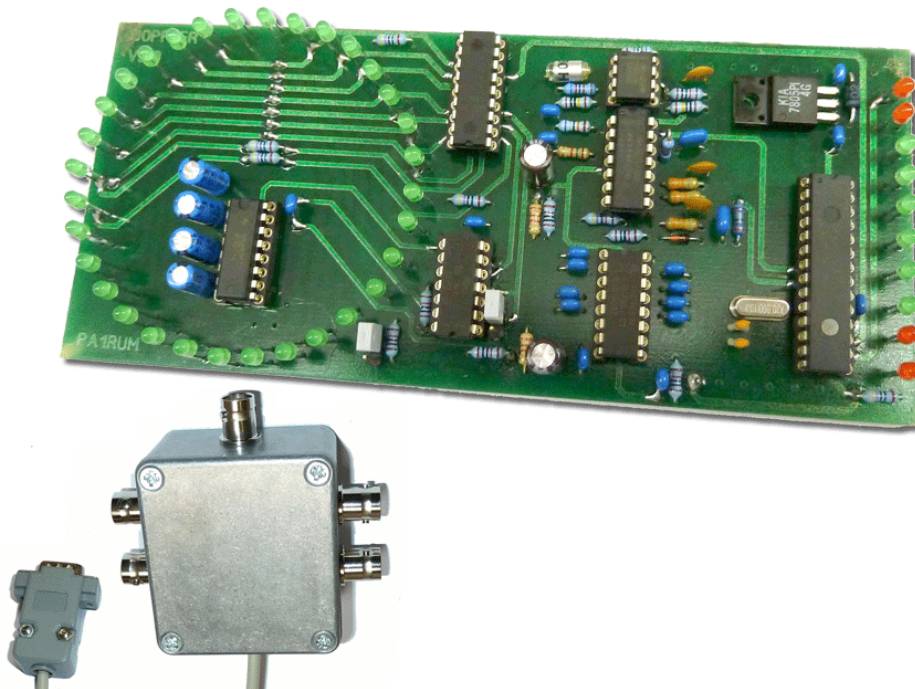
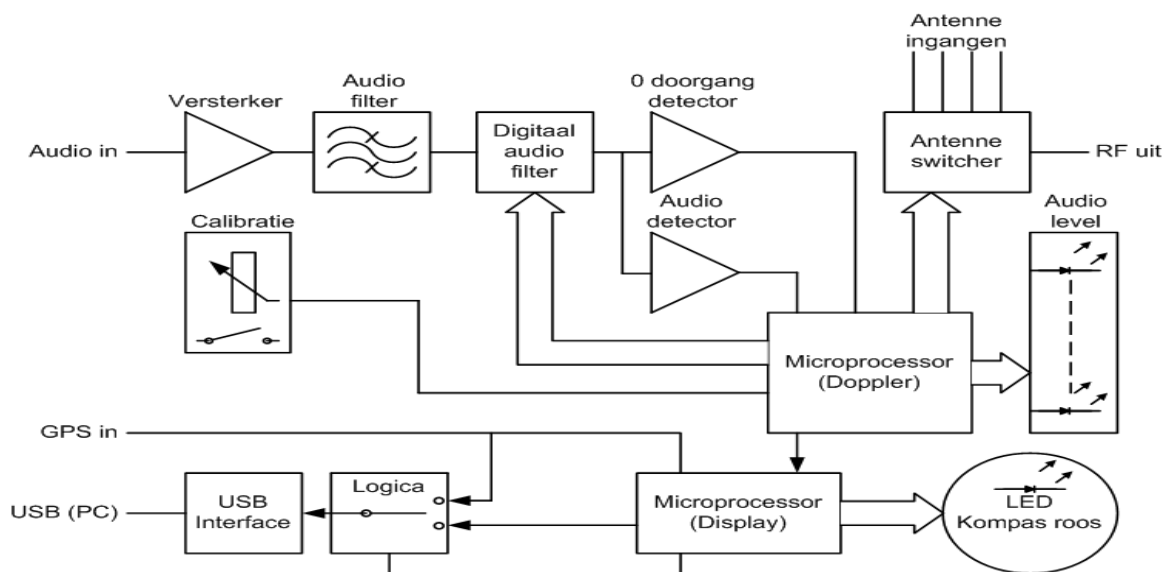


# Dopplerpeiler met Google Earth koppeling v2.0



De schakeling is opgebouwd rond twee microprocessors. De eerste processor is verantwoordelijk voor de feitelijke peiling en geeft de gepeilde data door naar de tweede processor. Deze zorgt voor het aansturen van de kompas roos en de communicatie met de PC voor het weergeven van de peiling in Google Earth.



