

Multifunktions

Frekvensräknare

del 1 Av SM7RIN, Ingemar Emricson

Något man ofta saknar vid byggen är en frekvensräknare. Detta gäller väl framförallt oss radioamatörer, som ofta behöver fintrimma en oscillator, mäta radions sändarfrekvens m m. Naturligtvis finns det en uppsjö av färdiga instrument, men eftersom priset på dessa börjar en bra bit över tusenlappen och, om man skall mäta UHF, ofta passerar både två och tre tusen följer här ett intressantare alternativ! Räknaren kan inte bara visa frekvensen utan också periodtid, kvoten mellan två frekvenser, tidskillnad mellan två pulser m m. Helt utbyggd kommer den att klara ett frekvensområde på upp till 1,3 GHz vid frekvensmätning.

I denna första del av bygget behandlas själva frekvensräknardelen. Denna klarar att hantera frekvenser upp till 10 MHz men kräver TTL-insignaler, dvs riktig fyrkantsvåg ("1" = +5V, "0" = 0V). Del 2 kommer att behandla ingångskortet som innehåller ingångsförstärkare samt prescaler (frekvensdelare) för frekvenser upp till 1,3 GHz. Prescalern brukar vara en besvärlig krets eftersom den ofta är ganska dyr. I detta bygge använder vi oss av en standardkrets avsedd för TV-kanalväljare från Telefunken, vilket gör det hela synnerligen billigt och fortfarande bra (prescalern kostar mellan 20-40:-). Mer om detta i del 2 av frekvensräknarbygget!

Funktionsbeskrivning

Som synes i kretsschemat över frekvensräknaren är i princip allt som behövs inbyggt i frekvensräknarkretsen ICM7216B. Detta är också (tyvärr) den i särklass dyraste komponenten i hela bygget!

Kretsen, och därmed vår frekvensräknare, har i denna koppling fem olika funktions-sätt:

1. Frekvensmätning, ingång A. Detta är vanlig frekvensräknarmode, dvs antalet perioder på ingång A räknas under den tid som är inställd på tidsomkopplaren (0,01-10s) och visas därefter på displayen.

Räknaren klarar i sig upp till 10 MHz (egentligen lite till, 12-13 MHz) men med frekvensdelarkortet/ingångskortet kan frekvenser upp till 1,3 GHz kontrolleras.

2. Frekvenskvot, frekvensen på A delat med frekvensen på B. För korrekt resultat skall den högsta frekvensen läggas till ingång A (resultatet större än 1). Upp till tre decimaler visas. Frekvensen på ingång B får inte överstiga 2,5 MHz.

3. Händelse/periodräknare, ingång A. Detta funktionsläge gör konstruktionen till en impulsräknare som räknar antalet impulser på ingång A. Resultatet visas löpande på displayen och kan nollställas/frysas med "CLEAR" eller "HOLD". Upp till 10 miljoner impulser kan visas innan "overflow".

4. Tidsintervall t[A->B]. Räknaren startar vid negativ flank på ingång A och stannar vid negativ flank på ingång B. Räknaren kommer alltså att visa tiden som förflutit från pulsen på ingång A till pulsen på B.

5. Periodtid på ingång A. Denna funktion mäter tiden istället för frekvensen, alltså $1/f[\text{Hz}]$. Mycket praktiskt om man behöver hög upplösning på låga frekvenser. För att få tre värdesiffror vid 50Hz får man vänta 10s. Kör man periodtid får man sex-sju siffror på delar av en sekund! Det enda som behövs är en miniräknare (eller papper & penna).

Någon kanske funderar över hur siffrorna kan visas när alla segmentpinnarna A-F är sammankopplade. Dessutom är D0-D7 sammankopplade både med kretsen, omkopplarna och displayer. Hur fungerar det? Jo, ICM7216B använder s.k. multiplex för drivning av display och avläsning av omkopplarens läge m m. Detta sparar ett stort antal anslutningsben. Egentligen lyser inte alla siffror samtidigt utan de tänds och släcks en efter en, naturligtvis så snabbt att ögat inte hinner uppfatta det (ca: 500 ggr/sekund). Vi kan ta ett exempel:

Talet 100 skall visas på displayerna (usuh, vilket svengelskt ord). Kretsen lägger ledningen D0 låg (0V), som ju är gemensam katod (gemensam "minus") för displayen längst till höger. Samtidigt läggs de segmentledningar (A-F) höga (+5V via motstånd) som motsvarar tecknet "0". Nu lyser siffran "0" längst till höger! Inga andra siffror kan lysa eftersom D1-D7, som ju är lysdiodsegmentens katod ("minus"), ligger höga (+5V) och därmed flyter ingen ström genom dessa. Kretsen låter siffran lysa någon ms samtidigt som den kontrollerar om RANGE- eller FUNC-ingångarna ligger låga. Ligger t ex RANGE låg nu innebär det att omkopplaren står i läge "0,01s" (titta på kretsschemat). Därefter läggs D0 hög (siffran släcks) och D1 läggs låg varvid nästa display "adresseras". Data läggs ut på A-F varefter omkopplarna lä-

ses av. Detta pågår hela tiden, efter D7 börjar kretsen om igen på D0.

Visst kan det verka som att gå över än efter vatten, men det är ett mycket effektivt sätt att spara ledningsdragning. Med denna lösning går det åt 18 ledningar för att kontrollera åtta displayer (med decimalpunkt) samt två 4/5-läges vridomkopplare. Utan multiplex skulle samma sak behövt 83 ledningar!

Med knappen "CLEAR" kan värdet på displayen raderas, med "HOLD" kan siffrvärdet frysas. Den lilla kondensatorn (470pF) parallellt med "CLEAR" ger kretsen en säker nollställning vid spänningsspåslag. En lysdiod ("overflow") indikerar om antalet siffror inte räcker till (t ex vid händelseräkning/periodräkning efter mer än 10 miljoner perioder). På kortet finns även en oansluten lysdiod med motstånd som lämpligen kopplas till +5V och jord (indikering "POWER ON").

