

Antennetunere: Er de nødvendige?

Det korteste svaret er, som du kanskje har gjettet, "av og til". Et noe lenger - og fyllestgjørende svar på spørsmålet følger. I utgangspunktet skrevet av W1FB, Doug Demaw, QST 8/89, oversatt/bearbejdet av LA8XG Øyvind Torgersen.

Antennetilpasningsutstyr er kjent under flere navn, men de gjør stort sett det samme alle sammen, uansett navn. De gjør det mulig for deg å tilpasse fødelederen til senderen din. Om fødelederen din utgjør en 100 W impedans sett fra din 50 W transceiver, og for å få til maksimum HF-effekt ut fra denne transceiveren, må du tilpasse de to ulike impedansene. I noen tilfeller kan et tilpasningsledd benyttes for å gjøre dette.

Et annet forhold er at det er viktig å presentere korrekt impedans for senderutgangen på grunn av de moderne transistoriserte riggene som har en innebygget SWR-beskyttelseskrets. Jo høyere SWR (Standing Wave Ratio - stående bølgeforhold) senderen "ser" jo lavere utgangseffekt leverer den. Denne kretsen beskytter utgangstransistorene fra å bli ødelagt. Radiører er mer "tolerant" overfor høyt SWR.

Når det benyttes en antenntuner for å tilpasse senderutgangen til fødelederen, benyttes det i ARRL's litteratur betegnelsen *Transmatch*, som betyr "antenn match". Det er viktig å vite at en slik match ikke korrigerer for eventuelle mistilpasninger som måtte være mellom fødelederen og selve antennens fødepunkt.

Hva gjør så en transmatch?

Et høyt SWR - standbølgeforhold - er forårsaket av en betydelig mistilpasning mellom antennen og dens fødeleder. Avhengig av denne fødelederens elektriske lengde, kan denne mistilpasningen bli sett på som en ren motstand, eller som en motstand pluss reaktansen ved fødelederens inngang. En transmatch kan oppheve denne reaktansen og tilsynelatende gjøre antennesystemet til en ren motstand på samme størrelse som senderens impedans, vanligvis 50 Ω.

Transmatch inneholder variable kondensatorer og spoler (induktører). Spolene kan være oppdelt ved hjelp av tappinger, slik at de kan benyttes på flere bånd, eller det kan være en rullepol med tellervek. Rullepoler er de beste, de gir mulighet for kontinuerlig variabel induktans. En tappet spole har bare mulighet for grovinnstilling, slik at enkelte impedanser ikke lar seg tilpasse.

Fig. 1A viser skjemaet for en T-koplet transmatch. Denne - "The Ultimate Transmatch" - ble meget populær

og ble beskrevet av Lew McCoy i QRP, selv om den versjonen benyttet en to-delt variabel kondensator i inngangen til kretsen. Fig. 1B viser en parallell-avstemt transmatch som er brukbar til å tilpasse en ubalansert kilde til en belastning som er balansert fødeleder, 50 Ω til 300 Ω f.eks.

De fleste kommersielle tunere består av en utgave av den T-koplete vist i fig. 1A. Noen produsenter inkluderer en balun transformator (balansert til ubalansert), en bredbånds toroid transformator som gjør det mulig for deg å tilkoble ubalanserte koax-kabler til en balansert fødeleder, som en 300 Ω flatkabel eller 450 Ω stige. Balun transformatoren kan være brukbar ved ideelle tilpasningsforhold. Den balanserte transmatch i Fig. 1B er bedre til dette, idet den kan utgjøre den ønskede tilpasning uten vesentlig effekt-tap.

Likevel skal du være oppmerksom på at alle tilpasningskretser har et tilkoplings-tap, selv om det er lite, vil en balun transformator øke dette tapet.

Å se SWR

Et SWR-instrument gjør det mulig for deg å se hvor mye effekt som blir reflektert fra transmatch'en til senderutgangen i det vi utligner antennesystemets reaktans. Jo lavere denne reaktansen er jo lavere blir den reflekterte effekten du avleser på SWR-meteret. Husk at fødelederens SWR mellom transmatch'en og antennen ikke forandrer seg.

