

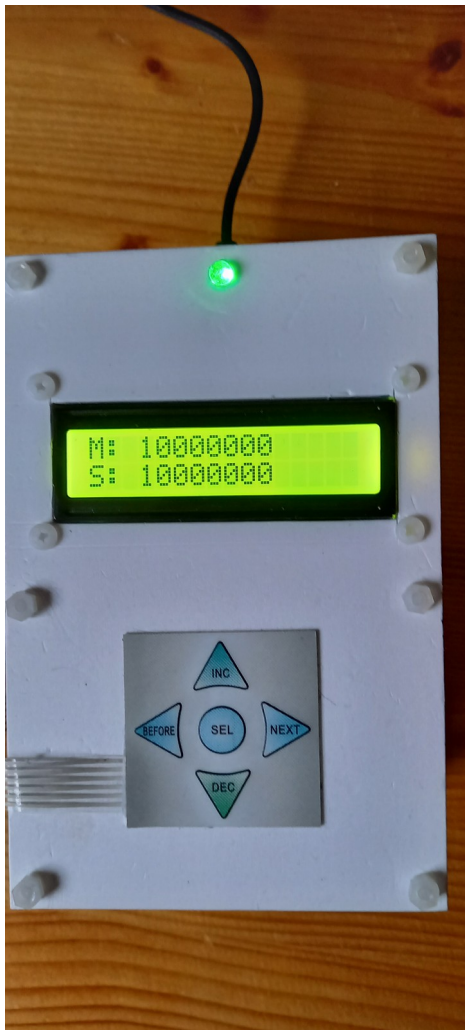
AD9851 sinus- blokgolf generator met frequentie correctie tegenover GPS tijdbasis

De gevraagde frequentie is de geleverde frequentie.

Hoge precisie frequentie : continue gekalibreerd ten opzichte van GPS tijdsbasis

Instelbaar van 1Hz tot 25MHz.

Eenvoudig te bedienen.



M: meting
S: setpunt

LED:

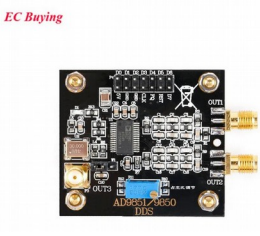
GROEN GPS module satelliet ontvangst, GPS gekalibreerde tijdsbasis
ROOD GPS module geen satelliet ontvangst , geen gekalibreerde tijdsbasis

Wat hebben we nodig:

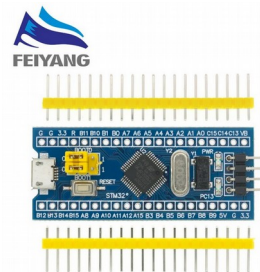
- 1 x GPS module met pulsuitgang. Ublox compatibel. Pulsuitgang wordt door het programma geprogrammeerd.



- 1x AD9851



- 1x STM32F103C8



- 1x 74HC08

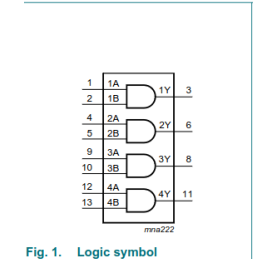
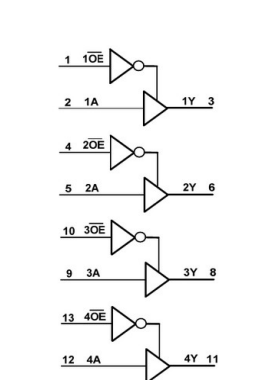
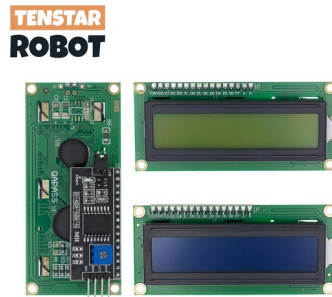