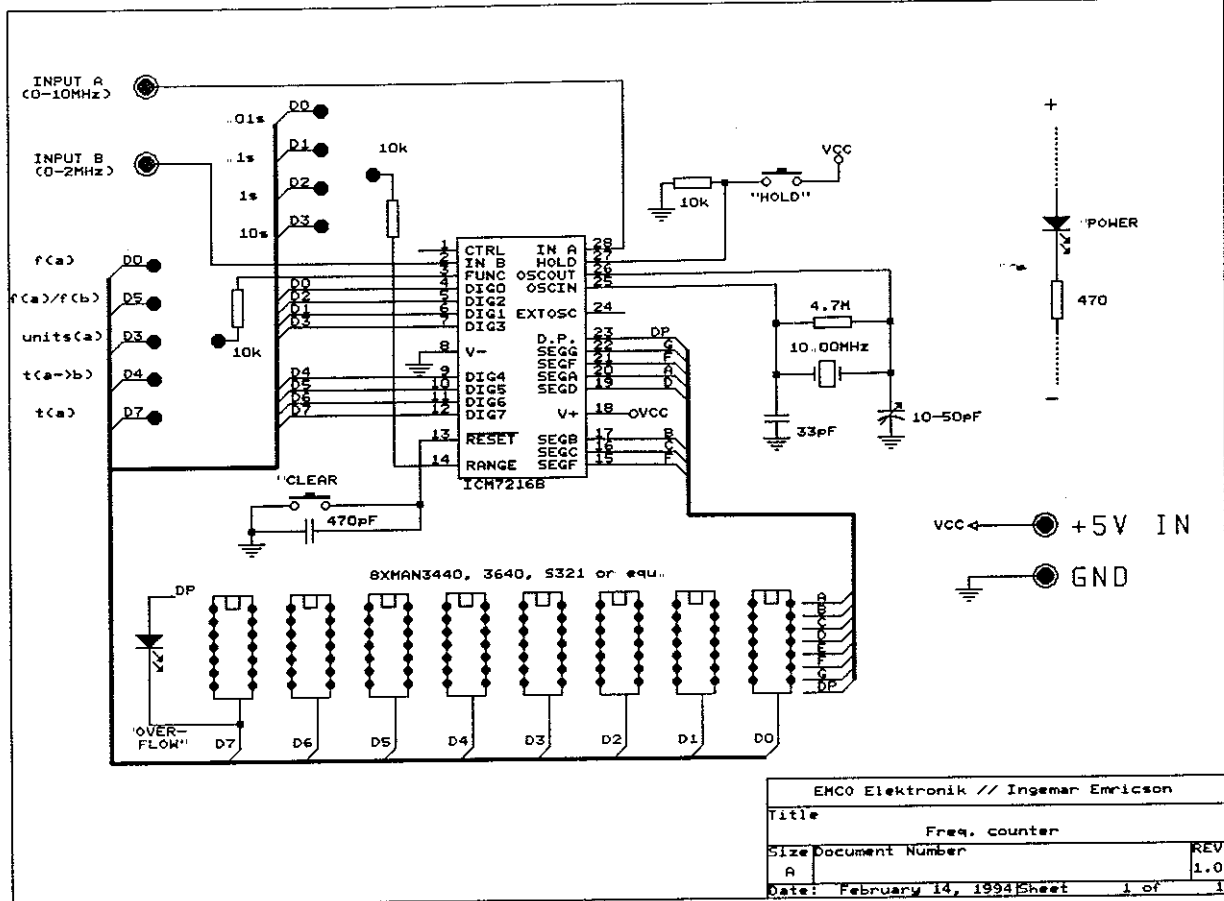
Bygge

Mönsterkortet borras (0,8mm-borr, 1,1-1,2mm för knappar och trimkond) och kapas för att få plats med BNC-kontakter och nätströmbrytare.

Börja med att montera alla byglingar på kortet. Det är det tråkigaste, men bör göras först eftersom det blir svårt att komma åt senare. Montera de båda vridomkopplarna. Dessa har ställbart stopp så se till att lägga ringen under muttern/brickan på sådant sätt att fyra resp. fem lägen fås på båda. Sätt gärna en sockel för frekvensräknarkretsen. Använd helst kvalitetssockel (förgyllda, svarvade ben rekommenderas) eftersom den skall bära höga frekvenser! Montera därefter övriga komponenter utom kretsen. Observera att trimkondensatorn bör monteras på kopparsidan för att lätt kunna trimmas. Var noga med inpassningen av lysdioder & displayer. Det är detta som kommer att synas av bygget!

Enheten kräver +5V-matning. Detta ordnas enkelt med kretslösningen i det lilla schemat. Skruva 7805 på baksidan av en kylfläns (20x40x15mm eller liknande). Gör ett litet hål på lådans plastbakstycke för 7805 så att denna kommer in i lådan medan flänsen sitter utanpå. Även om det inte blir speciellt varmt i lådan bör flänsen sättas utanpå för räknarens temperaturstabilitetsskull. Kondensatorerna på 4,7uF löds direkt på 7805:s ben. Löd den lilla keramiska- och 100uF-kondensatorn på +5V/GND-terminalerna på frekvensräknarkortet.

Anslut spänning och kontrollera att strömförbrukningen nästan är obefintlig (<30mA) samtidigt som spänningen till kortet är 4,75-5,25V. Montera därefter kretsen (stäng av spänningen först!). Slå på spänningen igen. Om Du nu har lyckats skall en eller flera siffror lysa, eventuellt fladdra, eftersom ingångarna A & B ligger öppna. Prova framförallt händelseräkningen ("units [A]") Händer inget - prova att ge lite 50 Hz-brum genom att sätta fingret



vid IN A på kortet

Tag upp hål i lådans panel passande omkopplarna, tryckknapparna och display Planera även för två BNC-kontakter och en områdesväljare (0-10, 10-1300 MHz) för ingång A (kommer i del 2) Kortet passar i spår i lådan bakom panel och fästes genom vridomkopplarnas båda muttrar. Urtaget nere till vänster är avsett för en ömbrytare av valfritt slag som sätts i panelen. Strömförsörjningen sker lämpligen genom en batterieliminatör (9-12V/300mA) som ansluts med en DC-plugg till lådan.

Vill Du ha riktigt proffsig utseende på ditt instrument sätter Du fast (limmar) ett rött eller rökfärgat plexiglas bakom displayhålet samt gnuggar vita gnuggisar (2-2,5mm) som paneltext. Lacka helst dessa efteråt (Beckers halvmatt trälack och

en liten modellpensel går utmärkt, söla inte lack mer än på texten).

Justering

Räknaren bör naturligtvis justeras efter bygget. Detta görs bäst antingen genom att jämföra värdet med en känd/kalibrerad räknare eller att mäta på en radiosändare man vet ligger rätt i frekvens. Det senare kräver dock oftast prescaler/ingångskort (del 2 av bygget). Koppla in en tongenerator parallellt till ditt hembygge och en annan räknare. Trimma trimkondensatorn tills samma frekvens visas på båda räknarna För att få många värdesiffror bör en hög frekvens användas.

Bättre stabilitet

Räknarens stabilitet är inte bättre än dess referensoscillator. För att göra denna så

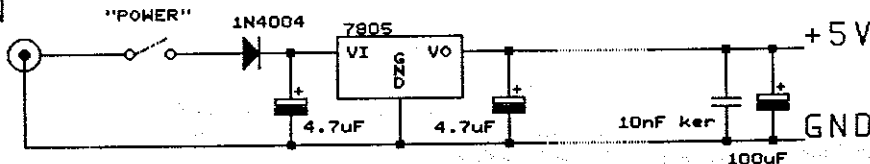
bra som möjligt bör trimkondensatorn till viss del ersättas med en keramisk kondensator med s.k. np0-dielektrikum Denna kondensatortyp driver i princip ingenting vid temperaturförändringar (även 33pF-kondensatorn bör vara av np0-typ). En trimkondensator (folietrimmer) kan driva ett par 100 ppm / °C !

Titta på trimkondensatorn. Används en trimkond med maxkapacitans på c:a 50pF och plattalvorna täcker varandra till hälften är dess kapacitans c:a 25pF. Koppla då in en np0-kondensator på kanske 15 eller 22pF parallellt med trimmern. Det viktiga är nämligen att trimkondensatorn står för så lite som möjligt av den totala kapacitansen Är den inkopplade fasta kondensatorn för stor kommer bäst värde att vara då plattorna i trimmern inte täcker varandra alls. Byt till en mindre np0-kondensator!

Kristallen bör även den vara extremt stabil. Hittar Du en komplett 10MHz-oscillator med temperaturkontrollerad ugn kan du skatta Dig lycklig ! Koppla då in denna yttre oscillators 10MHz-signal till OSCIN (pinne 25) via 1nF ker och strunta i komponenterna runt kristallen. Nu är det nog inte många som hittar en kristallugn utan får nöja sig med en vanlig kristall. Välj en typ med snäv tolerans (ej 30-50 ppm) och låg frekvensdrift. ELFA har någon 10ppm-typ, BEJOKEN i Malmö tror jag kan ordna stabila oscillatorer/kristaller. Utmärkt är

+12V DC

IN



en kristall med neråt 2-5 ppm's frekvens-tolerans.

Hur som helst kommer antagligen räknaren att användas mestadels i rumstemperatur vilket innebär ganska små temperaturförändringar. Fast man vill ju kunna lita på sitt instrument...

I del 2 kommer ingångskortet att behandlas. Efter det är frekvensräknaren helt färdig!

