

# FUNCube Dongle PRO +

## En liten SDR-radio med stora möjligheter

Av SA0BFC, Christer Jonson & SMOJZT, Tilman D. Thulesius

FUNCube-projektet startades av AMSAT-UK [1] och syftar till att öka ungdomars intresse för radio, rymden, fysik och elektronik. Projektets utvecklare har bland annat tagit fram delar till UKube, ett satellitprojekt som är ett samarbete mellan ett antal företag och universitet.

Den lilla mottagaren Fun Cube Dongle PRO+ ser inte mycket ut för världen. Men oj så man bedrar sig. Den klarar allt från kortvåg till Gigahertz för alla moder man kan önska sig. Anslut till datorn, koppla in en lämplig antenn och starta programvaran. Snart så har du etervågorna vid dina fingerspetsar och visuellt på skärmen. Utforska allt som döljer sig där ut och som du tack vare det grafiska snittet mycket lättare kan finna. Häng med och ta hoppet mot SDR.

### Satellit

FUNCube-2, som beräknas skjutas upp i oktober 2013. Den består av ett antal små FUNCubes som skjuts upp tillsammans och har samma arbetsuppgifter i rymden. Satelliten är så liten som 1 dm i fyrkant och innehåller bland annan elektronik en linjär UHF-VHF-transponder som trots sin blygsamma effekt om 500 mW kan användas av radioamatörer för att kommunicera med både SSB och CW. Utöver transpondern innehåller "kuben" ett antal mycket komplexa kretskort med en kraftfull dator för att styra och kontrollera "kubens" funktioner.

### Även mottagare

I projektet ingår också mottagare för att kunna avlyssna sändningarna från rymden – en FUNCube Dongel [2] som är så enkel och billig att pris och teknik inte ska hindra någon från att ta emot signalerna från satellitens frysändare och lyssna på sändningarna via repeatern. Den går naturligtvis att använda till mycket annat också.

Den första FUNCube dongel-mottagaren ersattes i början på 2013 av en betydligt kraftfullare mottagare med bättre prestanda och heter nu Funcube Dongle Pro+. Den nya mottagaren har betydligt fler komponenter för att komma till rätta med de svagheter som den första versionen hade. Den nya Pro+ klarar dessutom att ta emot signaler från 150 kHz till nästan 2 GHz. Den tidigare versionen klarade 64–1700 MHz.

### Begränsningar i konstruktionen

Den här typen av enkla mottagare, ofta med hög intern förstärkning, har alltid begränsningar. En av dem är att de har svårt att klara höga signaler. Genom sin extrema mottagarbandbredd och enkla konstruktion har de också en begränsad möjlighet att klara störande signaler som gör att du kan ha svårt att uppfatta den



En hand full radio är allt som behövs för att ta emot mellan 150kHz och 2 GHz. USB i ena ändan till datorn och SMA-kontakt för att koppla in antennen. Låt dig inte luras av litenheten, den här är duktig som bara den.

station du vill lyssna på. Det beror bland annat på att man saknar förkopplade bandpassfilter. Men det finns inget som hindrar att man bygger en egen preselektor. Men inte desto mindre öppnar de mycket intressanta möjligheter att lyssna på banden med mycket enkla medel och ändå få bra resultat.

### Lätt att koppla in med USB

En SDR-mottagare med USB-kontakt gör att du lätt kan koppla in den till datorn. Mottagaren innehåller, något förenklat, en antenningång, en oscillator, blandare och filter och den innehåller också en omvandlare för att läsa av de analoga signalerna och omvandla dem till digitala pulser (digital signalbehandling) som sen skickas till datorn via USB-kontakten. Med datorn kan man påverka inställningarna i de interna kretsarna och på det sättet välja oscillatorfrekvens och andra parametrar. De mottagna signalerna kan sedan behandlas digitalt i datorn och på det sättet kan signalen demoduleras och filtreras på lämpligt sätt.

### Lätt att ansluta och få igång

När du ansluter mottagaren till datorn laddas normalt drivrutinerna automatiskt. Så den delen är lätt avklarad. Den använder vanliga standarddrivrutiner som oftast redan finns installerade, så du slipper en lös CD som aldrig finns på plats när den behövs. Men efter att drivrutinerna laddats händer inte något mer, eftersom du inte har något sätt att påverka din mottagare.