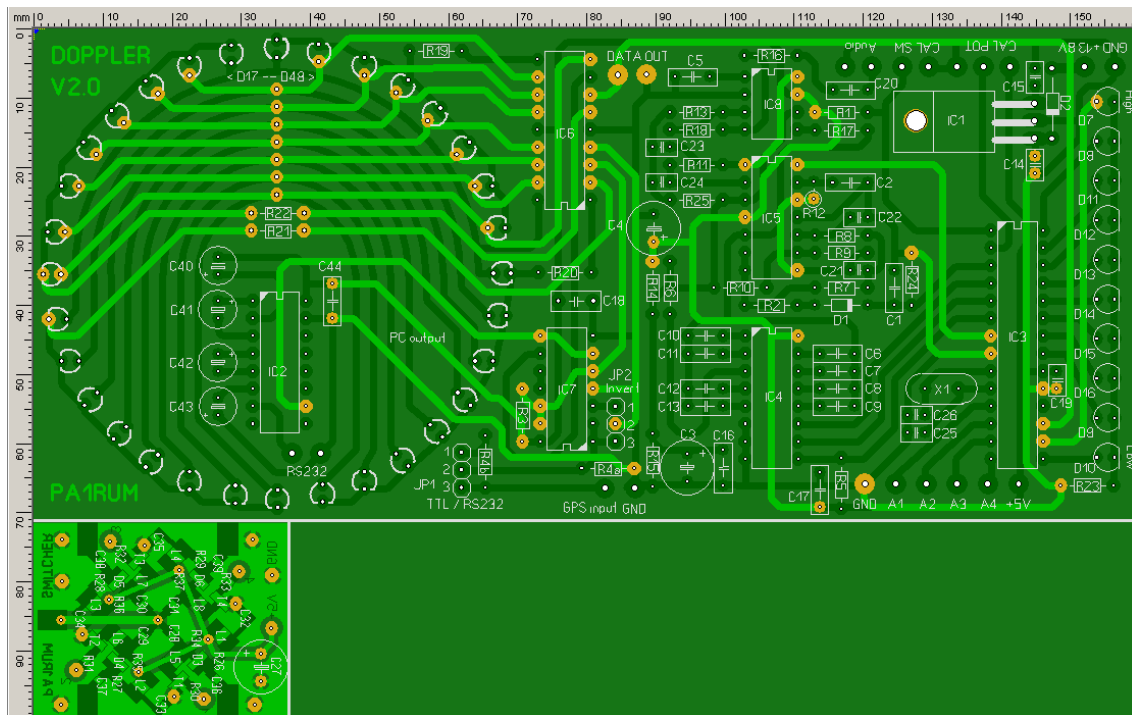
## Specificaties

- Voedingsspanning: 6-14 V
- Stroomopname bij 13,8V: 200mA
- Meet bereik: 100Mhz – 600Mhz
- Doorgang demping: <0,7dB (100Mhz) <1dB (145Mhz) <1,8dB (430Mhz)
- Aan/uit ratio: 30dB (100Mhz) 28dB (145Mhz) 20dB (430Mhz)
- Rotatie frequentie: 500 Hz

## Bouwbeschrijving

Begin met het plaatsen van de laagste onderdelen en bouw steeds hogere onderdelen op. Dus beginnen met de diodes, dan de weerstanden, IC voetjes etc. Let erop dat je de LED's goed om monteert! (In de roos steeds met het lange pootje naar buiten, en bij de signalmeter met het lange pootje steeds aan de zijde van de processor.) Plaats IC3, IC4, IC5, IC6, IC7 en IC8 nog niet op de print. Gebruik bijvoorbeeld een RS232 verlengkabel van 5m voor de verbinding naar de switcher waar de antennes op aangesloten worden. Soldeer de potmeter aan op 'CAL POT', de drukknop op 'CAL SW'. Sluit de kabel voor de voedingspanning aan, bij voorkeur met een zekering in serie. De andere aansluitingen blijven nog even vrij. Je kunt de print nu gaan testen.