Fig. 1. Logic symbol

- 1x 74AHC125



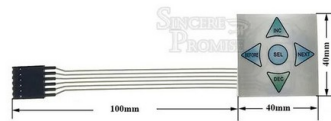
1x LCD scherm 2 x 16 lijnen I2C



1x 5 key matrix board



5 Key Matrix Keyboard



1x ST-link



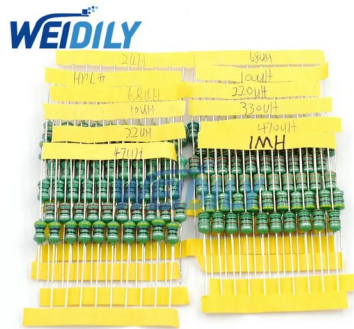
1x 1N4001

1x 3 kleuren LED

1 x 2K weerstand

Ontstoring GPS ontvangst

3x smoorspoel 1mH



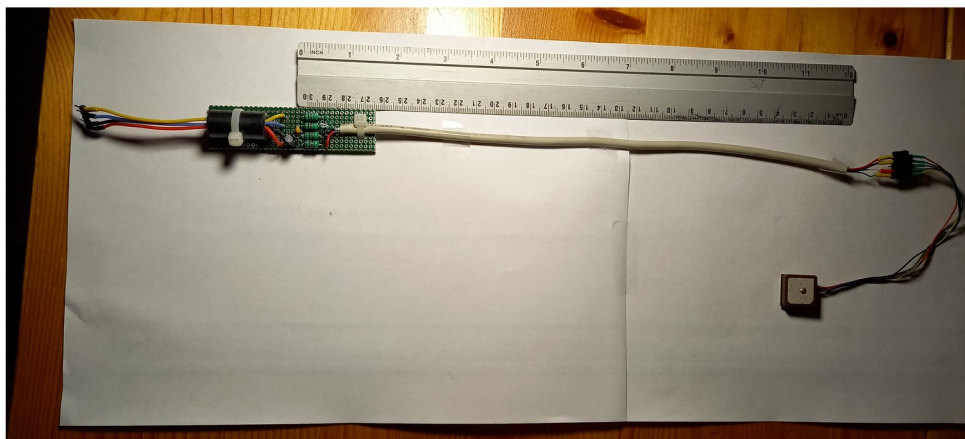
1x Ferriet kern (eventueel van een oude VGA kabel)



