

Ombygging av Storno CQP612 til 144 – 146 MHz

Av LA8AK, Jan Martin Nøding

Serien Storno CQP612/CQM612/ CQP612 må vel betegnes som det mest profesjonelt fornuftige utstyr som etter hvert blir tilgjengelig. CQP612 er en bærbar stasjon med forskjellige muligheter for strømforsyning.

Strømforsyning

PS608 6/12/24V inn. Spenningen går via en DC/DC omformer slik at transceiveren er uavhengig av polariteten på driftsspenningen.

PS609 220V AC. 31 – 34V AC trafo med likeretter. Det finnes også en del forskjellig batteriladeutstyr. Erfaringsmessig er batteriene defekte eller svært reduserte når utstyret blir utrangert.

Jeg har valgt å unnvære noen av disse mellomledd, og bruker 30V DC fra utvendig kraftforsyning med enkelt filter, drossel og kondensator. Det må understrekes sterkt at spenningen må være uavhengig av jord (galvanisk skilt fra jord). Det er spenningsregulator i CQP612 som gir $\pm 24V$ til de forskjellige kort. Det skjer ved at en regulatortransistor sitter på + siden av spenningen inn. Ved 30V inn, vil altså minussiden være $\pm 24V$ og plussiden være $+6V$. Hvis en ikke vil bruke skikkelig filtrert spenning inn, må en bruke høyere spenning enn 30V, slik at rippel ikke går lavere enn 30V. Den positive spenningen en har i powersupply, kan en utnytte med omhu, men strømtrekket her må alltid være mye mindre enn det kretsene i $\pm 24V$ delen trekker, ellers vil « $\pm 24V$ » øke. Jeg har brukt den positive spenningen til PTT-omformer.

Radioutstyr

Det finnes forskjellige utgaver. Den opprinnelige stasjon hadde 12 kanaler, jeg har sett noen av disse. De har 10,7 MHz første MF. TX-xtal er 12... MHz, og RX-xtal er 45... MHz.

Senere utgave har 24 kanaler, dette er oppnådd med kun å bruke en xtal-oscillator, felles for RX og TX. Siden forskjellen mellom RX og TX er 8 MHz, ble 8 MHz brukt som første MF. Vi kan ikke utnytte dette, og må derfor kople om til 12 kanaler, med forskjellige xtal-frekvenser for RX og TX. Det er et utall med skjemaer, så en bør ha en kopi av håndboken.

Xtal oscillatorer

I den opprinnelige kanalutgaven kan en beholde koplingen som den er på hovedkortene. Det er følgende oscilla-

torer: for 11,3 – 14,66 MHz: X0631, X0665, for 48,4 – 56,9 MHz: X0611 og for 45,5 – 56,9 MHz: X0666. Xtal type HC25/U. De lave er 30pF parallell, og de høye er 3. overtone serie.

Prinsipp for operasjon. Alle xtal-oscillatorer ligger med fast $\pm 24V$, og utgangene er koplet i parallell for resp. RX og TX. Plussiden på ønsket oscillator jordes.

24-kanal type

En bruker et hovedkort for RX og et for TX, forbindelsene til kanalvelger koples i parallell for de to kortene. Kortene har to HF utganger. For RX koples de to i parallell og tilsvarende for TX. En kabler om slik at en får skilt utgangene som gjør kortene felles for RX og TX. Utgangen fra TX-osc. går kun til EX601 (modulator) og fra RX-osc. kun til frekvensdobler (13 – 26 MHz).

Det sikreste ved ombygging er å legge RX-LO på oversiden av 144 MHz, da blir det minst omtrimming – i hvert fall for oscillatorsiden. RX-xtal for 144,625 blir da (8 MHz MF): 12, 71875 og for 10,7 MHz MF (X0631): 12,94375. Jeg kjøpte xtal før jeg fikk utstyret og brukte standard frekvenser. Da utgår frekvensdobler, og RX inngangsmodul må endres. En bruker X0611 (LO over 144 MHz), xtal er for 10,7 MHz MF: 51,775, en kan også bruke X0666. Med LO under 144 MHz blir xtal: 44,641667 MHz.

