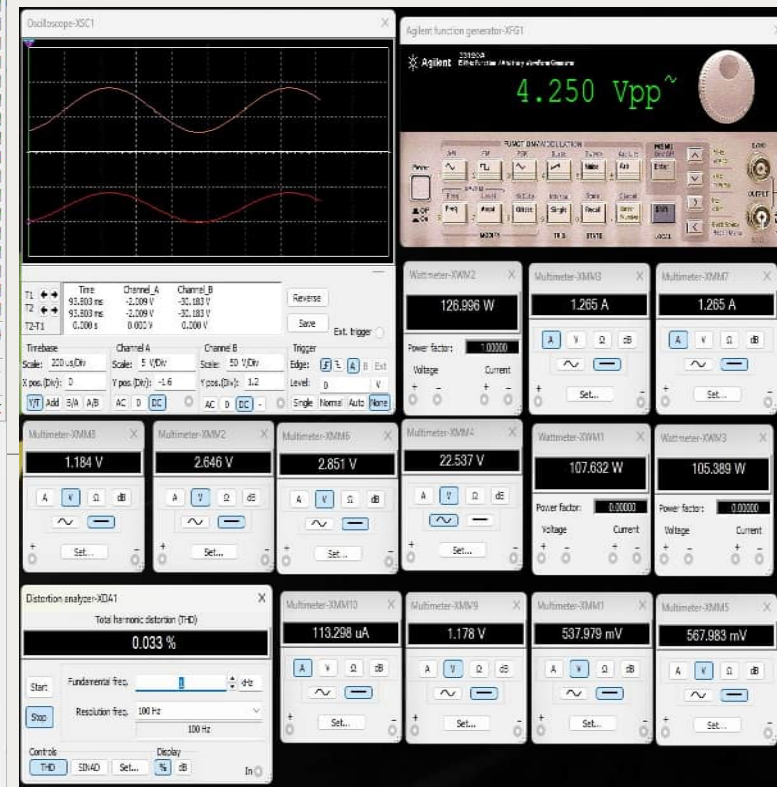
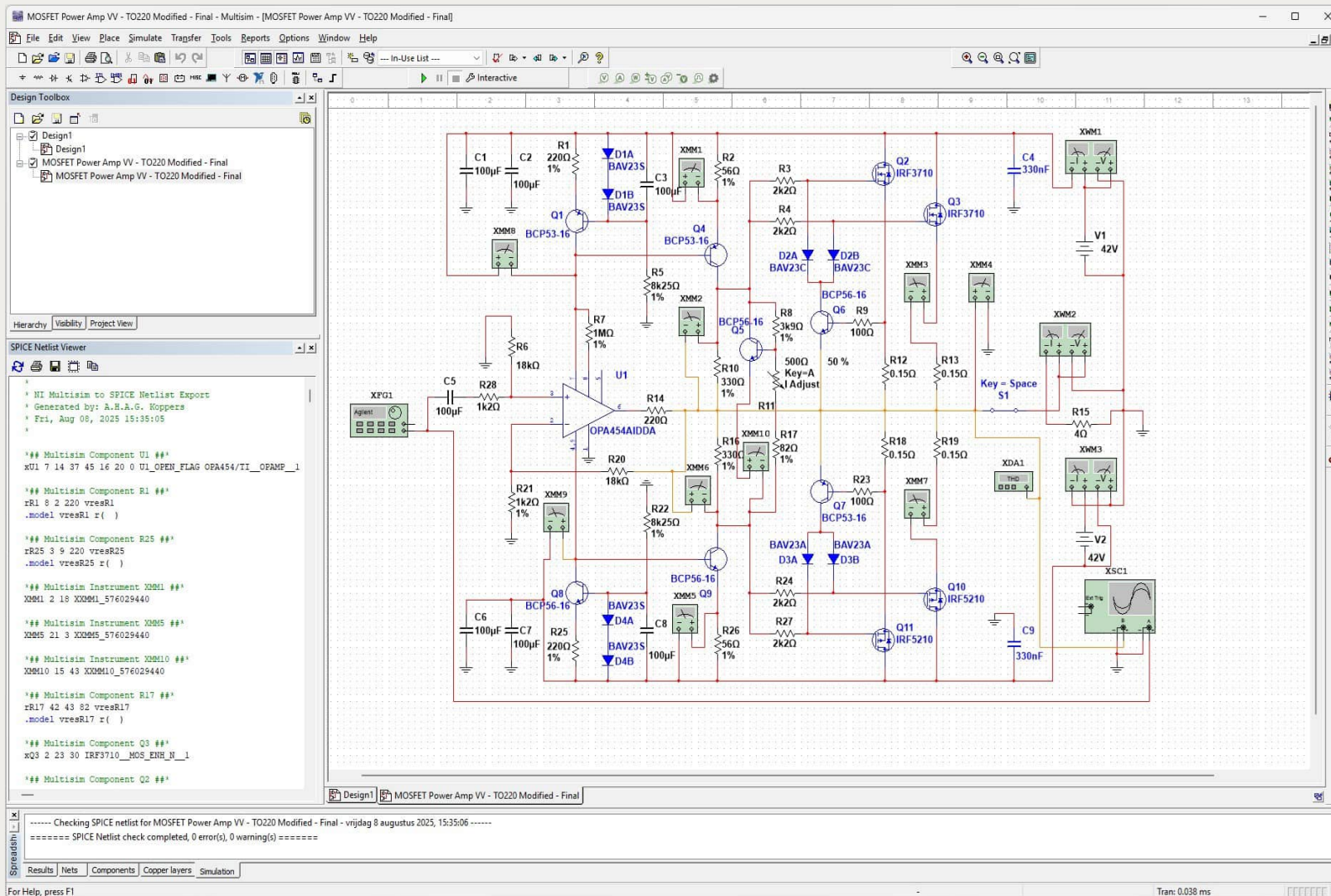


