

Relæstyring af forforstærker

Af OZ7TA Jørgen Kragh, Forelvej 25, 3450 Allerød

1. Indledning

I denne lille artikel beskrives en simpel relæstyring til brug i forbindelse med en mastemonteret forforstærker.

På VHF og UHF anvendes som bekendt ofte mastemonterede forforstærkere, d.v.s. forforstærkere, der er monteret umiddelbart under antennen. I de fleste tilfælde er det ønskeligt, at denne forstærker kan indsløjfes i antennekablet, således at der kun behøves et kabel mellem antenne og radio. Dette giver imidlertid det problem, at under sending skal forstærkeren "bypasses", således at sendesignalet passerer uden om forstærkeren.

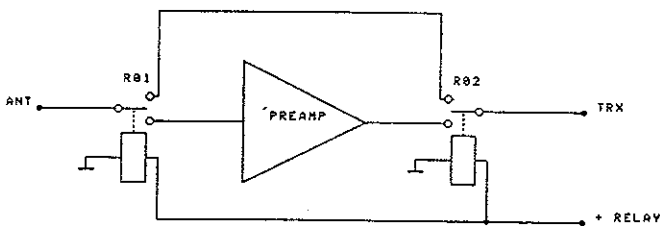


Fig. 1. Scenario for relæstyringen.

Scenariet vist i fig. 1; forforstærkeren er normalt bypasset af relæerne i deres hvilestilling, og når forstærkeren skal indkobles skal de to relæer aktive-res. Ved at koble forforstærker og relæer på denne måde sikrer man sig at den altid vil blive bypasset, hvis forsyningsspændingen svigter.

Denne bypassing foretages normalt med et par coaxialrelæer, og da coaxialrelæer, i den prisklasse, som amatører normalt benytter sig af, ikke er meget hurtige, er der den risiko, at hvis senderen starter meget hurtigt, har relæerne ikke skiftet, således at der sendes ind i forforstærkeren. En situation de færreste forforstærkere kan tåle.

Det glæder derfor om at skifte bypassrelæerne før senderen startes, og ligeledes at stoppe senderen før bypassrelæerne skiftes tilbage til modtagestilling. Til dette formål er dette lille kredsløb udviklet.

2. Diagrammet

I fig. 2 er vist diagrammet af relæstyringen. Som det ses, er der tale om et simpelt stykke elektronik.

N_{01} er en dobbelt komparator med åben kollektor udgang. Udgangen er derfor enten forbundet til den laveste forsyningsspænding, i dette tilfælde stel, eller afbrudt. De to komparatorer er ved hjælp af spændingsdeleren R_{03} - R_{05} indstillet til to forskellige triggepunkter. Triggepunktet for $N_{01:1}$ er sat til $0,84 \cdot V_+$, og triggepunktet for $N_{01:2}$ er sat til $0,49 \cdot V_+$. Samtidig har de to komparatorer modsat fortegn, da spændingsdeleren er forbundet til hhv. plus- og minusindgangen på komparatorerne.

I hvilestilling er terminalen "KEY" åben, d.v.s. C_{01} er ladet op til forsyningsspændingen via R_{01} . Hermed er ben 1 på N_{01} på lavt potentiale og dermed er V_{01} åben, og der er spænding på terminalen "+RX".

Samtidig er ben 7 på N_{01} afbrudt, og dermed er V_{02} også afbrudt, da der ikke er nogen strømvej for basisstrømmen.

Når terminalen "KEY" trækkes til stel, d.v.s. når der tæstes, aflades C_{01} til ca. $0,36 \cdot V_+$ gennem kombinationen R_{01} - R_{02} . Når spændingen på C_{01} passerer triggespændingen for $N_{01:1}$ skifter dens udgang til at være afbrudt, hvorved V_{01} afbryder. Efter yderligere et stykke tid når spændingen på C_{01} ned under triggespændingen for $N_{01:2}$, og nu går ben 7 på N_{01} mod stel, og V_{02} åbner. Lader vi nu "+RX" styre bypassrelæerne og "+TX" tæste senderen, ser vi, at de to relæer vil slippe, før der kommer spænding til at tæste senderen. Når tasten slippes, d.v.s. når "KEY"

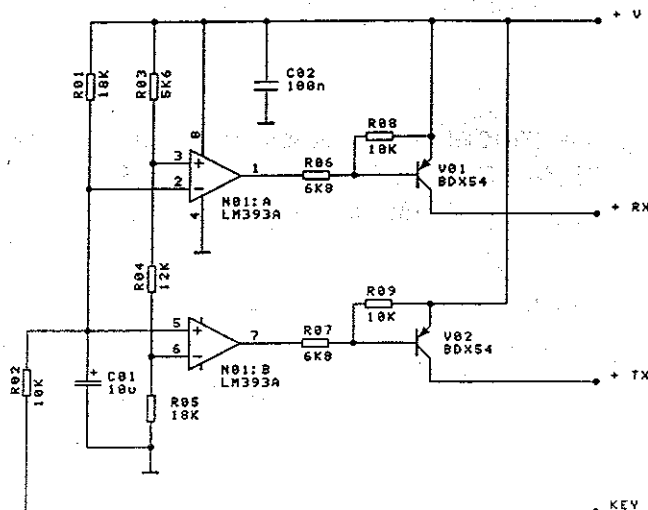


Fig. 2. Diagram af relæstyringen.