Du behöver därför hämta hem ett program för att kunna använda din mottagare och det är här frågetecknen brukar börja samla sig.

### Dags att installera programvaran

Det finns ett antal olika program som kan användas tillsammans med din FUNCube Dongle Pro+. Vilket du väljer beror som så ofta på tycke och smak. Titta på bilderna invid så ser du hur de ser ut. Det som är genomgående är att det grafiska. En viktig skillnad jämfört med din vanliga amatör-RIG är ju att du inte ställer in en speciell frekvens som du annars brukar göra utan att du ställer in ett band du vill lyssna inom. Sen flyttar du dig inom det bandet och väljer olika bandbredd, demodulation, filter och så vidare via datorn beroende på vad som sänds.

Den enklaste att prova först är kanske SDR# [3], vilket uttalas "SDR Sharp". Det brukar vara rätt lätt att få igång och fungerar bra. Det finns också olika plugins som gör att du kan avkoda till exempel positionssändningar från båtar och flygplan, väderballonger, RTTY och andra typer av datasändningar.

Andra program du måste prova är HSDR [4]. På hemsidan finner du inte bara senaste versionen av programvaran att ladda ner. Du behöver även hämta en programmodul (.dll) som behövs för att HSDR skall kunna komma åt och styra din Fun Cube Dongle. Modulen finns att hämta på hemsidan om du tittar i "hardware" och letar efter "fun cube dongle".

Den inte helt okände Simon HB9DRV har även infört stöd för Fun Cube Dongle till hans utmärkta program SDR-radio [5]. Då Simon är mycket intresserad av satellittrafik så finns en hel del stöd för just satellitspårning.

Många program kan användas för både Windows och Linux: Finns även stöd för att köra med Raspberry Pi och i viss mån för Android.

### En tröskel för att komma igång

Det gäller att ha ett öppet sinne till tekniken och inse att manövreringen av SDR-radio är lite annorlunda än en traditionell radio. Detta då inget av programmen är direkt lättanvända och det är en viss tröskel för att komma igång med din SDR-mottagare och känna att du behärskar alla inställningar och verkligen får ut den fulla potentialen. Grundfunktionerna kommer man snabbt igång med dock, sedan är

det bara att utforska vidare. Som vanligt har du god hjälp av Google och internet och det finns oändliga mängder information och kul program att prova och nytt tillkommer hela tiden.

### Ett enklare och billigare alternativ

Om du inte vill lägga 125 pund plus frakt på en FUNCube dongle pro+ så finns det ännu billigare alternativ. Det finns enkla TV-mottagare i form av en "USB-sticka" som man ansluter direkt till datorn via USB och som också går att använda på liknande sätt som FUNCube-dongeln eftersom uppbyggnaden är rätt lika. Dom är dock avsevärt mycket enklare uppbyggda (och har inte samma frekvensområde (bara VHF-UHF)), så hoppas inte på samma prestanda. Satsa på stickor med RTL2832U-kretsarna. Exempelvis denna [6] från Kjell & Co. Många av programmen stöder även TV-stickan.