Wat is MultiSim wat kan het

- NI Multisim — onderwijsgerichte SPICE + Virtueel Laboratorium.
 - Onderdeel van NI-Circuit Design Suite
 - Interactieve labs, integratie met NI myDAQ/ELVIS.
 - Sterk in onderwijscontext; uitgebreide component libraries en labs.
 - Licentiekosten voor volledige versie (Analog Devices heeft een gratis versie met beperkingen)
 - Goed voor Elektronica practicum op school/universiteit.
-
- Diverse Analyzers, Multimeter en Functie generatoren in Simulatie beschikbaar
 - Vereist een Computer met Rekenkracht.
 - Alleen beschikbaar voor Windows 10, 11.



Multisim Voorbeelden (LF Power Amplifier 300Watt Sinus @40hm)





Voorbeelden MultiSim (RF Lowpass Filter met VNA en Spectrumanalyzer)



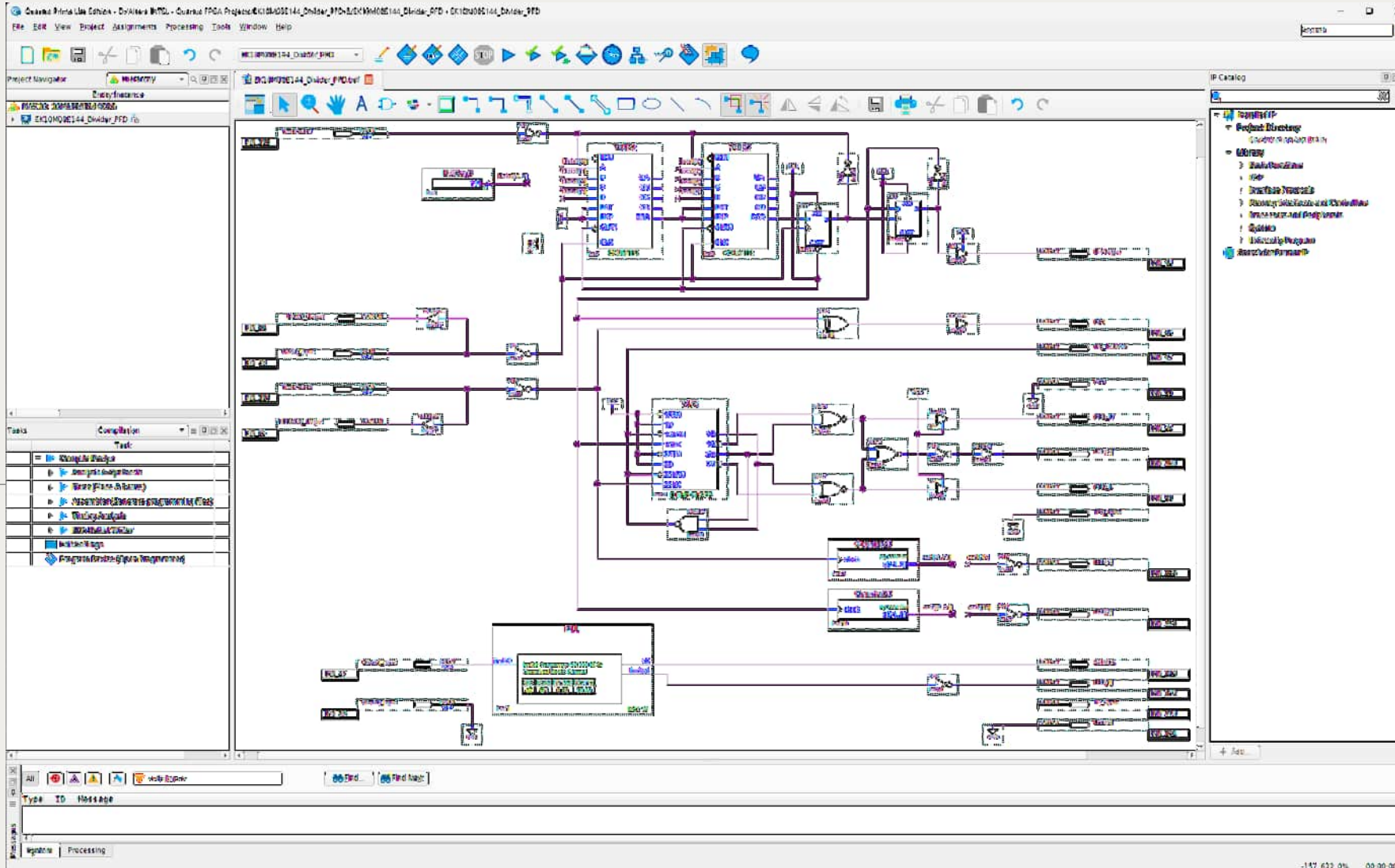


Wat is Intel (Altera) Quartus Prime Lite en wat kan het

- Gratis (Lite) versie van Intel/Altera Quartus Prime voor FPGA development.
 - HDL synthesis (Verilog/VHDL), pin planner, programming, timing analysis.
 - Volledige toolchain voor Altera/Intel FPGAs zonder kosten voor ondersteunde devices.
 - Lite ondersteunt niet alle high-end (MegaCore) devices, steile leercurve voor beginners.
 - Implementeren van UART, SPI of kleine soft-processor op Cyclone FPGA.
 - Support voor Arria, Cyclone, MAX10, Stratix FPGA's
 - M.b.v. Schema tekenen met standaard Logische componenten kan een Design File worden gegenereerd die de logica in VHDL omzet. (niet echt meer VHDL kennis nodig)
-
- Vereist een Computer met Rekenkracht
 - Beschikbaar voor Linux x64 en Windows x64



Quartus Prime Lite Schema Ontwerp naar VHDL





Quartus Prime Lite FPGA Pin Planner



Pin Planner - D:/Altera INTEL - Quartus FPGA Projects/EK10M08E144_Divider_PFD/EK10M08E144_Divider_PFD - EK10M08E144_Divider_PFD

File Edit View Processing Tools Window Help

Report

- Pin Resource Reports
 - VREF Groups
 - B1_NO
 - B2_NO
 - B3_NO
 - B4_NO
 - B5_NO
 - B6_NO
 - B7_NO
 - B8_NO

Tasks

- Early Pin Planning
 - Early Pin Planning...
 - Run I/O Assignment Analysis