SWR-instrumentet må ha den samme impedansen som fødekoaxen og senderens utgangs impedans. Vanlig impedans er 50 Ω for koaxkablene RG-58, RG-8 og andre 50 Ω eller 52 Ω kabler. Bruk aldri et 75 Ω SWR-instrument til en 50 Ω krets eller motsatt, det vil bare resultere i unøyaktige avlesninger. Sørg alltid for at SWR-instrumentet er tilkoplek mellom senderens utgang og transmatch'ens inngang. Bruk 50 Ω kabler for å kople enhetene sammen.

Howdan kople inn og justere din transmatch.

En riktig oppkopling for SWR-instrumentet og transmatch'en er vist i fig. 2. En skikkelig jord bør tilkoples senderen og transmatch'en med en solid leder til f.eks. vannrøret i huset, dersom du ikke har plastrør. Uansett må du finne et godt jordingspunkt så nær stasjonen som mulig. Skulle jordingskabelen fra stasjonen til jordingspunktet bli lenger enn kvart bølglengde eller lenger, i forhold til den frekvensen du skal arbeide på, vil den ikke være effektiv nok, eller kanskje verre en ingen jording.

De fleste kommersielle transmatch'er leveres med en forståelig bruksanvisning, men for de som måtte ha behov for det, kommer det her noen felles regler for transmatch'er:

- * Sørg for at SWR-instrumentet kan vise reflektert eller ref.
- * Slå på stasjonen og velg bånd/frekvens.
- * Innstill transmatch'ens kontroller når du lytter. Du vil finne posisjoner som gir maksimum bakgrunnsstøy eller signalstyrke. Dette gir deg en grov innstilling og

vil være utgangspunktet for fininnstillingen.

- * Påse at den frekvensen du velger til justeringen ikke er i bruk av andre. Slå på senderen og berytt litt effekt, ca. 20 Watt er tilstrekkelig.
- * Juster transmatch'ens kontroller til du avleser null reflektert eller 1:1 på SWR-instrumentet.
- * Juster senderen til maksimum tillatte effekt, og foreta en rask etterjustering av transmatch'en. Sørg for å identifisere deg med ditt kallsignal!

Du er nå klar for ditt anrop. Før inn transmatch-innstillingen i loggen slik at det er lett å gå tilbake til samme frekvens uten å måtte gå gjennom hele justeringsprosessen hver gang.

Når skal en transmatch brukes?

Mange antenner er fødet med en 50 Ω koax kabel og SWR er lavt, som regel lunder 2:1, over mesteparten av ett eller annet amatørband som antennen er beregnet for. I slike tilfeller har det ingen hensikt å berytte transmatch. De fleste sendere klarer å håndtere et stående bølgeforhold på 2:1 eller lavere. Derfor skulle det være unødvendig med transmatch'er til dipoler, vertikalanntenner eller trebånds beam-antenner, dersom disse er tilpasset til de optimale arbeidsfrekvensene og at fødelederen har korrekt impedans i forhold til sender og antennefødepunkt.

Det er likevel situasjoner hvor det er aktuelt med en transmatch for disse antennene. Det kan hende at de har lavt SWR i den ene enden av båndet og et høyt SWR i den andre enden. Transmatch'en kan da benyttes til å få til de nødvendige 50 Ω som senderen krever, men du får ikke tilpasset mistilpasningen i antenne-enden av fødelederen. Den lurer bare senderen din til å levere full effekt til fødelederen.

Endefødede trådanntenner trenger normalt en transmatch, spesielt dersom du har planer om å bruke antennen på flere bånd. For denne type antenne vil impedansen variere veldig fra amatørband til amatørband.