Tekniska data, komplett med ingångskort:

- Frekvens, ingång A 1 Hz-10 MHz, 10-1300 MHz
- Frekvens, ingång B 1 Hz - 2,5 MHz
- Känslighet 0-5 MHz; c:a 50 mV
5-10 MHz; c:a 100 mV
10-1300 MHz; c:a 150 mV
- Funktioner
 - 1 Frekvens (ingång A)
 - 2 Frekvenskvot ($f[A]/f[B]$), $f[A]$ måste vara större än $f[B]$
 - 3 Enhetsräknare, antal händelser (pulser) på ingång A
 - 4 Tidräknare, tid mellan puls på A tills puls på B
 - 5 Periodtid på frekvensen (ingång A)
- Gate-tider 0,01-0,1-1-10 sekunder
- Upplösning, frekvens 100-10-1-0,1 Hz alternativt 100-10-1-0,1 kHz (10-1300 MHz)
8 siffror med "overflow"-indikering, automatisk decimalpunkt
- Upplösning, periodtid 0,1 μ S / 0,1 nS (med prescaler)
- Matningsspänning +5V DC, max 250 mA

Komponentlista, frekvensräknarkortet:

- 3 st 10k
- 1 st 470 Ohm
- 1 st 4,7 MOhm
- 1 st 33pF ker, np0 (tex ELFA 65-687-03)
- 1 st 470pF ker (ej kritisk)
- 1 st 5-57pF eller likn folietrimmer
- 2 st 3mm LED
- 8 st Display GK, MAN3440, -3640, S321 eller likn (tex ELFA 75-518-07)
- 1 st ICM7216B (EJ -A eller -D) (tex ELFA 73-760-64)
- 2 st Vridomkopplare (tex ELFA 35-489-63)
- 2 st Tangentbordsomk. (tex ELFA 35-655-04)
- 1 st 28-pin sockel (tex ELFA 48-137-54)
- 1 st Kristall 10,00 MHz, 30pF (ev. ELFA 75-505-13)

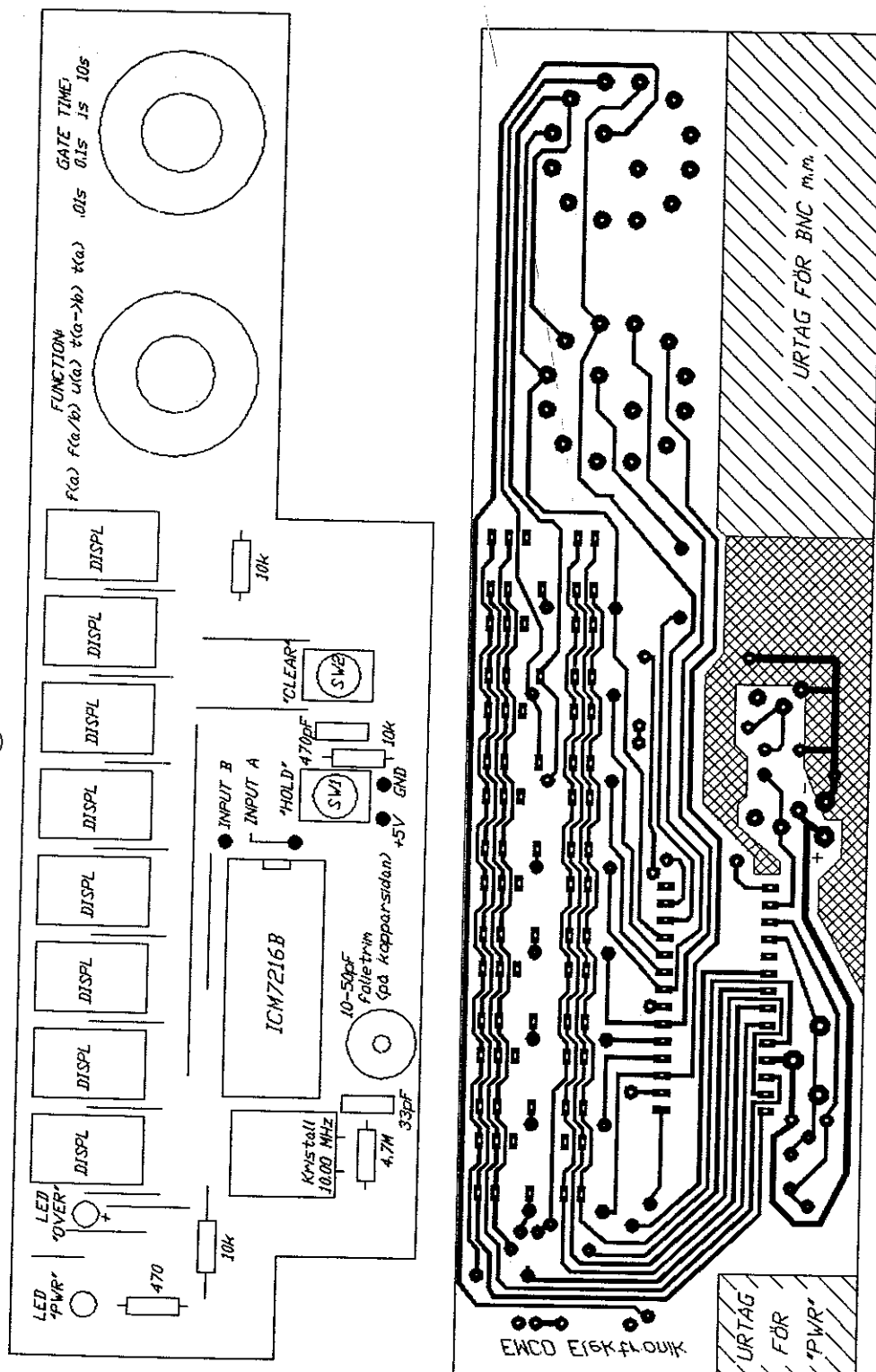
Strömförsörjningen:

- 1 st 7805 5V-stab
- 2 st 4,7 μ F/25V ellyt (ej tantal)
- 1 st 10nF ker
- 1 st 100 μ F/10V
- 1 st 1N4004 diod

Lådan:

- 1 st Låda, Clas Ohlson 32-190
- 1 st Batterieliminatör 12V, Clas Ohlson 32-206
- 1 st DC-jack 2,1mm, tex ELFA 42-050-50
- +BNC-kontakter, liten kylfläns, strömbrytare, områdesomkopplare (2-pol vippa)

Materialkostnad (om man köper det mesta) c:a 600-700:- (1.3GHz) inkl moms



Eventuellt kan jag hjälpa till med mönsterkortet (oborrat) för den som inte vill/kan etsa ett själv!
045-46
73 de Ingemar, SM7RIN (036-30 25 05) packet @ SM7FEJ