 - Export Pin Assignments...
- Highlight Pins
 - I/O Banks
 - VREF Groups
 - Edges
 - Clock Pins
 - Clock
 - PLL/DLL Input
 - PLL/DLL Output

Top View
Wire Bond, with Exposed Pad

MAX 10
10M08SAE144C8G

Pin Legend

Search Intel FPGA

Symbol Pin Type

- User I/O
- User assigned I/...
- Fitter assigned I...
- Unbonded pad
- Reserved pin
- Other ...
- DEV_OE
- DEV_CLR
- DIFF_n
- DIFF_p
- CLK_n
- CLK_p
- Other PLL
- Other dual ...
- TDI
- TCK
- TMS
- TDO
- VREF
- VCCP/VCCR/...
- VCCA
- VCCIO
- GND

Node Name	Direction	Location	I/O Bank	VREF Group	Fitter Location	I/O Standard	Reserved	Current Strength	Slew Rate	Differential Pair	Strict Preservation
350MHz	Output	PIN_45	3	B3_NO	PIN_45	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
altera_reserved_tck	Input	PIN_45			PIN_18	3.3-V LVTTTL		8mA (default)			
altera_reserved_tdi	Input	PIN_45			PIN_19	3.3-V LVTTTL		8mA (default)			
altera_reserved_tdo	Output	PIN_45			PIN_20	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
altera_reserved_tms	Input	PIN_45			PIN_16	3.3-V LVTTTL		8mA (default)			
Clock1_Input	Input	PIN_27	2	B2_NO	PIN_27	3.3-V LVTTTL		8mA (default)			
Clock2_Input	Input	PIN_28	2	B2_NO	PIN_28	2.5 V		12mA (default)			
DivOutput	Output	PIN_43	3	B3_NO	PIN_43	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
LED[5]	Output	PIN_141	8	B8_NO	PIN_141	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
LED[4]	Output	PIN_140	8	B8_NO	PIN_140	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
LED[3]	Output	PIN_135	8	B8_NO	PIN_135	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
LED[2]	Output	PIN_134	8	B8_NO	PIN_134	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
LED[1]	Output	PIN_132	8	B8_NO	PIN_132	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
OCXO_Input	Input	PIN_38	3	B3_NO	PIN_38	3.3 V Sc... Trigger		8mA (default)			
OCXO_Output	Output	PIN_81	5	B5_NO	PIN_81	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		
nc1	Output	PIN_47	3	B3_NO	PIN_47	3.3-V LVTTTL		8mA (default)	2 (default)		