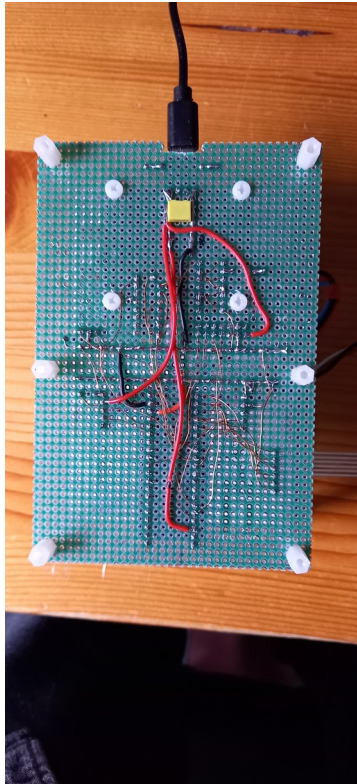
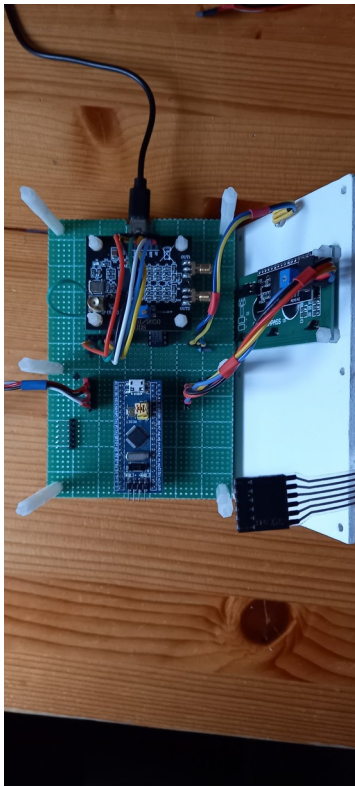
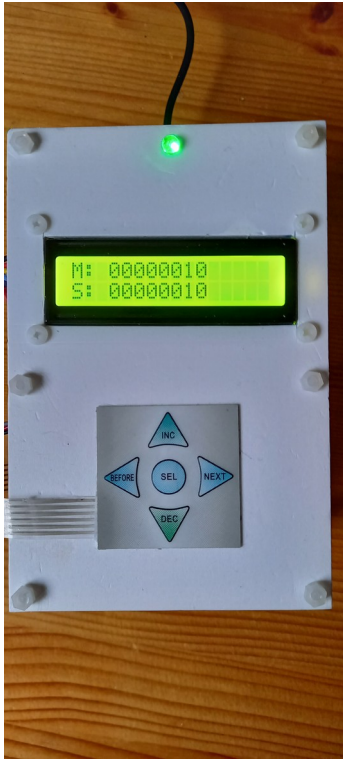
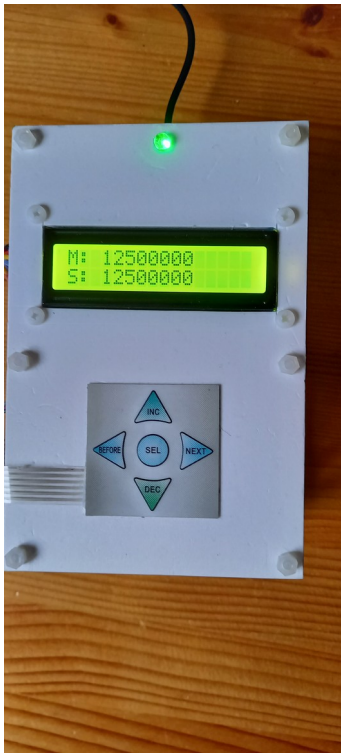
1 x 220 uF

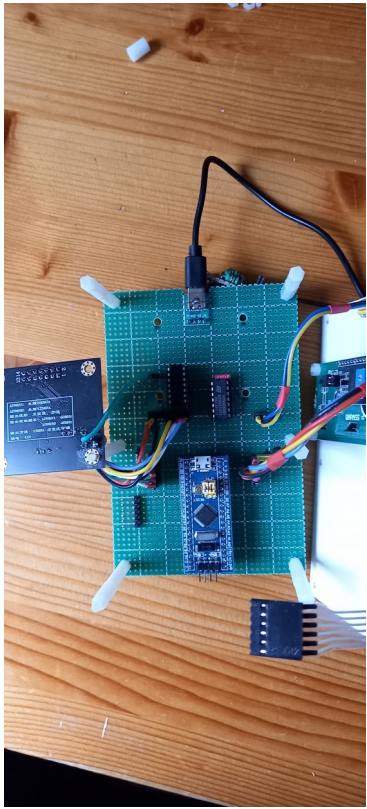
1 x 20 pF

1 x afgeschermd kabel 4 geleiders +/- 30cm



Enkele foto's





Hoe werkt het :

GPS module wordt door het programma geprogrammeerd om een puls van 1Hz of 0.5Hz uit te sturen.

Indien GPS nog geen verbinding met satellieten 1Hz >> rode led brandt.

Indien GPS verbinding met satellieten 0.5Hz >> groene led brandt.

GPS puls wordt verbonden met ingang 74HC08 en ingang STM32F103C8.

De blokgolf afkomstig van AD9851 wordt met behulp van een 1N4001 en 1 poort 74AHC125 omgevormd naar een 3.3V signaal.

Deze 3.3V blokgolf gaat naar 1 ingang van een 74HC08 AND poort.

De ander ingang van de 74HC08 wordt gestuurd door de puls van de GPS module.

De uitgang van de 74HC08 gaat naar de Timer1 ingang van de STM32F103C8.

In de STM32F103C8 zijn Timer1, Timer2 en Timer3 in serie geplaatst.

Door de combinatie GPS puls en blokgolf uit AD9851 kunnen de pulsen alleen geteld worden indien de GPS puls hoog is.