nytt H4 nr 0046 36 37 1660

Nordvästra Skåne Radioamatörer NSRA kopierservice

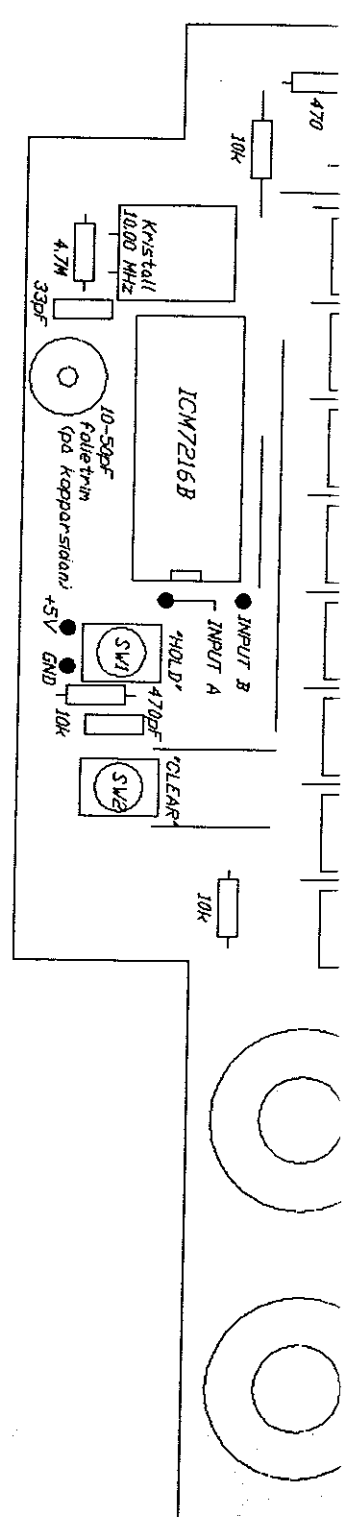
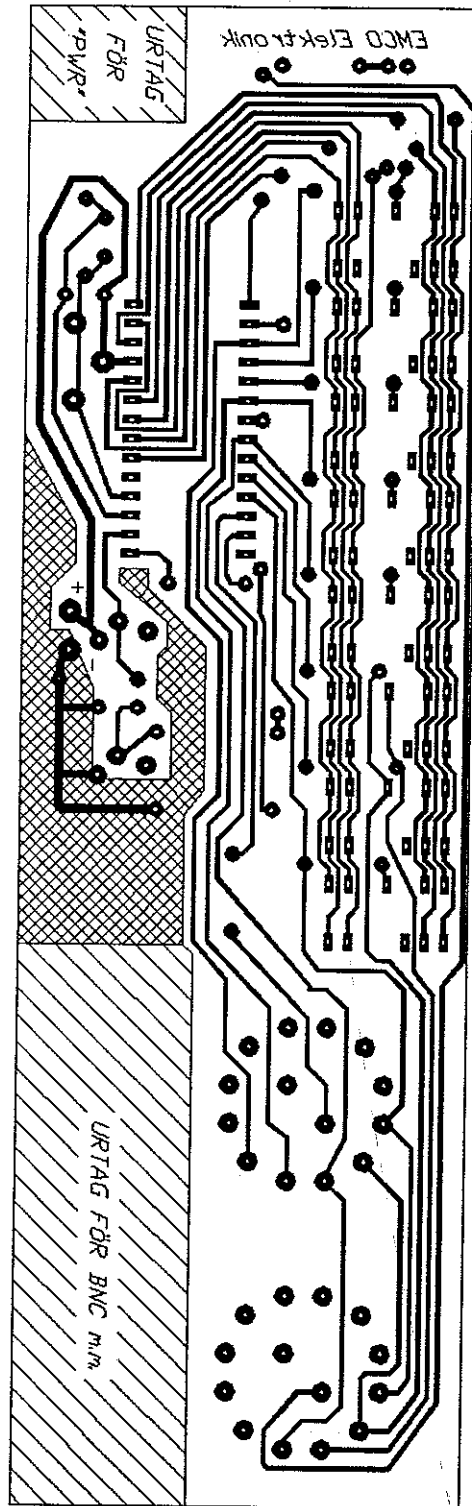
NSRA - Nordvästra Skånes Radioamatörer lämnar information om intressanta artiklar, varav kopior beställas.
 SM7PXM. Tyskspråkiga tidskrift, SM7SWB. Franskspråkiga tidskrift, SM7EJ. Engelskspråkiga tidskrift.

För beställning av kopior av de artiklar, som annalts nedan, vgl betala kopiestida samt 10 kronor för porto och expedition till:
 "Nordvästra Skånes Radioamatörer, postg. 44 68 19 - 5".
 Ange beställningsnumret enligt nedan samt din signal, namn och adress.
 Skriv texten stort och tydligt, eftersom postens kopior av postgrobänketter kan välla problem.
 Du kan få vänta några veckor på kopiorna, men var lugn, de kommer.

A Second Battery (In Practice) av Jan White, G3SEK. Hur man skall bära sig åt, till man vill ladda upp ett andra, åt, batteri parallellt med det ordinarie, berättar här författaren utförligt.
Radcom 94-03-78, 2
An Easy-to-Build 25-Watt MF/HF Amplifier av Gary Breed, K9AY
 Författaren med 2 st SLAM-0111 i push-pull, kräver endast 1-1,4 W beskrivningar med scheman
QST 94-02-31, 4 5
Stacking Tribanders av R Dean Straw, N6BV1. Författaren har använt datamodellen IONCAP för att studera konsekvenserna av stackning med olika antal antenner vid olika höjder. Han beskriver en switch-anordning och hur man kan matcha systemen. Tabeller, diagram och beskrivningar med scheman
QST 94-02-38 7 5
The QSOcor der av Steven E Keyer, WA9VNI. Detta är ett DSP-system (digital signal processing), som man kan ha permanent inkopplat mellan höretefonacken och höretefonen. Systemet lägger kontinuerligt in de senaste 10 sekunderna av cw, tal eller vadhelst du lyssnar på. Skulle du missa något, som motstationen säger eller telegreter, kan du trycka på en knapp och få det hela repeterat. Det hela består av ett antal chips och andra komponenter. Byggsats inkluderande förprogrammerad mikrokontroller kan inhållas från angiven källa.
QST 94-02-45 4 5

JPS Communications NRF-7 and NF-60 DSP Audio Filters en bedömning av Rus Healy, NJ2L, ARRL technical advisor. Allt fler digitala audio-filter kommer nu ut på marknaden. Här bedöms två av dem
QST 94-02-71 3 5

 Leg
 Aven 05
 NU XTR/



Eventuellt kan jag hjälpa till med
 mönsterkortet (oborrat)
 för den som inte vill/kan eisa ett själv
 73 de Ingemar, SM7RLN (036-30 25 05)
 paket @ SM7EJ

Multifunktions

Frekvensräknare

del 2 (forts från QTC nr 7 sid 42) Av SM7RIN, Ingemar

Här kommer nu andra och avslutande delen på frekvensräknarbygget! Att döma av antalet telefonsamtal verkar frekvensräknaren ha rönt en del intresse.

Knappt har byggbeskrivningen kommit ut i QTC innan det visar att Clas Ohlson helt utan förvarning slutat sälja den anvisade lådan! Den finns dock med i katalogen tillsammans med flera andra lådor som Clas i sjön inte heller säljer. Hur skall man kunna planera byggen när de tar bort några av de absolut bästa artiklarna (särskilt prismässigt) utan förvarning? Som väl är kan vilken låda som helst användas eftersom kortet inte är beroende av styrspåren utan testas med omkopplarmuttrarna i panelen.

I denna avslutande del skall det viktiga ingångssteget samt frekvensdelaren (prescalern) behandlas. Ingångsteget har till uppgift att förstärka den ofta svaga signalen från kanske 30-50mV och omvandla den till fyrkantvåg med logiknivå (0/5V). Eftersom vi har två ingångar, A och B, måste ingångssteget byggas i dubbel upplaga. Eftersom vi dessutom vill kunna mäta betydligt högre frekvenser än de 10 MHz räknarkretsen klarar, måste vi på åtminstone ena ingången ha en frekvensdelare. Allt detta finns inrymt på ett litet enkelsidigt kort (50 x 100 mm). Inga speciella kretsar, förutom möjligen frekvensdelarkretsen, ingår!

Funktionsbeskrivning

Ingång B.

För enkelhetens skull börjar vi med ingång B. Signalen skall här enbart förstärkas samt omvandlas till snygg fyrkantvåg innan den matas till frekvensräknarkretsen på huvudkortet.

Ingången är AC-kopplad, dvs endast växelspanning släpps igenom. Detta skulle kunna vara ett problem när långa periodtider mäts på en ingång (> 1-2 s) eftersom kurvformen deformeras av kondensatorn. I praktiken fungerar det hela utmärkt på pulser (kantvåg) eftersom deras snabba flanker ger en spik genom kondensatorn. Däremot kommer sinusförlopp under 1 Hz inte att ge så bra resultat, men funktionen används företrädesvis där man vill veta tiden mellan två pulser och då är det definitivt ingen sinusvåg! Dioderna D4/D5 begränsar signalen till max 5Vt-t för att skydda transistor och "döda" spikar.

Steget är ett vanligt LF-steg av GE-typ. Kopplingen är alltså nästan identisk med vanliga lågfrekvens-(LF-)förstärkare

med jordad emitter (GE-Grounded Emitter). Detta steg ger en hög förstärkning samt hyfsad impedansomvandling. Kondensatorerna på emittern ser till att växelströmsförstärkningen blir hög, ja t o m. mycket hög. Den lilla 10nF-kondensatorn (C11) parallellt med C10 (22uF) ser till att emittern ligger väl jordad även vid höga frekvenser. Vanliga elektrolyter fungerar nämligen inget vidare när man kommer upp i några MHz. Det är därför switchade nätaggregat ofta använder speciella ellyter med låg inre resistans (ESR) vid höga frekvenser som filter.

