

# Magnetisk loop for 14 - 30 MHz med hjemmebygget afstemningskondensator

Af OY3FT Frits Thorbek, Javnagøta 8, FR-100 Tórshavn

## Indledning

Dette er ikke en konstruktionsartikel i traditionel forstand, men mere nogle betragtninger over de glæder og sorger man kan komme ud for, når man forsøger at være eksperimenterende radioamatør.

Det er helt bevidst, at også fejltagelserne og blindgyderne man let kommer ind i, er omtalt. I det forfængelige håb at andre kan drage nytte af dem.

Den interesse og hjælpsomhed andre amatører udviser, når man fortæller om LOOPen, er én blandt mange glæder. Bl.a. sendte OZ3US mig W5QJR's bog om "Small High Efficiency Antennas".

En god bog, hvor der kan hentes mange gode tips.

Men den største tilfredsstillelse er nok fornemmelsen af at kunne lave noget, der er på højde med de tilsvarende kommercielle produkter. Det blev bekræftet i dag, hvor OZ april 1993 dumper ind gennem brevsprækken. OZ5RM anmelder IsoLoop og AMA antennerne, og hans iagttagelser svarer helt til, hvad jeg har oplevet med min hjemmestrikkede model.

## Indledende øvelser

Men til sagen. Jeg læste, hvad jeg kunne få fat i af litteratur, særlig ARRLs antennebog, der også beskriver de grundlæggende formler. Først tænkte jeg, at disse formler nok lider af den sædvanlige skavank, at de kun gælder, hvis antennen hænger mindst 10 bølgelængder over jorden og langt fra forstyrrende elementer, men den opfattelse har jeg senere korrigeret. Faktisk passer teorien og formlerne forbavsende godt til virkeligheden.

Alle steder stod at læse, hvor højt Qet og hvor lav strålingsmodstanden er, og det betyder, at der er nogle få grundlæggende principper, der SKAL overholdes:

Tabsmodstanden (d.v.s. tab i selve loopen) skal "holdes nede":

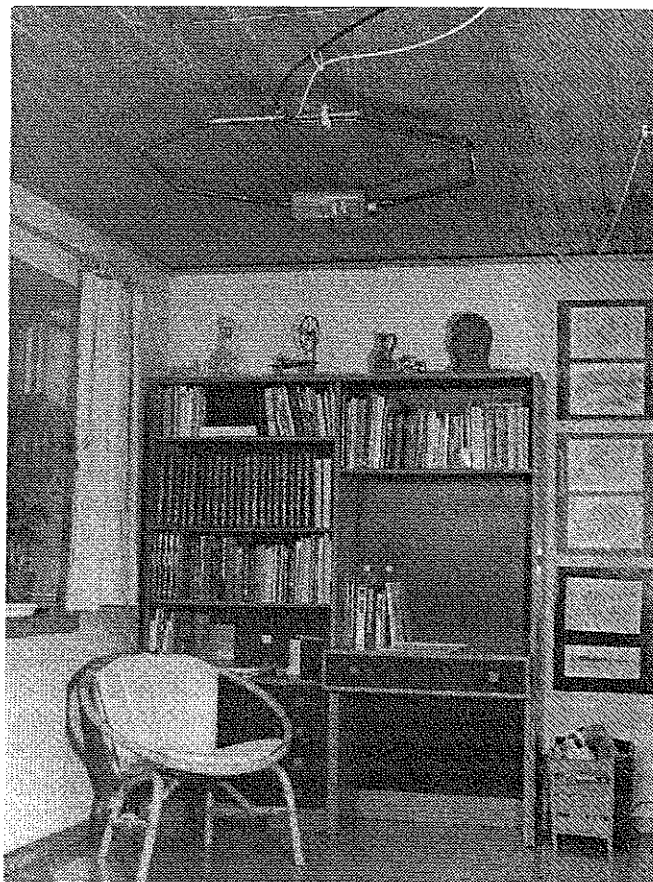
- \* Tykke ledere (kobberrør)
- \* Ingen skrueforbindelser
- \* Dobbelt drejekondensator med rotor forbundet i serie, så der undgås glidekontakt.

Men jo lavere tab, des højere Q, - og det medfører spændinger over kondensatoren i kV størrelse og HF-strømme på 25 A eller mere end bare 100 W output.

## Praktisk opbygning

Selv om jeg havde en passende kondensator, fik jeg lyst til at forsøge mig. Loopens diameter skulle være 95 cm.

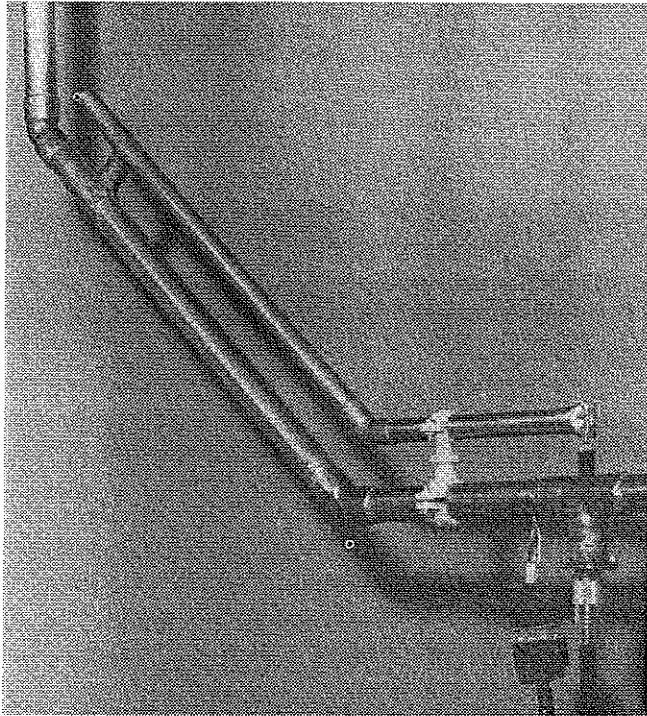
Hos blikkenslageren indkøbtes følgende:



3 m 22 mm kobberrør, 50 cm 15 mm kobberrør, 8 stk. 45 gr knæ til 22 mm rør, 1 stk. til 15 mm rør, 2 stk. T-fittings til 22 mm og 2 til 15 mm samt et vægophæng af nylon til hver af rørtykkelserne. Ligeledes købte jeg loddepasta, tin med stort sølvindhold (vigtigt for at få lille modstand i lodningerne) og fint ståluld. Alle herlighederne kostede under kr. 200, og så fik jeg endda over 3,5 m rør, fordi lærlingen ikke gad skære stumpe af.

I byggemarkedet købte jeg en blæselampe til campinggas og en billig rørskærer. Ud over dette har man brug for nedstryger, skruestik, boremaskine, hammer og file.

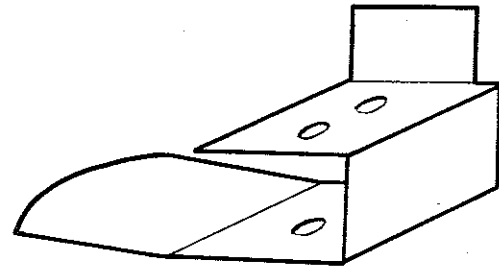
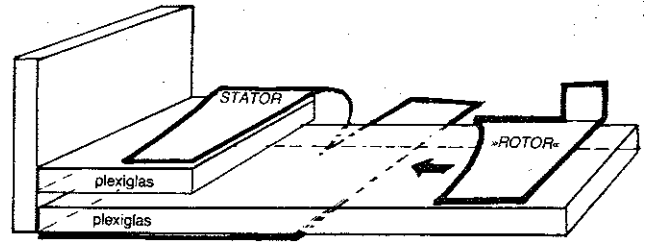
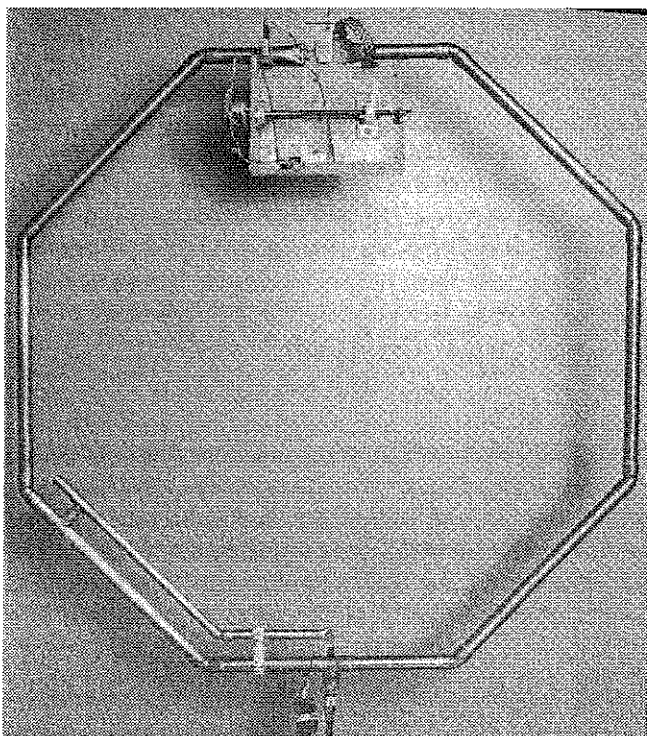
Nu blev 22 mm røret skåret i 6 stykker á 37 cm og 2 stykker á 34 cm. De to korte stykker er til bund og top (hvis loopen hænger lodret). Disse deles på midten. I bunden indsættes et T-led, der skal bruges til at indføre fødekabel. Derfor har jeg først boret et passende hul lige over T-et. I en stump 22 mm rør saves 4 spor på ca. 2 cm i den ene ende og fligene bøjes udad, så det ligner en blomst. Her kan en SO 239 fatning fæstnes. Det kan sikkert gøres på andre og bedre måder, men det var, hvad jeg havde fantasi til på det tidspunkt. I det ene af bundstykkerne bores et hul til fjernbetjeningskablet.



De 2 stykker for oven, der skal holde kondensatoren, forarbejdes på følgende måde:

Brug en skruestik til at klemme den ene ende flad (ca. 3 cm). Det er godt at hamre fladerne lidt, og slutelig files fladerne helt plane. Der bores 2 huller i hver af fladerne (til at fastspænde kondensatoren) og et enkelt hul i det ene rør til styrekablet.