Selv om de er enkle å henge opp, kan slike endefødede antenner lage ganske stor vansker, i hvertfall på enkelte frekvenser. Høyfrekvente spenninger kommer vanligvis inn i rommet på grunn av

at enden av trådanntennen er tilkoplek transmatch'en inne. Denne høyfrekvente spenningen finner veien til nøkklingsenhet, rotorkontroll og lavfrekvensenhet, som mikrofondelen på transceiveren din. Dette kan forårsake forvrengning og hyling og kan få nøkklingsenheten til å sende "sludder og vås". Du kan også oppleve større eller mindre HF-karameller når du tar i transceiverens knapper, nøkkelen eller mikrofonen fordi det er HF-spenninger tilstede.

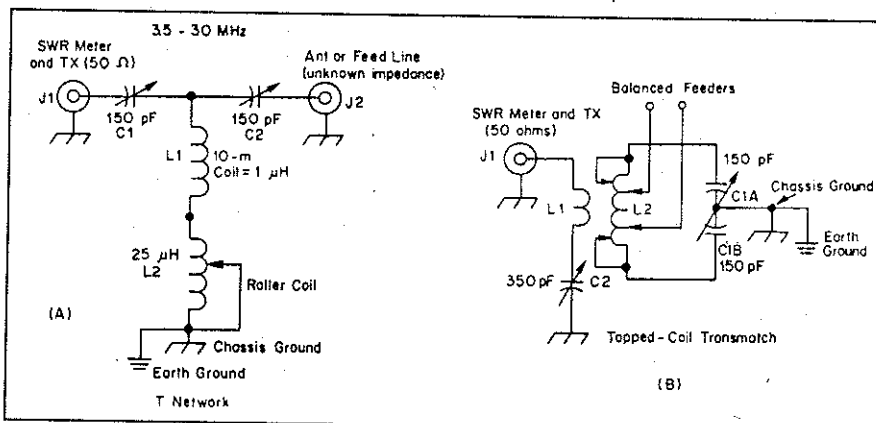


Fig. 1: Skjemamøksmpler på et par transmatch'er. Versjonen vist i A er en populær versjon som benyttes mye av produsenter for kommersielle antenne-tunere. L1 er vanligvis inkludert for å øke kretsene Q på 10 og 15 meter. Ved å øke kondensatorene C1 og C2 til 300 pF kan konstruksjonen også benyttes på 1,8MHz. Skjematet i B har en tappet spole. De ytterste tappingene gjøres helt like for å endre spolens induktivitet. De indre tappene beveges likt fra endene på L2 for å oppnå en tilpasning for balanserte fødeledere. C2 justeres sammen med C1 sammen med C1 for å oppnå et SWR på 1:1. L1 er en liten link på over 1.2's senter. En enkel trådanntenne kan også tilpasses med denne kretsen ved å tilkople den til en av de indre spoletapningene.

Den beste måten å unngå slike ubehageligheter er å benytte coax-fødede antenner, som f.eks. dipoler.

Ferdigkjøpt eller hjemmelaget?

Mange radioamatører bygger sin transmatch selv for å spare penger og for å ha gleden av å lage noe selv. En transmatch er da også en av de minst kompliserte selvbyggerprosjekter du kan gi deg i kast med. Vær på utkikk etter brukte komponenter på junkauksjoner eller i bruktannonsene. Selvfølgelig kan du kjøpe nye komponenter også, men det var det med pengene da... Skjemaer og byggebeskrivelser for transmatch'er finnes flere steder, endel har vært presentert, eller vil sikkert bli det, i Bullen. Du kan også finne det i bl.a. ARRL's håndbok, dersom du har adgang til en slik. Velg kondensatorer med stor plateavstand (1,5mm eller mer for en 100Watt sender), da vil du unngå overslag mellom platene.

Oppsummering

Det å operere med et standbølgeforhold på 1:1 er ikke påkrevet. Ingen vil merke det minste forskjell på din signalstyrke om standbølgeforholdet er 1:1 eller 2:1 om vi antar at senderen din har litt mulighet for tilpasning. Hovedsaken er å tilfredsstille senderen din med en belastning som er i nærheten av 50 Ω. Det er ingen hensikt i å kjøpe eller bygge en transmatch dersom du ikke trenger den.