Signalen svingar såpass mycket att steget bottnar ut till matningsspänningen. Eftersom denna är +5V (och 0V) passar det utmärkt att leda signalen vidare till en inverterare med schmitttriggeringång som gör om signalen till en fyrkantsvåg med branta flanker. En vanlig ingång på en logikkrets kan börja "fladdra" mellan etta och nolla om signalen ligger mittemellan. En schmitttriggeringång fungerar däremot så att om den väl slagit om måste signalen ändras en hel del för att den skall slå tillbaka. På så sätt kan en sinusvåg från förstärkarsteget omvandlas till en snygg fyrkantsvåg i U2B.

Ingång A.

Ingång A är lite mer komplicerad. Denna ingång skall ha två mätområden, nämligen 0-10 MHz samt 10-1300 MHz. Detta innebär att signalen också måste behandlas på två olika sätt eftersom allt över 10 MHz måste frekvensdelas!

De låga frekvenserna (< 10 MHz) passerar spolen L1 och går vidare till ett förstärkarsteg som är helt identiskt med det på ingång B (ovan). Utsignalen går till en tvåläges, trepolig analog omkopplare, U5. Är ingång A på U5 logisk "0" (0, 0,7V) så är X0 ihopkopplad med X, annars kopplas X1 till X. Genom att lägga W2 (och därmed A) till jord kommer alltså signalen att passera från ingång A genom förstärkarsteget vidare till U5:X0 som är kopplad till X, och ut på W4 till frekvensräknarkretsen. Därmed har vi klarat av det låga området, 0-10 MHz.

Frekvensdelaren.

Högre frekvenser passerar C17 och begränsas av D3/D7. Dessa dioder är av schottkytyp och är extremt snabba, < 1ns. Detta är dock nödvändigt eftersom 1ns ger en periodtid på just 1 GHz, en frekvens vi minst skall klara. Kretsen U8 innehåller en förstärkare samt en räknarlogik som delar inkommande frekvens med 64. Den är av s.k. ECL-typ, en kretsfamilj som är

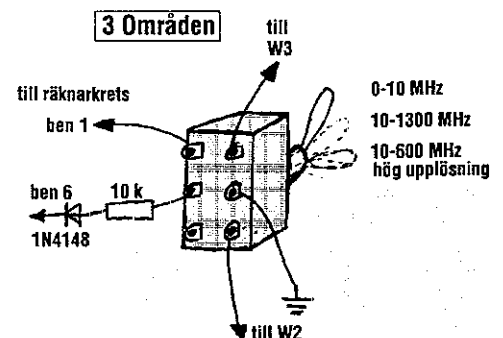
konstruerad så att dess transistorsteg aldrig mättas (går till botten) helt. På detta sätt kan de klara av extrema frekvenser. Den använda kretsen används både till frekvenssyntheser i TV-apparater och på en del andra ställen och kostar därför inte mer än 30-40:-. Den är dock bara specad till 1100 MHz vid 5,0V, men genom att höja matningsspänningen till 5,7V kan den övre gränsen pressas till uppemot 1300 MHz.

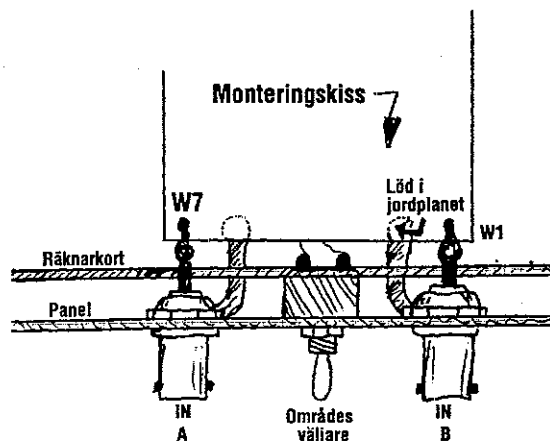
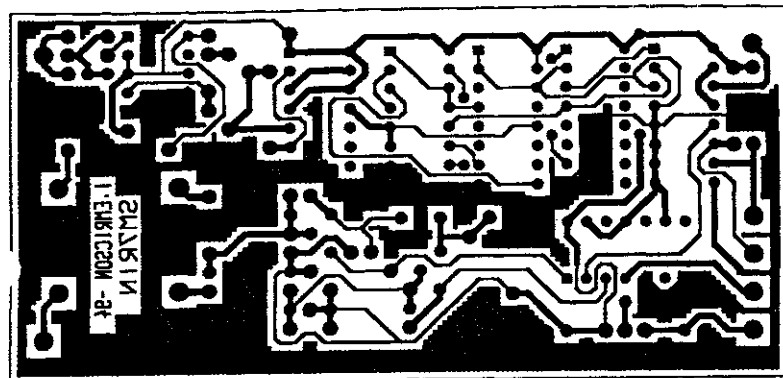
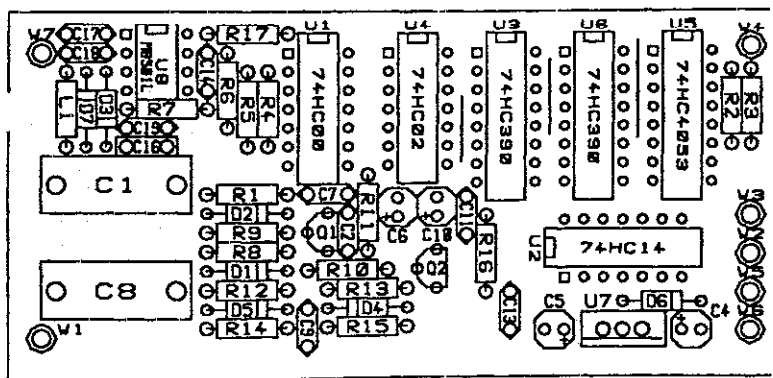
Motståndet R17 ger en liten förskjutning av arbetspunkten för att kretsen inte skall ligga och "fladdra" utan insignal. Det sänker känsligheten en aning, men den hamnar ändå under 150mV mellan 20 och 1100 MHz (i vissa fall 50mV).

Utnivån följer ECL-standard och måste därför anpassas till 5V-logiknivå. Detta sker med U1B som motkopplad faktiskt fungerar som en förstärkare! Genom R4 kommer den att stabilisera sig vid sin omslagsspänning och blir här ruskigt känslig för signaler. Dessa påförs via C14 (för att inte påverka DC-nivån på U1B) och R6. R6 (220 Ohm) sitter mest av säkerhetsskäl som strömbegränsare/spikdämpare eftersom U8 arbetar med lite andra nivåer än U1B. För att inte också U1B skall "fladdra" på störningar när den inte får någon signal från U8 via C14 förskjuts även dennes arbetspunkt med ett motstånd, R5. Den som vill ha absolut maximal känslighet skall naturligtvis utesluta R5 och R17 men får då räkna med att displayen visar rappalkja utan insignal.

Signalen buffras i U1A och U1D. Problemet är bara att signalen är delad med 64! Det vore bättre om den var delad med 1000 eftersom vi då skulle få decimalpunkt m.m. rätt. Skillnaden skulle bara bli att sifferfönstret visar MHz istället för kHz på det höga området. Det är emellertid ganska enkelt att ordna den ytterligare delningen som behövs.

Genom att använda två grindar och en "dela med fem"-räknare kan vi åstadkomma en krets som släpper fram 4 av 5 pulser (80%), dvs den femte spärras. Kopplar vi sedan två sådana efter varandra (U4A-B, U3B samt U4C-D, U3A) så kommer $0,8 \times 0,8 = 0,64$ dvs 64% av pulserna igenom. Har vi då t ex 500 MHz in så ger detta: $500/64 \times 0,64 = 0,5$ dvs 5 MHz ut. Genom att skicka in detta i U6A (kopplad som "dela med 10") så får vi slutligen 500





BYGGE:

Etsa eller på annat sätt ordna ett mönsterkort enligt ritningen. Kortet är försett med ett jordplan, se till att alla hål blir borrade även i det (titta på komponentplaceringen). Börja med att montera logikkretsarna, dock ej U8. Montera de diskreta, mindre komponenterna. Var noga med att använda just de värden/typer som rekommenderats, annars kan t ex ingångsstegen börja "busa" och få räknaren att visa fel. Montera så ingångskondensatorerna (1uF/100V) samt U8 (MB501L). Sätt i lödbron för anslutningarna !

