

Swedish Radio Supply AB

SRS nyhetsbrev HAM

2011-10-27

Dagens tema: IC-7600 aktuell nu den mörka årstiden, även LED

IC-7600, nu är det höst och HF

Accessory-kontakten på ICOM riggarna

Att få en lysdiod att lysa

Bygg med LED

Ohms lag, vem var Georg Simon Ohm?

Trevlig hemsida

Roligheter

HEJ ALLA på Mejlingslistan!

Idag kommer ett brev som skulle ha kommit redan i mitten av september. Men ett större serverhaveri gjorde att jag fick hålla igen på massutskicken. Jag hoppas kunna komma igång nu igen som vanligt.

Vi har flera nyanmälda mottagare till nyhetsbreven och jag hälsar er välkomna. Andra har mejlat och frågat om jag tröttnat på att skriva. Nästan två månaders tystnad verkar ju misstänkt. Men nu kör vi på igen.

Jag gör en genomgång av tillbehörskontakterna på ICOM:s radiostationer idag, med historik. Jag försöker mig på bilder, detta för att de som inte vet hur dessa kontakter ser ut, skall kunna lära sig detta, och vad de heter. Vidare lite varningar för våld mot dessa jackar, och vad det kan innebära. Jag försöker också förklara varför saker kan gå sönder och varför en jordanslutning inte tål 13,8 V 20 A.

Det börjar mörkna och belysning står ofta på agendan nu, kanske ett mysigt litet ljus i radorummet, LED, klart att vi skall lysa med LED. Observera att vi nu skall experimentera med LED, lära oss att dimensionera för att få dem att lysa, ett litet steg för att själv kanske böja labba mer med dessa fantastiska komponenter, LED.

Så är det dags att nu när mörkret faller börja fundera på en ny fin HF station, jag beskriver lite av IC-7600:ans finesser egenskaper uppbyggnad och funktioner idag.

Det blev 31 sidor denna gång, suck, hoppas ni orkar läsa en del i alla fall, annars kanske de roliga historierna kan lura fram ett smile.

Ja varför tål inte en jordanslutning på en tillbehörskontakt 20 A?

D-STAR QSO party 2011

Ett globalt QSO party planeras i november 2011.

Äger rum 2011-11-11 (fredag) till 2011-11-13 (söndag)

Mer information finns eller kommer på <http://www.icom.co.jp/d-starparty2011/>

IC-7600 aktuell, nu kommer hösten

Och med hösten ökar intresset för lite mer tunga saker som en fin HF-radiostation. IC-7600 är nu av högsta intresse. Dags då att informera mera om IC-7600.

Läs vad jag skrev när IC-7600 kom för c:a 1,5 år sedan. Mitt första intryck då.

Första intrycket IC-7600, den 2009-04-06

Idag är det 2009-04-06, och första sändningen med IC-7600 från Japan har anlänt. Apparaterna täcker från fabrik upp till 7,2 MHz. Första intrycket är en mycket ljusstark display.

Som jag nämner nedan är bakgrundsbelysningen gjord med vita LED, istället för en plasmaljuskälla, (lysrör). Man får intrycket av en extremt god ljusstyrka även i dagsljus eller starkt lokalljus. Genom att gå in i en meny kan man reglera ljusstyrkan och den går att ställa både ljusare och svagare än föregångarna. Ett annat bestående intryck är: **fan vad snygg!!!! Vilken apparat!!!** Hur kan dom göra så här snygga grejer? Man häpnar. De är fullständigt makalösa där borta i Japan på ICOM:s utvecklingsavdelning. Ja nog skall den provas, med det snaraste hemma.

IC-7600 idag 2011-10-27

Efter detta första intryck har åtskilliga radioamatörer i Norden en sådan radio på sitt bord. Enbart positiva omdömen. Trots mina texter, i dessa nyhetsbrev, IC-7600 under huven som delas ut på våra utställningar, och finns på hemsidan, så får jag nästan dagliga frågor om riggen.

Så låt oss då ösa på med IC-7600 information här, nu då:

”Vad är det för skillnad på IC-7600 jämfört med IC-756PROIII”?

En väldigt vanlig fråga.

Vad svarar man på det då?

Skall jag upprätta en lista?

Eller skall vi ta upp det viktigaste?

Kanske vi skall boka in en förmiddag så får vi gå igenom en del av skillnaderna?

Olika kunder, har olika intressen med sådana här radioapparater, skall vi gå på djupet av dess teknik eller dess utformning?

Det är svårt att hålla alla skillnader i skallen. Och kanske vi skall se på vad IC-7600 verkligen står för och inte försöka jämföra bakåt. Utan se framåt. Själv måste jag gå framåt, och oundvikligen försvinner sakta men säkert en del av de äldre radiostationernas egenskaper och uppbyggnad ur min arma hjärna. Dock finns ju skrivet kvar exvis ”under hufven på IC-756PROIII”.

I en del fall kan jag be kunden studera mina skrifter, under hufven på IC-756PROIII och den nya Under hufven på IC-7600. Men man kan ju inte bara lägga jobbet på kunden. Även om de

flesta som är intresserade av riggen verkligen lusläser dessa dokument. Och sedan ställer bra frågor.

En huvudskillnad är mottagaren, IC-7600 en dubbelsuper, vi får således en mellanfrekvens färre i den nya radiostationen. Detta betyder då att första och andra blandaren i IC-7600 är av IC-7800 klass. Ser vi på mellanfrekvensen så har IC-7600 tre olika kristallfilter att välja på i första MF, medan IC-756PROIII har ett med bandbredden 15 kHz. Ser vi sedan på DSP enheten så har den blivit avsevärt kraftfullare. Och kan skapa de fina filtren med ännu större noggrannhet och formfulländan.

En viktig skillnad är att IC-7600 har fått en Noise Blanker som skapas av DPS enheten. Då DSP:en är avsevärt kraftfullare hinner den med även detta jobb. Jag har fått rapporter att NB i IC-7600 är värd hela radions pris, den kan göra att man nu överhuvudtaget kan köra radio. Men observera att detta gäller olika för olika typer av störningar. Men att NB är i en klass för sig är helt sant.

Färre oscillatorer, jo en viktig skillnad även det, varje oscillator som används för att blanda signalen kan tillföra oönskat bredbandigt brus, här slipper vi en tredjedel av detta.

Att IC-7600 är snyggare än IC-756PROIII ser de flesta, men PROIII:an var snyggast när den kom.

Om vi ser lite på kretslösningar och komponenter i IC-7600, ja då finner vi att man använder nyaste möjliga komponenter, ofta mindre i storlek och mer integrerade. Det man ser, är ett ännu vackrare bygge än den gamla radion.

Nå, om vi försöker se en skillnad utanpå radion då? Storleksmässigt ganska lika, men en ny frontlayout, dock känner man igen sig bra. Bildskärmen är en stor skillnad, den är större, bredare, och ljusstarkare. Upplyst av ett LED cluster, till skillnad mot PROIII:ans plasmarör. IC-7600 går att få både ljusare och mörkare. S-metern finns inte mer som mekaniskt instrument. utan den är en bild på bildskärmen, svårt att se skillnad från ett äkta vridspoleinstrument, observera att det går att justera ballistiken, dvs nålens tröghet på denna mätare. Det finns även ett uttag bak för analog Voltmeter. Denna utgång går att justera för att passa använt vridspoleinstrument. Kollar vi i menyerna så finner vi att man känner igen en del från IC-756PROIII, ja kanske man inte ens behöver läsa manualen....

Men jag rekommenderar verkligen att kämpa sig igenom manualen, det lönar sig, du kommer bestämt att hitta favoritsaker där.

Så har vi spektrumpresentatören. Där finns en viktig skillnad, ja kanske flera.

Vi kan se ett fast span, FIX, som det heter, och detta går att ställa in. Skall du exempelvis köra Morse på 14 MHz ställer du in spektrat att visa 14,000 – 14,060 MHz CW. En visare visar dig var på spektrat du lyssnar. Nya stationer inom detta band syns direkt och det tar en bråkdel av en sekund att hitta dem med VFO:n. Du kommer med säkerhet att bli fullständigt fastlåst, nej fastlåst av spektrumpresentatörens egenskaper och nytta. Den är farligt vanebildande!!!!

Auto Tune, en sorts AFC, riggen kan söka upp exakt frekvens på en Morse eller AM station, med ett knapptryck. Även på en nycklande Morsestation, du ligger då på perioden när på stationens frekvens, och kan gå ner i bandbredd utan att han hamnar utanför ditt filter. Vid AM söker den bärvågen. När du sedan ska vara en Morse station hamnar din sändare exakt på den frekvens där du hörde din motstation. Dvs ett QSO på detta viset tar upp ett minimalt frekvensområde. Endast båda stationernas sidband, orsakat av Morsetecknenen.

Sändaren då är den bättre? En bra fråga, kan något bli bättre än IC-756:ans sändare? Variabel bandbredd, bas och diskant, HF-klipper, ett ALC system som är mycket väl optimerat, en DRIVE-kran, allt för att den skall ge så smal önskad bandbredd som möjligt.

En skillnad är DSP:ens ”kraft”. Mer än tio ggr så hög beräkningskapacitet i IC-7600 plus en egen DSP för spektrumpresentatören gör att IC-7600 blir något av det mest fantastiska du någonsin lyssnat och sett på.

Ja där ser ni, det gick att få fram några skillnader som kan vara av allmänt intresse, på bara några rader.

IC-7600 LF och tonkontroller

IC-7600 har stora möjligheter att påverka både mottagarens och sändarens ljudkvalitet. Varje trafiksätt har separata tonkontroller i både Rx och TX. Vidare finns högpasfilter och lågpasfilter i varje trafiksätt RX och TX. Dvs till och med fler möjligheter än IC-7800 att påverka både ljudet i mottagaren och ljudet i sändaren. Hög och lågpasfilter är en form av tonkontroller men dessa skär brant vid en viss frekvens, till skillnad mot bas och diskant som reglerar förstärkningen successivt från en viss brytfrekvens. Återigen, tjar jag om att verkligen använda en rejäl bra högtalare för att kunna tillgodogöra sig detta fantastiska sätt att kunna anpassa ljudet för smak och tycke.

IC-7600, 10 kg, +30dBm, 104 dB dynamik, i en låda som PROIII:an

Vi talar om IC-7600, en helt ny HF station i storlek som en PRO, men med egenskaper som IC-7700 och 7800. IC-7600 är en dubbelsuper, till skillnad mot PROIII som hade tre mellanfrekvenser. Men till likhet med 7700 och 7800. Med två mellanfrekvenser vinner vi i flera egenskaper. Men det är dyrt och svårt att blanda i så stora steg. ICOM har patent på andra blandaren som blandar från första höga MF på 64,455 MHz till 36 kHz. Till detta krävs en mycket avancerad blandare, en så kallad image rejection mixer. Med dubbla dubbelbalanserade blandare kan man åstadkomma detta. Det skall dock tilläggas att det förekommer enkla billiga radiostationer som har två blandningar, men där är avsikten inte att åstadkomma en så bra mottagare som möjligt utan en så billig sak som möjligt. Resultatet är som väntat.... ICOM:s metod går inte att kopiera då den är patenterad och med endast två blandningar vinner vi med lägre bredbandigt oönskat brus, vi vinner i mindre oönskade falska frekvenser, vi vinner i dynamik och distorsion. En stor vinst med färre MF:ar och blandare är lägre inomband distorsion. Dvs den hörbara distorsionen i passbandet, inom valt bandbredd. IC-7600 håller ungefär storleken av IC-756all, och mäter 340 x 116 x 280 mm. IC-7600 drivs med yttre 13,8 Volt (+/-15%) och ger 100 Watt ut. Inbyggd antennavstämmer och med uttag för yttre utomhusavstämmer typ AH-4 eller AT-140.

IC-7600 har mycket kraftfulla DSP:er

Två stycken DSP kretsar skapar allt som behövs för att få en fantastisk mottagare och en spektrumpresentatör med sällan skådad upplösning. Vad sägs om:

DSP för mottagare och sändare, den som skapar andra MF, AGC, Filtren Passbandtuningarna detektorerna hög och lågpasfiltren, detektorerna, modulationen och dess bandbredder i TX samt HF klippern och mycket annat. Består av kretsen TMS320C6726B vilken är en 32 Bitars DSP med intern klockfrekvens på 266 MHz! Denna DSP krets kan klara 1600 MFLOPS, (mått på beräkningskapacitet.)

DSP för Spektrumpresentatören är en 32 bitars TMS320C6720 med intern klockfrekvens på 200 MHz och den klarar 1200 MFLOPS.

För att jämföra med IC-756PROIII gäller att där är DSP klockfrekvensen 50 MHz och IC-756POIII DSP klarar bara 150 MFLOPS.

Mer än tio ggr så hög beräkningskapacitet i IC-7600 plus en egen DSP för spektrumpresentatören gör att IC-7600 blir något av det mest fantastiska du någonsin lyssnat och sett på. Med undertryck på att se.

