Preselektor för SDR-mottagare att bygga själv

Två nyttor kombineras: Preselektor och ”Manhattanbygge”

AV // SM0JZT, TILMAN D. THULESIUS

SDRadio (mjukvarudefinierade) är fantastiska och verkligt användbara för oss radioamatörer. Man får mycket funktion och flexibilitet för pengarna. Att de är bredbandiga som tusan är väl framför allt en attraktiv funktion som vi letar efter. Samtidigt får man ta en del kompromisser på köpet. Exempelvis att mottagaren kan bli överbelastad vid stora signaler in på frekvenser vi inte vill lyssna på. Detta är inget nytt problem och har i alla tider har kurerats med förfiltrering med en preselektor eller bra bandpassfilter.

Låt oss bygga en variabel preselektor samtidigt som vi tillämpar en nygammal byggteknik som ofta kallas ”Manhattan Style”.

MÅNGA GÅNGER HAR VI RESONERAT kring spännande och inte minst enkla ”mätmojänger” i QTC. Alltså enkla, billiga med effektiva tillbehör för att göra mätningar men även synliggöra fenomen för oss radiointresserade. Det kan handla om exempelvis allt från små mätförstärkare och mätbryggor till variabla dämpsatser.

Denna månad ska vi illustrera bygget av en variabel preselektor (förfilter). Man kan ju säga att det är ett variabelt bandpassfilter eller antennanpassare också.

Inspirationen till denna artikel kommer primärt från en artikel i ARRL:s tekniktidning QEX (mars/april 2025) av WB9LVI George [1]. Filtret är användbart inom frekvensområdet 2,5 till 12 MHz. Ett område där många bredbandiga mottagare kämpar hårt med inflytandet från närliggande starka signaler.

Som redan nämnts är användandet av en extern preselektror inget nytt. Exempelvis hade Heathkit och Collins dessa som dyrbara tillbehör. Givetvis fanns det även inbyggda preselektorer i diverse mottagare. Men med dagens bredbandiga SDR-mottagare (exempelvis RTL-SDR-stickor) har behovet av en extern preselektor seglat upp igen.

En preselektor av detta slag är ju en passiv komponent som skulle kunna kombineras med en liten förstärkare för att kompensera för den signalförlust som framför allt initieras genom transformatorerna (ungefär 0,5dB per trafo). Egentligen en näst intill försumbar förlust på de frekvenser vi har att göra med.

QEX-ARTIKELN GER OSS INTE BARA ETT kopplingsschema (*bild 1*) utan även ett intressant resonemang kring behovet och tekniken och hur preselektorn fungerar. Sagt och gjort, en sådan vill vi ha. Ett fåtal komponenter behövs. De flesta går att få fatt på från exempelvis vår svenska leverantör Electrokit [2] i Malmö.

Tittar vi på schemat och läser artikeln så ser vi raskt att den vridkondensator som i gamla tider användes i variabla preselektorer har ersatts med en kapacitansdiod. Kapacitansen ändras från cirka 25 till 500 pF beroende på den spänning man lägger över dioden. Dioden 1SV149 togs just fram för att ersätta de dyra och skrymmande vridkondensatorerna.

Som framgår av schemat använder vi ett vanligt 9 V-batteri för spänningsmatningen. Spänningen sätter vi med en 100 kΩ vridpotentiometer. Det kan vara en idé att skaffa en flervarvig potentiometer för att på så sätt kunna finjustera preselektorn. Vill man vara riktigt ”pysslig” skulle man kunna koppla inställningen till en skala där man skriver in frekvensen.