RX converter RC612

For å trimme den opp trenger en signalgenerator, selektivitet er bra. Osc. inngangsfrekvens er ca. 25 MHz. MF ut er 8 MHz. Følgende endringer for 10,7 MHz MF: C22 fjernes, 3db forbedring. For ca. 45 MHz xtal-osc inngang endres L9. Opprinnelig er den 9,5 tørn, reduseres med 3 tørn til 6,5 tørn. C24 endres fra 68 til 47pF (evt. 39pF). Kondensatoren kan godt lodes under printkort. Storno har koplet 3k3 over spolen, det gjorde jeg ikke. Forutsetningen for å skifte til 10,7 MHz ut er at en har tilgjengelig en ekstra 10,7 MHz converter.

Jeg har skiftet til IC601b uten videverdigheter.

Opptrimming av RF-kretser i TX

Før en starter opptrimming, bør en kople inn en motstand på ADC linje mellom PA og EX601, 2k2 ble funnet passende, den brukes for at PA-trinn ikke skal få mere drive enn den tåler,

så lenge kretsene er ute av resonans og ADC ikke virker. ADC står for Automatic Drive Control. ADC er noe skitt, det gir økning av sidebåndsstøy, og på Vestlandsrepeateren og Bergensrepeateren måtte dette utkoples da det ellers ble for mye støy fra TX inn på RX. For å kunne variere drive uten ADC, kan en kople inn et 4k7 potmeter mellom $\pm 24V$ og ADC inngang på EX601.

Med et følsomt instrument som «LA7MI HF mV-meter» var det lett å trimme exciter, men spesielt for modulatortrimming ble avlesningene noe svake med vanlig enkle midler. En bør prøve å skaffe Storno kortslutningsbøyler, evt. kan disse lånes fra andre trinn i EX601. Trimming av modulator var lett etter boken, men kurven kunne pyntes på ved å bruke Marconi Test Set. Modulatoren gir ca. 6 db diskantheving pr. oktav (fasemodulasjon).

TX LF forsterker AA608

Denne ble kontrollert og trimmet. Klipperen virket noe usymmetrisk. R29 måtte justeres til lavere utgangsspenning enn oppgitt, 70 mV for 144,625 MHz. R27 er satt til $\pm 17\text{dbm}$ (110mV RMS) for 3kHz deviasjon, jeg har endret den til $\pm 10\text{dbm}$. Utenom klipperområdet varierte frekvens/nivå på inngangen likt med utgangen. All pre-emphasis virkning oppnås i modulatoren. Den preemphasis som er på AA608 (C2), oppheves av integrasjonsledd C6-R29-R18-R16. Klipperen var ikke god til å hindre overmodulasjon ved høyere LF enn 1kHz. For pakkeradio bør en justere klipping ved 2,2 kHz til 4,5 kHz, og sette deviasjon til 4 kHz for en tone på 2,2 kHz. Ved å sette modulasjon ved 1 kHz, risikerer en at senderen går ut med 7,5 kHz deviasjon. Jeg har koplet inngangen til AA608 direkte til TNC utgang.

PA-trinn

Dette var lett å trimme, dog bør en om en ikke har trening, kontrollere at strømmene ikke blir for store. Utgangsfiler lar seg trimme ned, men til det trenger en sweepmålestyr, eventuelt får en unnvære det. LA5QE trimmet mitt filter.

RX LF

Når en plukker vekk toneoscillator og selcalldetektor, får en god plass til en høyttaler. Siden jeg skulle bruke utstyret til pakkeradio, var høyttalertilkopling

er aktuelt under opptrimning av RX. Jeg har derfor montert inn høyttaleruttak (phonokontakt) sammen med forskjellige andre testpunkter (bøssinger). Forslag til uttak:

Høyttaler, RX-LF og TX-LF (600 ohm), diskriminator testpunkt for frekvensinnstilling av RX.

Det er også koplet en squelchindikatorforforsterker med 741 og diverse smått, se fig. 1.