Nu kan loopet samles. Lav et lille afstandsstykke af masonit eller krydsfiner til at holde de 2 rør, der skal holde kondensatoren, på plads, mens der loddes (Se fig.) Jeg havde ikke prøvet at lodde før, men det er ikke så svært. Husk at pudse rør og fittings med ståluld, før der loddes, og pas på, at loopet ikke

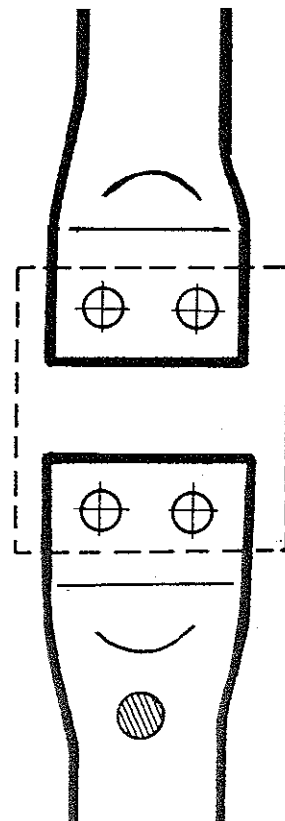


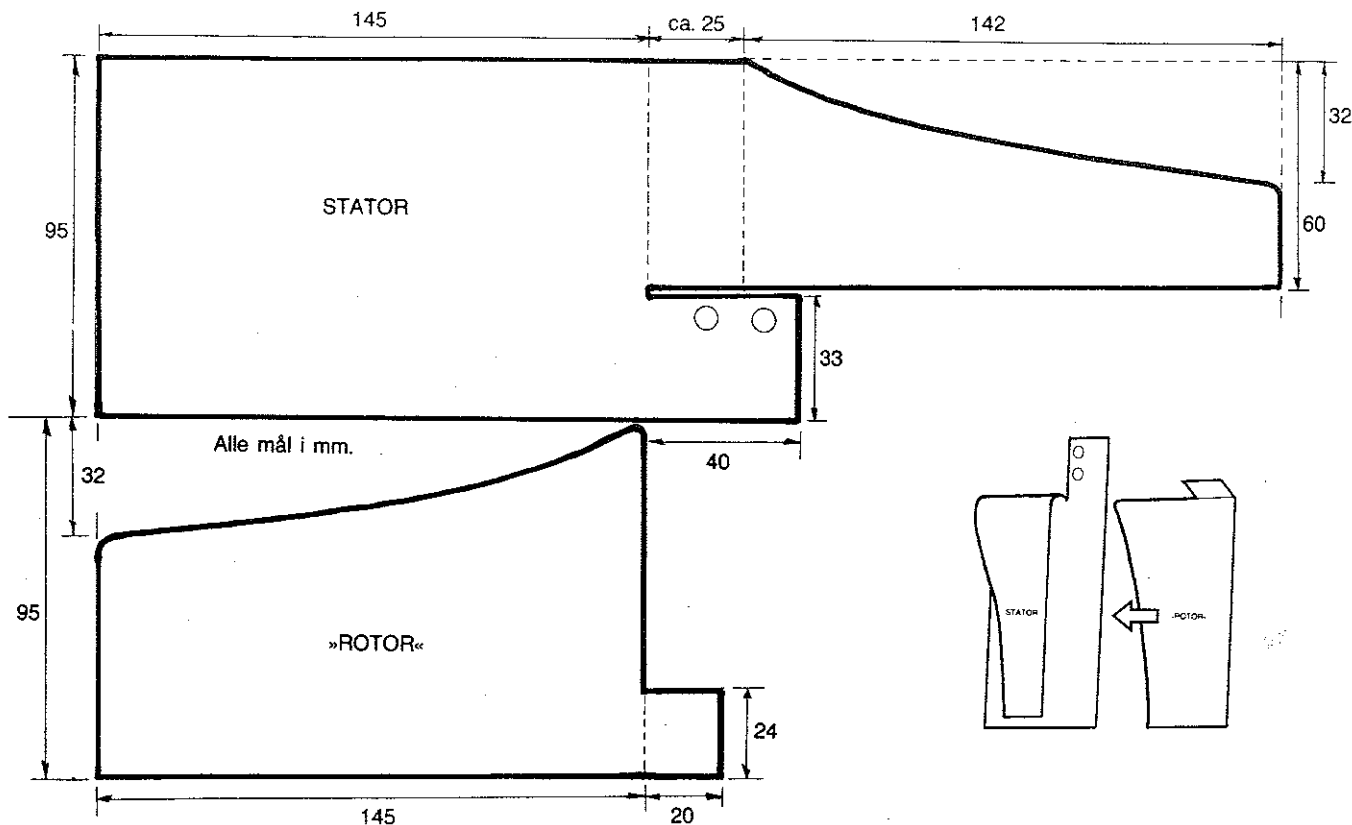
Forbindelsesstykke  
m/loddeflig og trimmer

bliver (alt for) skæv. Det kan være en fordel at stikke et stykke ståltråd gennem hullerne til styrekablet, før rørene loddes sammen. Så har man noget at trække styrekablet gennem loopet med.

Nu loddes en stump coax (jeg har brugt H-100, det har en dejlig tyk inderleder) på fatningens midterleder og stikket monteres, så coaxen stikker op gennem hullet i T-leddet (se foto).