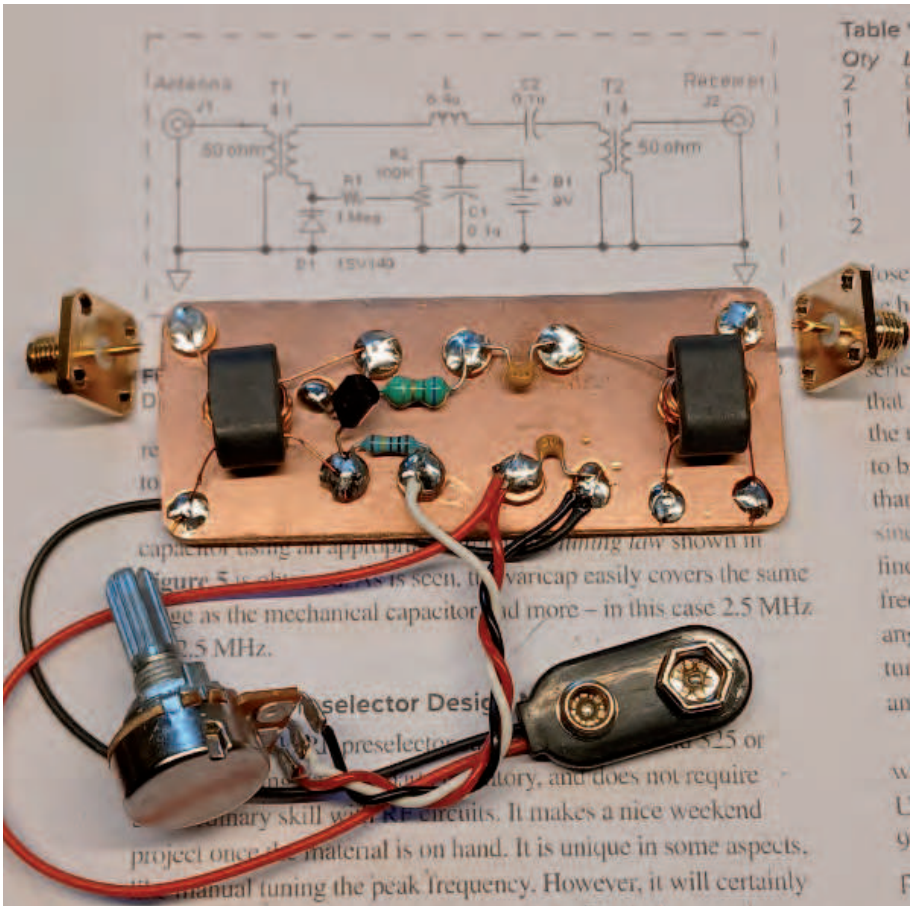


BILD 1: Så här kan den färdiga preselektorn se ut. Notera hur den är byggd med ”Manhattan Style”. Ovanför ser vi schemat med de få komponenter som behövs.

Kapacitansdioden 1SV149 kan vara lite klurig att få fatt i (sök på nätet). Undertecknad har köpt på sig en påse och kan gärna avvara en mot portokostnad.

FÖR ATT FÅ EN GOD FÖRSELEKTERING använder vi transformatorer på preselektorns in och utgång. Omsättningsfaktorn är 4 till 1. Sådana finns att köpa färdiga, undertecknad valde dock att linda sådana själv genom att använda tvåhålsferriter ur det egna förrådet (finns hos Electrokit). 16 varv på primärsidan och 4 på sekundär så är saken klar. Vill man ha en ännu tydligare selektion så använder man en omsättning på 9 till 1 i transformatorn. Kul att göra något själv.

FÖR ATT BYGGA UPP DENNA ENKLA konstruktion behövs inget kretskort. Vi har några tillämpningar att använda. Alla har väl sina preferenser. Låt oss titta på deras för och nackdelar:

- *Experimentplatta* (Breadboard) används i QEX-artikeln. Fördelen med den är att man kan koppla ihop komponenterna utan att löda. Nackdelen är att de är relativt dyra och inte minst att de kan ta lite onödigt mycket plats om man vill bygga in konstruktionen i en låda. Så rekommenderas blott för de första experimenten/testerna.
- *"Ugly Style"* – risbuske är en beprövad metod där man löder ihop komponenterna fritt i en tredimensionell modell. Fördelen är att den naturligt är väldigt flexibel och att man kan få till ganska korta ledningar. Kan vara lite jobbigt att få styr på och inte minst besvärlig att mäta på.
- *"Manhattan Style"* – är en personlig favorit. Den kombinerar ett ganska kompakt bygge med att det är lätt att få en bra överblick, lätt att mäta på och goda RF-egenskaper genom att ha ett kretskortslaminat som jordplan. Man kan även lätt använda ytmonterade komponenter om man håller sig till de lite större (1206 eller 0805).