Stationerna ”bara finns där”

Så sa dom när IC-756PRO kom, i en vanlig mottagare hörs de svaga stationerna med, i eller inbäddat i bruset, i IC-756PRO ligger stationerna även om de är svaga ovanpå bruset. Det var mycket mer njutbart att lyssna med en PRO. Detta sades över hela världen. Jag funderade mycket på vad detta kunde bero på, hur kan dom säga så? Vad är det man hör? Jag har själv lyssnat och jämfört PRO med andra vanliga mottagare, och instämmer. Jag har alltid varit imponerad av vad våra kunder kan utträta, vad de kan höra, hur de uppfattar och verkligen njuter av sina ICOM stationer. Numera inser jag att det man hör, eller rättare sagt, vad man inte hör, är en extremt låg inomband distorsion, eller snarare det man inte hör, just avsaknaden av distorsion, som gör att man säger så.. Med lägre distorsion i mellanfrekvenser, blandare, detektorer och kristallfilter får vi en mer orörd signal att lyssna på. Att förstärka och förmedla samt sedan detektera en svag signal som skall gå igenom en mottagare tillsammans med brus och QRM kräver låg distorsion, att tillföra distorsion till en så komplex signal som signal med brus kan bara ge ett resultat, mer ljud. Med en mycket linjär mottagare genom hela MF:en, som ju en 32 bitars digital mottagare kan ge, får vi ett helt annat resultat. IC-7600 är ett ytterligare steg i denna riktning. Färre analoga steg, färre blandare, färre analoga detektorer, och en allt mer förfinad upplösning i de digitala delarna med en otroligt kraftfull DSP.

Förr försökte man lite primitivt uppnå de här effekterna genom att exvis byta dioder i produkt-detektorn mot skottky dioder.

ICOM har egna DSP utvecklare

Genom att på ICOM:s utvecklingsavdelning ha egna DSP experter, DSP programmerare, kan man få fram DPS-prestanda som verkligen är vad man väntar sig av en amatörradiostation. Alternativet att försöka specia upp vad man vill att en DSP krets skall göra om man använder den i en radiokonstruktion tar mycket lång tid, och det är mycket svårt att få till stånd förändringar om det inte blev bra. Här har då ICOM ett mycket stort försprång vilket ger nära nog halva utvecklingstiden för en ny radiomodell, jämfört med en del konkurrenter. Radiotekniker och folk som vet hur en amatörradiostation skall fungera har dagliga kontakter med program-utvecklare under samma tak hos ICOM. Att ha kort utvecklingstid är idag mycket viktigt, det gäller ju att komma ut med en modern radiostation, inte en som är 5-8 år gammal vid lanseringen.

IC-7600 har fått en större display

En sk bredbildsdisplay, widescreen, med diagonalen 148 mm. Bildytans mått är i SI enheter 130,2 x 68,9 mm. Vilket motsvarar en bildyta på 8970 mm². För den som vill veta hur stor den är i tum så är det frågan om en 5,8 tums bildskärm. Den analoga S-metern har fått ge vika för ICOM:s berömda bildskärms mätare. Därmed är det lite mindre utrymme till vänster på riggen. Men desto mer information på färgdisplayen. Bakgrundsljuset kommer på IC-7600 från vita LED, till skillnad mot IC-756all som belystes av ett litet minlysrör, plasmalampa. Med detta får vi stabilare ljus, längre livslängd och snabbare uppstart. Den bredare bildskärmen ger plats för en ännu större spektrumanalysator. Under bildskärmen får man nu plats med 6 knappar istället för de fem som IC-756all har.

Den dynamiska brusreduceringen i IC-7600

Använder den extremt kraftfulla DSP kretsen som jag har beskrivit som mer än 10 ggr så kraftfull som den i IC-756PROIII. Med avancerad programvara kan den ge lyssnaren en effektiv dynamisk brusreducering med en kvalitet jämförbar med IC-7800 och 7700.

Brusreduceringen går att ställa i 16 nivåer, och ger en kraftfull förbättring av signalbrus förhållandet, vid extrema förhållanden och vid alla trafiksätt.

Två mottagare av samma höga klass i IC-7600

ICOM har inte lockats att bygga in en sämre mottagare som submottagare utan envisas med att hålla båda mottagare av samma höga kvalitet. De två mottagarna MÅSTE vara exakt lika. Detta gör att man har gett avkall på att ha dubblering ända fram till högtalaren. Man kan heller inte använda de två mottagarna på två band annat än med visa restriktioner. Fördelen är dock att man kan lita på både Main och Sub mottagaren. Båda mottagare låter exakt lika, samma känslighet, samma distorsionsegenskaper, samma fasförhållande, samma brusegenskaper och båda är låsta till samma frekvensreferens.

USB kontakter på IC-7600

En fram och en bak. I den främre kan du köra ditt USB minne och spara inställningar och ljudfiler, i den bakre kan du ansluta dig till datorn och köra alla kommandon plus att få in och ut LF samt PTT.

50 MHz på IC-7600

IC-7600 är en mycket stark 50 MHz station, med mycket hög känslighet, antenntuner som går på 50 MHz, extremt lågt brus och med extremt lågt inomband brus och distorsion förmår den presentera svaga stationer utan att gröta ihop dem med bruset. Med IC-7600 kan du lyssna hela vägen upp till 60 MHz, dvs från 30 kHz till 60 MHz, och den täcker därmed 30 – 60 MHz för den som vill lyssna på komradio från hela världen under kommande solfläcksuppgång.

Med den automatiska antennväljaren kopplas automatiskt din 50 MHz antenn in när du väljer det frekvensbandet.

IC-7600 kör två moder av RTTY (MGM)

med bara ett USB tangentbord som enda tillbehör.

Tryck in ett USB keyboard så kan du köra RTTY både i sändning och i mottagning.

IC-7600 har dekoder och encoder för både Baudot och den moderna PSK-31, du behöver ingen dator. Baudot är den fembitars kod som det hela började med, ibland kallas den för RTTY, men RTTY är ett samlingsnamn för fjärrskrift, och där ingår PSK-31 som är ett av de minst bandbreddskrävande trafiksätt vi har som radioamatör. RTTY = Radio Tele TYpe, Sv: Radio Fjärr Skrift. PSK-31 kör med någon Watt och med små antenner hela världen där man inte ens kan höra att det finns en signal med örat.

IC-7600 är en dubbelsuper

Från enkelsuper via kvadrupelsuper är vi nu tillbaka med bara två blandningar, två mellanfrekvenser. Betyder då detta att vi i framtiden återigen får se kvalitetsmottagare med en blandning, ger oss framtiden enkelsuprar igen? Bra fråga. Låt oss spekulera lite. Jag tror att vi i framtiden kommer att ha två mellanfrekvenser men där den andra MF:en kommer att bli högre än 36 kHz, detta sedan ännu kraftfullare DSP system konstruerats. Att en användbar DSP som funkar ända uppe vid 64 MHz skulle komma är nog inte troligt, i alla fall inte om mottagaren skall få plats i radiatorummet, eller vara uppnåelig för en vanlig plånbok. Att enklare mottagare med så hög enda som första MF kan komma kan vara möjligt, men vi spekulerar nu om kvalitetsmottagare. Mjukvarudefinierade, mottagare då? De skall ju inte ha någon MF, men det lär dröja innan dessa är något annat än ett exempel på vad som går att bygga och att de skall bli en kvalitetsmottagare. En DSP mottagare med blandning direkt till

den låga MF:en där DSP kan jobba då? Kanske direkt med en blandning till 450 kHz eller kanske 200 kHz som första och enda MF. OK med då får vi problem med spegelfrekvensdämpningen, och det krävs mycket skarpa filter före mottagaren, eller en mycket avancerad preselektor. ICOM har en sådan preselektor, det som kallas digiselekt i IC-7800 och 7700, så kanske man funderar på en eventuell framtid. Men lokaloscillatorn då, med en låg första och enda MF krävs en frekvenssyntes med många fler oktaver i frekvensområde. Då skulle vi vara tillbaka i ruta ett när det gäller spektral renhet från oscillatorn. Ja vi måste inse att konstruktion av goda mottagare är ett dilemma, med användande av tidens utvecklade komponenter kommer man ändå framåt steg för steg.

Digitalt framställt manuell Notch i tre varianter på IC-7600

Även Notch-filtret skapas av DSP-systemet, det blir därmed av en helt annan värd än vi är vana vid i analoga konstruktioner. AutoNotch plockar bort ljud som piper, även om de är flera, lika snabbt som du trycker på knappen försvinner tjuten. Med den manuella Notchen kan du njuta av att själv skruva bort de tjutande ljud du inte vill höra. Den manuella Notchen dämpar 70 – 90 dB! Beroende på inställd bandbredd. Notchen kan nämligen ställas in i tre olika bandbredder. En smaksak, men en Notch med vald bandbredd har även en sorts signalbehandlingsfunktion, det finns chans att filtrera fram en svag signal genom att notcha bort en del av passbandet, som inte behövs för att göra signalen hörbar.

IC-7600 har en egen filterfabrik

Där du skapa tre snabbval av bandbredder för respektive trafiksätt, där även LSB-D och USB-D är egna trafiksätt. USB-D är när micken är bortkopplad från SSB sändaren och datorn inkopplad för att köra RTTY, PSK-31 kör man ju i SSB och med en smal bandbredd får du en välbehövlig förselektion till datorns PSK-31 demodulator. Vid AM kan du välja exvis 9 kHz bandbredd och få super HiFi ljud från BC stationer. Vill du DX:a och höra svaga ohörbara AM stationer kan du gå ner till 3 kHz Bandbredd. Filterfabriken når man genom några tryck på knapparna under displayen och den är enkel att använda.

Frekvenssyntesen

Styrs av en högstabil TCXO, (Temperature Compensated Xrystal Oscillator) denna har noggrannheten 0,5 ppm inom rumstemperaturområdet 0 – 50 C. 0,5 ppm betyder att radion ligger inom 5 Hz på 10 MHz. Vilket ger mycket goda egenskaper vid trafik på exvis PSK-31 som ju kräver hög frekvensstabilitet.

Digital voice memory med ”tillbakagång i tiden” på IC-7600

IC-7600 kan spela in det som har hänt, man kan spela in det som hände för 15 sekunder sedan, och därmed få med det man missat. Ofta är det ju så att man kommer på att man behöver spela in något man hör för sent. Med IC-7600 får du med förfluten tid. Givetvis kan du spela in eget anrop och kan spela upp ditt CQ utan att anstränga din vackra röst. Med 4 kanaler av sändarminne kan du genomföra ett telefoni QSO utan att anstränga rösten. Mottagaren kan spela in 20 olika sekvenser om vardera 30 sekunder. Knapparna för att manövrera den här digitala ljudspelaren finns på fronten och man behöver inte gå till en viss meny för att hantera denna funktion. Du kan sedan spara alla ljudfiler på ett USB minne som jackas in i frontens USB jack.

Vid Morse kan du välja stigtid i IC-7600

Dvs den tid det tar för uteffekten att uppnå full effekt vid Morse telegrafi efter att nyckeln tryckts ner. Med 2 – 10 ms stigtid kan du skapa hård eller mycket mjuk nyckling. Med mjuk nyckling får din Morsesignal ett personligt sound, och du alstar absolut minimala nyckelknäppar. Med 2 ms nyckling är kurvformen så optimal att du inte skapar onödiga nyckelknäppar men får en stuns som gör att du kommer att ”slå igenom”. Man kan kalla detta för den digitala tidsålderns kontrollerade nyckelfilter.

Du inte bara lyssnar på en IC-7600, du ser stationerna i den oxo

Vad jag menar är att det man ser på spektrumpresentatören är mycket viktigt, kanske lika viktigt som det man hör, och ger därför en ny dimension till kortvågslyssnandet. Läs mer om den fantastiska spektrumdisplayen

Spektrum presentatören är farligt vanebildande

Livsfarligt, du blir beroende.

Spectrum scope, spektrumanalysator, spectrum display, spektrumvisare jag tänkte använda ordet spektrumpresentatör för att få till lite svenska ord. Bildskärmen visar ett valt utsnitt av det aktuella bandet som ett spektra i frekvensdomänen. Vi kan se vad som händer omkring den frekvens där vi lyssnar. Jag kan lova att alla som kört en 756PROall är helt sålda på den här funktionen och helt inte vill se en rigg utan den funktionen. Farligt vanebildande är bara förnamnet. Man ser många många fler stationer än man hinner leta upp genom att bara ratta på en VFO. Jämfört med IC-756PROall har IC-7600 fått en viktig funktion extra på spektrumpresentatören. Men först kan vi konstatera att själva bilden av spektrat är länge, en följd av att bildskärmen är längre.

På de äldre riggarna kunde vi se en bild av frekvenserna plus minus omkring inställd frekvens, visaren var alltid i mitten och frekvenserna omkring skrollade. Vi kan med den inställningen se $\pm 12,5$ kHz och upp till ± 100 kHz i olika steg. Detta sätt att visa kallas ”center mode”. Nu kan man liksom på IC-7700 och IC-7800 även visa en bild med fasta frekvensgränser, exvis bildskärmen visar CW delen 7000 – 7040 kHz, endast den del vi använder vid Morse på 7 MHz bandet, en visare som rör sig över skalan visar var vi lyssnar. Det här sättet att visa spektrat kallas ”fixed mode”. Båda metoder har sitt berättigande och med tillägget för fixed mode blir det hela fulländat. Bandgränserna för visad del av spektrat ställer du själv in, som default finns de olika amatörbanden inlagda. Nästa gång kanske du vill ha koll på RTTY delen av 14 MHz, då ställer du in 14060 – 14100 kHz som gränser för det fasta spektrat, visaren visar var du befinner dig med mottagaren, blixtnabbt kan du flytta till en frekvens där du ser att det förekommer aktivitet, även så korta aktiviteter som bråkdelar av sekunder hinner du med att se och sedan ratta in. Är du QRP:are och vill specialgranska en liten del av ett CW band, där Morse från svaga stationer förekommer, ja då väljer du bandgränserna 14050 – 14070 kHz.

