

PASSIVE REPEATERE

Av LA1JB Einar M. Hemb *

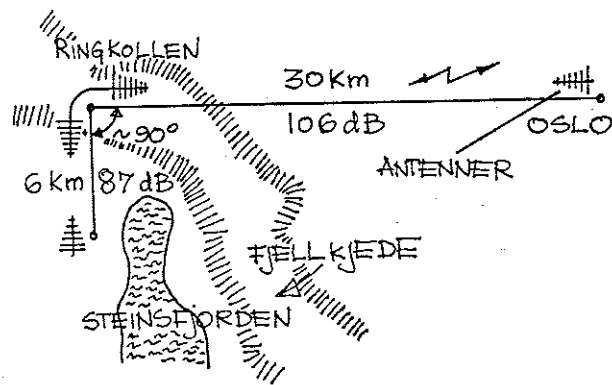
I denne tid, hvor en snakker så meget om repeatere, kan det være av interesse å se litt på passive repeatere. Dette er som navnet antyder repeatere uten forsterkning, og de er meget brukt i radiolinjesystemer på steder hvor det er kostbart eller upraktisk å anlegge aktive repeatere.

I Norge er det mange eksempler på vellykkede anvendelser av dette system. Siden passive repeatere ikke er annet enn to antenner koplet sammen «back to back» ved hjelp av hulleledere — coax — (eller flatkabel) forstår en lett at systemet blir mer og mer effektivt til høyere frekvensen blir og jo større diameteren på de hulspeil en der anvender blir. For eks. har en 4 fots antenne ved 6000 MHz en forsterkning på 35, 1 dB over en isotropisk stråler. (Tilkomme og sist er det jo bare snakk om en antennes evne til å konsentrere energien over så liten rumvinkel som mulig, med andre ord er det ikke tale om en virkelig forsterkning).

Vårt eksempel har en strålebredde på bare $2,85^\circ$ mellom 3dB-punktene (halvverdipunktene). Med økende frekvens øker også dempingen over en viss strekning. For eks.: 30 km og 6000 MHz gir 138 dB, mens 30 km og 145 MHz gir 106 dB. Altså en betraktelig forskjell.

La oss se på og regne igjennom et eksempel. Undertegnede har sin hytte ved Steinsfjorden på Ringerike og ønsker forbindelse med Oslo i 144—146 MHz-båndet. Normalt er dette umulig på grunn av de høye fjellene mellom disse steder. En repeater på Tryvann vil heller ikke bedre forholdene i særlig grad idet mobiltelefonen, som sender på noe høyere frekvens, ikke er brukbar derfra. Det finnes to par gode punkter for en passiv repeater hvor en har omtrent sikt til Oslo og hvorfra forbindelsen er brukbar med aktive stasjoner hvorav den ene med laveffekt, ca. 1 watt.

Forholdene er omtrent som på skissen:



* Ørnevn. 63A, 1340 Bekkestua.

Vi setter opp følgende tabeller:

	Steinsfj. ↑ Ringkollen ↓	Ringkollen ↑ Oslo ↓
1 Hopp nr.	1	2
2 Avstand km	6	30
3 Strekningstop dB	87	106
4 Top i coax dB	1	1
5 Sum top dB	88	107
6 Antennegain dB	13,5+13,5	13,5+13,5
7 Sendereffekt dBm	+40	+21
6 + 7 dBm	67	6
8 Mottatt signal dBm	+21,0	+101

Frekvens 145 MHz. Output power 10 W = 40dBm.
Mottatt signal i Oslo +101dBm i 50 ohm = 2μV.

	Ringkollen—Oslo
1 Hopp nr.	1
2 Avstand km	30
3 Strekningstop dB	106
4 Top i coax dB	1
5 Sum top dB	107
6 Antennegain dB	1+13,5
7 Sendereffekt dBm	30
6 + 7	44,5
8 Mottatt dBm	+62,5

Sendereffekt 1 W fra Ringkollen = 30 dBm.

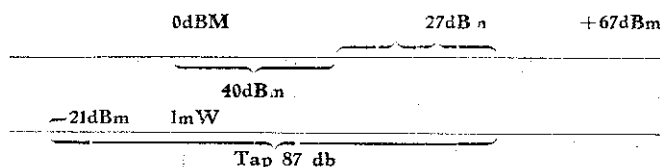
Mottatt signal i Oslo — 62,5 dBm 170 μV i 50 ohm.

Som man ser regner jeg i dBm, idet det er det vanligste å regne effekten i milliwatt i profesjonell radiolinjeteknikk, og her dreier det seg jo om en radiolinje med to hopp. Jeg har satt tap i coaxledere på begge sendermottaker-steder til 1 dB, og forutsetter dermed en av de bedre typer coaxkabel. På Ringkollen har jeg ignorert tapet, idet alt som trengs er ca. 1,5 meter flatkabel av 240 ohms-typen som har meget lave tap ved så kort lengde. Jeg for-

utsetter antenner av samme type alle steder, nemlig en 11 elements lang-yagy med 13,5 dB forsterkning. Hvert hopp får da en forsterkning på 27 dB fra antennene.