Gammatilpasningens solide udførelse blev valgt ud fra den betragtning, at hvis alt andet ved loopet var mekanisk kritisk, kunne det ikke nytte at tilpasningen blot var en metalstrømpe, der kunne "bøjes lidt frem eller tilbage". Om det har noget på sig, ved jeg ikke, men den er behagelig at justere, og så





synes jeg den ser pænere ud. På et tidspunkt vil jeg dog prøve den "mini-loop" tilpasning, der benyttes af flere kommercielle loops.

Gammaltilpasningen formes af 2 stk. 15 mm rør og et 45 gr. knæ. Afstanden bestemmes af nylonophængene, der skrues sammen "fod mod fod". Det har vist sig, at afstanden er ukritisk. Det samme gælder tykkelsen af gammalederen. Jeg har forsøgt mig fra 2 mm til 15 mm. Kortslutningsstykket tildannes af de 2 stk. 15 mm T-led og en stump rør. Sav det øverste af T-leddene, så der dannes god skålformet kontaktflade. Her skal filen også frem. Lod leddet sammen, mens det er spændt fast mellem loop og gammalrør (f.eks. med tape), men det må endelig ikke loddes fast på loopen. Senere skal det jo kunne flyttes frem og tilbage ved den endelige tilpasning.

### Indledende forsøg

De første forsøg blev gjort med en lille dobbelt drejekondensator på 2 x 300 pF (med udveksling 1:6) fra en plastic-spille. En grillmotor gjorde det ud for fjernbetjening. Det blev nemlig hurtigt klart, at uden fjernbetjening kommer man ikke langt. Når der stilles på kondensatoren, forstyrrer armen feltet. Den samme virkning har radiatorer, stålreoler og standerlamper. Men ellers er det en behagelighed, at justeringsarbejdet kan foregå i den lune stue, mens snestormen rusker i huset.

Ved at flytte frem og tilbage på kortslutningsstykket i gammaltilpasningen, fik jeg loopen i resonans (SWR 1:1) fra 10 MHz til 30 MHz. Men kun QRP. Mindre end 10 watt kunne få kondensatoren til at

knitre og lugte mærkeligt. Jeg iagttog, at tilpasningen var mindst kritisk ved de højere frekvenser. Med et digitalt multimeter målte kondensatoren ved forskellige frekvenser:

MHz	pF
10,3	106
14,2	52
18,1	31
21,2	22
24,9	15
28,0	11
29,7	9

Det så jo meget lovende ud. Ved at "fortsætte" formlerne i ARRL's antennebog fra tommer og feet, og lave et basic-program, fandt jeg ud af, at der var god overensstemmelse mellem teori og praksis; i hvert fald med hensyn til nødvendig kapacitet og båndbredde.

### Kondensator

I mellemtiden havde jeg fået tiltusket mig en "go gammel" sendekondensator, 2 x 200 pF med stor pladeafstand, fra OY7J.

Det skulle jo nok være sagen. Men der var visse bagdele: vægt 1,4 kg og mål 30 cm x 9 cm x 7,5 cm.

Kondensatoren blev monteret i loopen med en lille elmotor med stor udveksling. Styreboxen bestod af en op-amp + et par komplementære krafttransistorer. Ikke den smarteste løsning, men brugbar.

I første omgang monterede jeg kondensatoren, så den pegede ind mod centrum. Men ak. Nu blev resonansområdet indsnævret til ca. 10 - 21 MHz. For stor minimumskapacitet. Uanset hvad jeg forsøgte (fjerne plader, ja helt fjerne rotor), så kunne jeg ikke få minimumskapaciteten ned under ca. 15 pF.

Men nu kunne jeg køre 100 watt. Første QSO var RW9FW på 18 MHz, 59-59 SSB. I løbet af et par dage blev der kørt DL, G, LX, SK, OZ, OX, CU, GW, PA, OE og JA med SSB eller AMTOR. I DX-sammenhæng måske ikke særligt imponerende, men det viste i hvert fald 2 ting: Antennen fungerede, selv om den var ophængt indendørs (vi bor, som de fleste her i OY-land, i et træhus) og der er stor interesse for den magnetiske loop blandt radioamatører.