Normalt LF-nivå fra SQ601a er +3 dbm, i min RX var det 0 dbm, kan justeres med R15. Det var ingen bruk for høyttalerforsterker for å få LF til TNC. Dette LF-nivået er for høyt for en del pakkeradioutstyr, så en kan f.eks. kople inn en spenningsdeler på utgangen mot TNC.

Jeg koplet vekk original mikrofonkontakt og koplet i stedet inn en 4 pinn Kenwood kontakt for alle tilkoplinger mot TNC. På frontplaten er det koplet inn 10 uH RF drosler mot mike-kontakt, PTT, TX-LF, RX-LF, og 1 nF avkoplinger på siden mot Storno på en plate bak fronten.

Siden kun en kanal skulle brukes, er kanalvelger fjernet og det er koplet LEDs for SQUELCH, RIG ON, TX ON. Batteriindikator er koplet om med 82k ekstra motstand til -24V slik at den viser spenning inn på utstyret.

Personlig er min erfaring begrenset til ombygging av en transceiver, jeg har derimot svært god erfaring på CQP612. For de som er aktive på pakkeradio, anbefaler jeg å kontakte LA5QEA da han synes å ha stor erfaring med Storno. Ved å kople inn en spenningsdeler med 3k3 og 820 ohm på RX-LF utgang, får en for MFJ1270B ca. 150 mV RMS,

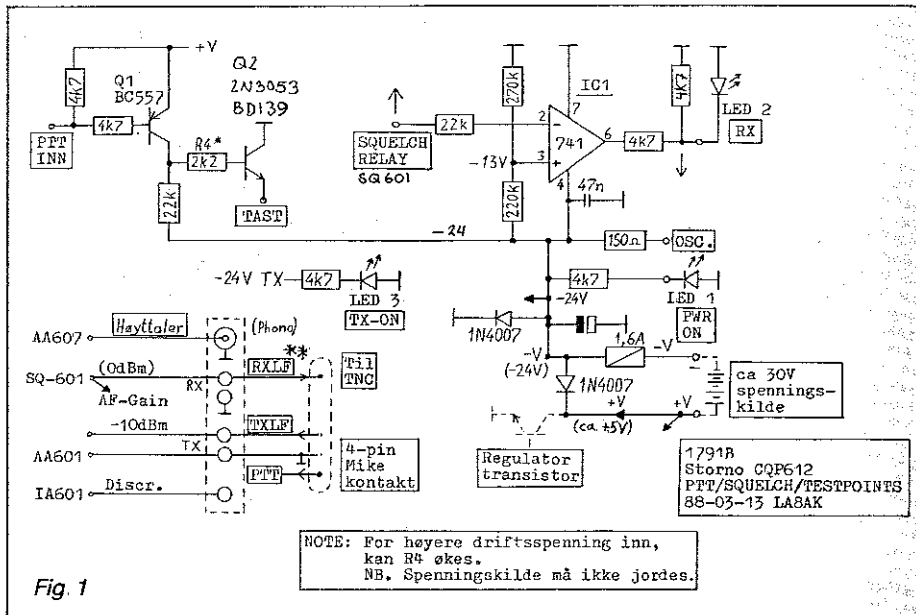


Fig. 1
Spenningstilkopling
Squelch-indikator
PTT-kopling
LF testpunkter

og for KAM ca. 70 mV, det samme for KPC-2, regnet i forhold til 800 mV på SQL601a utgang. Det er en stor fordel å ta ut LF før squelchrets. I Storno CQP612 har en ca. 1 V RMS for 3,4 kHz deviasjon ut av IA601 (diskriminator).

Tillegg fra LA5QEA

Hvis en ikke har tilgjengelig sweeputstyr, får en prøve antennefilteret som det er. Eventuelt kan en prøve å fintrimme til maksimum ut. Det eneste som er en fare ved å trimme til maks uten sweeputstyr, er at en risikerer at filteret blir noe smalere. Skal en bare bruke Storno på 1 frekvens, er det ingen fare.

