

Denne artikel er oversat fra en artikel udarbejdet af IK3OIL, og der er givet tilladelse til at oversætte og bruge artiklen i Danmark. Artiklen er brugt som inspiration i EDR Afdeling Fredericia. Print er fremstillet af OZ7P, der samtidig underviser i fremstilling af strygeprint.

Dette projekt blev udviklet af en lille gruppe radioamatører fra den lokale ARI klub i Padova.

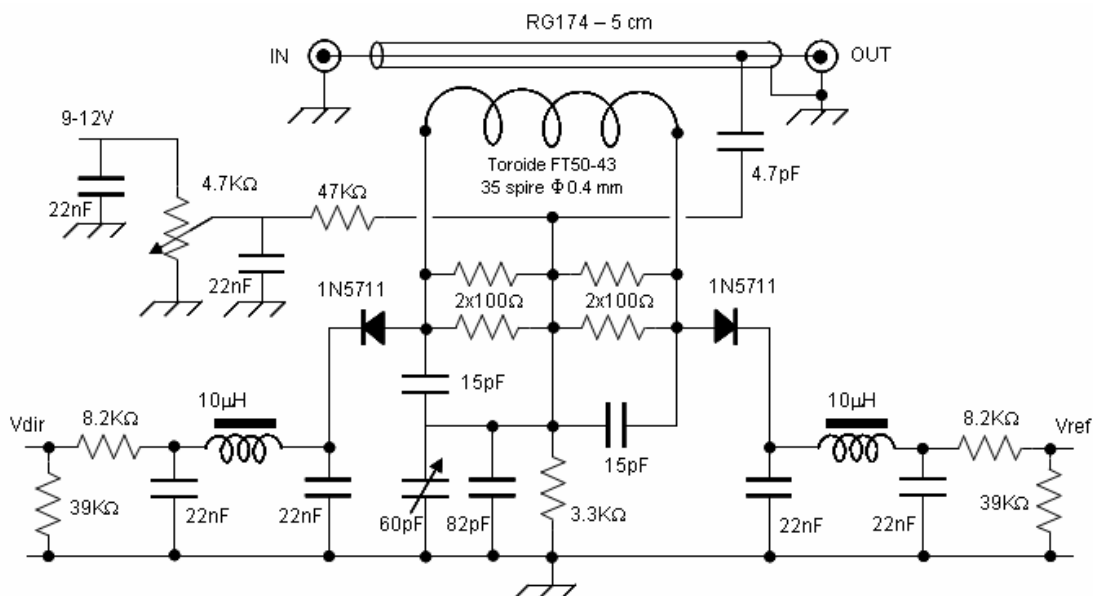
Softwaren blev udviklet af Danilo (IW3EGT), der administrerer klubbens "mikroprocessor gruppe", mens Francesco (IK3OIL) tog sig af SWR broen og print designet (PBC).

Vores mål var, at bygge en digital, helt automatisk, version af det klassiske SWR meter, der skulle være i stand til at vise både SWR og PEP power værdier, med et søjlediagram på den nedre linje i displayet, som skulle vise den umiddelbare effekt.

Udlæsningen er rimelig præcis i hele HF området, op til 50 MHz, samt det dækker effektområdet fra 5 til 120 W, det gør også instrumentet anvendeligt for QRP stationer.



### Retningskobler kredsløbet.



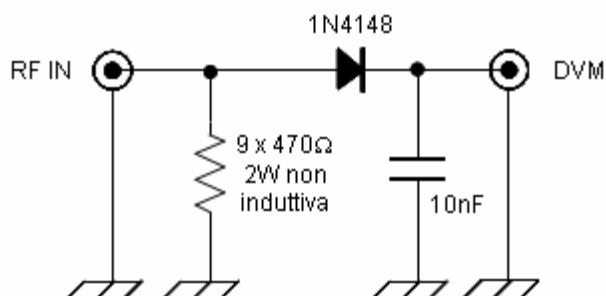
Der blev prøvet flere forskellige opstillinger for dette kredsløb ved hjælp af både enkelt- og tre tråde spoler, med og uden tap spole. Det viste sig, at den enkleste løsning var den bedste. Så valget faldt på en enkelt ledning, ingen tap spole, viklet på en ferrit FT50-43 toroid. SWR-broen afstemmes med en keramisk 60 pF trimmer, justeret til den laveste SWR aflæsning på en matchet 50  $\Omega$  dummy load. To små 15 pF kondensatorer, parallel koblet til nogle 100 ohm modstandene, disse gør det muligt at forbedre lineariteten og balancen af RF-broen. Vær opmærksom på, at 4,7



