

Mät med en egenbyggd nätverkare

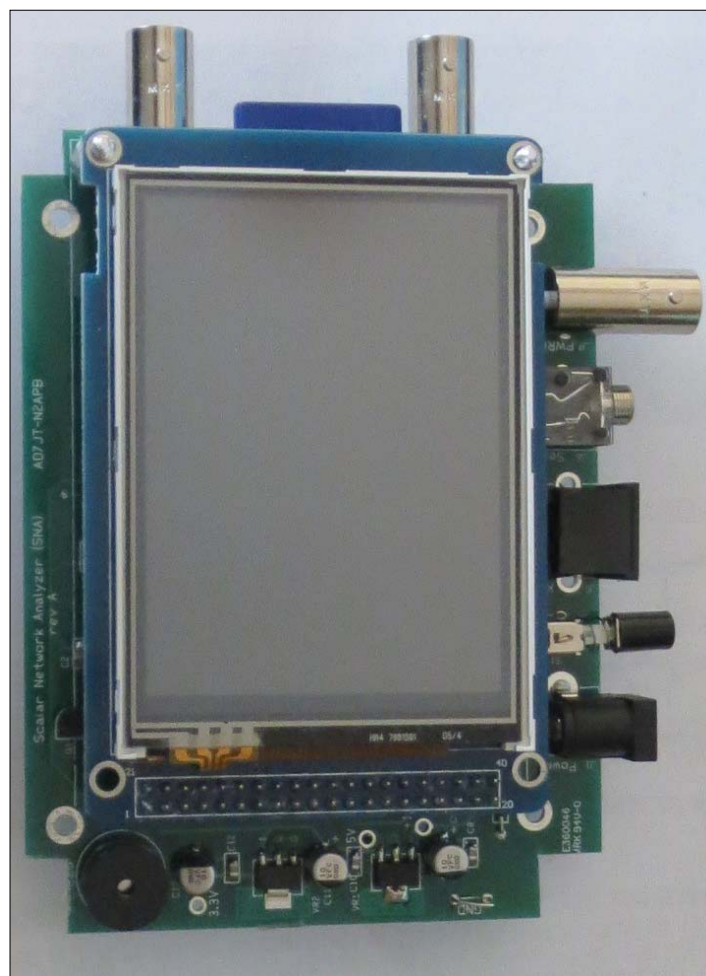
Av SM0JZT, Tilman D. Thulesius

Att mäta är som bekant att veta. Kan man mäta på ett enkelt och begripligt sätt, gärna med ett grafiskt användargränssnitt så är det ännu lättare att begripa vad som sker. Denna gång skall vi titta på en skalär nätverksanalysator. Extra kul är att man kan sätta samman den själv. Alltså en byggsats så att man också får känslan av att varit lite delaktig i bygget. Detta skrivs från en balkong på Teneriffa, för QTC:s läsare, häng med!

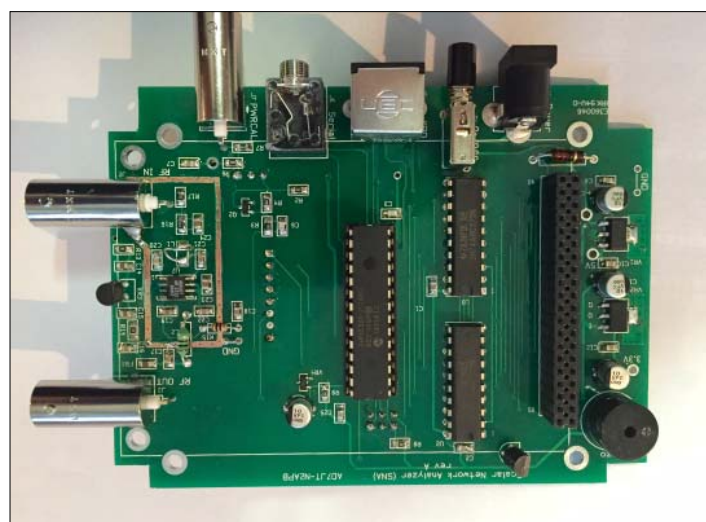
Nätverksanalysator. Vaffals!