Sluit de voeding aan op de print en controleer of er 5V uit de regelaar komt. Klopt dat, haal dan de spanning er weer vanaf. Steek nu alleen IC3 en IC6 op de print. Sluit nogmaals de voedingspanning aan en controleer of de Doppler opstart, je kunt dit zien aan de led bar rechts op de print en de kompasroos die 1 maal rond zal draaien. Hiermee kun je testen of alle LED's goed gemonteerd zijn en werken. Als het te snel gaat, start de Doppler dan een aantal maal opnieuw op.



## Testen basisfuncties

We gaan nu de werking van de Doppler testen. Plaats een losse draad in pin 7 van het IC voetje van IC5 en soldeer deze op de looper (middelste pootje) van de potmeter. Draai aan de potmeter en controleer of je het level op de led-bar op en neer ziet gaan. Zorg ervoor dat deze in het groene gebied zit. De level-meting werkt nu correct, laat de draad zitten. Plaats vervolgens een tweede draad in het IC voetje van IC5 op pin 14. Als alles goed werkt zul je zien dat de uitlezing nu heel zenuwachtig zal reageren. Houd nu de draad tegen de uitgangen A1 t/m A4. Je zal zien dat de kompasroos steeds 90 graden draait en stil blijft staan. Als dit werkt is de Doppler succesvol getest en kun je beide draden naar IC5 weer verwijderen. Knip de RS232 kabel op  $\frac{3}{4}$  van de lengte door en sluit het korte deel van de kabel aan op de aansluitingen op de print. A1:Geel A2:Oranje A3:Groen A4:Blauw +5V:Rood GND:Zwart. De overgebleven draden kunnen afgeknipt worden. Alle IC's kunnen nu in de voetjes geplaatst worden en we kunnen verder met de antenne switcher.

## Bouw Antenne switcher

De hele print is opgebouwd uit SMD onderdelen. Dit heeft tot gevolg dat het klein blijft en op hogere frequenties ook nog steeds goed werkt. Soldeer alle componenten op zijn plaats en let erop dat er handmatig een aantal doorverbindingen naar de achterkant van de print gemaakt moeten worden. Boor de gaten exact zoals dit staat beschreven in de bijgevoegde boormal. Ik adviseer je zowel de behuizing als de BNC connectoren via Conrad te bestellen want dan weet je zeker dat alles past. Plaats de BNC pluggen in de gaten van de kast en vergeet de soldeerlippen en ringen niet te monteren. Eerst de anti-slip ring, dan de soldeerlip en als laatste de moer. (Foto 1) Probeer ook of de trekontlasting in de kast past. Neem nu het lange deel van de RS232 kabel en voer deze door eerst het overgebleven gat in de kast. (foto 2) Daarna sluit je de draden aan volgens hetzelfde systeem als je gebruikt hebt bij het aansluiten van de kabel op de print. 1:Geel 2:Oranje 3:Groen 4:Blauw +5V:Rood GND:Zwart. Soldeer ook alvast 5 stukjes draad in de massa aansluitingen naast de aansluitvlakken van de BNC connectoren. Hiervoor kun je overgebleven stukjes draad gebruiken. Laat de draadjes uitsteken aan de smd componentenzijde en soldeer ze vast op beide zijden.



Foto 1

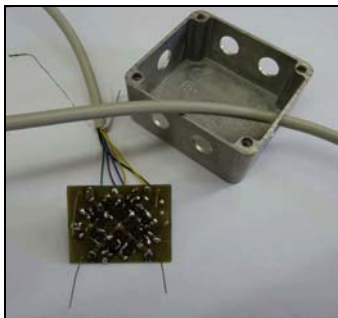


Foto 2

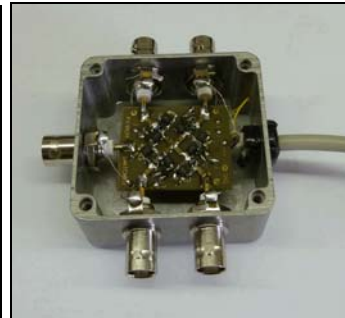


Foto 3

De print dient nu voorzichtig ondersteboven in de kast gebouwd te worden. Monteer de trekontlasting van de RS232 kabel zodat de print exact overeen komt met de signaalaansluitingen op de BNC connectoren. Het kan zijn dat je 1 of 2 BNC connectoren even los moet maken i.v.m. de beperkte ruimte. Soldeer nu de BNC connectoren vast op de print. Tot slot dienen de massa lipjes van de BNC connectoren met de losse stukjes draad verbonden te worden. (Foto 3) De switcher kan nu dichtgeschroefd worden. Merk de BNC connectoren zodat je weet welke antenne op welke connector moet komen.