Nackdelen är att man behöver ett verktyg för att stansa ut de små lödöarna (*bild 4 och 5*). Detta verktyg kallas för hålpunsch eller hålstans och används inom plåtbearbetning och kostar några hundralappar. Att tekniken kallas för just "Manhattan" är väl näst intill ett skämt med tanke på att lödöarna inte bygger särskilt mycket på höjden.

DE UTSTANSADE LÖDÖARNA LIMMAS fast på lämpliga ställen på en bit kretskortslaminat med snabblim. Hamnar man fel med en ö eller behöver komplettera går det lätt att justera genom sprätta bort respektive limma dit den som saknas.

Lägger vi det färdiga resultatet (*bild 1*) bredvid vårt kopplingsschema så ser vi raskt att vi får en bra överblick. Vi ser att

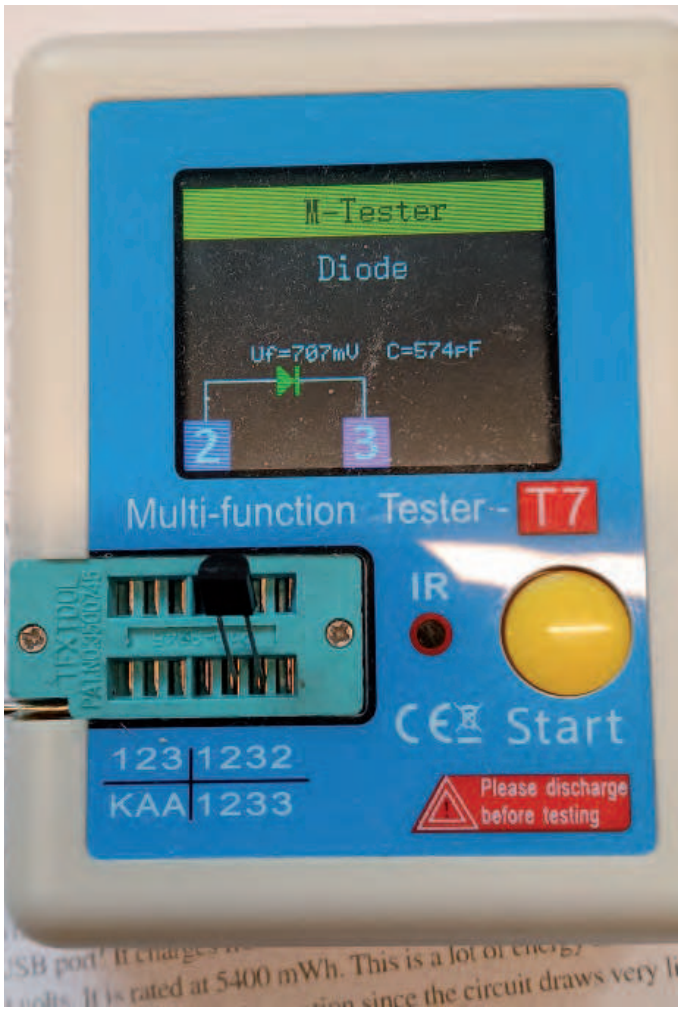


BILD 2: Stoppar vi vår kapacitansdiod i vår komponenttestare ser vi att den har hela 574 pF kapacitans som mest. Inte illa!

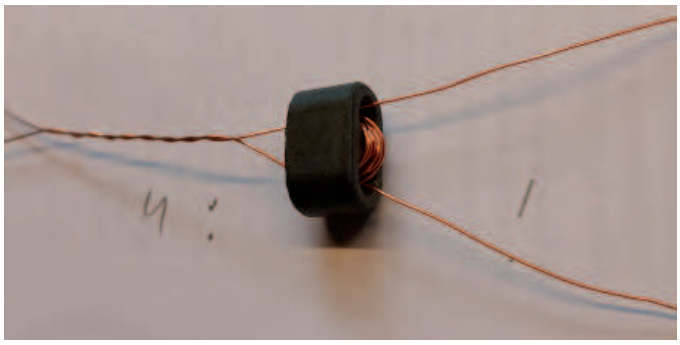


BILD 3: Transformatorerna finns att köpa färdiga. Kul dock att linda själv. Ett varv räknas då tråden passerat båda hålen i en tvåhålskärna. Håll ordning på varven och inte minst vilken lindning som är vilken.