För den tveksamme, vad är då en Netverksanalysator för något? Enkelt uttryckt handlar det om att vi kombinerar en spektrumanalys(ator) med en svepgenerator. En spektrumanalysator visar en signalamplitud (styrka) i ett frekvensspektrum. Man kan alltså se om det finns en signal (med en viss styrka/amplitud) på en viss frekvens. En svepgenerator används för att med en variabel frekvens visualisera i spektrumvisningen hur en komponent (DUT, Device Under Test) ändrar egenskaper beroende på den använda frekvensen.

Alltså kan vi exempelvis se hur ett filter släpper igenom/dämpar en signal (eller inte) beroende på frekvensen. Vi kan även se vilken stående våg eller resonansfrekvens vi får i ett antensystem. Denna mätning gör man med en extern mätbrygga (kallas på engelska för "return loss bridge"). Detta instrument kan man använda för att undersöka hur bra eller dålig en matarledning (exempelvis koax) är. Vidare kan vi få fram en kapacitans eller induktans. Och eftersom vi har tillgång till både en spektrumanalysator och en variabel oscillator så kan vi använda dom separat. En signalgenerator med hög noggrannhet kan man inte få för många av i ett labb. Spektrumvisaren kan ju även användas för att bestämma uteffekten. För högre effekter än några milliwatt så sätter man bara in en lämplig dämpsats (sådana går att köpa färdiga eller bygga själva, se b.l.a tidigare artiklar i QTC). I tidigare artiklar har undertecknad beskrivit enkla variabla dämpsatsar som man an bygger själv.