Sendereffekten er 10 watt som er 40 dBm. For hopp 1's vedkommende får en sum tap = 87+1 dB = 88 dB. Sum forsterkning = 27+40 dB = 67 dB.

Trekkes forsterkningen fra tapene får en at tapene er 21 dB større enn forsterkningen. En ender derfor på en mottatt effekt på Ringkollen på ÷21 dBm.



Denne effekt sendes direkte mot Oslo gjennom fiatkabelen og den tredje 11 elements-antennen. Tabellen viser forholdene på samme måte som før, men nå med sendereffekten ÷21 dBm, som er en ganske liten effekt. På samme måte mottas da i Oslo et signal på ÷101 dBm eller ÷131 dBW. Etter noen mellomregning får en at dette gir et signal på inngangen av en mottaker med 50 ohms impedans på 2,0 µV. Ikke meget, men et brukbart signal. Det vil altså være mulig med vanlige effekter og antenner å lage seg en passiv radiolinje som kan ta et signal over en fjelltopp som ellers stenger for forbindelse på så høye frekvenser.

Om en bruker en utgangseffekt på 300 Watt som vel er omtrent det maksimum en kan nå opp på på lovlig vis, blir mottatt signal 11 µV, og dette er fint. Jeg gjør oppmerksom på at ovenstående beregninger krever fritt sikt, og derfor er det bare noen steder i Oslo som vil kunne nås. Noen erfaring fra Ringkollen til Oslo has allerede. Antenner er innkjøpt, og forbindelsen skal prøves senere på året. En videre fordel er at man kan bruke repeaterer over mesteparten av 2 m båndet, med andre ord: Frekvensen bestemmes ikke av den passive repeater.

Jeg har også regnet gjennom et eksempel på direkte sending fra Ringkollen til Oslo med en utgangseffekt på 1 watt og en ¼ bølgelengdes pisk-antenne. Som en ser kommer denne direkte forbindelse ut meget fordelaktig i forhold til det øvrige eksempel, men fordrer aktiv sending.

Håper noen fatter interesse også for den passive type repeaterer. Resultatene av forsøkene vil senere bli beskrevet i bladet «Amatørradio».

84 ◀

kretsen via styrkekontrollen på 10 kohm, og en seriekopling på 1 kohm og 10 nF. TAA293 består av tre transistorer. Signalet koples ut fra den første til transistoren på pinne 8, og inn til den neste på pin-

ne 2. Utgangen, på pinne 5, er koplet til det strømforsterkende komplementærpåret AC187K og AC188K. Tomgangsstrømmen i forsterkeren innstilles til ca. 23 mA med trimmepotensiometeret på 220 ohm. Mellom basis på transistorene er satt inn en NTC-motstand, for å regulere utgangstrinnet etter som temperaturen varierer. Emittermotstandene i utgangen beskytter transistorene mot overoppheting og ødeleggelse.

Tilbakekopling foregår på tre måter for å forbedre forsterkerens linearitet og stabilitet. Vekselstrømstilbakekopling til den integrerte kretsen foretas over en seriekopling med 470 ohm og 50 µF. Likestrøm-tilbakekopling tas fra høyttaleren til dioden 1N914, og via en motstand på 5,6 kohm til forsterkerens inngang. Trimmepotensiometeret på 2 k brukes til å innstille utgangsspenningen (målt mellom de to motstandene på 0,5 ohm) til ca. 6 volt. Forlanger man ikke den aller beste bass-gjengivelse, kan godt høyttalerens koplingskondensator reduseres til et par hundre µF.

87 ◀

f.eks. bare å ta på dem. Derfor bør du forsøke å sette deg godt inn i hvordan de skal behandles, før du begynner å lodde!

☆

FOR BILLIG.

I artikkelen om den integrerte kretsen CA3086 var det dessverre gitt for lave priser. De riktige prisene for CA3086, CA3046 og CA3045 skal være henholdsvis omkring kr. 10,—, 17,— og 30,—. De prisene som var oppgitt, var gamle engrospriser uten moms! I tabellen øverst på høyre side er også data for CA3046 og CA3086 byttet om ved en feiltakelse.

Et hjertesukk.

Som ivaretaker av AR's spørsmål om surplus radioutstyr får jeg fra tid til annen spørsmål pr. brev fra amatører rundt om i det ganske land. Det ser ut til at det oftest (kanskje naturlig nok) er unge amatører og amatører fra de mest grigrendte strøk som spør.

Nå viser det seg at det jeg oftest får spørsmål om, er et emne hvor jeg har minst opplysninger å støtte meg til, nemlig x-tysk radioutstyr fra den andre verdenskrig. Jeg har fått god hjelp av —1P og —6TC, men savner fremdeles opplysninger om endel sett. Hvis noen sitter inne med opplysninger om følgende sett, så hjelp meg å hjelpe andre. TORN Fu.d.2 — Fug 10 — LO6K39 — LwEa — SE42444\ Hvis noen har opplysninger om andre sett, så send meg gjerne et kort så jeg kan registrere det i et arkiv.

► 94