Bij neergaande flank GPS puls worden de waardes van de Timers ingelezen en worden de Timers gereset.

Uit de waardes van de timers wordt het aantal pulsen per seconde berekend en naar de display gestuurd.

De ingelezen frequentie wordt vergeleken met de gevraagde frequentie en eventueel bijgestuurd.

Indien GPS verbonden is met satellieten zou dit een vrij nauwkeurige frequentie moeten opleveren.

De gewenste frequentie is eenvoudig met het toetsenbord in te geven.

Het setpunt (S:) en de meting (M:) worden op de display weergegeven.

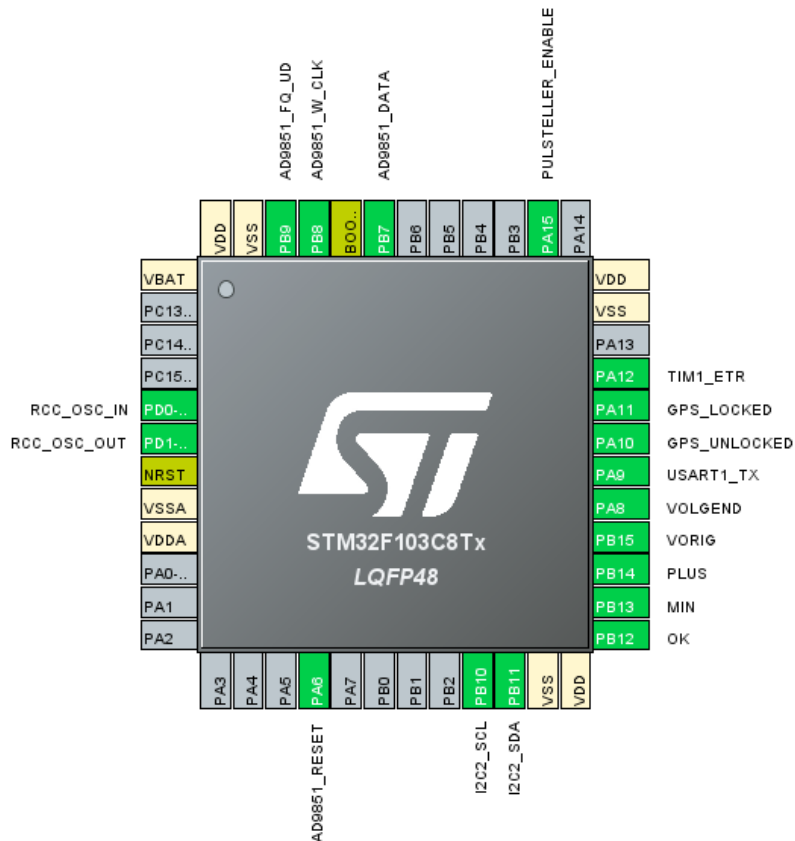
Aangezien de nauwkeurigheid bepaald wordt door het al dan niet verbonden zijn van de GPS module wordt dit weergegeven door een 3 kleuren led, slechts 2 kleuren worden gebruikt.

GROEN GPS module verbinding met satellieten.

ROOD GPS module niet verbonden met satellieten.