Nøklingstrinn for Yaesu transceiver

Koplingen for FT-901/902 kan også anvendes i andre Sommerkamp og Yaesu transceivere. Sammen med nøklingstrinnet er det tatt med kondensatorer for å forhindre nøkkelklick. Strømmen i nøklingstransistoren bestemmes av motstanden R1, den skulle passe for forskjellige transceivere i FT-serien. Strømmen må være 50% større enn nødvendig for å sikre korrekt nøkling. Dioden D1 begrenser spenningen i nøklingskretsen så spenningen ikke svinger videre positivt.

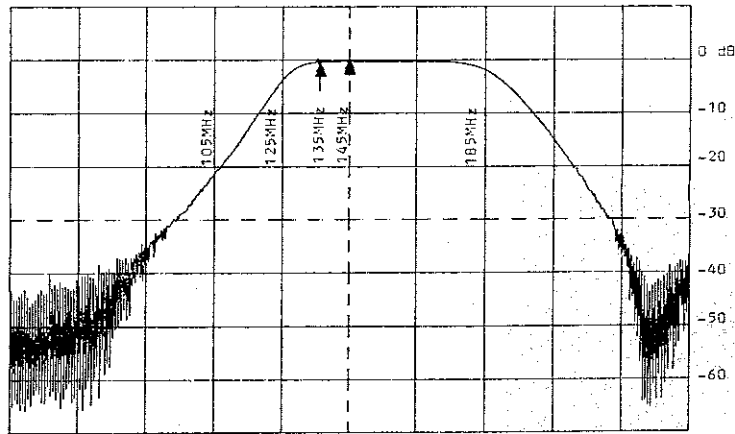
Jeg har i FT-101B anvendt den «berytete» 2N398, men bemerk dioden D3 som sitter i serie med emitter, den forhindrer at lekkasje i transistoren ødelegger nøklingen. Mange andre 1W's transistorer kan anvendes.

Tidskonstantene med C1 og C2 er koplet slik at en utjevner for forskjellig strøm i kretsen ved å trykke ned nøkkel og så slippe den opp. Fordelen forøvrig med koplingen er at en kun trenger en ELBUG for positiv nøklingsspenning. Noen vil vel bemerke at med et nøklingssrele i elbuggen så løser en det problemet, men ved å kople et rele direkte til nøklingsslinjen er det umulig å unngå nøklingssklick, kritisk betraktet.

LA8AK

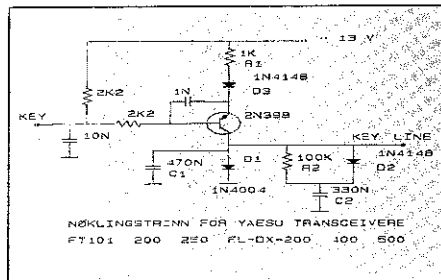
ANT FILTER STORNO CQP 612

F: 145.0MHz SP: 20.0MHz/ RL: + 0 dBm 10dB/ 1-



TRIMMET OM OG MÅLT AV LA5QEA

Frekvensgang for omtrimmet antennefilter (LA5QEA)



NØKLINGSTRINN FOR YAESU TRANSCEIVERE FT101 200 250 PL-DX-200 400 500

fordi det kan gro i årevis før det blir noen farefull kortslutning. Det er også mere avstand mellom kontakter i en skjørt på sterkstrømskabel enn i en koakskontakt.

Det er viktig å velge fordelaktige kontakter for gjennomføringer. På 70 cm og 23 cm har jeg brukt N-hun kabelkontakt med flenser for koaks-gjennomføring av UHF signal, og for 28 MHz vanlig ukritisk SO-239 chassis.

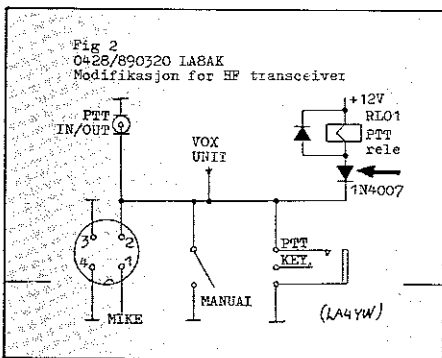
Spenningskontakter var tilgjengelig på boksen fra før. Alle antydninger til hull ble tettet med tectyl (tykk). Den stivner fint til om en først varmer den litt opp.