Fotnoter:

- 1 Ord som er skrevet i kursiv er forklart i ordlisten
- 2 "The Ultimate Transmatch" er beskrevet i QST, juli 1970, side 24-27, 58.

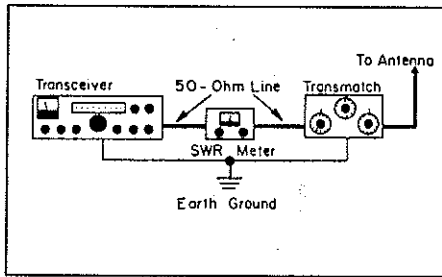


Fig. 2: Den riktige måten å kople en transceiver sammen med et SWR-instrument og en transmatch. Noen transmatch'er har et innebygget SWR-instrument, og det eksterne instrumentet kan da sløyfes. Mange kommersielle transmatch'er har innebygget en balun transformator som muliggjør tilkobling av balanserte fødeledere. Tilkobling for en balansert fødeleder fins vanligvis på tunerens bakvegg.

Ordliste:

- Antenne-tuner: En enhet som tilpasser senderutgangen til dens fødeleder.
- Balun transformator: En enhet som tilpasser en balansert belastning til en ubalansert fødeleder eller motsatt. Blir benyttet når f.eks. fødelederen er en coax (ubalansert) for en dipol (balansert).
- Impedans: Vekselstrømsmotstand som består av både reaktans og resistans.
- Tilkoplingstap: Mengden effekt-tap innkoplingen av ekstra enheter i antennesystemet.
- Reaktans: Samme som motstand, måles også i Ω. Kan være induktiv, forkortes X, eller kapazitiv, forkortes Xc.
- SWR: Stående bølge-forhold (Standing Wave Ratio), et mål på effekt reflektert tilbake til senderen. Jo høyere SWR, jo mindre effekt når antennen.
- Transmatch: Et annet navn for antenne-tuner.

En nyttig timer.

Denne timerkretsen er beskrevet av NR6C i QST for august 1988 og ble "oppfunnet" fordi de trengte en kjølevifte til den lokale repeateren. Men de ønsket ikke at viften skulle stå på hele tiden, heller ikke at den skulle starte ved meget korte qso. Samtidig ønsket de at når den først kom i gang, så skulle den være på til repeateren var skikkelig kjølet.

Men det sier seg selv at kretsen også kan brukes til mange andre ting, - bare bruk fantasien! F. eks. forsinkelse ved tennning av lys. Når ting skal skje i en bestemt rekkefølge - innbruddsalarm, osv. osv. nærmest i det uendelige.

Kretsskjema er vist i fig. 1. Hovedbestanddelen er en LM339 quad comparator krets og to RC nettverk. Det første nettverket bestående av R6, R7 og C1 bestemmer hvor lang tid det skal gå før start etter at PTT-terminalen er jordet. Det andre nettverket bestående av R9, R10 og C2 bestemmer hvor lenge apparatet skal stå på etter at PTT-terminalen heves fra jord. Disse tidsintervallene kan justeres uavhengig av hverandre.

Oppbygging av timeren er ukritisk. Men det er jo alltid ryddig og greit å jobbe med printplater! Det eneste man bør passe på er at det ikke blir kapazitiv kobling mellom inngang og utgang for da kan oscillasjon oppstå.

Fig. 2 viser hvordan printet kan se ut og fig. 3 viser komponentplassering.

LM339 kan tåle spenninger fra 2 til 36 volt, men noe mellom 5 og 15 volt anbefales. Spenningen på PPT-terminalen bør ikke overstige supplyspenningen. (For å gardere seg, kan man jo koble på en krets med en zenerdiode, se fig. 1B).