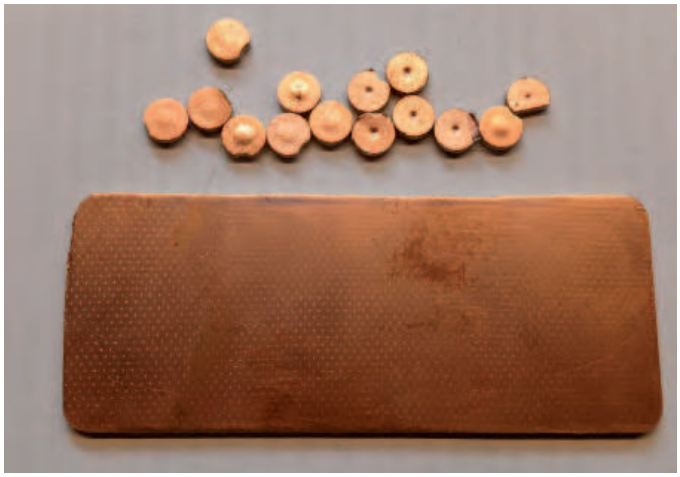
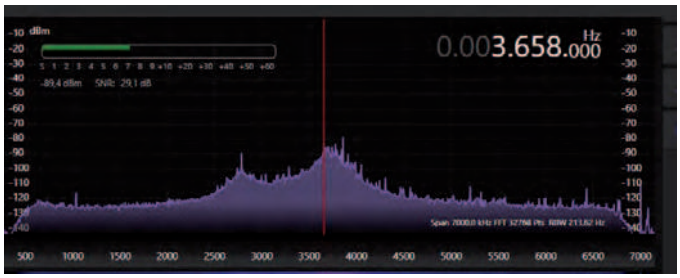


BILD 4: "Manhattan Style" innebär att man använder små utstansade bitar av kretskortslaminat som vi limmar på en bit laminat som samtidigt fungerar som jordplan.

BILD 5: *En "hålstans" av liknande slag krävs för att skapa våra lödöar.*



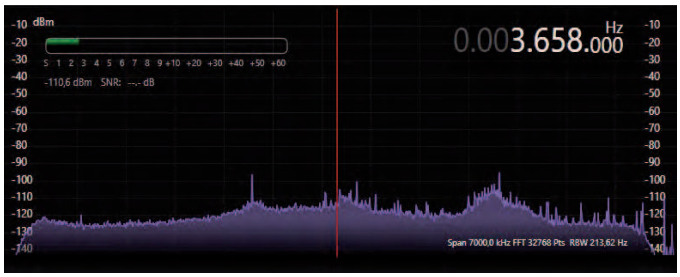
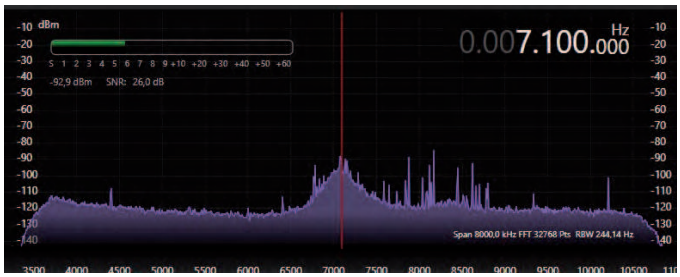


BILD 7 – 8: *Här har vi exempel på hur preselektorn har valt ut 80m-bandet som ett skarpt bandpassfilter (bild 7). Flyttar vi upp selektionen runt 6 MHz så har vi dämpat 80 m rejält.*