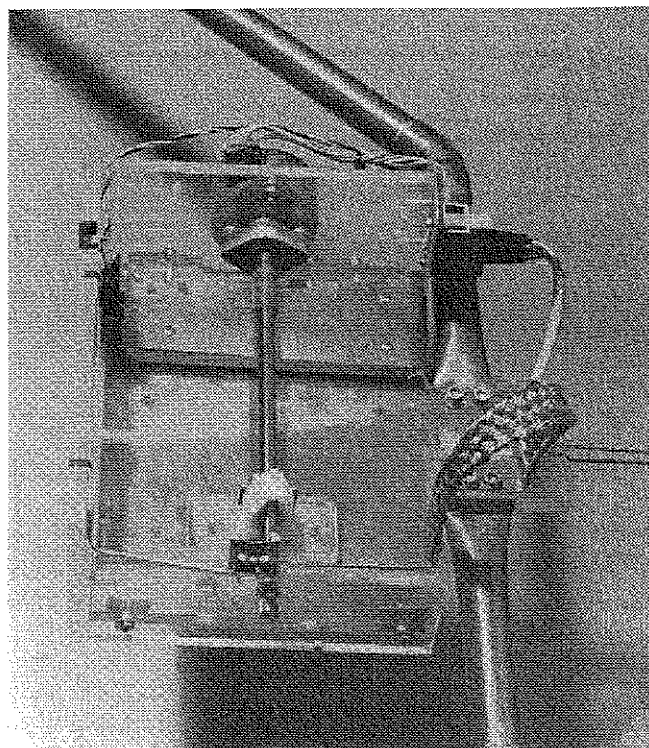
### Anden kondensator

Det stod hurtigt klart for mig, at der måtte findes en anden løsning på kondensatorproblemet, hvis ikke loopet skulle ende med støv på. Så var der en OZ'er der bragte mig på sporet. Hvem det var, har jeg desværre glemt. I stedet for at have mange små plader der drejes ind mellem hverandre, kunne man have to, hvor den ene forskydes ind over den anden. Det kunne gøres med en spindel drevet af en (step) motor. På denne måde skulle det kunne lade sig gøre at få en meget lille minimumskapacitet. Et blik på tabellen over frekvens/kapacitet viser, at der kun er en forskel på 6 pF fra ca. 25 til 30 MHz. Det er grunden til, at "rotor"-pladens forkant har den specielle form. Det er nemlig  $1/V \times$ , således at frekvensgangen skulle blive lineær med hensyn til forskydningen (tænk på resonansformlen for en svingningskreds). Kondensatoren er bygget op af 8 mm plexiglas og 0,70 mm kobberplade. Her må man nok have løvsaven frem.

Hvor store pladerne skulle være, fandt jeg frem til ved at lægge et større stykke plexiglas mellem 2 stykker alu-folie og måle kapaciteten. På den måde fandt jeg frem til, at kapaciteten var ca. 3,4 pF pr. kvadratcentimeter. Oprindeligt blev kondensatoren lavet i alu-plade og med kun 1 stator. Denne model viste, at minimumskapaciteten kunne bringes ned på den ønskede værdi (egenresonans beregnet til 34 MHz), men da jeg ikke kan lodde aluminium, blev Qet for lavt. Samtidig viste det sig, at det var nødvendigt at få større maksimumskapacitet. Derfor blev stator lavet dobbelt. Når anden-stator er mindre, er der for at bevare den lave kapacitetsvariation i den høje ende. Nu er der kun linearitet i brudstykker, men det har ingen betydning, da knækkene ligger uden for amatørbandene.

Selve opbygningen af kondensatoren håber jeg fremgår af fotos og tegningerne.

Forbindelsen mellem loop og stator skal også loddet (når man er færdig med justeringen), så lav kondensatoren, så plexiglasset kan fjernes, mens der loddet. Plexiglas tåler ikke megen varme. Kablet



mellem loop og "rotor" er flettet af 5 skærmstrømper fra RG-58 coax. Det er en såkaldt 5-slået plating. Opskriften kan findes i en bog om knuder og knob. Prøv ikke at bruge akkumulatorkabler, de er for stive og har for stor modstand. Pas på ikke at bruge for meget tin ved lodningen, det suges op og gør kablet stift. Jeg fandt det nødvendigt at lave et forbindelsesstykke med loddeflig og trimmer (se fig.). Dette skal selvfølgelig også loddet på loopet, men trimmeren viste sig overflødig.

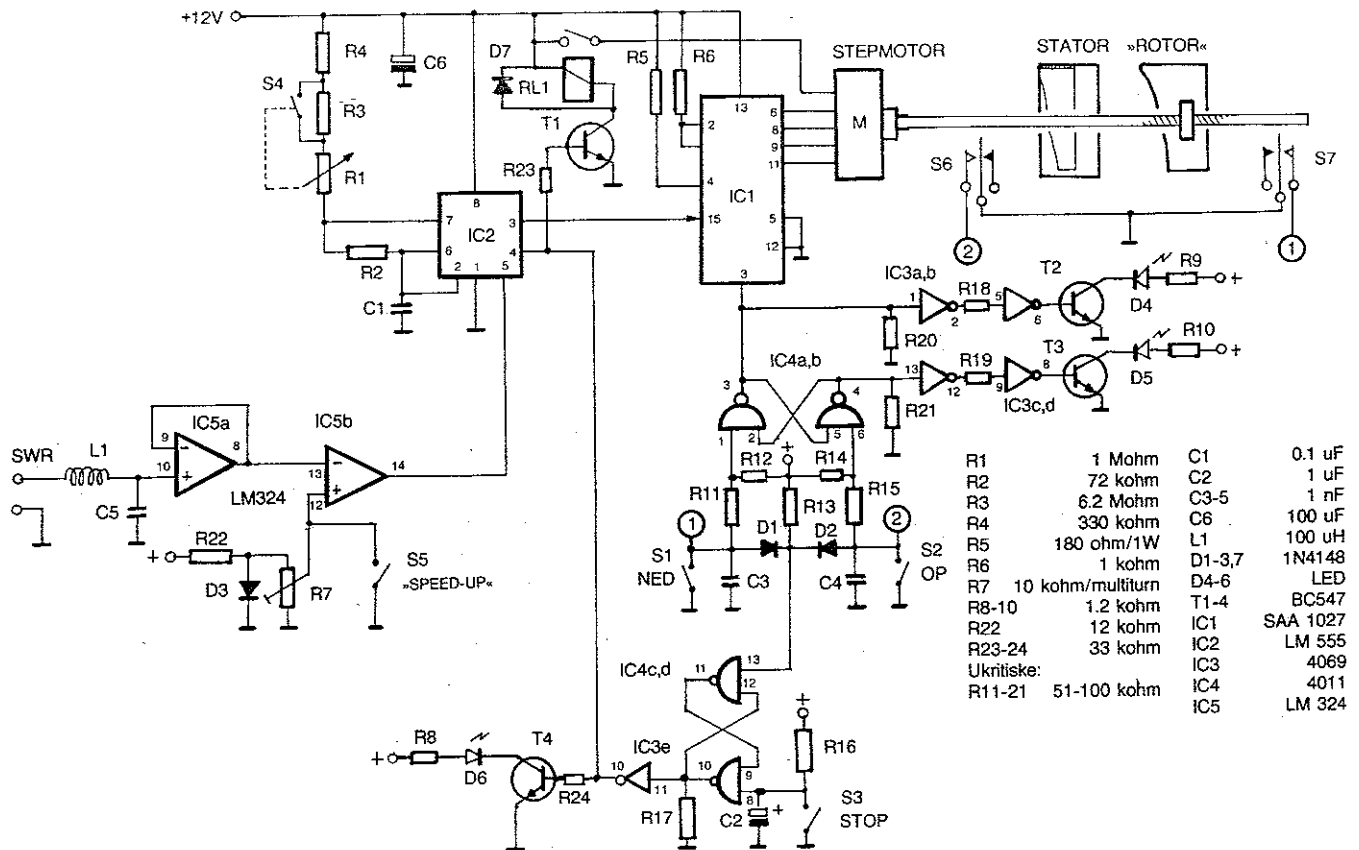
Stepmotoren med styre-IC og spindel stammer fra en af fortidens tekniske vidundere, en stencilbrænder, men jeg er sikker på, at man kan få fremstillet en spindel og møtrik til en overkommelig pris på et finmekanisk værksted. Stigningen er 0,75 mm og motorens stepvinkel er 7,5 gr., hvilket medfører, at der skal ca. 6000 step til at gennemløbe frekvensområdet.