Punktet merket A på skjemaet (open collector output) går høy når PTT blir jordet - dog uten forsinkelser av noe slag. Dette kan brukes til å drive andre ting - f.eks. en ON-THE-AIR indikator hvis slik ønskes, eller en varsellampe. Også her er mulighetene mange, bruk fantasien! Husk bare at max. strøm som kan trekkes er 15 mA.

Punktene B og C er utgangen, B er open collector utgang, max. strøm 16 mA. Punkt C er forbundet med supply-spenningen via R11, som kan velges etter behov avhengig av bruk. I de fleste tilfellene vil det vel kanskje være aktuelt å drive et relé som igjen kan drive det aktuelle apparat uavhengig av strøm/spenning/kapasitet i timeren. Når en lavstrøms, induktiv krets såsom et relé brukes, bør timeren beskyttes mot spenningsspisser ved å koble en silicon diode over belastningen - diodens katodeende pekende mot C (R11).

Lykke till!

LA5QK

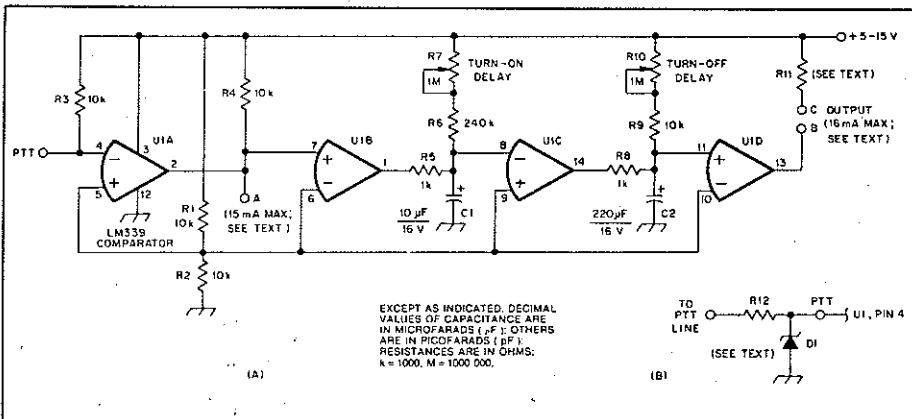


Fig. 1: Krettsdiagram for kontrollertimer

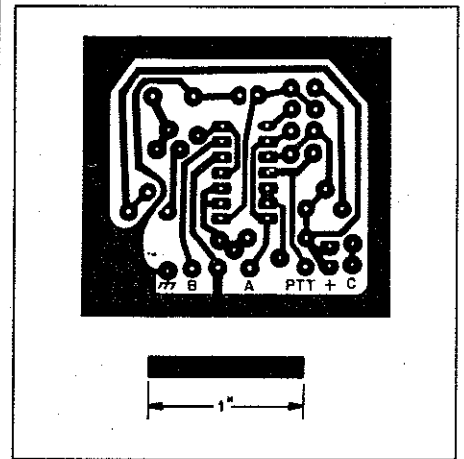


Fig. 2: Printutlegg for kretskort i full størrelse

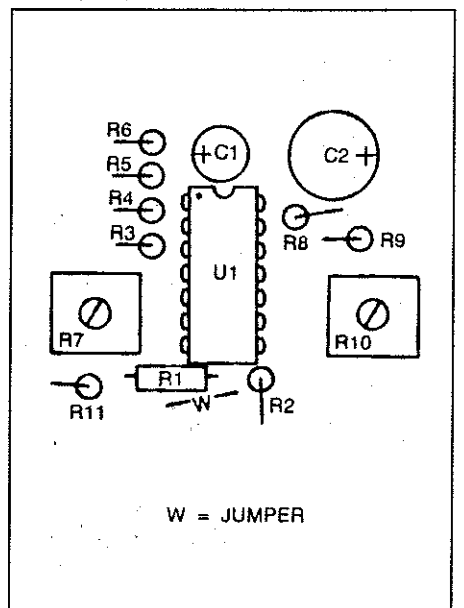


Fig. 3: Komponentplassering.