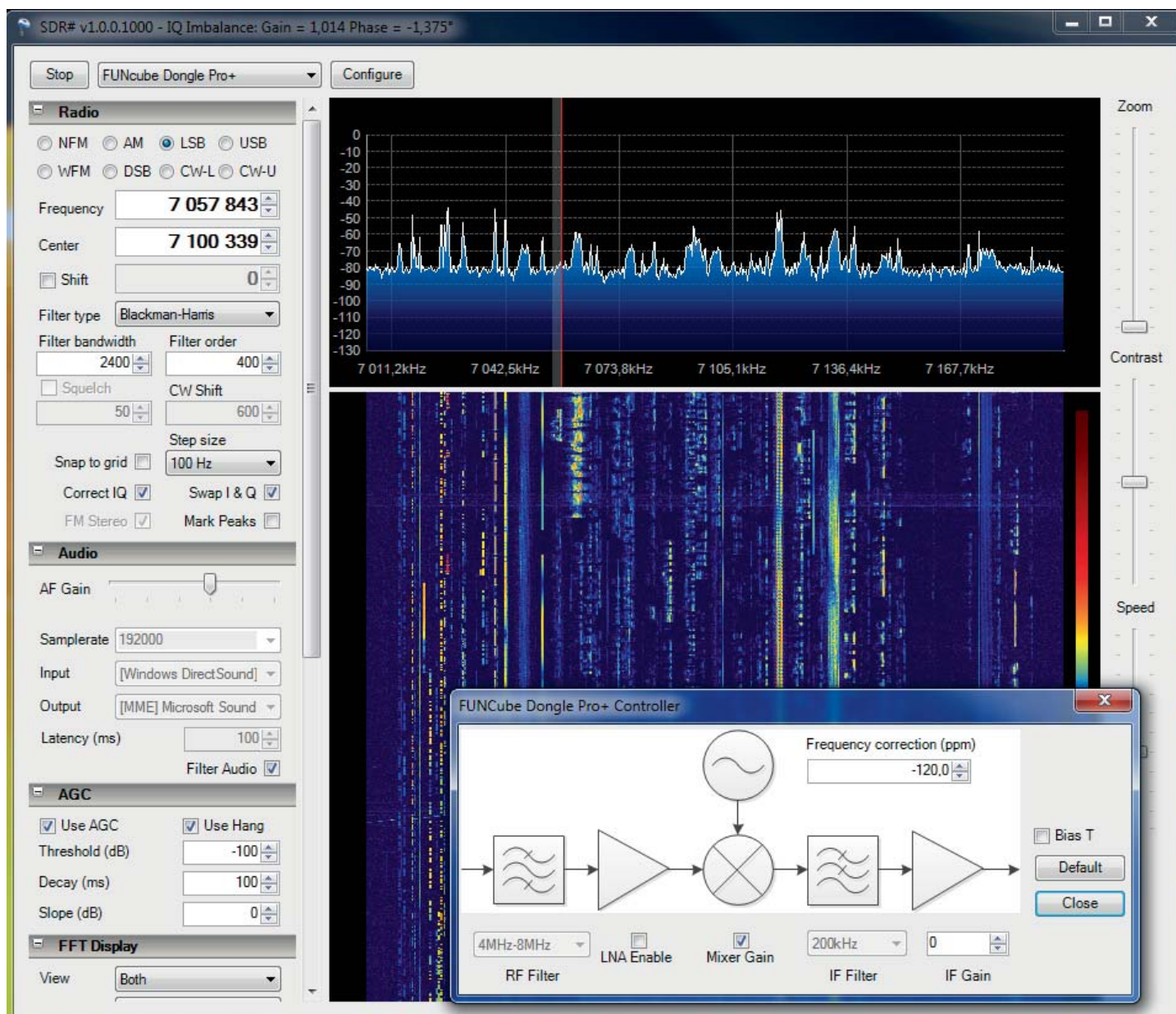
### WEB-SDR på internet

Om du vill prova på SDR utan att ens behöva köpa något så finns det många SDR-mottagare tillgängliga på internet. De flesta finns samlade på webbplatsen [websdr.org](http://websdr.org) där det finns länkar till de olika mottagarna. En mottagare som brukar fungera bra när den är igång är den i Mora [7].