Det vil nok være en fordel at lave 2 ekstra "styr" parallelt med spindelen, så "rotoren" ikke virker, når der skiftes retning. Jeg har anbragt glideskinner af nylon, for neden og indvendig i rundingen af stator, for at hjælpe på sløret. Man kan også forbedre stabiliteten og dermed mindske sløret, ved at anbringe spindelen tættere på det 5-slåede forbindelseskabel.

Det foreslog OY5A, men da havde jeg anbragt spindelen midt på, så det er op til en anden at prøve.

### Styring

Styreelektronikken er forholdsvis enkel. Kernen er stepmotorcontrolleren SAA 1027. Hvis man bruger en anden stepmotor, skal controlleren passe til den. Fire ledere og en fælles plusledning forbinder controlleren og motor. For at få motoren til at retur-



nere fra yderstillingerne, er der anbragt 2 microswitche. De kræver yderligere 2 ledere og stel. I alt 8 ledere i styrekablet.

Controleren får pulser fra en 555-timer (IC2). C1 og R1-4 muliggør et frekvensområde fra ca. 0,5 til 200 Hz. Det giver en gennemløbstid på under 45 sek. S4 er normalt sluttet, men når R1 er helt neddrejet, åbnes den og indkobler R3, så motoren går i skridtgang. R4 begrænser den øvre frekvens. Der er grænser for, hvor hurtigt motoren kan dreje i belastet tilstand. Ben 5 (control voltage) på IC2 plejer i en timer-opstilling at være forbundet til en afkoblingskondensator. Her er det benyttet til at give en automatisk hastighedskontrol, styret af det indbyggede SWR-meter i min TS440S. Jeg har ført et skærmet kabel direkte fra S-meteret til IC5 (Der er ledigt phonestik bag på transceiveren, ACC3). L1, C5 er HF-afkobling og IC5a virker som spændingsfølger, for ikke at belaste S-meteret. D3 giver en referencespænding på ca. 600 mV. På multiturntrimmeren R7 indstilles kippunktet (ca. 10 mV, svarende til SWR 1,2:1). Så længe SWR er større end 1,2:1, vil IC5b give en lav spænding ind på ben 5 på IC2, og timeren vil give en høj frekvens fra sig. I samme øjeblik kippunktet nås, skifter motoren til skridtgang. Systemet er ikke perfekt, men er en god hjælp. Husk, at 1 W er rigeligt til at afstemme med. S5, "speed-up", benyttes når antennen grovafstemmes i modtagestilling. Når den aktiveres, vil motoren køre med max. hastighed, selv om S-meteret ikke giver udslag. Når modtagningen er max. slippes S5, og motoren stop-

pes på S3. Er man ikke interesseret i denne automatik, forbindes ben 5 på IC2 til stel via en kondensator på 10 nF.

IC4 (4011) er koblet som 2 stk. D-Flip-Flop. Den ene styrer OP/NED (i frekvens) og den anden STOP/START. Dog således at motoren startes med at aktivere enten OP- eller NED-kontakten. Det sker ved, at der via D1 eller D2 føres en negativ puls til START/STOP-Flip-Floppen (IC4c og d), som giver HIGH på ben 4 på IC2 (non-RESET).