## GPS en computer aansluiting

Heb je ervoor gekozen om een GPS module aan te sluiten, zorg er dan voor dat je deze aansluit op de print. Denk even om het opgenomen vermogen als je een 5V versie hebt. Mogelijk moet je de spanningsregelaar namelijk gaan koelen.

Dan zijn er twee jumpers die je kunt gebruiken. Met jumper JP1 kun je het level omzetten van TTL naar serieel. Met jumper JP2 kun je het RS232 signaal van je GPS module inverteren. In de regel moet je altijd beide jumpers verplaatsen. Als je een GPS met RS232 level aansluit zijn de juiste jumperinstellingen: JP1: 1-2 JP2: 1-2. Heb je een GPS die een TTL uitgang heeft, stel de jumpers dan als volgt in: JP1: 2-3 JP2: 2-3.

De PC aansluiting is op basis van RS232, maar je kunt natuurlijk ook altijd een USB naar Serial omzetter gebruiken. Via computerbeheer kun je zien op welke COM poort de Doppler is geplaatst, maak hier een notitie van. Daarna installeer je het programma "Googlehunt" uit de gelijknamige directory. Installeer ook Google Earth. Als alles geïnstalleerd is sluit je de Doppler aan op je laptop. Je dient nu de GPS ontvanger aan te zetten en te wachten op een 'fix'. Zodra je een fix hebt kun je 'Google Hunt' starten. Stel ook deze software in op de COM poort waar je Doppler op aangesloten is. Voor de verdere installatie verwijst ik je naar de handleiding van 'Google Hunt'.

## Werking

De doppler zal bij het aanzetten eerst kijken of er data ontvanger wordt vanuit de GPS ontvanger. Is dat niet zo, dan zal de GPS functie uitgeschakeld worden. Bij de volgende keer opstarten kijkt de processor weer opnieuw of er GPS data binnenkomt. Je kunt dit proces volgen door de seriële aansluiting op de PC aan te sluiten en de doppler op te starten. (4800N1, no flow control) In rust zal de doppler het GPS signaal doorgeven aan je PC, dus je moet NMEA berichten over je scherm zien scrollen. Zodra de doppler een peiling heeft gemaakt zul je, tussen de NMEA berichten door, de peiling zien in het Agrelo formaat %[peilhoek]/[kwaliteit]. Voorbeeld: %123/5.

Als je wilt weten of de doppler goed werkt voer je de volgende test uit: Sluit de audiouitgang van je ontvanger aan op de doppler en de antenneingang van de ontvanger aan op de Rx uitgang van de switcher. Pak een losse (kleefvoet) antenne en sluit deze aan op aansluiting nummer 1. Als je nu zendt, moet de peiler een richting aanwijzen. Verplaats je nu de antenne naar aansluiting 2 en je gaat weer zenden, dan moet de peilhoek 90 graden draaien. Daarna ga je door met antenne aansluiting 3 en 4. Als het goed is ben je dan helemaal rond geweest. Soms kan het zo zijn dan er een fout van 180 graden gemeten wordt, maar dat is normaal omdat je maar met 1 antenne werkt.

## Kalibratie

Omdat de unit moet worden gekalibreerd kun je het beste een portofoon op een zo laag mogelijk (<1W) zendvermogen gebruiken. Ga recht voor de auto staan, in het open veld en minimaal 25m van de auto. Zend met de portofoon en kijk welke richting de peiler aanwijst. De peiler moet nu exact naar boven wijzen. Is dat niet zo, draai dan aan de potmeter en druk op de 'CAL' switch. Herhaal de stappen totdat hij exact naar boven aanwijst. Met de potmeter kun je 360 graden corrigeren. Daarna heeft de potmeter geen functie meer heeft verdraaien dus geen invloed meer op de kalibratie. Als de spanning eraf geweest is en je hebt aan de potmeter gedraaid, zul je hem wel weer opnieuw moeten kalibreren.

## Gebruik

De Doppler peiler is een instrument dat zeer gevoelig is voor reflecties en je zal tijdens het peilen regelmatig meetfouten te zien krijgen, houd daar rekening mee. Verder is het zo dat Doppler peilers het beste werken als je zelf beweegt. De software die zorgt voor de koppeling met Google Earth zal ook eisen dat er een minimale voorwaartse snelheid is. De antennes die gebruikt worden dienen uiteraard geschikt te zijn voor de frequentie waarmee gewerkt wordt en gebruik bij voorkeur stijve antennes die niet te veel zwabberen tijdens het rijden. De kabels van de antennes naar de switcher dienen exact even lang te zijn en bij voorkeur in de auto uit te komen zodat de switcher binnen kan blijven ivm regen. De onderlinge afstand tussen de antennes is zeer belangrijk. De antennes dienen op een kwart golflengte (48cm voor 2m) van elkaar te staan.