Lägg på spänning (9-12V) på W6 samt jordplanet, helst med strömbegränsat aggregat. Kontrollera att strömförbrukningen ligger under 100mA (i vart fall inte mycket över). Verkar det OK - löd in kortet med W7/W1 direkt på panel-BNC'ernas mittstift (se skiss). Kortet kan i och för sig monteras på annan plats i lådan, men då måste varje BNC förbindas med en liten bit koax. Passa på och montera områdesväljaren om den skall sitta mellan BNC-kontakterna !

Förbind utgångarna på kortet (W4 och W5) med räknarkortets ingångar A och B via en bit skärmad kabel. Skärmen bör anslutas i båda ändar, dvs löd den i jordplanet på de båda korten. Var inte lat och använd tvåledare med skärm ! Varje kanal skall ha sin egen ledare med skärm för att undvika överhörning. Anslut en ledning från W2 till områdesomkopplaren (den andra ansluts till jord) för att kunna jorda W2 och koppla in området 0-10 MHz.

Provkörning

För att kunna testa ingångskortet måste räknarkortet vara färdigbyggt och provkört. Har du tillgång till en tongsator eller något annat som ger en fast frekvens så koppla in det till ingång A. En kalibreringsutgång från ett oscilloskop går också bra. Tänk bara på att räknaren inte mår bra av kraftiga signaler (> 5V t-t) samt att de bör ligga inom 100 Hz till 2 MHz. Ställ gatetiden till 1 sekund.

Slå om till 0-10 MHz (jorda W2). Kontrollera att en stabil frekvensavläsning fås.

Komponentlista:

R1 330 Ohm	C1 1uF/100V 15mm r.m	D1 1N4148
R2 10k	C2 10nF ker	D2 1N4148
R3 10k	C4 4,7uF/50V	D3 BAT82
R4 10k	C5 4,7uF/50V	D4 1N4148
R5 15k	C6 22uF/25V	D5 1N4148
R6 220 Ohm	C7 10nF ker	D6 1N4148
R7 2,2k	C8 1uF/100V 15mm r.m	D7 BAT82
R8 220k	C9 10nF ker	
R9 100k	C10 22uF/25V	L1 4,7uH
R10 2,2k	C11 10nF ker	
R11 470 Ohm	C13 10nF ker	Q1 BC546B
R12 330 Ohm	C14 47nF plast	Q2 BC546B
R13 220 k	C16 1nF ker	
R14 100k	C17 100pF ker	U1 74HC00
R15 2,2k	C18 100pF ker	U2 74HC14
R16 470 Ohm	C19 10nF ker	U3 74HC390
R17 100k		U4 74HC02
		U5 74HC4053
		U6 74HC390
		U7 7805 stab
		U8 MB501L (ELFA)

W1-W7 Lödbron

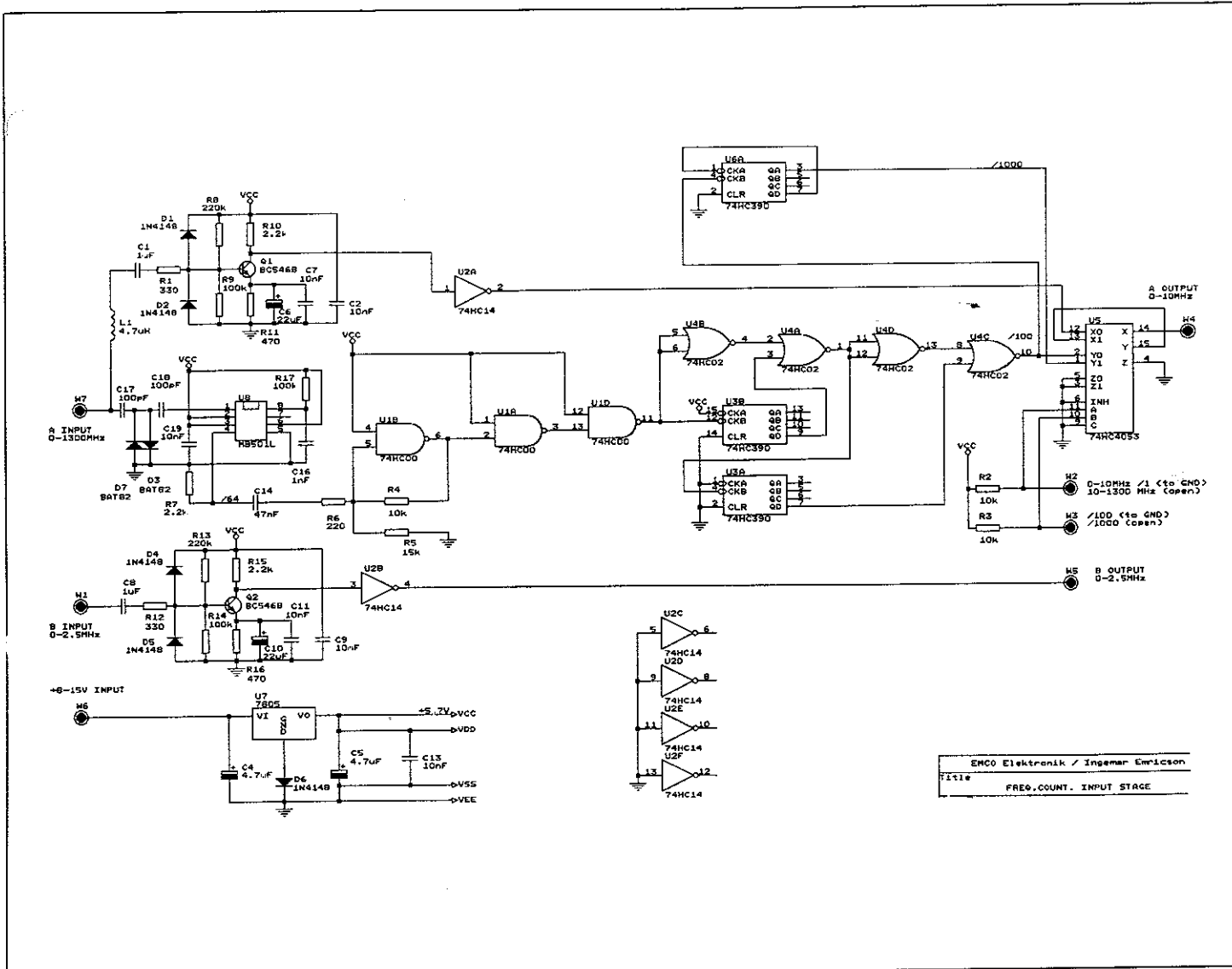
kHz! I tittar man på enstaka pulser så kommer dessa inte riktigt jämnt, men eftersom räknaren räknar ett mycket stort antal pulser märks inte detta i praktiken. De kan ju i "worst case" dessutom komma med max 1300 MHz/64/10=2 MHz, så det blir inga problem. Att skaffa en äkta dekadeldelare (/100, /1000) kostar så mycket att det definitivt inte är något-att tänka på.

Signalen från U6A går in i omkopplaren U5's Y-sektion och är normalt inkopplad till X1 (om W3 är oansluten). Vi kan nu välja område 0-10 MHz eller 10-1300 MHz genom att jorda/koppla bort W2. Inga HF-omkopplingar behöver göras. Dessutom bär alla anslutningar till omkopplare (W2 t ex) endast logiksignal, ingen högfrekvens

Som synes är också den direkta signalen före U6A, "dela med tio", inkopplad till utsignalsväljaren U5. Detta gör att man kan välja delningsfaktor mellan 100 och 1000 (snittvärde) genom att lägga W3 till jord. Mer om detta i slutet!