Verbindingen

STM32F103C8



5V << Power 5V IN
GND << Power GND IN

PA6 >> AD9851 RST
PB7 >> AD9851 DATA (D7)
PB8 >> AD9851 CLK
PB9 >> AD9851 FQ

PB10 >> LCD Display SCL
PB11 >> LCD Display SDA

PA9 >> GPS module RX
PA15 << GPS module Puls uit

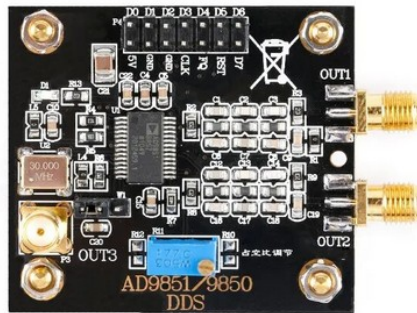
PA12 << Pin3 74HC08 AND uit

PA11 >> LED GROEN GPS Locked
PA10 >> LED ROOD GPS Unlocked

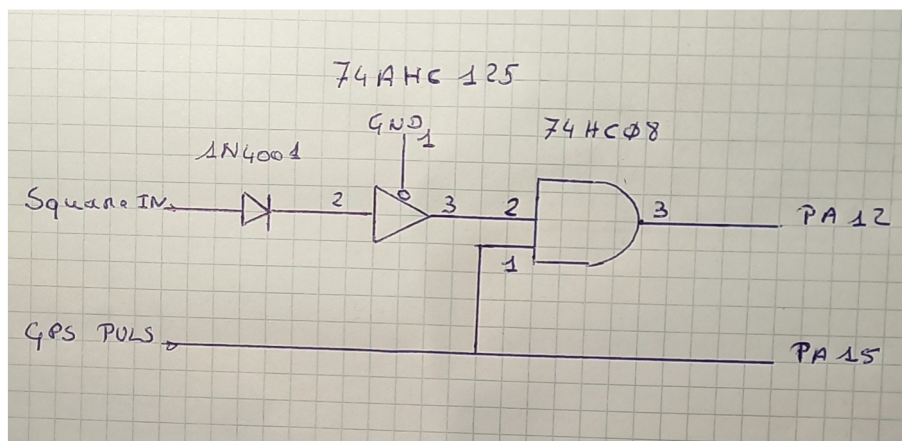
PA8 << Toetsen VOLGEND
PB15 << Toetsen VORIG
PB14 << Toetsen PLUS
PB13 << Toetsen MIN
PB12 << Toetsen OK

AD9851

EC Buying



5V	<<	Power 5V IN	
GND	<<	Power GND IN	
CLK	<<	PB8	STM32F108
FQ	<<	PB9	STM32F108
RST	<<	PA6	STM32F108
D7	<<	PB7	STM32F108
SQUARE OUTPUT	>>	1N4001 ANODE	<i>Output afgetakt onderkant print aan OUT3</i>



GPS Module

Power in	<<	+3.3V van STM32F103C8	
GND	<<	GND IN	
RX	<<	PA9	STM32F103C8
PULS UIT	>>	PA15	STM32F103C8
	>>	Pin1	74HC08
			AND input

74AHC125

Pin 7	<<	GND	
Pin 14	<<	+3.3V van STM32F103C8	
Pin 1	<<	GND /OE1	
Pin 2	<<	1N4001 kathode	
Pin 3	>>	Pin2	74HC08
			AND input

verbind alle niet gebruikte ingangen met GND

74HC08

Pin 7 << GND
Pin 14 << +3.3V STM32F103C8
Pin 1 << Puls Uit GPS module
Pin 2 << Pin 3 74AHC125
Pin 3 >> PA12 STM32F103C8 TIM1_ETR

verbind alle niet gebruikte ingangen met GND

LCD Display

VCC << +5V In
GND << GND In
SDA << PB11 STM32F103C8 I2C2_SDA
SCL << PB10 STM32F103C8 I2C2_SCL

LED

GROEN Anode << PA11 STM32F103C8 GPS_LOCKED
ROOD Anode << PA10 STM32F103C8 GPS_UNLOCKED
Kathode common << R 2K

Kathode common LED >> R 2K << GND

5 Key Matrix

INC >> PB14 STM32F103C8
DEC >> PB13 STM32F103C8
BEFORE >> PA8 STM32F103C8
NEXT >> PB15 STM32F103C8
SEL >> PB12 STM32F103C8
Common >> +3.3V STM32F103C8

Ontstoring

Om probleemloos te functioneren moet deze schakeling in een afgeschermd behuizing gebouwd worden met de GPS module afgeschermd van de rest. Dus niet zoals deze testopstelling is gebouwd. De kabel ontstoren met een LC Low Pass Filter helpt, maar de straling van de AD9851 gaat behoorlijk ver.

