

23 cm ATV ontvangst versterker

Door Henk van den Hof, PE1BVJ

Inleiding

Ontvangst van amateur tv-uitzendingen in de 23 cm band wordt steeds aantrekkelijker voor een grotere groep amateurs. Dit kan gemakkelijk gerealiseerd worden met een satellietontvanger, waarvan de ingang voor het door de LNB-converter omgezette signaal van de schotel tussen de 950 en 2050 MHz ligt. De amateur-band 1240 tot 1290 MHz (ATV) ligt dus nagenoeg midden in het bereik van de satelliet-middenfrequenties. Er zijn tal van 1^e generatie satellietontvangers in de dump te koop voor belachelijke prijzen, erg fijn dus voor de amateur. Niet zo fijn is het, dat deze ontvangers zo "doof" als een kwartel zijn, aangezien ze ontworpen zijn voor gebruik met een converter met een doorgangsversterking van 40 tot 80 dB. Wil men dus een ruisvrij amateurplaatje bekijken, dan is men dus aangewezen op een extra 23 cm signaalversterker met ongeveer dezelfde versterkingsfactor als de nu overbodige LNB-converter.

Reeds een paar jaar geleden verscheen in "Électron" een artikel van PA0SON over dit onderwerp, en ging vergezeld van een bouwbeschrijving voor zo'n versterker, die een totale versterking van ± 40 dB haalde in drie trappen, te weten een MGF1302 (GAAs-fet) en twee MSA 0685's (MMIC). Het frequentiebepalend netwerk bestond uit twee afgestemde lechers die capaciteef gekoppeld waren. Het ontwerp voldeed uitstekend bij vele amateurs, echter de afregeling was vrij kritisch en de schakeling vertoonde vaak neiging tot oscilleren. De schakeling is in de loop der tijd op diverse punten aangepast en er is nog een nieuwe versie verschenen van de layout. Later kwamen er nieuwere MMIC's op de markt die de MSA 0658 konden vervangen, zoals de nu inmiddels overbekende MAR-6. Dit laatste type was echter gevoeliger voor oscilleren en vergde dus meer zorg bij het afregelen.

Nieuw ontwerp

Binnen de NVRA kwamen er mensen bijeen, om naar mogelijk aanpassingen te kijken. Gert-Jan de Jong (PA3FZB) stelde voor om de twee capaciteef gekoppelde lechers te vervangen door een 3-krings bandfilter en aan de ingang een 13 cm zuigkring toe te voegen, teneinde 23/13 cm duplexverkeer te vergemakkelijken. Vervolgens is mij gevraagd om een eerste layout te maken van de print, nadat uitvoerig overlegd was over aanpassing van diverse printbanen, het toevoegen van extra massavlak aan de componentzijde met de daarbij behorende doorverbindingen naar het massavlak op de achterkant van de print.

Het prototype

Het prototype werd gebouwd door Michael Klerkx (PA0MKX). Bij de bouw kwamen nog enkele onvolkomenheden met betrekking tot de ruimte die de sky-trimmers, smoorspoel en tantaalco op de print in beslag namen. De lay-out is hierop direct aangepast, zodat de huidige versie geheel in orde is.

De meting

Aangezien geen geijkte meetzender en/of -ontvanger voorhanden was voor deze frequentie, is een meting uitgevoerd door met de versterking, een vooraf vastgelegde verzakking te compenseren en te vergelijken met behulp van onze spectrumanalyser. Een signaal van 1 Watt op 23 cm (+30dB) werd hiertoe door achtereenvolgens een Weinschel vermogensverzwakker van 30 dB, een Tektronix verzwakker van 30 dB en een Tektronix verzwakker van 20 dB, naar de ingang van de spectrumanalyser geleid. Een rekensom leert ons, dat de sterkte van dit signaal dus 10 nW bedraagt (-50dBm). Op dit signaal werd de gevoeligheid van de spectrumanalyser ingesteld in logaritmische verticale respons. Dit laatste omdat anders een zo groot signaalverschil niet uit te lezen is. Vervolgens

werd de versterker er tussen gezet en de piekhoogte ingesteld op de bovengrens van het scherm. Dit werd een aantal malen herhaald met de versterker steeds op een andere plaats tussen de verzwakkers. Daarna werden zowel de versterker als de beide Tektronix verzwakkers (samen 50 dB) verwijderd. Na diverse herhalingen van deze procedure bleek, dat de piekhoogte varieerde tussen de 3 dB onder de bovengrens van het scherm en 3 dB boven de bovengrens van het scherm. Dit laatste moest geverifieerd worden, door het vermogen zo ver terug te nemen, totdat de top van de piek weer in het scherm zat. We mogen er dus van uitgaan, dat de versterking tussen de 47 en de 53 dB ligt. Voorwaar geen slecht resultaat. De spreiding van 6 dB heeft te maken met de invloed van directe instraling op het systeem van verzwakkers en de kabel naar de spectrumanalyser.