Spectrumscope på IC-7600 och de andra ICOM stationerna är farligt vanebildande. Med all rätt då de är otroligt effektiva och synliggör exakt vad som pågår på bandet. Har du en gång lärt dig använda ICOM stationernas spektrumvisare, och det går fort, vi talar om minuter, ja då är du såld.

Spektrumpresentatören visar ett stort dynamiskt område

Från brusnivån till S9+40 dB syns tydligt, med 10 dB rutor i vertikalplanet har du en logaritmisk skala. Systemet har även en egen dämpsats, 10, 20 och 30 dB, så att du kan anpassa känsligheten exakt till de rådande förhållandena. Känsligheten, dvs förmågan att visa

även de svaga signaler som bara kan höras i bruset är förvånansvärd. Tidigare försök att bygga en spektrumvisare har för det mesta blivit en oanvändbar sak, ICOM har väntat till den verkligheten är brukbar.

IC-781 var ICOM:s första spektrumvisare. Den var helt analog men gav ett mycket gott resultat. IC-7600 använder en hel egen DSP för att åstadkomma spektrat.

PRE-amparna kan behöva en särskild beskrivning

De två HF steg som finns att välja bland efter bandpassfilterbanken. Dessa är byggda på ett eget kretskort. In och ut 50 Ohm med god noggrannhet, allt för att få bästa prestanda och inga missanpassningar mellan stegen. Två olika HF steg nämnde jag. Ett HF steg med måttlig förstärkning och ett med hög förstärkning. Vilket av dessa kräver mest då? Det är lätt att tro att hög förstärkning kräver dyra och många komponenter, men det är tvärs om ett bredbandigt HF steg med måttlig förstärkning och den bästa av de bästa egenskaper vad gäller distorsion kräver i särklass mest komponenter. Såldes har PRE-AMP 1 c:a 45 komponenter. Två transistorer och fyra transformatorer. Byggt för att tåla extremt starka signaler från en stor del av frekvensområdet, och att samtidigt kunna arbeta med en mycket svag signal som vi vill lyssna på. Den skall även ge minimalt med egenbrus, och ha bra anpassning till kretsarna före och efter. Det låter som en omöjlig uppgift. Det kan det kanske vara men här har ICOM verkligen kostat på ett så i många ögon simpelt steg som ett HF steg. I andra konstruktioner kan man i bästa fall se två transistorer och fem komponenter.

Ser vi på PREAMP 2 så är den enklare, en transistor, och bara 29 komponenter. Ja nog har man även här kostat på lite mer än vanligt. Men här är det rå och hög förstärkning som gäller, vi tar till den här förstärkaren om vi vill ha hög förstärkning vid användandet av antenner med låg verkan. Magnetic loop, experiment med ferritstav, och inomhusloopar. På det här förstärkarkortet finns förbikopplingen, dvs man kan köra utan HF steg och mottagarsignalen går bara förbi på PRE-amp kortet. Förbikopplat använder vi upp till 18 MHz såvida du inte har en mycket klen antenn, eller att konditionerna är nära ständöda.

Vill du läsa hela under hufven dokumentet? IC-7600

Mejla mig då så kommer en tiosidig doc fil med små artiklar om riggen, IC-7600.

Hur många kondingar och motstånd finns det i en IC-7600?

Förr stod det ju under specifikationer på en radio hur många elektronrör den hade, som: ”7 rörs super”. Jag kommer ihåg likande saker på de första 27 MHz-pytsarna, exvis ”9 transistorer och 5 dioder”. Hur många delar finns det då i dagens amatörradiostationer?

Jag gjorde ett enkelt överslag och räknade komponenter i reservdelslistan till en IC-7600.

38 sidor, med c:a 100 st per sida. Dvs runt **3800 komponenter**, kondingar, motstånd, dioder, transistorer och IC. Till detta kommer då de mekaniska delarna, skruvar, plåtar, skärmar, rattar, pluggar, sladdar, pottar, strömbrytare, tryckknappar, lampor, VFO och en massa fler. Låt oss uppskatta att det finns 500 – 1000 st mekaniska delar i en IC-7600.

Totalt skulle då en rig av typen IC-756all eller IC-7600 innehålla 4000 till 5000 delar. Grovt uppskattat. Man kan gissa att en IC-706all består av 2000 till 3000 delar. Med tanke på att det är extremt sällsynt att någon av dessa tusentals komponenter går sönder av sig själv måste vi inse att driftsäkerheten är enormt bra numera.

Själv är jag mycket imponerad av att det funkar så bra, och går sönder så lite av sig själv som det faktiskt gör, trots detta enorma antal delar. Tänk om någon människa skulle ha suttit och löst fast varje komponent manuellt. Vad skulle hända då? Man kan gissa, priset skulle vara tio ggr högre, felprocenten skulle vara en faktor 100 ggr fler på en radio, vi skulle aldrig kunna få så mycket funktioner och prestanda som med maskinbyggda apparater..

Skulle man som förr räkna ingående komponenter i de integrerade kretsarna får vi nog plussa på med en faktor ggr 100.

Bara EMC pryttrar är flera hundra i en radiostation (hur många delar)

Dvs små skärmar, koppartejp, EMC skumgummin, jordfjädrar, stickade EMC skärmar. Det kan skilja 100 st sådana delar mellan en EU och Asien version av en viss radio. Vi har ibland kravet, från någon som köpt en USA version att vi skall modifiera den till en EU version, jo folk anser att man kan "kräva" det av SRS, andra kräver att vi skall ta fram modifieringssatser, suck.... det kan i vissa fall krävas över 100 st EMC prylar. Givetvis kan vi inte åta oss detta. I en ASIEN version kan det skilja ännu mer. Dessutom skiljer det på RoHS, giftiga saker, och blyfritt lödtenn. Det är en omöjlig uppgift att byta lödtenn i en USA eller Asien radio för att den skall bli EU typad.

IC-7600 kopplingsschemat

Utskrivet består schemat till IC-7600 av 28 stycken!!! A3 sidor, fullskrivna med komponenter och linjer. A3 är dubbla A4 ark. Det är således inte gjort i en handvändning att hitta rätt i alla dessa kretsar, och att lära sig apparatens hela konstruktion.

Idag skall vi gå igenom den block för block, och det kan då tyckas se enkelt ut. Faktum är att det är en stor fördel om blockmässigheten är enkel och rätt fram, och avsikten är att få en mottagare med goda egenskaper. Dock döljer sig en massa detaljer i varje block, jag har några exempel där jag anger hur många komponenter som utgör vissa steg. Vi kan i en sådan här radio ha 10 ggr så många komponenter jämfört med en enklare konstruktion av annat fabrikat. Skall det smaka så kostar det, kan vi sammanfatta.

IC-7600 blockschemat

Låt oss då studera blockschemat på IC-7600, man ser att det är både enklare och mer komplicerat, med bara två blandare är det första intrycket att det är en enkel radio, men tänker man efter lite, inser man att funktionerna som görs av DSP är ytterst avancerade och syns inte som block. De viktiga saker som avgör skillnaden mellan en ren SDR radio och en apparat i 7600 klassen kräver banker med filter, analoga blandare med höga prestanda och en mycket god undertryckning av speglar och andra oönskade signaler.

Låt oss börja med mottagaren då:

Blockschema mottagaren IC-7600

Vi börjar med två antennjackar, vilka man kan välja med knappar från fronten, endera med minne per band eller helt manuellt. Man kan även välja en egen kontakt för mottagarantenn. Dvs man kan lyssna med en antenn och sända på en annan eller närhelst det behagar koppla om mellan dessa funktioner. Observera att antennenpassaren används för mottagarsignalen oxo. Nästa steg är två dämpsatser, även de in och urkopplingsbara med relän. 6 och 12 dB vilka då kan ge oss 6, 12 och 18 dB dämpning. Tänk på att med en sådan dämpsats inkopplad har vi en mottagare med väl specificerad antennenpassning, dvs vi får rättvisa värden vid mätning av signalstyrka från olika antenner. God anpassning antenn till mottagare är viktigt av flera skäl. Nästa steg är ett högpasfilter, det skär bort signaler under 1,6 MHz. Avsikten är att skydda mottagaren mot starka fält från lokala mellanvågsändare. Filtret är konstruerat för att ha god anpassning till stegen både före och efter. Allt för att slippa missanpassning mellan stegen som kan orsaka sämre selektivitet. Sen följer en bank med bandpassfilter. Dessa

används även vid sändning. Vi ser 13 olika sådana filter. Dessa filter är byggda av relativt stora komponenter, inte de små ytmonterade sakerna vi ser i enklare radio. Avsikten med detta är att de skall tåla starka signaler på frekvenser där vi inte lyssnar, med avsikt att förbättra selektivheten, intermodulation och höja IMD. Visst kostar detta pengar, men vi är nu ute efter höga prestanda. Dessa filter kopplas in med dioder som arbetar som strömbrytare. (Sw dioder PIN dioder).

Sen är det dags för HF steget som numera kallas för PRE amp. Det finns två, inte att förväxla med historiens dubbla HF steg i exvis BC-348, utan man kan välja mellan två olika HF steg. Ett med måttlig förstärkning och med mycket bra data, och ett med hög förstärkning.

Användaren avgör vilket han behöver, dock är det vanligaste att man kör en sådan här mottagare utan HF steg, åtminstone upp till 18 MHz. Efter PRE amp skall signalen delas upp i två grenar, det görs med en effektdelare. Fortfarande är det viktigt att hålla anpassning mellan stegen och ICOM har kostat på en riktig effektdelare här. Man kan då fråga sig om det verkligen finns effekt här? Vid mottagning? Ja ner till -120 dBm är en liten effekt. Vi mäter ju numera insignalen till en mottagare i dBm, effekt där 0 dBm är 1 mWatt.

Två lågpasfilter tar bort allt över 60 MHz, avsikten är att förbättra spegeldämpningen. Obs att fortfarande gäller att alla block har god anpassning vid 50 Ohm mot varandra. Nu följer två första blandare, det behövs då två frekvenssynteser. Avsikten är att vi skall kunna lyssna på två frekvenser oberoende av varandra. Efter dessa blandare har vi nu första mellanfrekvensen, 64,455 MHz. På första MF finns nu varsin PIN dioddämpare, de behövs för att vi skall kunna balansera nivån per mottagare, med vredet på fronten. Varsitt MF steg följer och signalerna skall nu kombineras till en mellanfrekvens, och nu följer kristallfiltren för första MF. Det finns tre att välj på precis som i IC-7800, 3,6 och 15 kHz. Dessa filter kan ibland kallas för roofingfilter. Nu är det dags för andra blandaren, en mycket avancerad blandare som ger os mellanfrekvensen 36 kHz. Dvs nedblandning i ett steg från 64 MHz till 36 kHz. Precis som i IC-7800. Många tycker då att det borde uppstå ett problem med spegelfrekvens här. Och det är rätt tänkt. Men denna blandare är av typen image rejection mixer. Dvs den undertrycker sin spegeln, dessutom har vi kristallfilter i första MF som oxo undertrycker spegeln. Den här blandare består av två dubbelt dubbelbalanserade blandare. Ja visst är det dyrt men det finns fördelar. Ja visst är det patenterat, och går inte att efterlikna i andra fabrikat. Sen följer ett MF steg på 36 kHz en limiter som klipper för eventuella för starka toppar. En AGC detektor, och sen rakt in i det digitala, efter A till D omvandling in i DSP kretsen.

Vi ser en mottagare med ett absolut minimum av aktiva komponenter, ett maximum av goda kretslösningar som får kosta kulor. Vi ser en kompromisslös mottagaringång för maximal selektivitet, minsta möjliga lmd, och höga intercept siffror, ja 30 dBm.

I DSP alstras genom programvara förstärkning, av 36 kHz MF, filter, som är extremt välbyggda och snygga, bandpasstuning, notchar, mer förstärkning, AGC detektor av digital typ, detektorer för de trafiksätt som finns. I detta blockschema ser vi ingen noise blanker av gammal typ, utan hela NB sker i DSP med programvara. Vi får oxo en NB som är utan en helt ny dimension. Ut från DSP kommer en signal som skall bli analog igen och mata LF slutsteget. Den av DSP skapade AGC signalen, den som skall reglera mottagarens förstärkning, styr andra MF:ens förstärkarsteg, för övrigt sker AGC regleringen i DSP. För att ta några exempel på stegen vi talat om, det HF steg som AGC styrs efter andra blandaren, detta består av tre transistorer en transformator c:a 35 småkomponenter och en OP. I en enklare mottagare kan detta ersättas med en transistor och fem komponenter. Återigen, skall det smaka så kostar det.

Efter effektdelningen till de två första blandarna har vi 60 MHz LP filter vart och ett av dessa innehåller 15 komponenter. Skall det smaka så kostar det.

De två första blandarna är byggda på vardera fyra FET två transformatorer, två trimmpottar, och vardera c:a 25 komponenter, blandare som i enklare byggen kan innehålla fyra dioder och

tre motstånd.... Skall det smaka så kostar det. Och IC-7600 smakar verkligen mer. Att trimma pottarna i dessa blandare måste vi inse kräver avancerad utrustning, så skruva inte på trimrar.

Varför ”bara” en dubbelsuper?