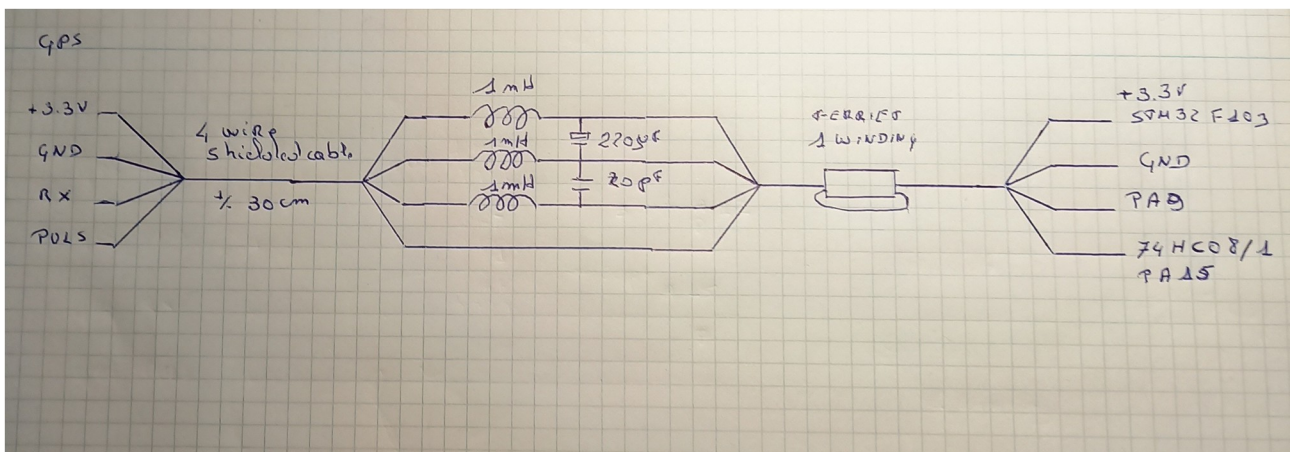
Zonder een Low Pass Filter op de verbinding tussen GPS module en de schakeling heeft de GPS module geen ontvangst.

Frequenties tussen 12.3MHz en 12.7MHz zijn het moeilijkst om storingsvrij te krijgen.

Deze opstelling geeft voor mij het beste resultaat, weinig professioneel maar het werkt.



GPS met aluminiumfolie afgeschermd van de elektronica.



Hoe gebruiken

Start frequentie is 10MHz.

Display geeft 2 getallen.

Bovenste rij

M: xxxxxxx METING in Hz

S: 10000000 SETPUNT in Hz

GPS nog geen verbinding met satellieten, rode LED brandt.

Frequentie generator kan nu al gebruikt worden, maar tijdsbasis is niet correct.

Na enige of langere tijd >> GPS module verbinding met satellieten, groene LED brandt.

Tijdsbasis is nu OK

Om gewenste frequentie te veranderen.

* Druk op een toets

 In de onderste lijn verschijnt de gewenste frequentie

 In de bovenste rij verschijnt een *

 "*" verplaatsen kan met de "BEFORE" "NEXT" toetsen

 De "*" geeft weer welk getal met kan veranderen

 Veranderen kan met de "INC" en "DEC" toetsen

 Indien gewenste frequentie gekozen druk "SEL"

* Het programma doet de rest en regelt de frequentie naar de gewenste frequentie

Alles terug te vinden op Github.

<https://github.com/thieu-b55/AD9851-automatic-frequency-correction-vs-GPS-timebase>

zip file bevat het volledige STM32CubeIDE project.

Indien STM32CubeIDE niet geïnstalleerd dan kunnen de volgende files gebruikt worden om de STM32F103C8 te programmeren.

AD9851_frequency_control_GPS_timebase.hex

AD9851_frequency_control_GPS_timebase.bin

AD9851_frequency_control_GPS_timebase.elf

Windows

<https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link004.html>

Voor Linux

<https://github.com/stlink-org/stlink>

groeten,

thieu-b55

november 2023