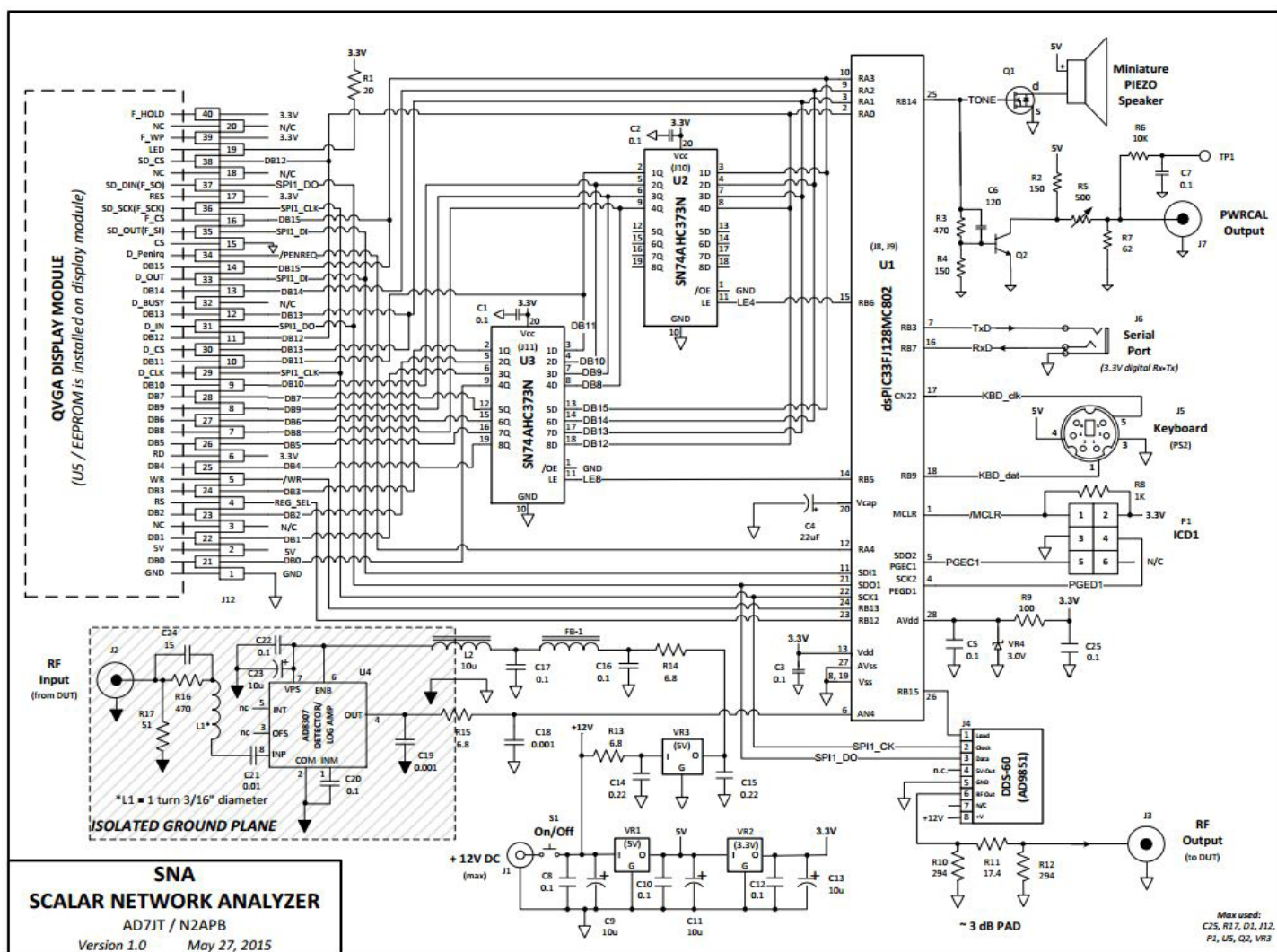


Så här ser den färdiga SNA-enheten ut. I ovankant tar man ut och in signalen att koppla till enheten som skall mätas eller en mätbrygga. På sidan anslutes resten, innta bara spänningsmatning utan exempelvis även tangentbord vid behov.

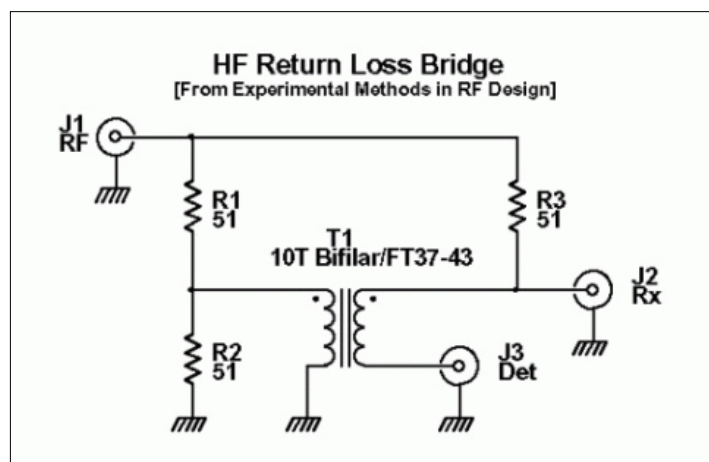


Inte många komponenter för all del. Här en bild på kretskortets ovansida där displaymodulen skymmer sikten när den är monterad. Notera att det skall monteras en del ytmonterade komponenter. En del med litet benavstånd. Inte alls svårt om man har rätt verktyg och övning. Den ger som bekant färdighet.

Man brukar förkorta Skalär NätverksAnalysator med SNA. Läsare har säkert stött på förkortningen VNA i dessa sammanhang. Den stora skillnaden mellan en VNA (Vector Network Analyser) och en SNA är att



Schemat på enheten är inte allt för omfattande. Mikroprocessorn gör hårdjobbet naturligtvis. Displayen till vänster, AD8307-sensorn nere till vänster och DDS-60/AD9851-generatoren nere till höger.



Mätbryggan (RLB) som skall sitta utanför SNA:n. Bygg gärna in i en separat liten låda med lämpliga kontaktton (BNC) så att man kan ansluta direkt till SNA:ns ovansida.

man även kan bestämma fasskillnaden med en VNA. Det gör att man med en VNA även kan illustrera ett skeende med ett Smith-diagram.