Strömförsörjningen

Kortet har en egen spänningsstabilisator. För att pressa maxfrekvensen har spänningen höjts till c:a 5,7V från 5V-stabben genom att lägga en diod i jordledningen. Stabilisatorn får sin spänning från samma ställe som 5V-stabben Ni monterat i lådan. "Spara" inte genom att låta ena regulatorn försörja båda korten !



EMCO Elektronik / Ingemar Ericsson
Title FREQ.COUNT. INPUT STAGE

Om inte, försök få tag i ett oscilloskop och följ signalen från BNC-kontakten och framåt enligt funktionsbeskrivningen ovan. Någonstans försvinner den ... Kontrollera också att alla kretsar har matningsöppning (+5,7V relativt jordplanet).

Koppla in samma signal till båda ingångarna. Ställ in räknaren för frekvenskvot och kontrollera att värdet 1 (1,00) fås. Då fungerar även ingång B! Felsök annars denna på samma sätt som ingång A ovan.

Koppla in en signalgenerator eller annan källa med stabil frekvens över 20-30 MHz. Har man inget sådant går en 2m/70cm handapparat alldeles utmärkt. Anslut en "antenn" (20-50 cm sladd) till ingång A (mittstiftet i BNC'n) och sänd med handapparaten på lågeffekt med gummipinne på 0,5-1m avstånd. Koppla ALDRIG in räknaren direkt till en sändarutgång! Det lär bli slutet för kanske både räknaren och radion. Slå om väljaren till 10-1300 MHz (W2 oansluten). Sändarfrequensen/signalgeneratorns frekvens skall nu kunna avläsas stabilt. Om inte - ta fram oscilloskopet och mät! På U8 pinne 4 skall infrekvensen finnas delat med 64 (2Vt-t). Fortsätt framåt och mät på

grundarnas utgångar. Är W2 rätt inkopplad (oansluten vid området 10-1300 MHz)? Det skall i detta läge i så fall finnas drygt +5V på W2 relativt jord.

Har du nu kommit så här långt är räknaren i princip klar. Trimningen av kristalloscillatorn kanske Du väntat med (se förra numret), i så fall är det dags nu!

Högre upplösning

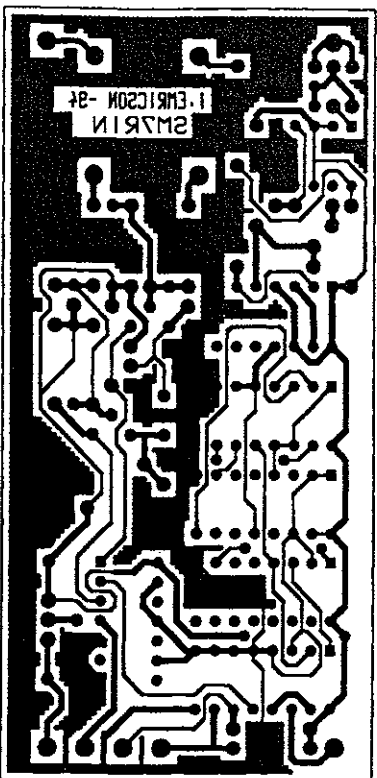
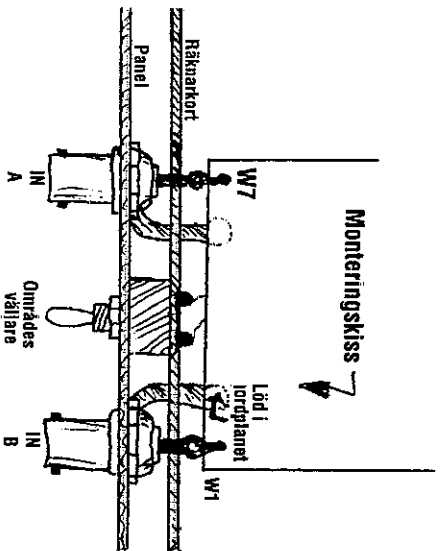
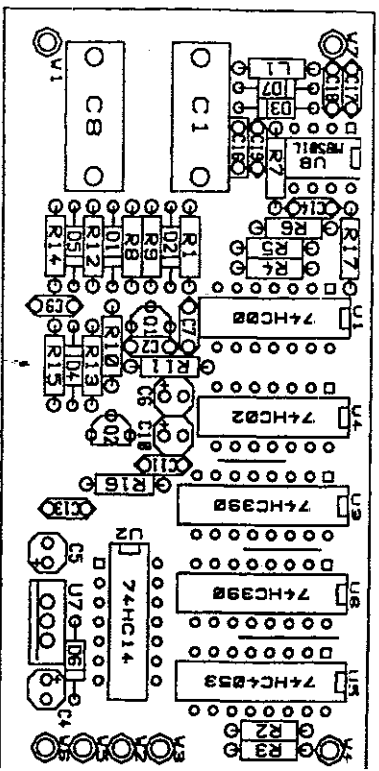
En del kanske tycker att 1kHz upplösning vid 1 sekunds gatetid är lite dåligt. Av den anledningen finns möjlighet att få ingångskortet att dela med 100, dvs få sista siffran att visa 100Hz istället! Eftersom frekvensen blir tio gånger högre in till räknarkretsen (och momentanfrekvensen kanske ändå mer) begränsas frekvensmätningen till c:a 600-700 MHz med denna högre upplösning. Periodtidmätning med ingångskortet i läge /100 ger inget användbart resultat eftersom pulserna som ovan nämnts inte kommer helt jämnt.

För att både ha kvar kakan och ändå kunna äta upp den byter man således ut områdesomkopplaren till en 2-polig 3-lägesvippa och får på så vis tre områden istället för två! För att samtidigt få räkn-

ren att placera decimalkommat rätt lurar vi den att tro att den har en 1 MHz-oscillator istället för 10 MHz. Detta programmeras genom att lägga in en diod och 10k-motstånd (se skiss). 10s-området går nu på 1 sekund och sista siffran visar 100Hz! Tyvärr verkar det som om nollsläckningen (släckning av "leading zeros") fungerar annorlunda i 1 MHz-läget, men det gör inte så mycket att nollorna tänds. Genom att lägga omkopplaren i mittläget kopplas kortet om till /1000 samtidigt som dioden/motståndet kopplas bort. Här har vi alltså vårt vanliga område 10-1300 MHz **MÖNSTERKORT**

Jag kan i viss mån hjälpa till med anskaffning av mönsterkort. Finns det någon som själv är intresserad av att etsa och sälja kort till självkostnadspris så slå en signal! Min tid räcker inte riktigt till, och det är många som vill bygga men inte kan göra kort. Ni som hör av Er angående kort m.m. - ring 036-302505 eller paket via SM7FEJ. Skicka *inte* enligt adress eller telefonnummer ur E22 för det blir helt galet!

095 46



Komponentlista:

R1	330 Ohm	C1	1uF/100V 15mm r.m.	D1	1N4148
R2	10k	C2	10nF ker	D2	1N4148
R3	10k	C4	4,7uF/50V	D3	BA182
R4	10k	C5	4,7uF/50V	D4	1N4148
R5	15k	C6	22uF/25V	D5	1N4148
R6	220 Ohm	C7	10nF ker	D6	1N4148
R7	2,2k	C8	1uF/100V 15mm r.m.	D7	BA182
R8	220k	C9	10nF ker	D8	
R9	100k	C10	22uF/25V	L1,4,7uH	
R10	2,2k	C11	10nF ker	Q1	BC546B
R11	470 Ohm	C13	10nF ker	Q2	BC546B
R12	330 Ohm	C14	4,7nF plast	U1	74HC00
R13	220k	C16	1nF ker	U2	74HC14
R14	100k	C17	100pF ker	U3	74HC390
R15	2,2k	C18	100pF ker	U4	74HC02
R16	470 Ohm	C19	10nF ker	U5	74HC4053
R17	100k			U6	74HC390
				U7	7805 stab
				U8	MB501L (ELFA)

W1-W7 Laddöron

KHz! Titar m... på enstaka pulser så kom-
mer dessa inte riktigt jämnt, men eftersom
räknaren räknar ett mycket stort antal