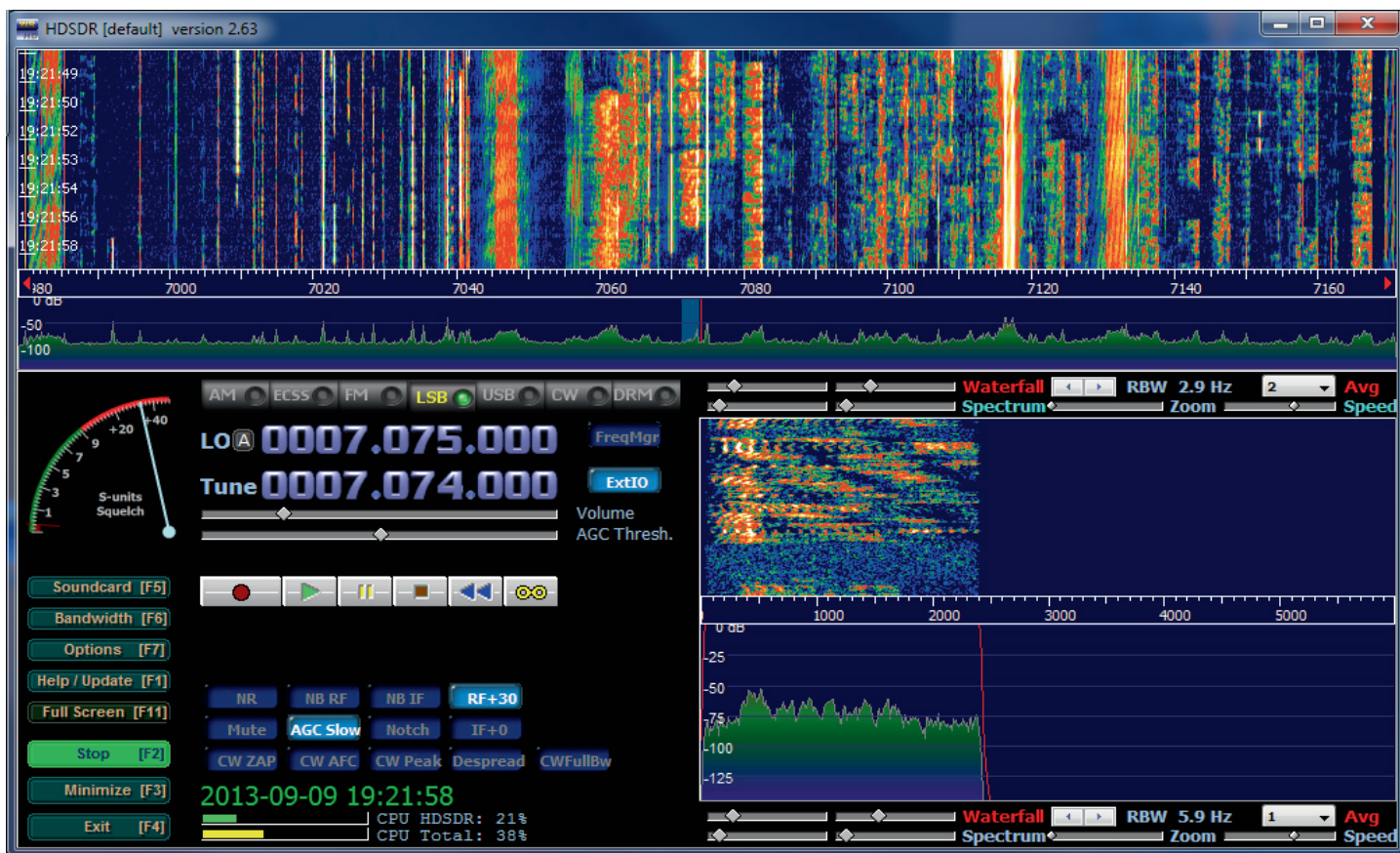
De flesta av dessa WebSDR-mottagare kan ha många, kanske mellan 80–100 samtidiga användare som alla kan ställa in just den frekvensen som de vill lyssna på. De kan till exempel användas för att se om din sändning kan uppfattas på den plats där mottagaren står eller för att lyssna på avlägsna sändare på ett enkelt sätt.

### Dags att dra igång

Hoppas att vi med denna artikel har väckt lite



Så här ser SDR Sharp ut på 40 metersbandet i kvällningen. Ett pryldigt vattenfall som till vänster visar att det är full rulle på CW-delen liksom SSB. Med denna programvara kan man koda av många olika moder. Vad sägs om FM-stereo med visning av RDS-data. Nedan i bild även konfigurationsfönstret för att exempelvis koppla i o ur förstärkaren (LNA).



Programvaran HSDR har funnits med ett bra tag och är verkligen välutvecklad. För att programvaran skall fungera mot FunCube Dongle behöver man lägga till en dll-modulen. Lätt att använda och klarar även andra SDR-mottagare för den som vill prova.