Plaats de antennes als volgens de onderstaande foto op de auto:



## Onderdelenlijst

Nummer	omschrijving	Art nr. Conrad	Aantal	waarde
R1-R5	Weerstand	408280 - 89	5	10K
R6	Weerstand	408166 - 89	1	1K
R7-R9	Weerstand	408344 - 89	3	33K
R10	Weerstand	408360 - 89	1	47K
R11	Weerstand	408506 - 89	1	680K
R12-R13	Weerstand	409103 - 89	2	62K
R14-R15	Weerstand	408204 - 89	2	2K2
R16	Weerstand	409073 - 89	1	51K
R17-R18	Weerstand	408522 - 89	2	1M
R19-R23	Weerstand	408123 - 89	5	470R
R24	Weerstand	408573 - 89	1	2M7
R25	Weerstand	408549 - 89	1	1K5
R26-R29	Weerstand SMD		4	33K
R30-R38	Weerstand SMD		4	2K2
C1, C2	Condensator	453374 - 89	2	470n
C3, C4, C27	Condensator	445007 - 89	2	47uF
C5	Condensator (Styroflex)		1	680p
C6-C19, C44	Condensator	453099 - 8A	14	100n
C20-C24	Condensator	453064 - 89	5	10n
C25-26	Condensator	457167 - 8A	2	22p
C28-C39	Condensator SMD		12	1n
C40-C43	Condensator	422050 - 89	4	1uF
L1 – L8	Spoel SMD		4	1,5uH
D1	Diode	162280 - 89	1	1N4148
D2	Diode	162213 - 89	1	1N4001
D3-D6	PIN Diode SMD		4	HSMP3820
D7-D10	LED	184560 - 89	4	Rood
D11-D48	LED	184713 - 89	38	Groen
IC1	Spanningsregelaar	179205 - 8A	1	LM7805
IC2	RS232 tranceiver	167108 - 89	1	MAX232
IC3	Processor		1	PIC16F73
IC4	CMOS IC	151572 - 89	1	74HCT4051
IC5	Filter		1	MAX494
IC6	Processor	165038 - 89	1	PIC16F628A
IC7	CMOS IC	150088 - 89	1	74HCT00
IC8	Filter		1	MAX294
T1-T4	BC847 SMD		4	BC548
X1	Kristal (low profile)	155192 - 89	1	20Mhz
P1	Potmeter	450034 - 89	1	10K
IC3	IC voet gedraaid	189515 - 89	1	28 polig smal
IC4	IC voet gedraaid	189537 - 89	1	18 pins
IC5	IC voet gedraaid	189529 - 89	1	16 pins
IC6 & IC7	IC voet gedraaid	189510 - 89	2	14 pins
IC8	IC voet gedraaid	189502 - 89	1	8 pins
BNC connectoren	BNC inbouwbus	740632 - 89	5	BNC
Trekontlasting	Kabeldoorvoer 4mm	530298 - 89	1	Plastic
Koppeling switcher	DB9 verlengkabel 5m	981281 - 89	1	-
Behuizing swittcher	Behuizing 50x50x30mm	534473 - 89	1	Gietaluminium
Calibratie	Druktoets	701113 - 89	1	Maak contact

### DISCLAIMER

Alhoewel dit project al 23 keer succesvol is gebouwd, kan het natuurlijk zijn dat er ruimte is voor verbetering of er onverhoopt een foutje in geslopen is. Check het forum van Mancave voor updates en probeer elkaar te helpen met problemen. Ik kan helaas geen ondersteuning. Als je dit ontwerp nabouwd ga je er automatisch akkoord met het feit dat ik nooit verantwoordelijk gehouden worden voor enige vorm van schade die voortvloeit uit dit ontwerp. Kortom: Enige kennis van zaken is wel belangrijk voordat je hier aan begint!

### Dankwoord

Tot slot wil ik de volgende personen bedanken voor hun inzet en hulp bij dit project: Mischa PA1OKZ, John PE2PRT, Frank PE3FRX, Natasja en Goos.

Veel plezier met dit project!  
PA1RUM

# Boorgaten switcher behuizing