Transverter contra transceiver

Min erfaring er at de noe eldre typene kan være ustabile, men det er kommet en ny generasjon på markedet, bl.a. SSB-electronic som også har bra overstyringsegenskaper. Selv har jeg ikke vært i stand til å finne en eneste 2 m SSB-transceiver som har vært tilfredsstillende. De er enten for kompakte til å modifisere det aller minste, eller så har de gjennomgående konstruksjonsfeil slik at de ikke på noen måte har noen høy verdi. Så om man vil satse på 2 m er det best å bruke en skikkelig transverter sammen med en middelklasse HF-transceiver

Fordelaktig PTT-modifikasjon for HF-transceiver

Figur 2 viser hvordan man kan koble inn en diode i PTT-krets for å unngå at transverter opereres når man slår av transceiveren. Koblingen er hentet fra FT-901/902 med mikrofonkontakt omkoblet etter Kenwood-kobling, og med PTT på nøkkeljakk. Koblingen er generell. Den vil variere uvesentlig for forskjellige sendere.



Modifikasjon av HF transceiver for at PTT ikke skal operere når en slår av spenningen på transceiveren. Koblingen er generell, her vist for FT-902.

Pålitelig og lineært LF voltmeter (for dB-avlesning)

Av LA8AK Jan Martin Nøding

Til mange formål er det greit å ha et LF-instrument for nøyaktig sammenligning av LF-nivåer.

Jeg fant et instrument med lineær skala, men kalibrert i dB. Et problem med instrumenter er at det ofte er umulig å få de forskjellige områdene til å følge med samme skala, men med dette instrumentet vil avlesning 0 – 10 dB være riktig selv om følsomheten varieres fra 10 dB (=0,25 V) til 30 dB (25 mV) for fullt utslag. Det ble også testet mellom 0,2 – 4 kHz uten avlesbar forskjell i følsomhet, dette til tross for den dårlige IC som er brukt, men det synes å ha sammenheng med den lave forsterkning som brukes.

Følsomheten justeres ved å endre innstilling på trimpotmeteret – lav verdi gir stor følsomhet og økning av verdien gjør at en trenger kraftigere innsignal. For nivåer under 22 dBm må 330 ohms motstand reduseres. Jeg har koblet på en vender for max utslag ved 20, 10 og 0 dB.

Vanligvis er en vel interessert i å måle høyimpedansen, men for å måle avsluttet (dBm), må en terminere instrumentet med 600 ohm. Dersom man bruker 680 ohm, gir dette en betydningsløs målefeil.

Dette instrumentet er mye brukt til å sammenligne modulasjon for de forskjellige som er QRV på packet radio i Kristiansandsområdet.

LF-forsterker med flere innganger

Det relativt enkle instrumentet som er beskrevet ovenfor kan endres til å ha flere innganger.