Kontakterne S1-3 og S5 er prelfrie og kun sluttede, så længde de aktiveres. Jeg har anbragt kontakterne S1-3 på række med S3 i midten af de tilhørende lysdioder oven over. Det giver en nem betjening. C2 sikrer, at motoren er stoppet, når der tilsluttes spænding.

Relæet RL1 er indført for at afbryde strømmen til motoren, når den står stille. Ellers bruger den ca. 500 mA til ingen nytte.

Dermed bliver hvilestrømmen under 75 mA. IC3 bruges kun som buffer til lysdioderne, der viser om motoren kører (D6) og om den er på vej op (D5) eller ned (D4). Disse slukker ikke, selv om motoren er stoppet.

Transistorerne kan være næsten hvilken som helst type. Jeg har brugt BC547. IC3b og d, samt R18 og R19 er egentlig overflødige, men kom med, fordi jeg havde kredsløbet liggende i rodeskuffen fra et andet experiment. Spændingsforsyningen til IC3-5 er ikke vist på diagrammet. IC3 og IC4 skal have +12 V på ben 14, og 0 V på ben 7. IC5: +12 V på ben



4 og 0 V på ben 11. I det hele taget kan det sikkert optimeres, men jeg mener, det er et brugbart grundlag for videre eksperimenter. Det mest nærliggende er en op/ned-tæller med 4-cifret digital udlæsning (f.eks. 4 stk. 4029). Delene er indkøbt, men endnu ikke loddet sammen.

De kløgtige kan jo experimentere med at forbinde den til en computer.

Der er ikke lavet printlayout, alt er monteret på veroboard, men i en metalkasse. Sørg for god HF-afkobling. Styrekablet er jo tæt på antennen!

Til slut vil jeg håbe, at mange vil få lige så megen glæde af at experimentere med LOOP-antennen, som jeg har haft, - og undgå nogle af skuffelserne.

PS: Artiklen i cq-DL, som er angivet i litteraturlisten, har jeg først fået nys om ved at læse OZ5RM i

OZ 4/93, mens jeg lagde sidste hånd på denne artikel. Den ser meget spændende og teknisk ud.

#### Litteraturliste:

The ARRL Antenna Book.

W5QJR: Small High Efficiency Antennas.

OZ 1/87 s. 5-6: En lille effektiv 2 meter antenne af OZ5KH.

OZ 12/88 s. 700-701: Hist og pist, Antennemagi (GM3HBT).

OZ 3/90 s. 129-132: Magnetic Loop Antenne af OZ1CAR.

OZ 4/93 s. 204-206: To magnetisk antenner af OZ5RM.

cq-DL 5/84 s. 266-234: Rahmen- und Ringantennen von DL1BU.

(Denne artikel henviser til mere litteratur).

#### TX Loop-antenner

OKTAGON		sidelgd. = 0,378 m	N = 1	Omkreds = 2,96 m
l/d = 134	d = 22 mm	Areal = 0,66		
Selvinduktion: L = 2,2 uH		Distr. Cap Cd = 8 pF		
f = 14 MHz	XL = 194 ohm	Cv = 51 pF		
Rrad = 0,055 ohm	Rtab = 0,042 ohm	Eff = 56,7 %		dB = -2,5
Q = 1002,1	BW = 14 kHz	Vc = 4409 Volt		I = 22,7 Amp
f = 14,35 MHz	XL = 198 ohm	Cv = 48 pF		
Rrad = 0,061 ohm	Rtab = 0,042 ohm	Eff = 59,2 %		dB = -2,3
Q = 960,9	BW = 14,9 kHz	Vc = 4362 Volt		I = 22 Amp
f = 18,1 MHz	XL = 250 ohm	Cv = 27 pF		
Rrad = 0,154 ohm	Rtab = 0,048 ohm	Eff = 76,2 %		dB = -1,2
Q = 621,2	BW = 29,1 kHz	Vc = 3941 Volt		I = 15,8 Amp
f = 21 MHz	XL = 290 ohm	Cv = 18 pF		
Rrad = 0,279 ohm	Rtab = 0,051 ohm	Eff = 84,5 %		dB = -0,7
Q = 439,8	BW = 47,7 kHz	Vc = 3571 Volt		I = 12,3 Amp
f = 21,45 MHz	XL = 297 ohm	Cv = 17 pF		
Rrad = 0,303 ohm	Rtab = 0,052 ohm	Eff = 85,4 %		dB = -0,7
Q = 418,5	BW = 51,3 kHz	Vc = 3526 Volt		I = 11,9 Amp
f = 24,9 MHz	XL = 344 ohm	Cv = 11 pF		
Rrad = 0,55 ohm	Rtab = 0,056 ohm	Eff = 90,8 %		dB = -0,4
Q = 283,7	BW = 87,8 kHz	Vc = 3124 Volt		I = 9,1 Amp
f = 28 MHz	XL = 387 ohm	Cv = 7 pF		
Rrad = 0,88 ohm	Rtab = 0,059 ohm	Eff = 93,7 %		dB = -0,3
Q = 206	BW = 135,9 kHz	Vc = 2824 Volt		I = 7,3 Amp
f = 29 MHz	XL = 401 ohm	Cv = 6 pF		
Rrad = 1,013 ohm	Rtab = 0,06 ohm	Eff = 94,4 %		dB = -0,2
Q = 186,9	BW = 155,2 kHz	Vc = 2738 Volt		I = 6,8 Amp
f = 29,7 MHz	XL = 411 ohm	Cv = 5 pF		
Rrad = 1,114 ohm	Rtab = 0,061 ohm	Eff = 94,8 %		dB = -0,2
Q = 174,9	BW = 169,8 kHz	Vc = 2681 Volt		I = 6,5 Amp

f = 30 MHz XL = 415 ohm

Rrad = 1,16 ohm

Q = 169,9

Cv = 5 pF

Rtab = 0,061 ohm

BW = 176,6 kHz

Eff = 95 %

Vc = 2655 Volt

dB = -0,2

I = 6,4 Amp

BW = båndbredde

Vc = spænding over kondensator ved 100 W

I = strøm i kondensator ved 100 W

dB = effektivitet i forhold til en tabsfri antenne

Cd = distribueret kapacitet (i loopen)