Och inte en quadrupelsuper, med fyra, ja kanske fem mellanfrekvenser. Ett tag i historien ansågs det ju bli en bättre mottagare med fler MF:ar. Men på den tiden var då avsikten att kunna skapa en variabel MF bandbredd, att ha flera MF:ar med kristallfilter som skulle göra mottagaren mer selektiv. Idag går det att göra detta med en DSP, dvs det många kristallfilter i flera MF:ar gjorde. Något vi vet från ICOM:s riggar med filterfabrik. Idag är det en fördel om vi bygger en mottagare med så få MF:ar som möjligt. En hög första MF behövs för att få bort spegelfrekvensen, i IC-7600 talar vi om c:a 64 MHz. Med en sådan hög första MF blir frekvensområdet litet för frekvenssyntesen, som kan optimeras på spektral renhet. Att sedan blanda sig ner till en så låg MF som DSP kräver är inte helt lätt. ICOM lärde sig detta i IC-7800, den första HF rigg där man lyckats med detta på ett bra sätt. Det kräver en andra blandare av särskilt bra modell. Med två MF:ar behöver vi ju bara två lokaloscillatorer, sådana tillför bredbandigt brus och med bara hälften så många oscillatorer får vi ner det bredbandiga bruset i mottagaren. Detta märks särskilt vid smalbandiga signalers ljudkvalitet, Morse och SSB blir trevligare att lyssna på och man kan tillåta sig att ha mer bas med i ljudet. På större avstånd, exvis på +100 kHz kan det bredbandiga bruset blanda sig med BC stationer, med oönskade oljud som följd. Fördelarna med få MF är idag uppenbar, och de som lyssnat på en IC-7800, 7700 och nu en IC-7600 förstår vad jag menar, särskilt om man lyssnat lite mer aktivt och på djupet. Får vi då enkelsupermottagare i framtiden? Kanske, men vi får oxo det som kallas SDR Software Defined Receivers. Men även de kräver en första blandare och en extremt kraftfull DSP som inte finns ännu. Med lägre ställda krav kan det vara ett kul experiment dock. Färre MF:ar ger lägre bredbandigt brus, renare ton, färre oönskade falska frekvenser som speglar och spurrar. Men det kostar lite extra omsorg att konstruera och bygga en mottagare med färre MF:ar.

Men det finns billiga dubbelsuprar av andra fabrikat

Och jag önskar bara lycka till vid nästa solfläcksmaximum.

Man kan använda sig av konceptet med få MF:ar för att bygga billigare mottagare och sändare. Många som köpt sådana radiostationer har helt enkelt fått en så dålig mottagare att man tröttnat på hobbyn, och börjat med en annan hobby.

I ICOM:s fall är det dock högsta prestanda som gäller.

PRE-amparna i IC-7600 kan behöva en särskild beskrivning

De två HF steg som finns att välja bland efter bandpassfilterbanken. Dessa är byggda på ett eget kretskort. In och ut 50 Ohm med god noggrannhet, allt för att få bästa prestanda och inga missanpassningar mellan stegen. Två olika HF steg nämnde jag. Ett HF steg med måttlig förstärkning och ett med hög förstärkning. Vilket av dessa kräver mest då? Det är lätt att tro att hög förstärkning kräver dyra och många komponenter, men det är tvärs om ett bredbandigt HF steg med måttlig förstärkning och den bästa av de bästa egenskaper vad gäller distorsion kräver i särklass mest komponenter. Såldes har PRE-AMP 1 c:a 45 komponenter. Två transistorer och fyra transformatorer. Byggt för att tåla extremt starka signaler från en stor del av frekvensområdet, och att samtidigt kunna arbeta med en mycket svag signal som vi vill lyssna på. Den skall även ge minimalt med egenbrus, och ha bra anpassning till kretsarna före

och efter. Det låter som en omöjlig uppgift. Det kan det kanske vara men här har ICOM verkligen kostat på ett så i många ögon simpelt steg som ett HF steg. I andra konstruktioner kan man i bästa fall se två transistorer och fem komponenter.

Ser vi på PREAMP 2 så är den enklare, en transistor, och bara 29 komponenter. Ja nog har man även här kostat på lite mer än vanligt. Men här är det rå och hög förstärkning som gäller, vit ar till den här förstärkaren om vi vill ha hög förstärkning vid användandet av antenner med låg verkan. Magnetic loop, experiment med ferritstav, och inomhusloopar. På det här förstärkarkortet finns förbikopplingen, dvs man kan köra utan HF steg och mottagarsignalen går bara förbi på PRE-amp kortet. Förbikopplat använder vi upp till 18 MHz såvida du inte har en mycket klen antenn, eller att konditionerna är nära ständöda.

Varför inte alltid minst ett HF-steg i IC-7600

Och varför går det inte att köra båda HF steg samtidigt?

Under forntiden lärde vi ju oss att HF-steg var kvalitet, dyrt, och det som krävdes om man vill ha något bra, en mottagare med hög känslighet. Två HF steg efter varandra fanns i väldigt dyra och proffsiga mottagare. Skall det vara hög känslighet så kostade det. Och nu påstår den där Roy på SRS att man kör en IC-7600 utan HF steg överhuvudtaget, eller möjligen att man kan välja in ett av två olika HF steg, åtminstone över 10 MHz.

Hur rimmar detta?

Läser ni mina texter om ICOM:s mottagare så kommer nog förklaringen fram.

Idag är känslighet inte ett problem, förr var känslighet dyrt och problematisk att göra. Nya kopplingar, nya konstruktioner, nya komponenter, men framför allt nya krav på selektivitet gör att man bör köra utan HF steg i moderna konstruktioner, eller man skall kanske säga att det är fullt möjligt, och nödvändigt att bygga mottagare med bra känslighet där vi inte behöver HF steg. För kunde två HF steg efter varandra bestå av upp till fyra avstämda steg, och avsikten var förutom att få hög känslighet att även undertrycka spegeln.

Andra blandaren

Består, som jag skrev, av dubbla dubbelbalanserade blandare. Som utvecklades för IC-7800. Och patenterades. En sådan här konstruktion undertrycker spegeln, liknande hur man förr kunde alstra SSB från en sändare utan filter. Efter denna blandare körs signalen i OP förstärkare, vi har ju nu 36 kHz, dessa kan balanseras med trimpottar. Skruvar du på en sådan är det kört. Då kan du utan vidare förstöra 10 – 30 dB av riggens mottagarprestanda. Ser vi lite djupare på andra blandaren ser vi att den matas med en lokaloscillatorsignal med fyrkantvåg! Dvs frekvenssyntesernas rena och övertonsrena signal skärps upp till fyrkantvåg, närmast perfekt fyrkantvåg krävs, uppdelade och fasvridna 90 grader per blandardel. Innan de matar blandarna. Blandarna fungerar mer eller mindre som switchar.

Spektrumdisplayen då?

Vart plockar den sin signal?

Jo direkt efter en av de första blandarna, vid 64 MHz och före några som helst förstärkarsteg eller filter, den skall ju kunna "se" ett relativt brett frekvensområde. Oavsett vilket filter du valt i första MF och oavsett vilket filter du skapat i DSP. Vid ungefär samma ställe plockas en signal från sändaren till spektrumdisplayen. Det här betyder då att spektrumdisplayen behöver en ganska kraftfull DSP för att kunna se och mäta de svaga signaler som finns i denna punkt. Efter nerblandning, se mer om spekken nedan.

Men vill vi ha en spektrumdisplay av kvalitet utöver det vanliga så kostar det. Dock måste vi ändå konstatera att spektrumdisplayen inte har samma mottagarprestanda som huvudmottagaren. En sådan spektrumanalysator skulle kosta flera IC-7600:or.

RX antenn in och ut IC-7600

Jag nämnde i blockschemat att vi kan med knappar på fronten koppla en egen antenn till mottagaren. I IC-7600 kan man även få en utgång för estern mottagare, dvs samma funktioner som på de gamla riggarna där man tog lös en sladdstump och fick en utgång till mottagare och en ingång för mottagarantenn. Allt valbart med knappar på den här riggen.

Sändaren på IC-7600

Låt oss börja vid mikrofonen. Den får sin sedvanliga phantommatning och LF-signalen matas in på en mikrofonförstärkare med förstärkningsreglering. En VCA. Voltage Controlled Amplifier, den styrs bl.a. av micgainet. Signalen går vidare till några omkopplare, där man väljer via meny om riggen skall moduleras av micken eller någon pinne i ACC kontakten. Lite mer förstärkning följer sen in i DSP för att bli digital. DSP gör sedan med hjälp av programvara en signal som motsvaras av valt trafiksätt. Dvs man skapar FM, AM eller SSB utan filter eller balanserade modulatorer. Ur DSP kommer sedan en 36 kHz signal med vald modulation. Den blandas upp till 455 kHz, observera nu att vid sändning så har vi tre mellanfrekvenser. Eftersom vi inte behöver den stora dynamik i sändning, som vid mottagning, kan vi klara oss med enklare blandare och då krävs tre blandare. Vid 455 kHz passerar sändarsignalen ett av två keramiska filter, 4 respektive 20 kHz breda. För FM respektive SSB. Mer förstärkning med en ALC reglerad transistor. Nästa blandare gör 64,455 MHz. Här kan vi se lite enklare blandare än i mottagaren, men, och detta är viktigt, man försöker fortfarande att hålla en god anpassning mellan blocken och det gör man genom att ha dämpsatser mellan stegen. Vid TX har vi råd att offra lite nivå till förmån för god anpassning och att då de olika stegen fungerar fint sinsemellan. Vår sändarsignal som nu är 64,455 MHz skall nu blandas upp till den frekvens vi vill sända på. Observera att vid TX behövs inget kristall filter på 64 MHz MF. Och en sista blandare behövs, den föregås av ytterligare ett förstärkarsteg som är ALC reglerat. Blandaren en diodkvartett ger oss den frekvens riggen är inställd på. Som lokaloscillator fungerar samma frekvenssyntes som blandare mottagaren i första steget. Fler förstärkarsteg med små dämpsatser och vidare till bandpassfilterbanken, den som mottagaren började med. Här tvättas alla oönskade blandningar bort och vi får en ren och fin sändarsignal som nu skall stärkas. Första stärkningen efter bandpassfiltren görs i en bredbandsförstärkare, en liten IC med god anpassning in och ut och stor bandbredd. Ger oss 20 dB över hela frekvensområdet. Nu har vi c:a 0 – 10 dBm, dvs 1 till 10 mWatt. Denna signal matas till PA kortet, där finns tre förstärkarsteg. Vi börjar på PA UNIT med en liten FET stackare som stärker upp till c:a 1 Watt, sen ett push pull par som ger c:a 10 watt oxo det med två lite större FET transistorer. Slutsteget består av två rejäla FET:ar, vid namn RD100HHF1C. hela PA har fyra impedanstranformerande transformatorer av ferrit typ. Oavstämt hela vägen. Alla tre steg har varsina BIAS justeringar med små trimpottar. Dvs det finns 5 st BIAS trimrar på PA unit. Skruvar du på dessa är du illa ute. Vilostrommen är relativt hög på FET slutsteg, driv och slutstegstransistorerna har varsin 1 Amp dvs 4 Amp går åt för att de skall gå linjärt. En massa komponenter åtgår för att göra slutsteget så bredbandigt som möjligt, att få så jämn förstärkning som möjligt över 1,8 – 54 MHz. Och det lyckas man med inom några dB.

På PA unit finns fläktstyrningen, den spänningsstyrs för att få en fart som behövs till respektive driftsätt och temperatur.

Efter slutsteget är det dags att filtrera igen, nu skall distorsion bort, dvs övertoner. En bank med 7 st lågpasfilter, av 5:e och 7:e ordningen. Dvs även här lite mer påkostat än på "medelsvensson". Filtren väljs av relän per amatörband. Vidare går sändarsignalen genom en SWR mätare som ger oss värdet på uteffekt, reflekterad effekt och SWR på det inbyggda instrumentet. Dessa signaler används även, och med tillägg av fler detektorer, till den inbyggda antennavstämman. Sen är det snart dags för våra 100 watt att nå antennjacken, en först via relän som bestämmer om vi skall gå via antennavstämman, och relä som bestämmer till vilken antennjack vi skall sända.

Observera att antenنانpassaren används för mottagarsignalen oxo. Ut ur antennjacken har vi en distorsionsfattig, övertonsfattig och ren snygg signal som vi inte behöver skämmas över, även om vi kör den via ett slutsteg på 2 kW.

Men vilken mikrofon skall det vara då? Till min nya IC-7600

Vilken mic skall man ha till en IC-7600. Rent praktiskt fungerar alla mickar till en sådan här sändare, mer eller mindre bra förstås. Inga prylar har mer olika egenskaper utom just mikrofoner, därmed är det oxo spännande att testa. Den har fantommatning till elektretmickar, ansluter man en dynamisk mic är det bra om man spärrar fantommatningen med en konding. En högOhmig mic är dock inte så lyckat då ju ingången är lågOhmig. Men prova skadar inte, har du en mick som du känner för att testa, gör det. Inget går sönder oavsett vad du kopplar in för mic. ICOM har snygga bordsmickar. Äldre bordsmickar av typen IC-SM6 är perfekt till en IC-7600. HEIL:s mickar, ja prova bara, det går säkert fint, observera dock att dessa inte tål likspänning så sätt in en konding i serie med pin 1 på den 8 poliga micjacken.

Fläktstyrningen på IC-7600

Det finns fyra olika driftlägen på fläkten i IC-7600.