Midnight Design – Låter skumt

Vem eller vilka ligger då bakom denna intressanta karamell? Primus motor är N2APB George Heron som tillsammans med olika skarpa hjärnor förgyllt egenbyggarscenen med ett antal intressanta konstruktioner

genom åren. Denna gång jobbar han med AD7JT David Collins. Och ja. George har ett vanligt jobb vid sidan om, så även om det kan låta skumt med att detta är människens verksamhet så satsar George helhjärtat med mycket god service för midnighdesignsolutions [1]. Titta gärna på andra konstruktioner som SDR-Cube en SDR-radio som inte behöver en PC för att fungera, eller NUE-PSK, en liten terminal som kan användas i fält för att utan PC kunna köra PSK31. Man kan nästan med fog påstå att George flera gånger legat i teknikens framkant med innovativa konstruktioner. Just den SNA vi tittar på i denna artikel kan sägas vara en efterföljare till Micro908 från George. En mycket innovativ konstruktion som undertecknad har mycket glädje av till och från.

En koll i schemat

Genom att titta på schemat för SNA:an får vi ytterligare ledtrådar kring vad vi har att göra med, iallafall hårdvarumässigt. Som nästan alltid så har vi en mikroprocessor även i denna konstruktion. Det finns av förklarliga skäl idag knappast någon konstruktion där den med sin programvara inte är delaktig. Genom lämplig programvara kan vi styra över den frekvens vi skall mäta med, eller mera noggrant inom det frekvensutrymme vi vill göra mätningen. Svepgeneratoren sitter på ett separat litet kretskort. Det är en konstruktion som Georg Heron N2APB gjort sedan tidigare, den heter DDS-60 och har som huvudkomponent en AD9851 DDS-krets från Analog Devices. Utsignalen från denna signalgenerator/svepgenerator kommer från en BNC-kontakt på enheten. Kan alltså även användas som en ”vanlig” signalgenerator för den som så önskar.

Den processor konstruktionen har, är en avancerad PIC-processor. Den har en egen DSP-del för signalbehandling. Just den delen används för att behandla den information som kommer till enheten via den inte helt obekanta kretsen AD8307 från Analog Devices. Den är en liten logaritmisk förstärkare som ger en linjär spänningsutveckling relativt insignalen. En enkel effektmätare skulle man kunna säga. Som redan nämnt så behöver man förstås anpassa insignalen (med lämplig dämpare) för att inte få kretsen att storkna/brinna upp. Undertecknad har i QTC beskrivit en o annan konstruktion med just AD8307, för att just bygga en enkel men mycket noggrann effektmätare.

Till SNA-enheten kan man koppla ett vanligt PC-tangentbord av PS/2-typ (alternativt USB via adapter) och så finns utgång för kalibrering. Det lovar gott för kreativitet och nytta med lämplig programvara. Sist men inte minst håller ju processorn förstås elektronerna också upptagna med att se till så att den ganska stora färgdisplayen visar den information vi vill ha (se bild ovan). Inte bara mätdata utan även ett utmärkt gränssnitt för att ställa in funktion och ge hjälpinformation. Dom flesta av oss är vana vid tryckkänsliga displayer idag sedan flera år. Och ja, SNA:n har också en tryckkänslig display för att kunna ange menyval och mata in data.

Mätexempel (ytterligare)

Som redan angett så finns det en hel del olika tillämpningar där denna lilla intressanta konstruktion kan användas för oss radioamatörer. Att kunna mäta upp filter och svängningskretsar är ju tillämpligt i dagens digitaliserade radioapparater. Att kontrollera en signalnivå från ett förstärkarsteg likaså. Att kontrollera inom vilket frekvensområdet ett antensystem är i resonans kommer vi troligen för all framtid behöva veta.

Här är det förstås utmärkt att vårt lilla mätinstrument går att ta ut i fält och att man inte behöver ha med sig en PC för att grafiskt illustrera vad som gäller.

För att göra dessa SWR-mätningar behöver vi som redan nämnt naturligtvis mäta med hjälp av en mätbrygga. På engelska kallas de "Return Loss Bridge" (RLB). Ur bilden ovan framgår det hur den är uppbyggd. Bilden är tagen ur den utmärkta boken "Experimental Methods in RF design" av Wes Hayward. Signal ifrån signalgeneratoren (DDS-60-kortet med AD9851) injiceras till J1. AD8307 (detektorn) anslutes till J3 och antensystemet vi vill mäta på anslutes till J2. Vi mäter i ett 50ohm:s system därav dom 51ohms-motstånd som terminerar portarna. Transformatorn gör vi med en liten ferritkärna på vilken vi lindar 10 parallella lindningar (bifilärt).