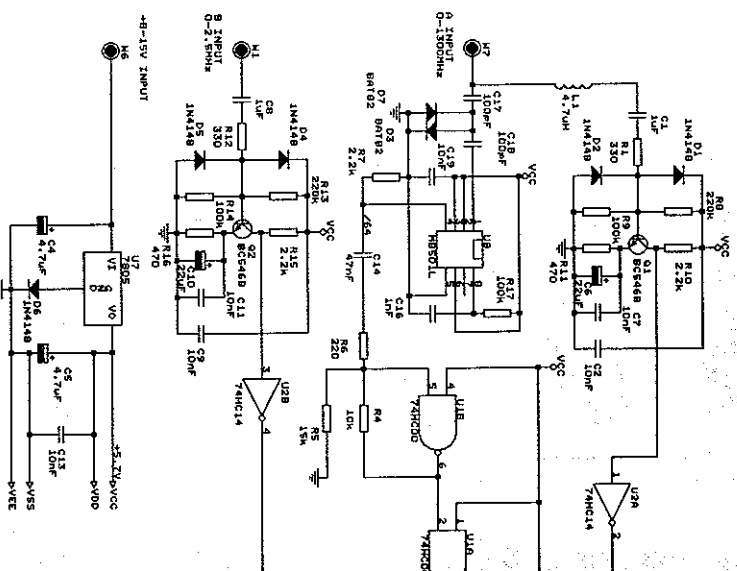
Som synes är också den direkta signalen
från T1A "fala med t" utskottat till

BYGGE:

Etsa eller på annat sätt ordna ett mönster-
kort enligt ritningen. Kortet är försedd med
ett jordplan, se till att alla hål blir borrade
även i det (titta på komponentplaceringen).
Börja med att montera logikretarna, dock
ej U8. Montera de diskreta, mindre kom-
ponenterna. Var noga med att använda
just de värden/typer som rekommende-
rats, annars kan t ex ingångsstegen börja
"busa" och få räknaren att visa fel. Mon-
tera så ingångs-kondensatorerna (1uF/
100V) samt U8 (MB501L). Sätt i laddöron
för anslutningarna!

Lägg på spänning (9-12V) på W6 samt
jordplanet, helst med strömbevänsat ag-
gregat. Kontrollera att strömförbrukningen
ligger under 100mA (i vart fall inte mycket
över). Verkar det OK - löd in kortet med
W7/W1 direkt på panel-BNC'ernas mitt-
stift (se skiss). Kortet kan i och för sig
monteras på annan plats i lådan, men då
måste varje BNC förbindas med en liten
bit koax. Passa på och montera område-
väljaren om den skall sitta mellan BNC-
kontaktarna!

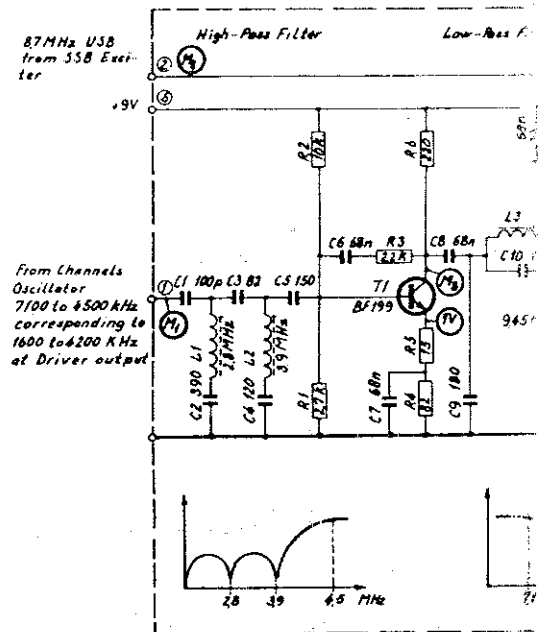
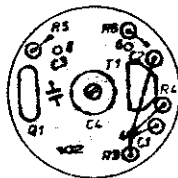
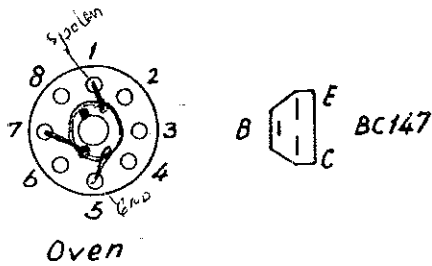
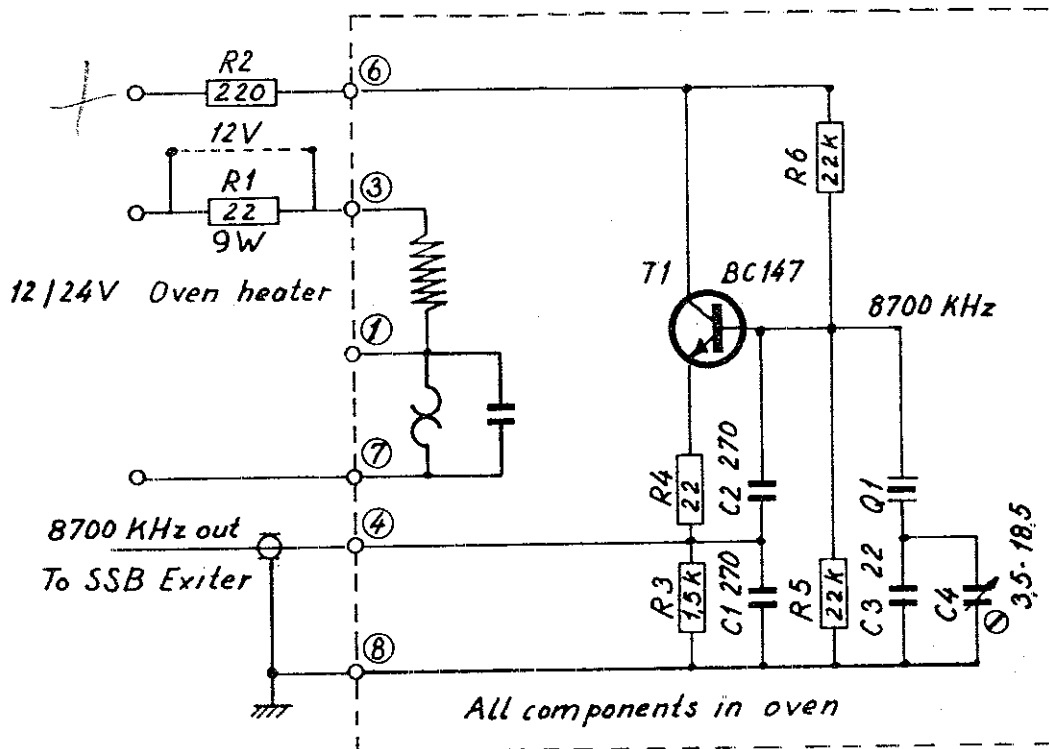
Förbind utgångarna på kortet (W4 och
W5) med räknarkortets ingångar A och B
via en bit skärmad kabel. Skärmen bör
anslutas i båda ändar, dvs löd den i jord-
planet på de båda korten. Var inte lat och
använd tvåledare med skärm i Varje kanal
skall ha sin egen ledare med skärm r att
undvika överhöring. Anslut en ledning
från W2 till områdesomkopplaren (den



Om inte, försök få tag i ett oscilloskop och
följ signalen från BNC-kontakten och
framåt enligt funktionsbeskrivningen
ovan. Någonstans försvinner den... Kon-
trollera också att alla kretsar har matnings-
spänning (+5,7V relativt jordplanet).
Koppla in samma signal till båda in-
gångarna. Ställ in räknaren för frekvens-
kvot och kontrollera att värdet i (1,00) fås.
Då fungerar även ingång B! Felsök annars
denna på samma sätt som ingång A.

Koppla in en signalgenerator eller annan
källa med stabil frekvens över 20-30 MHz.

grindarnas
(oansluten
Det skall i
+5V på W.
Har du in-
ren i princ-
scillatorn k
numret), i
Högre up-
En del kan
vid i sekur
anledninge



8,7 MHz OSC.

Module 102.