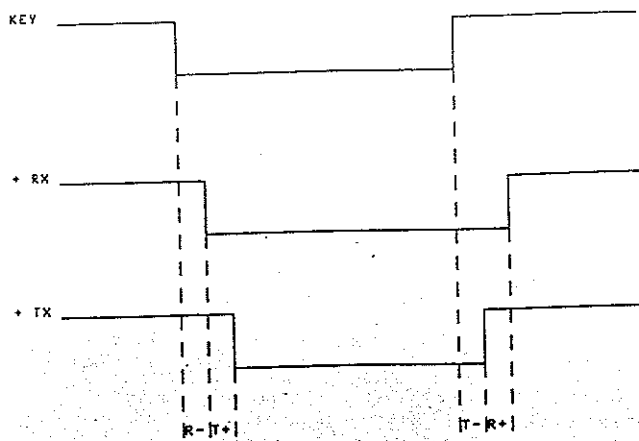


Fig. 3. Skiftesekvensen.

slippes fra stel, sker der det modsatte. C_{01} lades op gennem R_{01} , og når spændingen på C_{01} passerer triggerpunktet for $N_{01:2}$, så forsvinder spændingen på "+TX". Når spændingen så lidt senere er nået op til trigger-spændingen for $N_{01:1}$, vil der igen komme spænding på terminalen "+RX", og relæerne vil trække og dermed aktivere forforstærkeren. I fig. 3 er vist hele sekvensen for de to terminaler "+RX" og "+TX".

De 4 skiftetider i fig. 3 kan let beregnes til:

$$R_- = 0,28 \cdot \tau_1 \quad (1)$$

$$T_+ = 1,61 \cdot \tau_1 - R_- \quad (2)$$

$$T_- = 0,22 \cdot \tau_2 \quad (3)$$

$$R_+ = 1,39 \cdot \tau_2 - T_- \quad (4)$$

Hvor de to tidskonstanter τ_1 og τ_2 er givet ved:

$$\tau_1 = \frac{R_{01} \cdot R_{02}}{R_{01} + R_{02}} \cdot C_{01} \quad (5)$$

$$\tau_2 = R_{01} \cdot C_{01} \quad (6)$$

Med komponentværdierne fra fig. 2 fås følgende tider:

R_-	: 18 msek
T_+	: 85 msek
T_-	: 40 msek
R_+	: 210 msek

De to essentielle tider er T_+ og R_+ , der er de tider, relæerne har til at skifte i. Et stort coaxialrelæ har typisk en skiftetid på 40 msek, så der er rigeligt tid for relæerne til at skifte. Hvis man har adgang til hurtigere relæer, er det muligt at sænke skiftetiderne ved at formindske C_{01} .

Hele relæstyringen er konstrueret, så dens virkemåde er uafhængig af den aktuelle forsynings-spænding. Forsynings-spændingen kan variere fra 5 V og til 24 V, uden problemer, blot skal R_{06} og R_{07} eventuelt gøres mindre ved meget lave forsynings-spændinger.

3. Opbygning

I fig. 4 og 5 er vist hhv. printudlægget i 1:1 og komponentplaceringstegningen. Som det ses, er V_{01} og V_{02} monteret uden for printet, da de bør monteres på en form for køleplade. Printet er et simpelt enkelt-sidede print med baner på undersiden og komponenter på oversiden, og alle komponenter er almindelige standard komponenter. Printfilmen vender rigtigt, når teksten på kobbersiden står retvendt set fra kobbersiden.

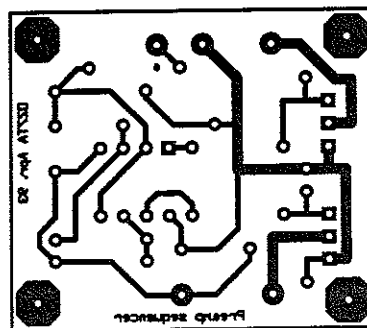


Fig. 4. Printudlæg 1:1.

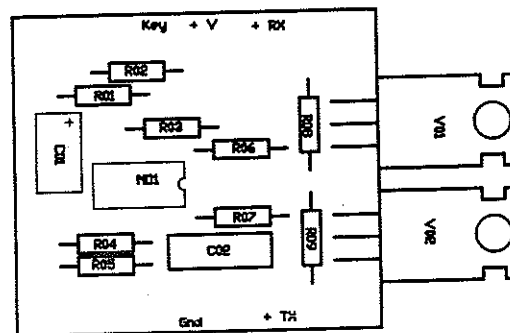


Fig. 5. Komponentplaceringstegning.

4. Performance

Det er muligt at trække op til 2 A ud af hver af de 2 terminaler +Rx og +TX; ønskes der trukket større strøm, bør der påbygges en buffer, men 2 A er rigeligt i de fleste tilfælde. Jeg har indtil nu bygget 4 eksemplarer af relæstyringen, og alle har virket efter hensigten; mine forforstærkere har ikke taget skade.

OZ