Fläkt av, låg, mellan och hög fart. Det är CPU som med hjälp av flera inputs fattar beslut om lämplig fart. Den tar då hänsyn till om radion sänder eller tar emot, och vad temperaturer är vid olika mätpunkter, en mätpunkt finns vid sluttransistorerna. Man kan få intrycket att fläkten går lite hur som helst, men varvtalet är noga valt och beslutat av riggens logic. Dessa beslut kan inte överklagas. Men tänk på att det finns god marginal då IC-7600 är specad för att kunna köras vid 50 grader C omgivningstemp. Fläkten gör inte mycket väsen av sig och ventilerar både chassit som utgör kylare, och PA enhetens kretskort på både över och undersida. Den luftar oxo apparatens hela övriga innanmäte.

Att pilla dit en extra fläkt kan försämra kylningen av vissa delar i apparaten.

Strömförsörjning inuti IC-7600

Riggen matas med 13,8 Volt som vanligt och med +/-15 procent. Men olika kretar invändigt behöver andra spänningar. Exvis OP:ar behöver både plus och minus DC. En DC till DC enhet finns därför.

Denna skapar med järnlösa omvandlare 14 Volt, 3,3 Volt, 5 Volt 1,2 Volt, - 5Volt och -12 Volt. Detta kort har en egen säkring, vilket kan var bra att veta. Men löser den säkringen ut finns risk att andra fel har orsakat detta.

För övrigt finner vi ett rejält filter på inkommande DC ledning. Samma typ av filter som finns på den lösa DC sladden till mindre ICOM radiostationer. Avsikten med filtret är att ingen HF signal skall läcka ut eller in genom DC sladden. Det DC sladden minst av allt skall vara, är antenn. DC sladden är sedan ansluten på PA unit, nära sluttransistorerna. Detta för att förhindra att chassiet skall leda ström vid sändning.

Innan de röda ledaren från DC sladden når sluttransistorerna går den genom ett motstånd, på 0,01 Ohm. Detta är en strömshunt och spänningen som blir över detta motstånd är proportionell mot strömmen. Vi talar ju om runt 20 Amp här och spänningsfallet används till ALC systemet som då får del i inströmmen och kan skydda steget mot överström. Spänningsfallet över shuntan används oxo till Ampre metern på displayen. Observera då att den mätaren mäter strömmen till endast slutsteget. Mäter du strömmen på ditt nätaggregat kommer det där att flyta c:a 3-4 Amp mer än riggens Amperemätare visar.

Antennavstämningen i IC-7600

Observera att antennenpassaren används för mottagarsignalen oxo. Den kan kopplas in eller ut med knappar på fronten. Den inbyggda antennavstämningen är avsedd att jämna ut missanpassning till antenner matade med koaxialkabel. Exvis om man vill köra på låga delen och antennen är klippt för höga delen på ett amatörband. Avsikten med antennavstämningen är att låta slutsteget njuta av en till synes resistiv belastning. Avstämningen gör antennen till något som liknar ett motstånd, dvs resistivt 50 Ohm och utan fasvridning. = låg SWR.

För att klara det här jobbet krävs ett helt batteri av kondensatorer och spolar som kan kopplas in. Detta finns oxo, med relän som kan koppla in dem på rätt sätt. Den sista och finaste trimningen sköts av två vridkondingar som drivs av små stegmotorer. För att få grepp om allt detta finns en CPU med programvara som gör att den kan fixa jobbet.

Det behövs förstås input till denna CPU, input med uppgifter om den aktuella antennens egenskaper. Och vi finner ett antal detektorer vars uppgift är att analysera antennen. Vår sändareffekt matas därför genom en vanlig SWR brygga, den omvandlar effekt framåt respektive reflekterad effekt till likspänningsnivåer, vidare förs vår sändareffekt genom en spänningsdetektor, en strömdetektor och en resistansdetektor. Genom ström och spänningens fasförhållande kan elektroniken analysera om antennen liknar en kondensator eller en spole. Dvs är induktiv eller kapacitiv. Med ledning av detta kopplas lämpliga kondingar och spolar in, sist vrids vridkondingarna tills nästan perfekt anpassning uppnåts.

Nästan????? Ja just det, perfekt anpassning finns knappast. Inte ens i labbet kan sådant förekomma.

Det första steget med SWR mätaren ger oxo info till Po och SWR mätaren som du själv kan se på displayen. Det mest fantastiska är att hela antennavstämningen har bara en enda trimpunkt. Vrid inte på den, för då har du problem. Det tar bara några sekunder att göra en antennavstämning och man förstår inte varför det finns manuella antennavstämning. Har du en antenn med större missanpassning används en yttre avstämning typ AH-4.

Frekvenssyntesen på IC-7600

Är av PLL typ. Dvs med fastlåsta oscillatorer. En enda styrkristall ser genom frekvenssyntesen till att vi får en massa olika signaler. Vi behöver två signaler till första blandaren, vi skall ju med en IC-7600 kunna lyssna på två frekvenser. Vi behöver därmed två stycken osc med 64,485 till 124,455 MHz. Dessa matar våra två första bandare. Dessa är viktigast då de utsätts för en stor bandbredd av signaler från antennen. Viktigast är att dessa signaler är rena och lågbrusiga. Signalerna kommer från PLL med vardera 4 st VCO:er. (spänningsstyrda osc) en ren DDS syntes duger inte i en topp station som IC-7600 är. Däremot används en DDS för att skapa de små stegen, 1 och 10 Hz stegen som därmed blir snabba.

Frekvenssyntesen skapar sedan signalen till andra blandaren, den med fyrkantvåg och dubbla balanserade blandare. En fast signal på 64 MHz. Vidare skapar frekvenssyntesen sändarens lokaloscillatorer, alla dessa låsta till referenskristallen.

Huvuduppgiften för en frekvenssyntes av det här slaget är att leverera kraftiga lokaloscillatorsignaler med låg distorsion och lågt brus, (C/N) detta över ett stor frekvensområde. C/N betyder Carrier to Noise ratio. Dvs brusundertryckning per frekvensavstånd.

VCO:erna strömförsörjs med väl filtrerad likspänning, här använder man en sk kondensatormultiplier. VCO:erna använder sig av fyrdubbla kapacitansdioder i balanserad koppling, lågbrusiga FET:ar och svängningskretsar med mycket högt Q.

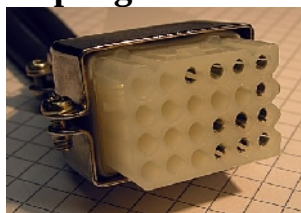
TEMA IC-7600 och IC-7600 under hufven

I mitt nyhetsbrev 2009 09 23 gick jag lite djupare in i IC-7600:ans kretslösningar. Lite av detta har jag med idag. I dokumentet IC-7600 finns mer att läsa. Är du intresserad av att studera riggen mer, mejla mig då och få dessa dokument.

Accessory-kontakten på ICOM riggarna

Har genom tiderna sett ut på lite olika sätt. Accesory kan översättas med tillbehör. Tillbehörskontakt. I modevärlden finns ordet "accessorier", vilket då betyder tillbehör som små söta väskor, halsband etc.

24 polig:



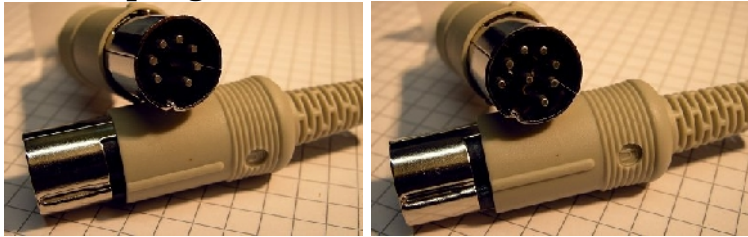
Fram till mitten av 80 talet fanns en fyrkantig 24 polig kontakt bak på radiostationer, PA och tillbehör. Bilden visar en sladdjack. Den fanns bl.a på IC-245, IC-211, IC-701, IC-720all, IC-740, IC-745, IC-751all, AT-100, AT-500, IC-2KL. En ganska stor kontakt, 20 x 30 mm ungefär, med 24 små pinnar. Sådana pluggar fanns alltid med dessa apparater, till tillbehören som AT-100 och AT-500 samt IC-2KL fanns sladdar med sådan plugg i båda ändar. **Sedan c:a 15 år kan vi ej få fram sådana pluggar mera.** En period fanns omvandlare, adapter som omvandlade 24 polig till 7 och 8 polig DIN kontakt, åt båda håll. Dessa finns inte mera heller. Stiften har ungefär samma funktioner som dagens DIN jackar och går att översätta.

Pin

- | | |
|---|---|
| 1 | Brusspärren ger 8 volt vid squelchad radio |
| 2 | 13,8 Volt efter strömbrytaren, max 1 A |
| 3 | PTT jordas för att sätta riggen i TX, eller jordar när riggen sätts i TX |
| 4 | LF från detektorn, dvs före volymkontrollen, fanst nivå c:a 10 kOhm och 50 – 100 mV |
| 5 | Mikrofonförstärkaren, kan modulera sändaren |
| 6 | 8 Volt 5 mA vid TX |
| 7 | ALC ingång, här kan na styra sändarens förstärkning med en negativ ALC spänning |
| 8 | Jord |
| 9 | RTTY nyckling, FSK nyckling |

- | | |
|----|--|
| 10 | NC (No Connection) |
| 11 | Ingång för att försätta radion i transverterläge, finns endast på vissa radioapparater |
| 12 | Referensspänning 8 volt, för bandval |
| 13 | LDA spänning ger banddata, byter band på äldre tillbehör |
| 14 | Pin 14 till 24 NC, (No Connection). |

7 och 8 polig DIN kontakt



På väldigt många ICOM riggar finns två DIN jackar, en 8 polig kallas ACC1 och en 7 Polig kallas ACC2. Bilderna visar en 7 och en 8 polig C sladdplugg.

Man började i början av 80 talet med dessa kontakter, finns bl.a på IC-735 och framåt till dagens radiostationer. Stiftens funktioner är samma som då, och översättningsbara till den gamla 24 poliga. **Observera nu att det finns två olika typer av den 8 poliga DIN kontakten.** Dels den som vi här talar om som har de 7 stiften i en cirkelform, C, samt ett i mitten, den 8 poliga som har sju stift i U-konfiguration, U, med det åttonde i mitten.

Beteckningen på kontakterna kan heta 8C eller 8U. **det är C-typen som skall användas till ICOM:s acc jackar.** Försöker du trycka in fel 8 polig plugg med våld, kan saker gå sönder. Kontrollera noga pinnarnas placering innan du försöker trycka in pluggen.

ACC 1, 8 Polig DIN, 8C

Pin

- | | |
|---|---|
| 1 | RTTY keying, FSK nycklar sändaren i RTTY mode. |
| 2 | Jord |
| 3 | HEND jordning försätter sändaren i TX, jordar vid sändning, kan hantera 20 – 200 mA, Gäller HF och 50 MHz |
| 4 | Mod, Mikrofonförstärkaren, kan modulera sändaren, från datorns ”linje ut” på ljudkortet |
| 5 | AF, en fast LF nivå direkt från detektorerna i apparaten, före volymkontrollen. Används vanligen till modem, och datorns ”AUX ingång” på ljudkortet. 10 kOhm och 50 – 200 mV. |
| 6 | SQLS Busspärren, jordar vid öppen brusspär. |
| 7 | 13,8 volt från strömbrytaren, max 1 A. Obs här kan du förstöra radion vid kortslutning |
| 8 | ALC, här kan en negativ spänning från exvis PA styra sändarens förstärkning. |

ACC 2, 7 Polig DIN, 7C

Pin

- | | |
|---|--|
| 1 | 8 Volt stab. Referensspänning max 10 mA |
| 2 | Jord samma som pin 2 acc 1 |
| 3 | HSEND samma som pin 3 acc1 |
| 4 | BAND, LDA spänningen som kan styra bandval i äldre tillbehör |
| 5 | ALC samma som acc 1 pin 8 |

- 6 VSEND, på riggar med VHF eller UHF samma som HSEND, exvis IC-706alla.
- 7 13,8 Volt, samma som acc1 pin 7, Max 1 A. Obs här kan du förstöra radion vid överström

Vi ser att de flesta funktioner vi har nytta av för modem, datoranslutning sker till acc1 jacken, dvs den med 8 poler. LF in och LF är viktiga. Mycket viktigt är att man kan använda 13,8 Volt på pin 7, men att maxströmmen är 1 A, **större ström kan förstöra radion allvarligt, jag rekommenderar på det bestämdaste, att sätta en sladdsäkring om du använder denna pinne!!**

Pin 5 AF, dvs den fast LF nivån före volymkontroll används vanligen till modem, ljudkort, eller då an avser använda annan LF –förstärkare. Utnivån kan givetvis inte driva en högtalare direkt, men tål belastning. Att ansluta en LF Voltmeter är kul, då kan man se hur olika signaler, exvis hur motstationernas olika mikrofoner påverkar ljudnivån i din mottagare, man kan även avläsa signalbrusförhållandet.

HSEND och VSEND är viktiga pinnar för att manövrera slutsteg, eller för att datorn skall kunna sätta din radiostation i sändning. Observera då att denna pinne inte tål mot-EMK från reläer som finns i äldre PA. Säkra är att använda ett lite mellanrelä.

LDA spänningen dvs BAND pin 4 acc 2, användes till de äldre tillbehören, denna signal finns kvar i nya radiostationer.

Den 13 poliga ACC jacken.



Sitter på de mindre radiostationerna, IC-706alla, IC-703, IC-7000, IC-7200, IC-707, IC-718, och några till. Skälet är att det kanske inte får plats med två DIN jackar. Det finns en adapter, en sk Y-adapter, med 13 polig plugg och två sladdjackar, 7 och 8 polig, att tillgå, den heter OPC-599. Med en sådan kan du ansluta direkt det som varit anslutet till en rig med båda jackar.