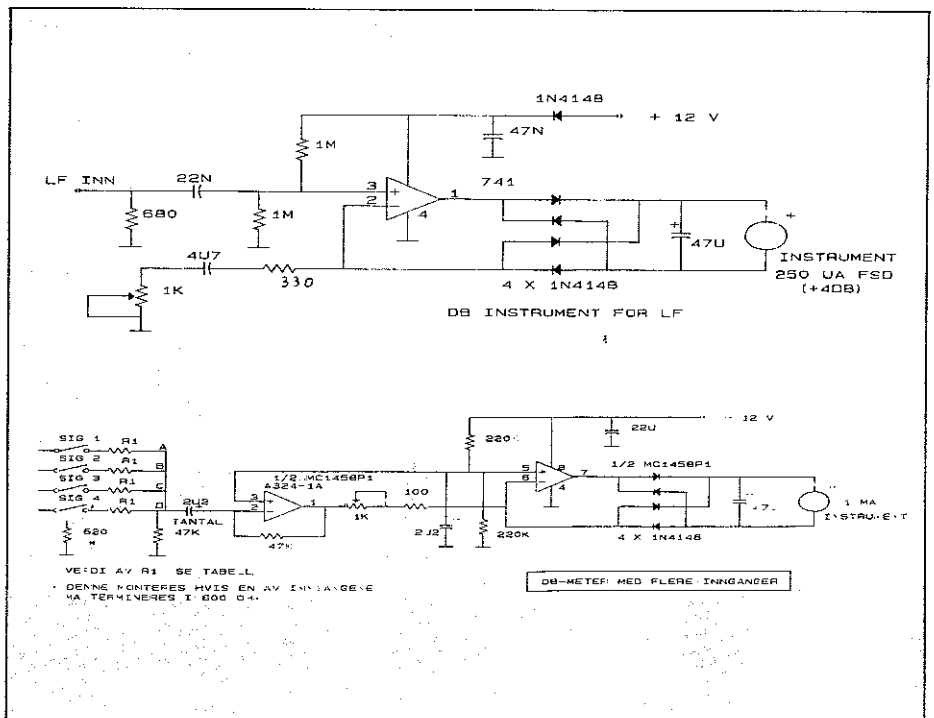
Skjemaet er noe omkoblet i forhold til utgangspunktet. Dette ble brukt i forbindelse med en KAM for kontroll av nivåer på 4 forskjellige LF-punkter; TXLF/RXLF 2M, TXLF/RXLF HF.

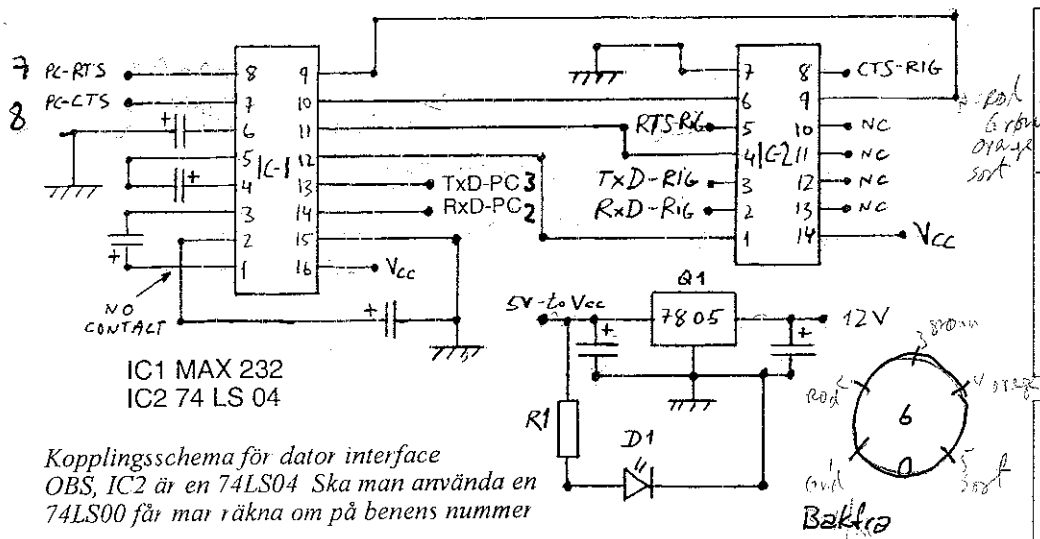
I en oppkobling med HF gateway kan det være greit å ha en oversikt over at alle spenninger er rette. Alle inngangene er uavhengige. Så lenge LF kommer inn på kun en inngang av gangen, vil utslaget ikke være påvirket av tilkoblingen til de andre punktene. Dersom LF kommer inn på andre punkter samtidig, vil spenningene adderes effektmessig. 2 like signaler gir 3 dB (1,4 ganger) høyere utslag enn for et.

Om en ønsker å koble inn et forskjellig antall innganger, kan en koble brytere på hver inngang. Om en inngang skal måle avsluttet 600 ohm, kan en koble på 600 ohm der. Forsterkeren A1 adderer de forskjellige inngangene, og A2 er selve LF-voltmeteret (dB-metret). Det kan settes opp eksempel for verdier for R1 for tilpasning til forskjellige forsterkninger, oppgitt til nærmeste standardverdi.