Cv = nødvendig kapacitet

Rrad = strålingsmodstand i  $\Omega$

Rtab = tabs-modstand i  $\Omega$

**OZ**

## Clover - Kløver - en ny digital modulationsform

### En gennemgang ved OZ8T

Clover siges at være samtaleemne mellem amatører; men indtil nu er det de færreste der ved, hvad denne betegnelse dækker over.

Og så troede man (OZ8T), at det var en frisk nyhed, der skulle berettes om! Men NEJ!

Men hvad er da det særlige ved CLOVER?

Det er bedre end - og vil formentlig med tiden kunne blive afløser for - RTTY, AMTOR, PACKET og PACTOR - på stort set alle områder - væsentligst på grund af den i det selvkorrigerende system indbyggede evne til udveksling af informationer mellem sender og modtager om modtageforholdene, således at overførelses-metoden automatisk udvælges blandt 128 muligheder og optimeres ved tilpasning til "forholdene" på båndet.

Det arbejder i PSK = Phase Shift Keying med en båndbredde på 500 Hz og er dermed tilpasset en meget stor del af amatørernes modtagere. Hastigheden er 31,25 Baud, hvilket umiddelbart synes lavt; men dette kompenseres i rigt mål bl.a. ved at der kan overføres flere bits end én i hver impuls.

Endvidere er det som nævnt selvkorrigerende, men vel at mærke yderligere på den måde, at det kan "acceptere" 31 bytes fejlbehæftede data ud af 188 afsendte bytes uden at forlange gentagelse!

Systemet har i praksis en højere overføringshastighed end de kendte digitale systemer - der nævnes 50 til 80 tegn pr. sekund.

Der er naturligvis søgt om patent på CLOVER, en opfindelse med vidtgående muligheder, der må forventes at have en betydningsfuld fremtid foran sig i amatør-, kommercielle- og militær-anvendelse!

Men nu lidt om, hvor CLOVER har været behandlet.

Opfinderen er Ray Petit, W7GDM, og den første information om CLOVER bragte han i juli 1990 i QEX [1]. Derefter beskrev han det en del udførligere i RTTY Journal i januar, februar og marts udgaverne i 1991 [2].

Senere har hans beskrivelse fundet vej til andre tidskrifter, og her iblandt i SARGT News, hvor det blev bragt i 3 afsnit [3], der tilsyneladende var identiske med [2].

Omkring årsskiftet 91/92 kom der en "CLOVER Status Report" i RTTY Journal [4]. Firmaet HAL Communications Corporation i Illinois har vist prototyper på dette digitale system på Dayton Hamvention i april 1992, og chefen for HAL, Bill Henry, K9GWT holdt på samme års møde i TAPR, Tuscon Amateur Packet Radio, foredrag om det.

Læsere af QST vil have kunnet se den helsides annonce i QST december 1992 på side 231, hvor det store printkort var afbildet.

Stan Horzepa, WA1LOU, der redigerer Packetrubrikken i QST, har kort berettet om CLOVER i [5].

H. J. Schilling, DJ1XK har oversat, bearbejdet og kommenteret en artikel om CLOVER af KB5MU til CQ DL [6].

Så der er således flere steder, information kan hentes.

Det er meget spændende at læse om dette nye system for én, der har overværet den (første?) offentlige demonstration af æterbårne fjernskriver-signaler med fejlkorrektion for ca. 40 år siden, hvor to fjernskrivere på podiet var i centrum, og hvor et telegram fra nummer 1 blev overført pr. radio fra København til New York og der fra videre til Wien for derfra at gå til København via kabel til nummer 2, og hvor denne sidste - på grund af den tid, fejlkorrekturen måtte bruge på grund af "condx" tog - blev ved med at køre et stykke tid, efter at nummer 1 var færdig og havde lukket ned!

Men bedst som man tror, at ovenstående kunne være up to date info en tid, kommer der i CQ DL's juliudgave en grundig, meget interessant gennemgang på seks sider [7] af svejtsiske amatører, der har fået leveret eksemplarer af den udgave, der var averteret i QST til \$ 995.

Der redegøres på grundlag af et foredrag i den svejtsiske ARTG - Amateur Radio Teletype Group (?), og man får et godt billede af denne uomtvistelige nyhed! Endvidere berettes om de første forbindelser mellem HB9CWP, HB9DDO, HB9NP, I5CW, TY1PS og ZS1HJ. CLOVER-frekvenserne er LSB 10.136, 14.083, 18.111 og 21.083 MHz.

Nogle af overskrifterne i artiklen kan nok få én til at