Named: * Edit: X

Filter: Pins: all

0% 00:00:00





Quartus Prime Lite Signal Tap demo met JTAG



Signal Tap Logic Analyzer - D:/Altera INTEL - Quartus FPGA Projects/EK10M08E144_Divider_PFD/EK10M08E144_Divider_PFD - EK10M08E144_Divider_PFD - [stp1.stp]*

File Edit View Project Processing Tools Window Help

Search Intel FPGA

Instance Manager: Ready to acquire

Instance	Status	Enabled	LEs: 587	Memory: 24576	Small: 0/0	Medium: 3/42	Large: 0/0
auto_sigtaltap_0	Not running	<input checked="" type="checkbox"/>	587 cells	24576 bits	0 blocks	3 blocks	0 blocks

JTAG Chain Configuration: JTAG ready

Hardware: USB-Blaster [USB-0] Setup...

Device: @1: 10M08SA1[ES]/10M Scan Chain

SOF Manager: 44_Divider_PFD.sof ...

log: Trig @ 2025/08/09 08:30:01 (0:0:0.1 elapsed) #3

Type	Alias	Name	-1713	Value	-1712	-1956	-1952	-1936	-1920	-1904	-1888	-1872	-1856	-1840	-1824	-1808	-1792	-1776	-1760	-1744	-1728	
*		OEXO_Output		1																		
*		REFOSC_Output		1																		
*		PFD_H		0																		
*		PFD_L		0																		
*		PC2		1																		
*		LED[4]		0																		

Data Setup

Hierarchy Display: EK10M08E144_Divider_PFD

Data Log: auto_sigtaltap_0

auto_sigtaltap_0

100% 00:00:43



Vergelijkingen tussen de behandelde Tools

Software	Platform	Licentie	Doelgroep	Functionaliteit
KiCAD	Windows / Linux	Opensource	Studenten, Hobbyisten & Pro	NgSPICE (Berkely Spice)
SimulIDE	Windows / Linux	Opensource	Studenten, Hobbyisten	Analoge(beperkt) met Digitale Simulatie, MCU-Support
RFSim99	Windows / Linux	Opensource	Engineers	S-Param-Analyse, RF-Tools
Qucs Studio	Windows / Linux	Opensource	Engineers	Scripting, S-Param-Analyse, RF-Tools
MicroCap	Windows	Freeware (was Licensed)	Professionals	Robuuste SPICE-Engine, Library + Lib lastig te updaten
LTSpice	Windows	Freeware	Engineers	Robuuste SPICE-Engine, Library + LibUpdates
MultiSim	Windows	Commercieel / Freeware	Educatie, Onderzoek	SPICE Simulatie met Meetintstrumenten, S-Param
Q-Prime Lite	Windows / Linux	Freeware	FPGA-ontwikkelaars	HDL-ontwerp, Synthesetools met beperkte ModelSim

Info en Weblinks van de behandelde Tools:

- KiCAD: <https://www.kicad.org/download/>
- Simul IDE: <https://simulide.com/p/downloads/>
- MicroCap: https://archive.org/details/mc12cd_202110 of: <https://bvcircuits.com/tools/micro-cap-spice/>
- LTSpice:
<https://www.analog.com/en/resources/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>
- RFSim99: https://www.planker.dk/HAM/installation_af_rfsim99.htm
- Qucs: <https://sourceforge.net/projects/qucs/files/>
- Qus-Studio: <https://qucsstudio.de/download/>
- NI MultiSim:
<https://www.ni.com/en/support/downloads/software-products/download.multisim.html#452133>
<https://multisim.emuapps.com/>
- Intel Altera) Quartus Prime Lite:
<https://www.altera.com/downloads/fpga-development-tools/quartus-prime-lite-edition-design-software-version-24-1-windows>

Einde Presentatie Applicatie Tools voor de Elektronicus

- Nog Vragen of toelichtingen ??
 - Nog tijd voor eventuele Live Demo's van KiCAD, MultiSim, MicroCap, LTspice, Quartus Prime Lite
-