Forsterkning for A1

Gain	R1	Gain	R1
0db	47K	÷ 6db	100K
+ 6dB	22K	÷10dB	150K
+10dB	15K	÷16dB	330K
+20dB	2K2	÷20dB	470K





TS-850:ans pin konfiguration är:

Pin #	Signal	Funktion	I/O
1	GND	Signal Ground	-
2	TXD	Transmit data	Output
3	RXD	Receive data	Input
4	CTS	Transmit enable	Input
5	RTS	Receive enable	Output
6	NC	No Connection	

RS-232 9-25 pin omvandling:

9 pin	25 pin	Funktion
2	3	RxD
3	2	TxD
5	7	Gnd
7	4	RTS
8	5	CTS

Kopplingschema för dator interface
OBS, IC2 är en 74LS04 Ska man använda en 74LS00 får man räkna om på benens nummer

Bygg ett dator-interface till din Kenwood Transceiver

Att styra riggen från datorn och vice versa kan underlätta mycket under en contest. Att t ex byta band på riggen men glömma att göra desamma i loggprogrammet har säkert hänt de flesta och kan få förödande konsekvenser i en test. Om det inte upptäcks tidigt kan hela loggen bli värdelös och allt har gått åt skogen. Med ett interface mellan dator och rigg kan det aldrig bli fel.

Om du byter band eller mode, på riggen underlättas loggprogrammet omedelbart. Om du hellre byter band i loggprogrammet så byter riggen också band.

Alla loggprogram stödjer inte dessa funktioner men EU t ex är enkel att ställa in och använda. EU kommer tom att logga exakt frekvens ex I4220.4 i stället för vanliga 20m med varje QSO. Datorn kan också förenkla minneshantering på din rigg. Moderna riggar med 100 minnen är svåra att använda på ett effektivt sätt men med datorns hjälp kan man lätt komma åt alla kanaler och samtidigt hålla reda på vad de innehåller.

Interfacet är till för Kenwood riggar och fungerar endast med nyare stationer som TS-950, TS-850, TS-450, TS-50, TS-440, TS-940, TS-140, TS-690, TS-711 TS-811 TS-790 och R-5000 JBS. Man kan tyvärr inte nå minnet på TS-50 via datorinterface.

Vissa äldre riggar som 940, 440 och äldre lär behöva några extra IC kretsar som monteras invidigt i riggen. Men eftersom jag har en TS-850 har det aldrig blivit aktuellt för mig att ta reda på vad det rör sig om. Titta efter i manualen till din rigg, det står säkert där!

Funktion

Interfacets uppgift är att fungera som en nivåomvandlare - mellan RS232 (PC) och TTL (RIG). Dessa två standarder har helt olika arbetsspänningar, se nedan

Nivå	PC (RS232)
Rig (TTL)	-12 V
Low 0 V	-12 V
High 5 V	+12 V

Konverteringen görs lämpligast med en av de standardkretsar som finns på marknaden för just detta ändamål.

Jag har använt en IC från Maxim som heter MAX232. Den är en Driver/Receiver för RS-232 och gör i princip hela jobbet. Det enda den behöver för att arbeta är några kondensatorer. MAX232

är dock inte helt billig, den kostar ca 35 kr. Men det är den värd.

Eftersom MAX232 inverterar utgången behövs även en enkel 4 kanals TTL inverterare för att återinvertera signalen. Jag använde en 74LS04. En vanlig 74LS00 med 4 st NAND grindar som är kortslutna på ingången funkar lika bra. Men OBS! Schemat är ritat för användning av 74LS04. Ska du använda 74LS00 får du räkna om benens nummer.

För att kunna mata kretsen med 12V (13.8V) har jag använt en 7805 spänningsomvandlare, -regulator i TO220 kapsel. Den omvandlar 12V till 5V på ett enkelt sätt.

För att se att den fungerar som den ska har jag även kopplat en LED mellan 7805:ans utgång, 5V (Vcc) och Gnd. Jag struntade i att ta med någon On/Off knapp. Eftersom jag matar den med 13.8V från riggens power supply kommer den ändå att vara igång när riggen är igång, och dess strömförbrukning är försvarbar, ca 60mA med en lysande LED (mätt med Simpson 260).