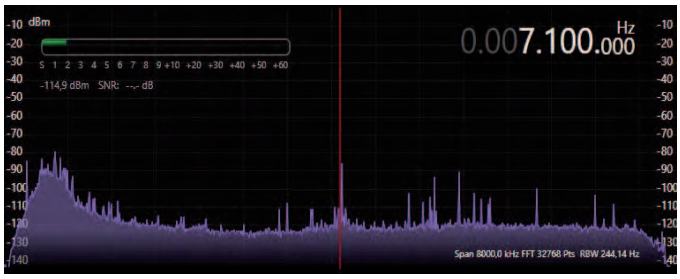


BILD 9 – 10: *Motsvarande bandpassfiltrering för 40 meter (bild 9) och hur tingen ser ut då vi flyttar selektionen till runt 4 MHz.*

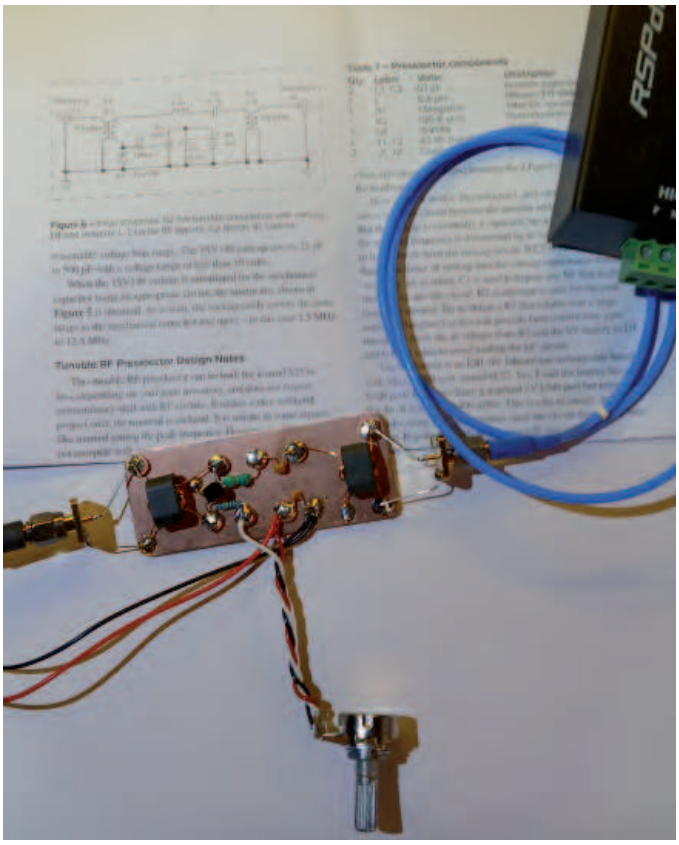


BILD 6: *Här har vi den färdiga preselektorn inkopplad mellan antennen och vår SDR-mottagare. Nu behöver vi bara montera den i en skyddande låda. SMA-kontakter används i detta exempel.*

jordplanet förstås används ganska flitigt som kontaktpunkt.

DAGS ATT KOPPLA IN OCH MÄTA PÅ HÄRLIGHETEN! En SDR-mottagare kopplas till passande programvara. För experiment användes en vanlig RTL-SDR-sticka som finns att köpa för småpengar. På bilden ser vi dock en RSPduo från SDRPlay för att kunna öppna upp ett brett spektrum (8 MHz) att visualisera med.

I bildsviten (*bild 7 – 10*) ser vi hur SNR (Signal/Brus) ändras markant då vi justerar vår preselektor, som ju i grunden är ett analogt filter och inget digitalt notchfilter. Det är alltid härligt att koppla in en apparat man byggt själv för att konstatera att den fungerar och inte minst gör det man ville. Den variabla preselektorn är inget undantag och kan nu sällas till våra "bra att ha grejor". Givetvis måste den stoppas in i en passande låda så att den står emot eventuell omild behandling. En plastlåda med separat fack för 9 V-batteriet kan vara en lämplig kandidat. ❐

Referenser:
[1] ARRL – QEX – www.arrl.org/qex
[2] Electrokit – www.electrokit.se

SM0JZT
Tilman D. Thulesius
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se