Några ord från QTC-redaktionen

Det är många som bidrar till att vår tidning innehåller så många fina artiklar, ett mycket stort tack till er alla.

Om du saknar artiklar inom ett ämnesområde är du varmt välkommen att skriva en. Har du frågor och funderingar, hör av dig till mig så skall jag hjälpa till så långt jag kan.

Ibland får jag förslag på ämnesområden "som ni på redaktionen" kanske kan skriva om. Inget vore trevligare än att kunna svara ja på detta, det finns dock inga "ni på redaktionen" som arbetar med research & skrivande. Redaktionen består av alla tappra bidragslämnare; medlemmar i SSA, icke medlemmar i SSA, personer som är radioamatörer, personer som inte är radioamatörer med flera. Min uppgift är att sammanställa de bidrag som kommer in och få ihop ett underlag till tryckeriet.

Det finns många och mycket fint utförda klubbtidningar i vårt avlånga land. Många av de artiklar som finns i dessa kan mycket väl passa i QTC. Du som läser eller själv arbetar med dessa tidningar, låt oss alla få ta del av någon artikel ur din klubbtidning – skicka ett bidrag till QTC.

Då jag även är aktiv med ssa.se och kopplingar mellan vår web-plats och kansliet för att kunna ge och få information har jag skapat ett pro-

Hur beställa?

Den som liksom undertecknad vill beställa denna lilla intressanta "mätmjäng" gör det på hemsidan [1]. Passa på att skaffa en komplett byggsats med låda och display så blir det ett snyggt bygge. Har man tur så åker leveransen igenom utan att behöva betala varken svensk moms eller tull. På hemsidan finns mycket god dokumentation kring inte bara hur man bygger ihop härligheten. Likaså även beskrivet hur man mäter med den samma.

Bygge och uppföljning

Undertecknad har i skrivande stund (på Teneriffa...) ännu inte haft möjlighet att bygga ihop härligheten. Primärt beroende på lite fördröjning av leverans av grejerna.

Som framgår av bilden invid (även den tagen från hemsidan [1]) så är det inte så fasligt många komponenter som skall monteras. Notera dock att man får den skojiga utmaningen att få bygga med ytmonterade komponenter. Ett litet varningens finger höjs dock för den som inte känner sig helt komfortabel med dessa små krabater. På DDS-60-kortet sitter en AD9851. Det är ganska tätt mellan benen på den krets. Så titta gärna på Internet efter lämpliga instruktionsvideos som beskriver hur man gör. Sök (Google) på exempelvis sökorden "solder surface mounted components".

Trots att jag alltså ännu inte fått ihop hela enheten kunde jag inte låta bli att för QTC:s läsare förmedla dom intryck som så här långt kommit in i huvudet. Det är därför mycket troligt att det blir uppföljningar både i skrift och handgripligt framöver. Många SSA-medlemmar har jag träffat för att genom "eyeball-träffar" prata om och beskriva olika konstruktioner IRL (In Real Life). Fler sådan blir det framöver i vårt avlånga land.

Givetvis som alltid tacksam och intresserad av återkoppling, undringar, synpunkter och inte minst glada tillrop kring egna byggframgångar.

Referenser: [1] Hemsida: www.midnightdesignsolutions.com



SM0JZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
196 31 Kungälv
0700-09 75 01
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se

gram som över tid samlar in information om det totala antalet innehavare av anropssignal och medlemmar i SSA. Beräkningen sker dygnsvis och lagras i en databas. Programmet har endast varit igång under tre månader, det är därför lite för tidigt att göra en trendanalys, men av siffrorna framgår det att såväl det totala antalet signaler som medlemmar visar på en lätt ökning under tidsperioden, vilket naturligtvis är glädjande.



En riktig god start på radioåret 2016 önskar SM5HJZ, Jonas.
qtc@ssa.se
SSA, Box 45, 191 21 Sollentuna
08-585 702 76 (vardagar 9-12)