Pin

- 1 8 V stabbad 8 volt 10 mA referensspänning för tillbehör
- 2 Jord, obs avkopplad med EMC komponenter och tål ej ström
- 3 HSEND jordning startar TX, vid TX jordas denna.
- 4 BDT, seriell data till AT-180, denna signal finns endast på de riggar som kan köras med AT-180. Signalen ersätter därmed LDA spänningen till de äldre avstämarna
- 5 BAND, den gamla LDA spänningen, för bandval på exvis IC-2KL, AT-100, AT-500. Observera att i vissa modeller måste denna aktiveras.
- 6 ALC, samma som ALC på pin 8 på 8 pol DIN, samt pin 5 7 polig DIN. Här kan en negativ spänning från exvis PA styra sändarens förstärkning.
- 7 VSEND samma som HSEND men för VHF och UHF (145 och 433 MHz). Aktiveras i menyer.

- | | |
|----|---|
| 8 | 13,8 V, efter strömbrytare i apparaten. Max 1 A. Kortslutning eller överström kan allvarligt skada din radio. Sätt gärna en sladdsäkring om du använder denna spänning. |
| 9 | TKEY aktiverar AT-180 |
| 10 | FSKK, nyklar frekvensskiftet vid RTTY |
| 11 | MOD till mikrofonförstärkaren, här kan man modulera sändaren från modem, ljudkort etc. |
| 12 | AF, en fast LF signal tagen före volymkontrollen, samma som pin 5 i den 8 poliga DIN jacken. 10 kOhm c:a 100 mV |
| 13 | SQLS, brusspärrens status, jordar vid öppen brusspär. |

Dessa anslutningar har i manualen fått olika färger, med transivern följer en 13 polig plugg med korta trådar i dessa färger. Avsikten är att man skall sippa löda i den något trånga 13 poliga pluggen.

Att löda de här kontakterna 7, 8 eller 13 polig DIN plugg

Upplever många som pilligt, men som borde vara vardagsmat för en radioamatör.

Trots det är det många som inte vill, eller vågar. DIN-pluggarna är relativt stora och lättarbetade jämfört med små kontakttyper. Risken att löda fel, råka kortsluta mellan stiften är ändå stor om man inte är van. Det är lätt gjort att smälta kontakten om man är en ovan lödare. Ett fel här kan allvarligt skada din radiostation.

Hur gör man då?

Man lär sig att löda DIN-kontakter helt enkelt. Det kan man göra genom att köpa hem några tiotals pluggar att träna på. En bra lödkolv, en litet skruvstycke, och bra lödtenn behövs, liksom tålamod och förstörningsglas. Skaffa även lite olika trådmaterial. Investera två till tre tusenlappar i att lära dig löda kontakter så fixar du detta i framtiden.

Den fyrapoliga jacken för antennavstämmare



Har fyra stift. Bilden visar jacken bak på en IC-7000. Med stift fyra mot vänster i bild. Jacken är spetsig i ena kortänden, vi räknar stiften från den platta kortsidan. Här är dess funktioner:

1.. Jord, denna pinne är jord, eller noll Volt, passerar riggens EMC komponenter och tunna kretskortsfolier. Att använda denna som minus anslutning för riggens hela ström, bränner ofelbart upp allt. Att lägga 13,8 Volt av misstag, även en kort sekund orsakar stora skador på din radiostation, och minskar dess livslängd till under en sekund. Varför inte en sladdsäkring på denna pinne.

2.. 13,8 Volt denna matar ström till antennavstämaren, AH-4, eller AH-2, AH-3, alla AT versionerna. Max 1 A. Överström skadar ofelbart riggens EMC komponenter kretsfolier och blir dyrt! Kortslutning förkortar riggens livslängd till under en sekund. Varför inte en sladdsäkring på denna pinne.

3.. Start, en digital pinne som tål både 13,8 Volt och jordning

4.. Key en digital pinne som tål både jordning och 13,8 Volt

Att begå våld på riggens accessory-jackar

Kan vara att överbelasta dem, ansluta tillbehör som ger stor mot-EMK, att råka koppla jord till plus. Eller att försöka tvinga in plugg med fel stiftkonfiguration.

Tänk på att EMC krav, dvs för att riggarna skall bli CE-märkta, kräver att det finns avkopplingskomponenter, eller som jag kallar dem, EMC-komponenter, bakom alla jackar. Vi reder ut sakerna.

Mot-EMK och accjackens HSEND, VSEND och SEND, är exxvis reläer, dessa består av en spole och vid ändring av spolens ström uppstår en strömstöt, spolen vill försöka ”knuffa” tillbaka, ja många av oss har väl fått en stöt i samband med prov av reläer. Denna sk mot-EMK kan förstöra transistorer inne i riggen som då kanske bara tål 50 Volt. I äldre slutsteg är manöverströmmen till dess relän, kanske 100 VAC, och strömmen ansenlig, detta tål givetvis inte de små gulliga transistorerna i en modern radiostation. ICOM:s dyrare riggar har olika utgångar för manöver av sådana PA. Överström kan bränna EMC-komponenter. Ett litet relä ger liten mot-EMK, som kan tas bort med en diod över spolen.

Pin 7 med 13,8 Volt (VIKIGT)

Radiostationerna kan här lämna batterispänning via strömbrytaren, för att driva exvis ett modem, något interface etc. Strömstyrkan är givetvis begränsad, inte till sladdsäkringen på DC sladden, dvs 20 – 30 A, utan till EMC komponenter till acc jacken, strömbrytaren, eller den transistor som slår på strömmen via strömbrytaren. Det står MYCKET tydligt i manualen att här kan man ta max 1 A. Utgången är inte avsäkrad, men jag rekommenderar att du är försiktig, felkoppling eller kortslutning kan orsaka stora skador på din radio. Sätt därför en sladdsäkring på 0,5 till 1 A om du använder denna spänning.

Jord på accesoryjackarna pin 2

Kan verka som något som bara är kopplat direkt till radions chassi. Men inte, i våra EU och CE-märkta radiostationer är även denna pinne avkopplad. Med små drosslar kondingar etc. det är fullt möjligt att göra slut på jordanslutningen denna väg. Med 12 Volt från nätagget, bränns folier av, EMC komponenter omvandlas till vit rök, och pulveriseras. Så tänk dig för. Vad som oxo kan hända är att hela radiostationens ström går denna väg. Om DC sladden har lossnat på nätagget, och du använder ACC jacken till något tillbehör som ofta är jordat, kanske via datorn, ja då kommer 3 A att flyta vid RX denna väg. Försöker du sända, ja då blir det ett kort sändningspass, och accesoryjackens EMC komponenter bildar röksignaler. Varför inte en sladdsäkring även på jord från acc jacken, mycket bra om du är rädd om din radiostation.

Övriga signaler från acc jackarna

Är relativt oömma, högOhmiga och tål det mesta. Ätminstone om vi håller oss mellan noll och 13,8 volt.

Vad gör man om rätt kontakt inte finns?

Exvis den 24 poliga pluggen som behövs till IC-2KL.

1.. Köp helt enkelt inte slutsteget om det fattas sladdar och kontakter

2.. Modifiera slutsteget, AT-100 eller AT-500, borra och löd in DIN-jackar så det blir samma som på de nya apparaterna.

Det sista är ett stort jobb, särskilt om man inte har verktyg och material, eller är van att modifiera på ett snyggt sätt. Ser vi lite närmare på IC2KL finner vi att de signaler vi behöver, Send och ALC finns som RCA-jackar. Band kan vi byta manuellt. Så gör två små enkla sladdar bara.

När det gäller DIN kontakterna så finns dessa i överflöd, hos Clas Olsson, Kjell o Co, ELFA etc.

OPC-599, en Y-sladd

Som med en 13 polig plugg till IC-706 ger dig två sladd DIN jackar, en 7 och en 8 polig. Med OPC-599 får du då samma jackar som på IC-756PRO på din lilla radio, IC-706alla, eller IC-7000.

CI-V jacken på din ICOM

Består av en 3,5 mm telefonjack. Mono.

Tänk på att denna är jordad via EMC-komponenter. Att använda denna som jord för huvudströmmen till radion, eller lägga 13,8 v från bilbatteriet på CI-V jackens jord kommer att bränna av kretskortsfolier, och omvandla EMC komponenter till vit rök.

CI-V jackens mittpinne tål både noll och 13,8 volt. Men kan förstöras förstöras av åska eller statisk urladdning, EMP.

Ibland betyder CW:

Tyx det, tonmodulerad Morse med frekvensmodulering, Morsetelegrafi, exvis identifiering av en FM repeater. Sanningen är att då är det knappast CW i egenskapen Continuous Wave, utan helt enkelt Morsetelegrafi, dvs fjärrskrift med Morsekoden. Hur det kan bli så här är konstigt tycker jag. Särskilt som vi idag har mängder av olika fjärrskriftsystem. Men CW betyder inte Morse om man sänder med en gnistsändare, då "finns inte" CW. Sen är frågan om man kan "lära sig" CW (Continuous Wave)??? Det är ju Morse-koden man lär sig.

Att få en LED att lysa

Är inte lika enkelt som att få en glödlampa att lysa. LED kräver att man har koll på strömmen genom dioden. För de flesta små, 5 mm LED, gäller 20 mA. Den strömmen uppnår man vid en viss spänning, men spänningen varierar, dels med diodtyp, fabrikat, temperatur och färg. Dvs LED:ens färg bestämmer vilken spänning som ger önskad ström genom dioden.

En LED beter sig som en diod, och har ett relativt skarpt knä när det gäller ström spännings kurvan. Dvs om vi lägger på en låg spänning över en diod, en LED, så flyter ingen ström, en vanlig diod börjar leda, dvs dra ström vid 0,3 till 0,7 Volt. (spänningen beroende på diodtyp) en vanlig kiseldiod börjar plötsligt dra ström när spänningen hamnar omkring 0,6 till 0,7 Volt. När väl strömmen har börjat, ökar det brant för högre spänning. Läger man på exvis 2 eller 5 volt blir strömmen så hög att dioden går sönder. Själva knäet, dvs vid den spänning där strömmen börjar flyta är ganska brant, men varierar mellan diodtyper. Vi har således ett olinjärt förhållande mellan spänning och ström över en diod.

Gör vi samma sak med ett motstånd flyter ström direkt spänningen ökas, och ökar proportionellt med spänningen.

Varför inte börja labba med LED, billigt, spännande, relativt enkla beräkningar, och man kan göra nyttiga ljuskällor.

För LED, gäller ungefär dessa spänningar

Som jag nämnde är den spänning vid vilken strömmen genom lysdioden olika för olika färger av LED. Detta är mycket viktigt att veta om vi skall ordna ström genom vår LED. Här är några spänningar som gäller för LED av olika färger vid 20 mA.

Röd	1,9 - 2,2 V
Gul	2,0 – 2,3 V
Orange	2,2 – 2,4 V
Grön	3,2 – 3,6 V
Ultraviolett	3,0 – 3,6 V
Blå	3,2 – 3,4 V
Vit	3,0 – 3,4 V

För effektdioder gäller exvis för en Vit LED på 1 Watt, vid strömmen 350 mA, att spänningen då är 3,55 – 3,99 V.

Vi ser att spänningen är rätt kritiskt vid stora effekt-LED. Men varierar med fabrikat och typ.

Släpper vi på 12 Volt, eller 13,8 Volt på en LED förstörs den mycket snabbt. Vi måste ha någon form av elektronik för att begränsa och reglera strömmen.

Strömreglering för att få en LED att lysa

För de små lysdioderna som skall ha 20 mA, använder man oftast bara ett motstånd som strömregulator. Motståndet räknar man lätt ut med Ohms lag och då har vi användning för att veta den spänning dioden börjar leda vid, och den spänning vi har till förfogande. I vissa fall har vi så hög spänning att tillgå att vi kan seriekoppla flera LED och använda ett motstånd som ger rätt ström genom alla dioder. Givetvis får vi en förlusteffekt i motståndet som ligger och bränner energi. Något som vi kan acceptera vid små LED, som kanske bara används till indikering. Men något som inte är lika kul om vi matar effekt LED som används till belysning. Då vill vi ju inte ha ett stort motstånd som blir varmt. Det är nu upp till konstruktören att bedöma hur vi lämpligast matar vår diod. Vill vi inte använda motstånd blir det ofta en hackad spänningsomvandlare som ger konstant ström ut. En sådan kan göra jobbet med god verkningsgrad. En sådan omvandlare kan vara svår att bygga själv, den har även nackdelen att den kan störa i radio. Fördelen kan vara att den kan hantera ett stort inspänningsområde, exvis 5 – 30 volt in och 350 mA till en eller fler seriekopplade effekt LED, vilket då ger en utspänning på kanske 3,5 till 20 volt. Dvs strömmen ut är konstant oavsett om du seriekopplar från en till fem Vita effekt LED. Effektförlusten är mycket liten, kanske bara 5 procent av hela rubbets ström.

Låt oss då börja dimensionera LED strömförsörjning till en indikator diod

Vi har en liten röd LED som vi vill ha som indikator på ett bygge, dvs den skall lysa klart och tydligt, när vår apparat är igång, men det räcker ofta med mindre än full ljusstyrka. Kanske vi får tillräckligt ljus med bara 5 mA. Detta måste vi ju testa, man vet inte hur ljuset ser ut förrän vi testat. Till förfogande har vi 12 Volt. Som ju kan varierar från 11,5 till 13,8 Volt, ja kanske ända upp till 14 volt i bilen. Vi räknar med att vår röda LED behöver c:a 2 volt för att den skall dra 20 mA.