Jordning

Det kan vara bra att jorda datorns chassi till samma punkt som riggen för att undvika gnistor vid inkoppling mm.

Layout

Eftersom kopplingen har så få komponenter har jag inte brytt mig om att ta med någon kretskortslayout. Det får man göra själv!

IC-socklar

Jag rekommenderar användning av IC-socklar för att inte skada någon av IC-kretsarna. Se också upp med ESD! Du kan förstöra en IC på en bråkdel sekund endast genom att vidröra den! Ta på något jordat föremål innan du börjar arbeta med IC kretsarna, detta gäller speciellt MAX 232.

Kontakter:

Kenwood har valt att använda en gammaldags DIN kontakt med 6 ben för interface inkopplingen. Till er som glömt hur DIN ser ut kan jag nämna att den oftast användes till rullbandsspelare mm på 70 talet och är idag ganska sällsynt. Tangentbordskontakt till PC'n är nog det enda vanliga användningsområdet idag.

Datorns seriella RS-232 port kan antingen vara en 9 pins eller 25 pins D-Sub, titta efter på din dator innan du köper!

Komponent förteckning

IC-1 MAX 232	RS-232 Driver/Receiver
IC-2 74LS04	Inverterare 74LS00 går lika bra se text!
C1-C6	22uF 16V Tantal
D1 LED	Vanlig LED.
Q1 7805UC	TO 220 kapsel
R1 68 Ohm	Sänker spänningen över LED dioden så att den lyser lagom. Mät ström och spänning över din LED när den lyser lagom starkt och använd sedan Ohms lag för att dimensionera motståndet.
J1 DIN 45322	Kontakt 6 polig (TS-850).
J2 D-Sub	9 pol eller 25 pol för anslutning till PC s seriella port

Utöver behövs 2 st IC socklar en 14 pins och en 16 pins, en låda av något slag lite 5 poligt kabel och kanske en on/off knapp

Inkoppling

Stäng av både dator och rigg innan du kopplar in interfacet!

Annars kan BÅDE DATOR OCH RIG SKADAS

Det är mycket bra om man använder ett datorstyrprogram när man testar interfacet. Jag rekommenderar RIG-EQF som arbetar i DOS. Det är shareware och finns bl a på Internet FTP i FTP FUNET FI arkivet i pub/ham/rigcntrl/ katalogen.

Man kan också använda vanligt terminalprogram. Ställ in på: 4800 bps; 1 start bit; 2 stop bits; NO parity och den COM port du använder.

Om alla inställningar är korrekta kan man nu börja ge några enkla kommandon för att se om det fungerar. Kommandot "IF;" till exempel, returnerar en lång rad med massor av information om riggens status (OBS - glöm inte ; tecknet).

Det finns totalt 25 kommandon på TS-850, men jag antar att det kan variera mellan olika modeller. Om du ger ett felaktigt kommando svarar riggen med "?;" På TS-850 kan man tom avläsa signalstyrka och Tx power via datorn.

Interfacet tog en kväll att bygga och kostade inte mer än ca 70:-. Jag fick det att fungera efter endast några minuter och allt har fungerat perfekt sedan dess.

Felsökning

Om det skulle visa sig att det inte fungerar kan man lätt mäta på de 4 kanalerna. Börja på TTL sidan. Om man t ex har 5V på CTS ska man ha 0V efter inverteringen och ca 12V på RS-232 sidan (eftersom MAX232 inverterar en gång till).

På så sätt kan man lätt hitta eventuella kalllödningar eller dyl. Jag har funderat på att koppla in LEDs på TTL sidans utgång för att kunna övervaka dataflödet men det är bara onödigt. Nu är det bara att börja bygga. Lycka till!

OBS - Denna koppling fungerade för mig men jag kan inte garantera att den kommer att göra detsamma för dig. Om den skadar din rigg eller dator på något sätt ska du inte skylla på mig eller SSA, för jag har varnat dig!

15 bit 3 bit 8 bit kode odd parity