Softwaren kompenserer også for diodernes spændingsfald, således at der opnås en mere præcis aflæsning. Effektmålingen opdateres hver andet sekund, registrering af en højere værdi, aflæst i løbet af denne periode. Dette gør visningen af målingen mere stabil, også med en moduleret bærebølge. Den viste effekt er en PEP værdi. Et digitalt søjlediagram vises på den nederste LCD linje, dette viser den øjeblikkelige effekt, denne måling opdateres 10 gange / sek., så det er en "nær real time" værdi. Den viste talværdi slettes hvert andet sek. i mangel af indgangssignal. En "i kredsløb" programmeringsmulighed er lavet med et 5 polet programmerings stik, hvilket fører til MCLR, RB6 og RB7 indgangene på PIC-kredsen, en manuel RESET-kontakt er også klargjort.

### Kalibrering af instrumentet.

Dette er den eneste "én gangs" manuel operation der kræves. Så husk, at hele instrumentets præcision afhænger af denne kalibrering. Kalibreringen kan opdeles i to faser: Retningskobler justering og mikroprocessor systemkalibrering. Begge disse faser kræver en 50 Ω dummyload. Denne kan let bygges i overensstemmelse med følgende tegninger:



Brug kun ikke-induktive modstande, INPUTTET må ikke overstige 15 W TX PWR med 2W modstande. Et digital høj impedans DVM skal tilsluttes til "DVM" output.

#### *Retningskoblerens justering.*

- Placer DVM ved Vref. udgang, og en 9-12 V strømforsyning til 4,7 K Ω trimmeren. Juster trimmer, så der læses 5mV på DVM.
- Nu forbindes senderen og dummyloaden, vælg 28 MHz-båndet og 10-15 W udgangseffekt på CW eller AM. Placer DVM på Vref. ben og justere på 60 pF kondensator til et minimums udlæsning (skal være meget tæt på nul).

#### *Kalibrering af mikroprocessor-systemet.*

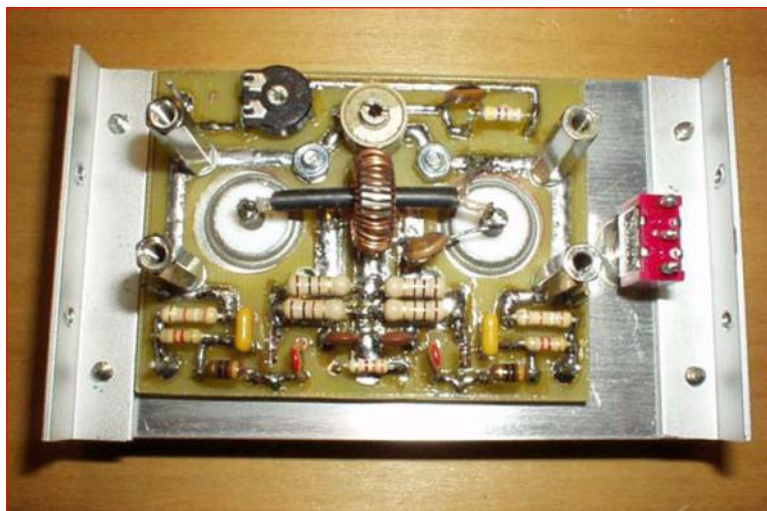
Denne kalibrering kræver en Transceiver (TX), med en udgangseffekt i intervallet 10-15 W og en dummyload. TX skal indstilles til CW eller AM drift, og effekten kan udledes ved følgende formel:

$$\text{Power (Watt)} = (\text{Vout} + 0,5)^2 / 100$$

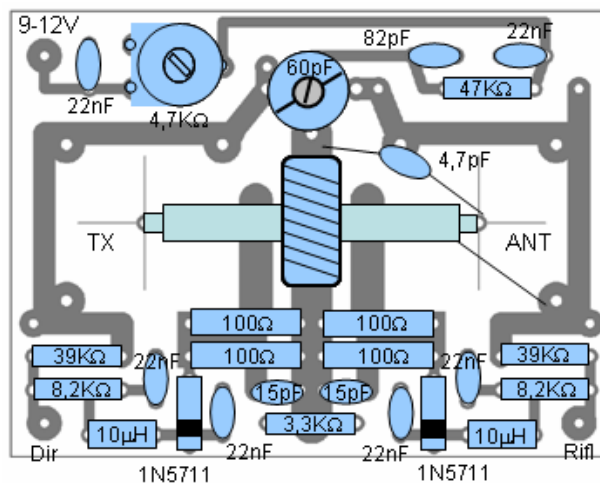
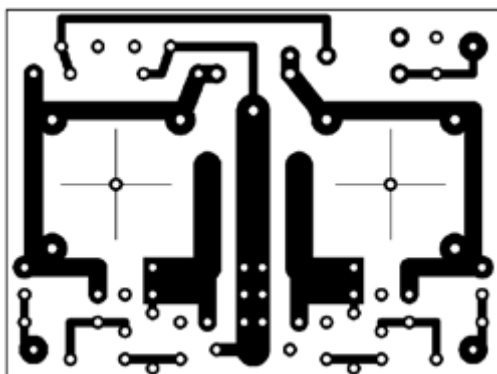
hvor 0,5 V udtrykket kompenserer for diodens forspænding. Vælg en frekvens i 14 - 21 MHz området og aktivere kalibreringsfunktion ved at trykke på knappen SET. Mikroprocessoren vil bede om faktiske Effekt (skal være så nøjagtig som muligt). Beregn det med den øverste formel, aflæsningen af spændingen på dummyload, og indsætte denne værdi ved hjælp af de to <og>