Dvs 14 volt minus 2 volt ger oss 12 Volt som skall bort med motståndet vid 20 mA. Ohms lag säger oss då $R = U/I$, dvs $R = 12 / 0,02$ och vi behöver ett 600 Ohms motstånd. Närmaste standardvärde är 620 Ohm. Bara att koppla upp och se om det lyser, Givetvis kopplar vi in en mA-mätare för kontroll. Låt oss då se vilken ström som flyter om batterispänningen sjunker till 11,5 Volt. Med Ohms lag finner vi att det då flyter c:a 15 mA genom dioden. Helt ok, endast en mycket liten sänkning av ljusstyrkan sker om batterispänningen sjunker. Vi inser nu att med så stort motstånd sker en ganska stor utjämning av strömmen, motståndet blir nästan en konstantströmgenerator i detta fall.

Nå, vi kan nöja oss med betydligt mindre ljusstyrka så vi bestämmer oss för att dioden skall få 5 mA. $R = 13,8 - 2 / 0,005 = 2360$ Ohm, vi provar med 2,2 kOhm och den lyser förmodligen fullt tillräckligt för att indikera.

Med två seriekopplade vita LED (dimensionering LED)

Kanske två stycken vita LED för att lysa upp S-metern på den gamla rörtransivern.

Så slipper vi de där gamla glödlamporna som alltid går sönder.

Låt oss anta att det finns 12 volt i radion, annars får man fixa en likspänning till ändamålet.

2 st vita LED och 20 mA är förutsättningarna.

6,5 volt blir då den ungefärliga spänningen då de två seriekopplade vita LED:arna skall lysa med 20 mA.

Vi har 12 volt stabbat att ta till, så vi räknar då, $R = 12 - 6,6 / 0,02 = 270$ Ohm. Låter OK.

Men låt oss vara lite rädd om våra vita LED, och ge dom lite mindre ström än max. exvis 15 mA, $R = 12 - 6,5 / 0,015 = 366$ Ohm. Vi kör med standardvärdet 330 eller 360 Ohm så bör dom lysa lagom och i många år.

Lägg nu märke till att den reglerande effekten av motståndet blir avsevärt mindre då LED spänningen är högre. Om 12 Volten skulle bli 14 volt kan dioderna ta skada i detta fall.

Hur kraftigt motstånd behövs då?

Ohms lag igen, $P = IU$, dvs $0,015 \times 5,5 = 0,083$ Watt, smått, vi tar det minsta motstånd vi finner. 5,5 Volt är den spänning motståndet tar bort, 0,015 är 15 mA uttryckt i A.

Nu skall vi bygga en liten sladdlampa med vita Led för att belysa kretskortet i radiostationen vi mekar med. (dimensionering LED)

En liten minisladdlampa, som en penna ungefär, som vi kan stoppa ner i radion och belysa där det syns dåligt. Ett verktyg som ännu inte finns att köpa. Ett verktyg som kan hjälpa oss att fortsätta meka i radioapparater även när synen kräver lite mer ljus. Ett verktyg som faktiskt kan användas även vid bilreparationer, eller när du skall byta pump i diskmaskinen.

Vi bestämmer att den skall ha 6 st LED, VITA, och vi kan välja små LED, 3 mm. Här är en sådan LED: http://www.upplyst.se/product_info.php?cPath=38&products_id=96

Vi finner i specifikationerna att den tål 20 mA, och att spänningen då är 3 -3,2 Volt. Låt oss då göra beräkningarna med 3,1 Volt. 6 st sådan i ett lite knippe, ger os en pennformad sak.

Nu skall vi inse att två LED ger dubbla ljusstyrkan, medan en tänkt fördubbling av strömmen inte ger dubbla ljusstyrkan. Vi kan få mer ljus billigare med fler små LED.

6 x 3,1 Volt blir 18,6 volt, och med ett motstånd som reglerar strömmen till 20 mA kan vi kanske använda oss av en 24 volt strömkälla. Opraktiskt, vi vill ju använda oss av 12 Volt, 13, 8 Volt. Återstår då att göra två eller tre grupper av dioderna.

Gör vi två grupper blir det 9,3 V per grupp och ett motstånd per grupp. Detta är OK, men strömmen kommer att variera ganska mycket om batterispänningen varierar mellan 12 och 14 Volt. Så jag föreslår tre grupper, om tre LED och tre motstånd.

Vi beräknar motståndet med den maximalt tänkta spänningen från bilen, dvs 14 volt.

En grupp med två vita LED behöver $2 \times 3,1 \text{ Volt} = 6,2 \text{ Volt}$ för att 20 mA skall flyta genom LED:en. Således $14 - 6,2 / 0,02 = 390 \text{ Ohm}$, vilket är ett standardvärde för motstånd. Vi gör tre grupper, tre motstånd och kör rubbet på 12 – 14 volt. Minsta storleken på motstånden och vi kan få plats med alltihopa i en penna eller motsvarande plaströr. Sen en liten smidig sladd till batteriet. Vår sladdlampa kommer att dra 60 mA, bränna av totalt 0,84 watt. Varav 0,33 Watt i motstånden. Forna tiders pennlampor med två R6 batterier drog oftast 400 mA och lyste inte särskilt mycket och definitivt inte länge. Vill du göra den här LED lampan batteridriven? Använd då tre stycken R6 celler, 4,5 Volt, sätt ett motstånd per diod, dvs 6 grupper istället.

Exemplet visar hur man gör för att bygga LED cluster

Man kan köpa långa LED-lister, som ibland går att kapa till önskad längd, LED-slangar etc. Ser vi på en sådan finner vi att tillverkaren faktiskt har byggt med små grupper ofta med tre LED och ett motstånd, sen tre LED igen och ett motstånd. Man kan då kapa LED-listen vid varje grupp. Vi finner ibland stora LED ljuskällor med massor av dioder, kanske 100 st vita led, och tekniken är ofta så enkel som exemplet med sladdlampan ovan. Visst kan man seriekoppla fler LED, kanske 20 st per grupp, dvs vi får då c:a 60 volt per grupp, plus motstånd för strömreglering. Nackdelen med många LED i serier är att om en LED upphör att leva, går hädan, lämnar in handuken, dukar under etc. så slocknar hela kedjan.

Nå vad händer nu om vi felpolariserar då?

Jo en LED kan "lämna in handuken" av för hög backspänning. Vi kan läsa i specen att de tål 5 Volt bakåt. Med två seriekopplade LED bör de tåla 10 Volt då. Och motståndet? Nej! då ju ingen ström flyter bakåt kommer motståndet inte att göra något motstånd. Kanske måste vi ha en diod som skyddar mot felpolarisering? Rent praktisk har jag aldrig lyckats få sönder en LED med felpolarisering, så kanske de kortvarigt tål högre spänning? Men sätter du en kiseldiod i serie för att skydda mot felpolarisering får vi ju ett extra spänningsfall, vår 12 Volt blir då bara 11,3 Volt. Vi får räkna om motståndet då.

Experiment med effekt-LED (dimensionering LED)

Är spännande, hur starkt lyser en 1 Watts LED? Hur matar man den?

Här är en 1 Watts vit LED

http://www.upplyst.se/product_info.php?cPath=23&products_id=43

Som synes behöver den kylning. Dioden sitter limmad på en liten plåtbit, sexkantig. Vi ser att den behöver 3,55 till 3,99 volt vid 350 mA. Vi räknar med 3,7 volt

Vi försöker få den att lysa med vårt 13,8 Volt nättaggreagat. För att inte riskera dioden kan vi vara lite försiktiga med strömmen i början. Låt oss försöka med 200 mA till att börja med.

$13,8 - 3,7 / 0,2 = 50 \text{ Ohm}$, låt oss ta ett 47 Ohms motstånd. Men här får vi tänka på effekten. Motståndet bör tåla $0,2 \times 10 = 2 \text{ Watt}$. (0,2 är strömmen i A), 10 är spänningen i Volt, som motståndet "tar bort".

Lyser den, vad visar Amperemetern? Har vi räknat rätt? Tittade du in i LED:en, och ser inget nu? Bländad? Jo dessa dioder är verkligen starka, en mycket liten punkt lyser otroligt starkt.

Blir den varm? Av specifikationen kan vi utläsa att den kan arbeta med 85 grader C temperatur. Kan denna diod vara något som skrivbordslampa? Eller kanske en ännu häftigare sladdlampa för arbeten. En ficklampa kanske. Den här LED kopplingen är inte särskilt effektiv, mindre än 1 watt till LED:en och 2 Watt uppbränd effekt i motståndet. Totalt 3 Watt.

Fortfarande betydligt bättre än en glödlampa, men vi inser nu att någon annan form av strömreglering är smartare.

LED och optik

Ofta måste man använda någon form av optik för att få ljuset dit vi vill. Små paraboliska reflektorer finns att köpa, men man kan prova med en lins oxo. Många LED finns att köpa med olika strålningsvinkel. Observera att ljusstyrkan blir högre om dioden har en smal stråle. Med ett stort förstörningsglas kan man fokusera LED ljuset till en liten fläck som lyser hundra meter.

Med bara en liten lupp kan vi fokusera LED:ens ljus till en liten yta på flera meters avstånd. Färgfilter är inte särskilt bra att sätta framför en LED, de lyser ju med bara en enda färg och filter blir inte så kul. Vita LED har ett ganska ojämnt spektra, och ett färgfilter kan ta bort större delen av dess ljus.

De flesta små LED, 3 – 5 mm har en egen optik, de är utformade som en lins. Och dess egenskaper bestämmer diodens strålningsvinkel. Ofta glasklar plast. Ibland behöver vi ett mer diffust ljus, exvis i exemplet där vi körde två vita led som belysning av S-metern. Man kan då fila ner den rundade fronten på LED:en. Med en enkelgradig fintandad fil gör vi försiktiga drag till vi fått en plan yta. Den blir matt, en ljuset räcker ändå ofta till och blir diffust.

Strömreglering med elektronik

Man kan bygga en konstantströmkälla med transistorer, eller med en spänningsstab. Exvis en LM317 kopplad för 350 mA med inspänningen 8 – 25 volt sköter den LED:ens behov av kontant ström väl, bättre än ett motstånd. Men förlusteffekten blir densamma. Det är nu hackade nätaggregat visar sin styrka.

Lite svårare att bygga själv, men ofta billiga att köpa. Risk för radiostörningar dock....

Det finns oändligt med appar på strömregling till LED, på exvis nätet. Med en FET exvis.

Livslängd, LED

De verkar ju aldrig gå sönder.

Och så är det väl, men det vita LED:arna verkar ändå ha en viss livslängdsbegränsning.

Särskilt om man överstiger den ström de är specade för. En som är avsedd för 20 mA lyser inte så länge om den får 40 mA. Så även om det är lockande att överbelasta dioderna så ger dom upp i värsta fall. Själv har jag haft röda LED, med 40 mA lysande i flera år utan att något har hänt dem. Men vita är, som sagt, är mer kritiska. Att verifiera sin beräkning genom att mäta strömmen är därför en bra ide att göra.

Bygga en LED-ficklampa med flera färger

Ficklampor finns i överflöd till billiga priser och de tycks aldrig göra slut på batterierna. Men genom att bygga själv kan man skapa något som inte finns att köpa. Det är känt att med rött ljus påverkar inte vårt mörkerseende på samma vis som om man tänder vitt ljus i nattens mörker. Folk som är ute i mörka natten använder därför en röd LED-ficklampa. Grönt ljus kan ha fördelar, samt vitt då för allmänt ljus.

Så varför inte bygga en LED ficklampa med flera färger. Med inställbar ljusstyrka. För att lysa på IC-E92:an ute i mörkret, eller vid inställning av kameran när det är skumt. En ficklampa med exvis 6 st vita LED, full gas, två röda och två gröna LED, kanske några orangea oxo. Det blir flera strömbrytare och knappar för olika ljusstyrka. Men ingen annan har något likande.

Tre AAA celler gör att den kan byggas liten ändå. Med robust låda och säkra strömbrytare. Batterierna löder man inne i prylen så existerar inte glapp.

Tänk på att med röda, gröna och blå LED kan du blanda ljuset till vitt. Nåja riktigt vitt blir det inte, men nära. Varför inte pilla in några ultraviolettera LED:ar oxo. De UV LED:arna lyser ett synligt skumt blåaktigt ljus, dvs de är nära det synliga spektrat. Ett spännande ljus.

Ultraviolettera LED

Finns att köpa, se här : http://www.upplyst.se/product_info.php?cPath=21&products_id=31 det synliga från en sådan här UV diod är endast en liten del av dess totala ljusstyrka. Därför bör man inte titta in i dessa för länge, du utsätter dina ögon för mycket mer än det du ser.

Man kan göra en del kul experiment med UV Led. Lys på något föremål som har självlysande färg, exvis en klocka, det självlysande lyser upp i mörkret på ett magiskt sätt, på flera meters avstånd. Sen lär det ju gå att se om sedlar är äkta med UV ljus. Genom att experimentera (läs leka) kan du hitta roliga effekter med UV led.

LED vid växelström

Jodå de lyser med växelström, bara man ser till att hålla strömmen inom tillåten.

Men så enkelt är det inte. Låt oss säga att du har 12 VAC, och begränsar framstömmen med ett motstånd till 20 mA, vid de negativa perioderna utsätts då dioden för mer än de 5 Volt de tål bakåt.....