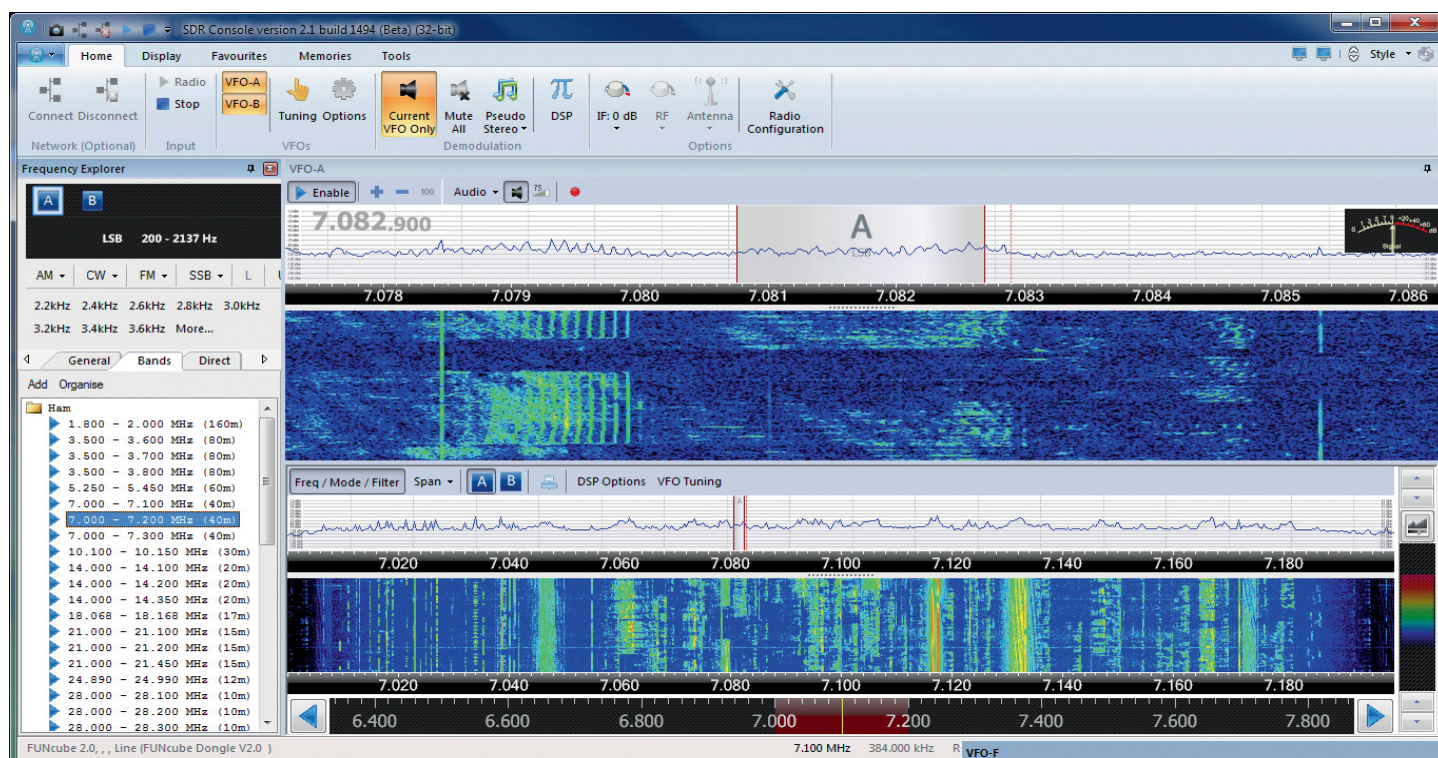
inspiration att vilja prova en USB-ansluten SDR-radiomottagare. Det är inte dyrt och förhållandevis enkelt att komma igång. Det ger dessutom stora möjligheter till experiment och inspiration. Lycka till och hör gärna av dig med återkoppling kring dina experiment.

#### Referenser:

- [1] AMSAT UK - [amsat-uk.org](http://amsat-uk.org)
- [2] FunCube Dongle - [www.funcubedongle.com](http://www.funcubedongle.com)
- [3] SDR Sharp - [sdrsharp.com](http://sdrsharp.com)
- [4] HSDR - [www.hdsdr.de](http://www.hdsdr.de)
- [5] sdr-radio - [v2.sdr-radio.com](http://v2.sdr-radio.com)
- [6] SDR DVB-T RX - Art nr: 93480
- [7] SDR i Mora - [sk4ko-websdr.no-ip.org:8901](http://sk4ko-websdr.no-ip.org:8901)



SM0JZT  
Tilman D. Thulesius  
Klostervägen 52  
196 31 Kungsängen  
0700-09 75 01  
[sm0jzt@ssa.se](mailto:sm0jzt@ssa.se)  
[radio.thulesius.se](http://radio.thulesius.se)



HB9DRV Simon kan sin sak och har genom SDR-Radio-programmet även support för Fun Cube. Detta program är extra intressant för den som önskar stöd för satellitspårning.