knapper. Mikroprocessoren vil bede om at bekræfte, og derefter vil det blive gemt som en reference værdi i PIC'ens interne EEPROM, Disse vil senere blive brugt som reference værdi, ved beregning af andre Power værdier.

**Retningskoblerens PCB og komponenter layout.** Dette PCB er bygget på en dobbelt siddet printplade. Alle komponenterne, bortset fra to SO239 connectorene, der er placeret på samme side, sammen med printbanerne. Hele modsatte side efterlades dækket af kobber, dette anvendes som et jordplan. De SO239 stik er placeret på denne side, og holdes på plads af 3 skruer. Nogle komponenter (så som trimmerne) kræver boring gennem PCB, så du skal forsænke huller på den modsatte side ved hjælp af et 4 mm bor.



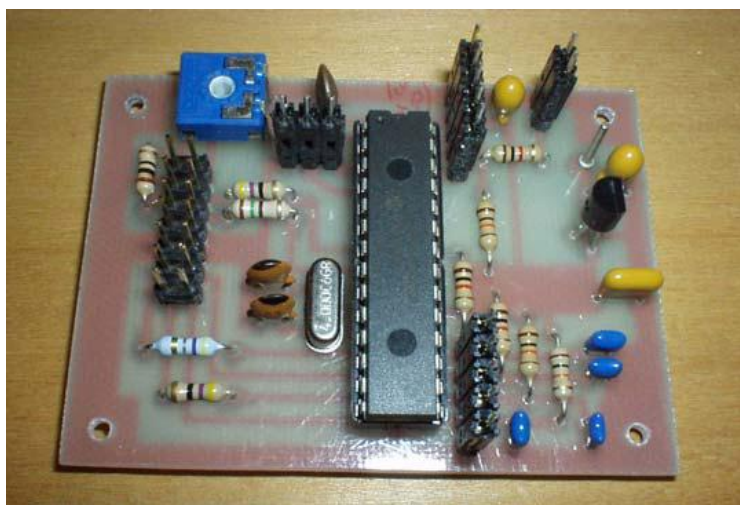
**Retningskoblerprintet, 1:1 skala, ses fra printbanesiden og modsatte side med komponent layoutet.**



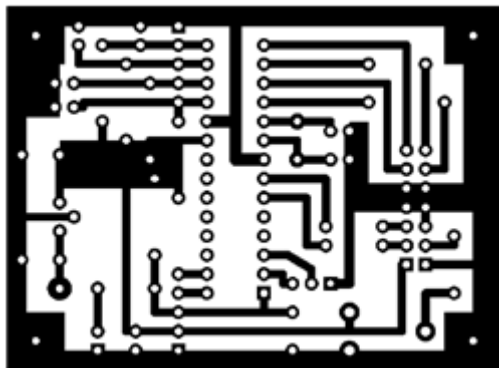
Dobbeltside print og dette er komponentsiden, bagsiden er kobberbelagt, med ud fræsninger, der hvor der ikke skal være kontakt til stel.

### PIC modulet, PCB og komponent layout.

Dette modul er let at bygge, men der skal tages nogle hensyn til afskærmning mellem de to moduler (Retningskobler modulet og PIC modulet), for at undgå HF-indstråling i mikroprocessoren. Der er brugt enkelt side print, og et antal 2,5 mm stik (pinhead) til alle de eksterne moduler/komponenter: LCD display, kalibrerings tryk knapper, RESET-knap, programmerings tilslutning og Retningskobleren. Nogle lav værdi ( $10\ \Omega$ ) modstande anvendes i stedet for ledningslus, de steder hvor det har været nødvendigt med banekrydsninger.



### PIC printet, skala 1:1 (66x48 mm), set fra neden, og komponent layoutet.



Enkeltside print.