Pulsade LED

LED kan pulsas och moduleras. Ofta inte amplitudmoduleras, men med underbärvåg frekvensmoduleras eller pulsmoduleras. LED:arna i fjärren till TV:en pulsas, LED:en blinkar helt enkelt en kod för varje tryck på dosan. Genom att låta dioden "blinka" med exvis 50 kHz ja kanske 100 kHz och frekvensmodulera kan man överföra ljud eller annan data på en ljusstråle. Man kan pulsa LED:en och variera pulsbreddförhållandet och på så vis skenbart variera ljusstyrkan. Detta är vanligt på bilar.

Kolla in bakljusen på många moderna bilar. Sveg med ögonen och du ser att de flimrar. När man tycker på bromsen ökas pulsförhållandet så att de verkar lysa starkare.

Engelska radioamatörer labbar med talöverföring på LED-stråle. I RADCOM finns beskrivet en massa experiment, till och med SSB på en pulsad ljusstråle. De uppnår stora avstånd, och man kan nästan säga att det konkurrerar i räckvidd med 10 GHz bandet. Det roligaste är att man beskriver konditioner på ljusbandet. Fading och fasvridning flutter och vågutbredningsfenomen som liknar det vid radio.

Häftigt!! Alltså....

Allt starkare LED kommer

Jag har sett 100 Watts LED, vita för belysning. Sådana effekt-LED kan vara byggda av flera chip och matas därför med högre spänning och kontant ström. Sådana LED finns för 12 volt till 50 Volt.

Kolla under taket på Bensinstationen skall du se, ibland har man faktiskt LED belysning under skärmtaket.

Man kan se LED-ljuskällor som liknar vanliga glaslampor, de där gamla med glödtråd på 60 Watt. Med 5 – 10 Watt LED kan an uppnå samma ljusstyrka. Ofta är dessa ljuskällor utformade med kylflänsar, och vi vet ju nu varför.

Visst har vi en spännande framtid att möta. Och varför inte ta tillfället i akt och experimentera lite med LED. Det är intressant, lärorikt och kul, kanske man oxo kan skapa något användbart av LED, alldeles själv.

Storbildskärmar med LED

Nog har ni sett stora med långtradare burna, bildskärmar som visar film eller tävlingsresultat. Här finns ett företag i Karlstad som har sådana saker: <http://www.ledtec.se/>

Vi ser LED-bildskärmar utmed vägen, med reklam, eller information om vägen. Ja vi känner väl igen ” du kör för fort ” -skylten som så förargligt skriker ut en varning trots att du bara kör i 40 när det är 30 km/h. På varuhusens tak finns jättelika LED bildskärmar med reklam info etc. Se även belysningsarmaturer på upp till 100 Watt med led hos LEDTEC. Vi kommer att få se drive-in bio i framtiden med LED-bildskärmar.

Är vi i början av en utveckling av LED-tekniken

Eller har vi nått gränsen? En bra fråga.

Jag tror att vi kommer att se en mycket stor utveckling i framtiden. De mest otroliga saker med LED kommer att finnas. Men än så länge kan små enkla hembyggen ändå vara kul att prova på.

Operationslampa med LED (applikation)

Kirurgen har en väldigt speciell lampa i taket, en stor rund skiva, kanske en meter i diameter, försedd med många skitstarka lampor. Alla riktade mot arbetsstället, dvs det blottlagda hjärtat i patienten. Vår gamla skrivbordslampa, den med 60 Watts matt glödlampa och en stor plåtrefektor stor som en sockerkaksform, gav ett bra arbetsljus. Finessen är att man får ett skuggfritt ljus om det kommer från flera ställen, eller från en stor yta. Fotografen använder ett förspeglad paraply för att göra blixstens ljus stort och mjukt. Du kommer att märka att din 1 Watts LED, ger ett hårt riktat ljus och det blir svarta slagskuggor bland komponenterna på kretskorten. Det syns bättre med den gamla stora skrivbordslampan. Trots allt, en punktformad ljuskälla ger hårda skuggor.

Vad gör vi åt detta då?

Bygger en operationslampa med LED så klart.

En ring med flera effekt-LED, kanske 4 st, kanske 6 st och en ringformad sak kanske 300 mm i diameter. Där du kan rikta LED:arna mot en punkt på exvis 500 mm avstånd. Skuggorna kommer att försvinna, ljustyrkan blir hög, ja du kan ju ordna dimningsmöjlighet av LED:arna. Nåja, detta är ett förslag på hur du kan skraddarsy din egen arbetsbelysning. Prov och experiment kan bedöma om du får den effekt du vill ha.

Den här konstruktionen kan vara byggd med många små LED, kanske en ring med diametern 200 – 300 mm och 24 st 5 mm LED:ar. Med ett kikhål i mitten varifrån du arbetar, där det går att ha ett förstoringsglas.

GPDMINL (LED teknik)

GPDMINL ??

Jo: **Gå På Dass Mitt I Natten Lampa**, med en led. Nu när det är mörk,t och man inte vill tända ljuset mitt i natten, lätt gjort att snubbla eller slå i tårna vid nämnda nattverksamhet.

Här gäller då att välja rött eller orange ljus, detta påverkar inte lika starkt mörkerseendet.

En eller två små 5 mm röda eller orangea, bärnstensfärgade LED, drivna med 20 mA, en liten dosa med två 1,5 V celler och en tryckknapp. Perfekt verktyg, kallas **GPDMINL**. Lägg vid sängen lätt åtkomligt. Den här rödlysande mini-LED, ficklampan lämpar sig utmärkt för andra mörkeraktiviteter, som astronomi, foto för att se kamerans knappar när det är mörkt etc.

Ohms lag

Här kan du hitta rätt formel för alla beräkningar vid LED experiment. Dvs Ohms lag framåt, bakåt, vrängd, spegelvänd och uppochner. Allt bygger på att 1 V, över 1 Ohm ger 1 A och 1 W.

I, Ström Amp.

$$U/R$$

$$P/U$$

$$\sqrt{P/R}$$

U, Spänning Volt

$$\sqrt{PR}$$

$$P/I$$

$$IR$$

R, Resistans Ohm

$$U/I$$

$$U^2/P$$

$$P/I^2$$

P, Effekt Watt

$$U^2/R$$

$$I^2R$$

$$IU$$

Vem var då Georg Ohm?

Georg Simon Ohm, ja nog skriver man namn fortfarande med versaler)

Killen i fråga var en tysk fysiker, och levde 1789 till 1854.

Georg har fått den matematiska formeln, Ohms lag, och måttenheten för resistans, (Ohm, Ω) uppkallad efter sig.

Brodern, Martin Ohm, 1792 till 1872, var professor i matematik, vid Universitet i Berlin.

Av detta kan vi dra slutsatsen att resistans, (jobbet som motståndsmän) ger betydligt kortare livslängd än matematik.

Glödljuskällor är direktverkande elvärme

Som bekant blir ju "vanliga" 60 Watts glödlampor nu förbjudna. Meningen är att minska energiförbrukningen inom EU.

Många hävdar att man ju faktiskt får värme av glödlamporna, och att det därför går på ett ut, man slipper elda om man lyser med glödlampor. Visst är detta sant, glödlampor är direktverkande elvärme, med biprodukten lite svagt ljus. Med 10 st 60 Watts glödljus får vi 600 Watt värme, och lite ljus, skönt i vinternatten. Men matar vi värmepumpen med 600 Watt får vi 2500 Watt värme. Dessutom hamnar ju värmen på fel ställe med en glödlampa,

utomhuslampan exvis eldar ju för kråkorna, taklampan värmer vindsisolationen, och inte våra kalla fötter.

Så nog är det vettigt att skilja värmeproduktion och belysning åt.

Däremot om vi behöver ordentligt och punktvis arbetsbelysning, ja då kan vi kosta på oss glödljus och helst med Halogenlampor, som vi sedan släcker (min åsikt).

Andra, å sin sida gnäller över att lågenergilampor och lysrör innehåller kvicksilver. Dock lär det vara mycket mindre kvicksilver än de kvicksilverutsläpp som bildas vid kolkraftverken för att driva glödljus. Vidare kommer ju även lågenergilampor med kvicksilver att förbjudas framöver, kanske när LED-ljus tagit större andel.

Trevlig hemsida hos SM7UCZ

Kolla här: <http://www.sm7ucz.se/>

Klicka exvis på HAM och du får en mängd trevliga byggprojekt. Små sändare, mottagare etc. Klicka på ” kolla din elmätare”, så får du tips som kan vara brukbara. Inte minst för att ha koll på att verkligen din energimätare visar rätt, eller att du själv kan ha koll på din förbrukning. Själv skaffade jag en tångamperemeter, med den kan jag mäta växelströmmen dels i elcentralen, dels vid varje förbrukare, exvis kylskåp, frys, TV och genom att med Ohms lag räkna ut effekten. Spänningen är ju konstant.

Man kan hitta många bra mätare, exvis en tångamperemeter på TRADERA.

<http://www.sm7ucz.se/> Dvs under rubriken hemelektronik och mätinstrument.

Under HAM Radio finns även en del presentationer av försvarets gröna radiostationer.

Radioamatör i husbil

Kolla Husbilsklubbens hemsida, där finns ett forum med bl.a radioamatörer som diskuterar

<http://www.husbilsklubben.se/forums/t18084-4/>

Installationer, resor, sked, andra radioproblem etc diskuteras.

Utöver detta finns diskussioner om det mesta, motor, skötsel, maskinfel, gasolen etc.

Forumet funkade rätt bra även om man inte är medlem i Husbilsklubben, eller betalande sådan.

Det förekommer önskemål att i husbilar ha någon form av radiokommunikation, man diskuterar därför 27 MHz, PMR446 som alternativ. Här är 27 MHz ett bra val, för att kunna få kontakt med andra bilar på våra långa vägar. Dvs vad komradio egentligen är avsett för. Man kan även se i andra radiotrådar hur man inte förstår skillnaden mellan PMR446 och LPD Walkie Talkie. Här har väl de som säljer leksaks-Walkie-Talkie ett ansvar, de brukar ju aldrig informera om vilket frekvensband apparaten kör på.

Men fler diskussioner om antenninstallationer på husbilar saknas.

Roligheter

Kanske en av dem är lite nära ämnet fräckis, men utan runda och fula ord tror jag ändå den kan funka. Den allför känslige får helt enkelt deleta....

Den femte kirurgen är bra tycker jag, kanske väl verklig men ändå.

För övrigt, ha så kul!

Strömavbrottet

Förra veckan när det var strömavbrott... satt jag fast i hissen i 3 timmar...

Det är väl inget... Jag stod 5 timmar i en rulltrappa...

Hos Optikern

En polsk radioamatör skulle skaffa glasögon, och gick därför till optikern för syntest.

Optikern visade ett kort med bokstäverna:

CZWIXNOSTACZ

Kan du läsa det här, frågade optikern?

Om jag kan läsa det? svarade polacken.

Jag känner ju för fan killen.

Krokodilen på Cirkusen

En man uppträdde på cirkus med en levande krokodil.

Avslutningen av numret var en riktig rysare. Han drog ner gylfen och tog fram sin stolthet och placerade den mitt i gapet på krokodilen. Så stängde han krokodilens käft och stod alldeles stilla, publiken var dödstyst.

Efter ungefär en minut tog han fram en liten gummiklubba, gav krokodilen ett kraftigt slag i skallen och då öppnade denne gapet.

Mannen kunde dra ut sin stolthet igen, helt oskadad. Publiken jublade och var lättad.

Då säger mannen att han erbjuder 10 000 kr till den i publiken som vågar göra om samma sak. Dödstyst i publiken, ingen vågar ställa upp.

Då räcker en blondin på första bänk upp handen.

Jag kan prova, om du lovar att inte slå mig så hårt med den där klubban!

Kirurgerna raljerar

Den första kirurgen säger:

Jag gillar att ha revisorer på operationsbordet eftersom när man öppnar dem är allt inuti numrerat.

Den andra kirurgen svarar:

Jo, men du skulle pröva elektriker! Allt inuti dem är färgkodat.

Den tredje kirurgen säger:

Nej, jag tycker verkligen att bibliotekarier är bäst, allt inuti dem ligger i alfabetisk ordning.

Den fjärde kirurgen bryter in:

Vet ni, jag gillar hantverkare. Killarna har alltid förståelse när det blir några delar över i slutet, och när arbetet tar längre tid än vad du har sagt från början.

Den femte kirurgen får alla att bli tysta när han konstaterar:

Ni har fel allihopa. Politikerna och cheferna här i landstinget är de som är lättast att operera.

De har ingen hjärna, inget hjärta, ingen stake och inte någon ryggrad. Dessutom finns det bara två rörliga delar, munnen och rumpen, och det spelar ingen roll om man byter plats på dem.

Lögndetektorn

Pappa har köpt en lögndetektor som ger familjemedlemmarna en örfil när dom ljugar. Han bestämmer sig för att testa den till middagen. Till Sonen, "vart va du i dag?" Sonen säger "på skolan, pappa." Lögndetektorn ger sonen en örfil! "Ok, jag såg en dvd hos min vän!" "Vilken dvd?" "Toy story". Detektorn smäller till sonen igen! "Ok, det var en porrfilm" ropar sonen.

"Vaa!!! När jag var i din ålder visste jag inte vad porrfilm var" säger pappa. Lögndetektorn smäller till pappan! Mamma ler "hahaha! "Han är helt klart din son". Lögndetektorn smäller till mamman.....

Fukt

Min granne hade så mycket fukt i källaren att han fick en makrill i råttfällan

Flygspaningen

Titta vilket litet flygplan! Det är nog kapat.

De
SM4FPD
Roy