De bouw

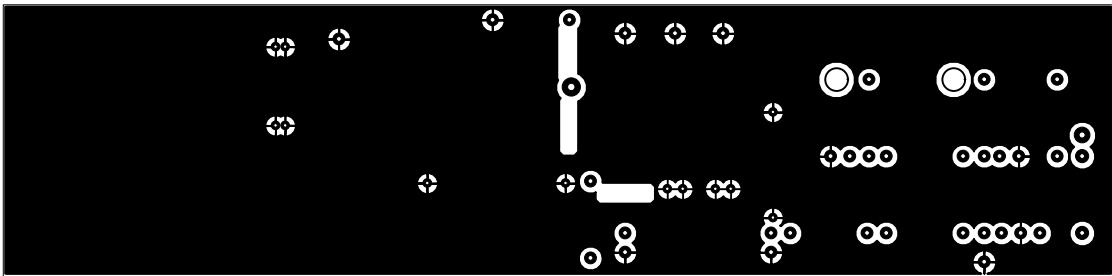
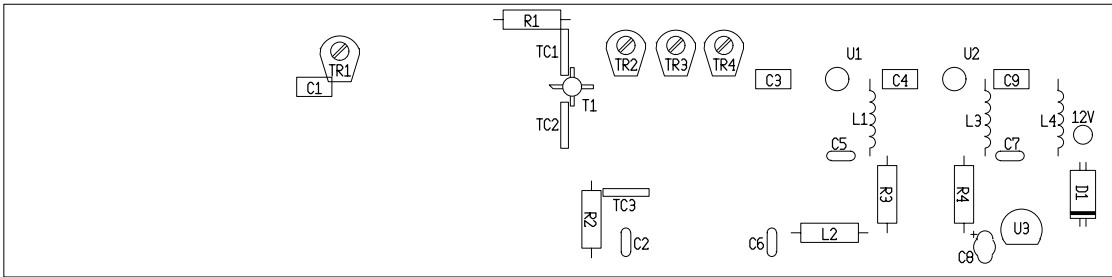
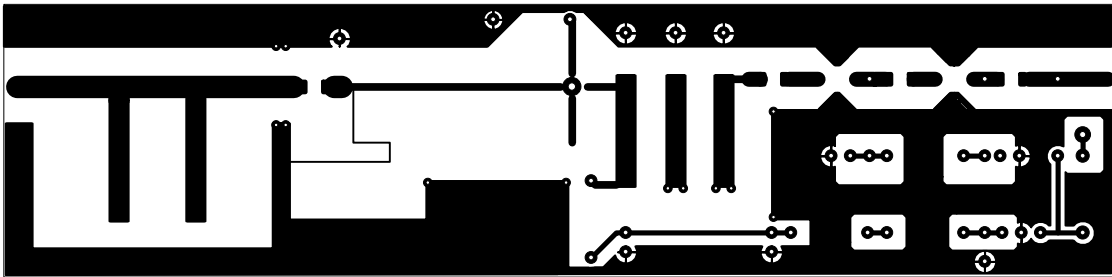
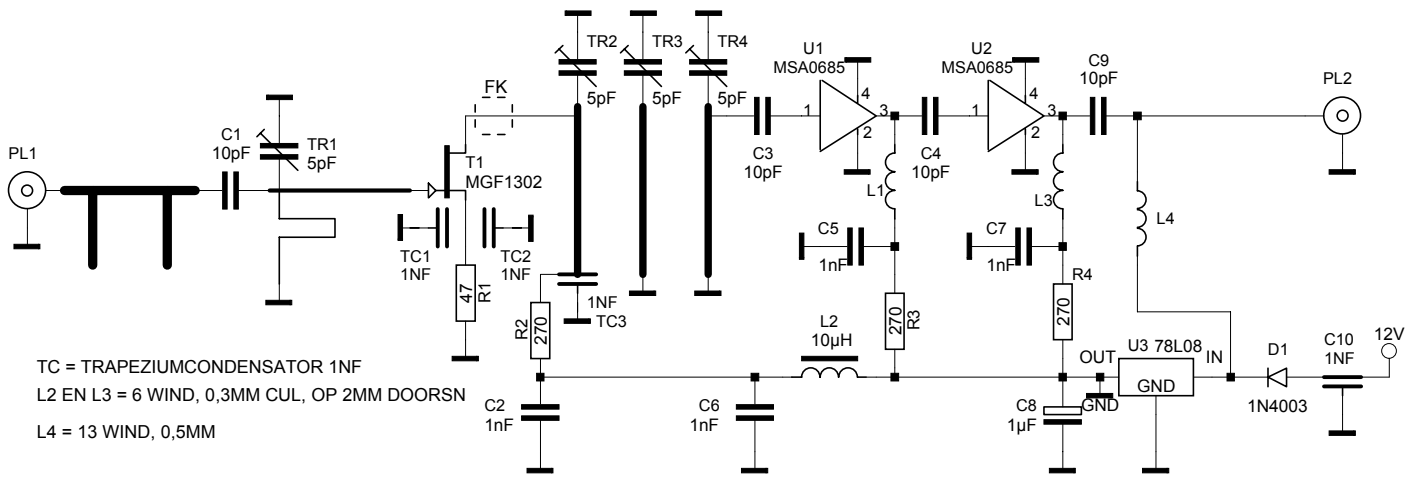
- 1) Afhankelijk van het type connector, moeten uitsparingen in de print gevild worden. Meest ideaal zijn SMA-connectoren, maar BNC voldoet ook, mits van goede kwaliteit. Er is op de print met deze uitsparingen rekening gehouden.
- 2) Het verzilveren van beide printzijden is sterk aan te bevelen. Dit kun je doen met DREWANZ-silber, een mengsel van zilbercyanide en cyaankali ($\text{AgCN} + \text{KCN}$) in water. Begin pas met verzilveren als alle gaatjes en sleufjes geboord zijn.

WAARSCHUWING: Cyanide en zijn verbindingen zijn dodelijk giftig! Pas op met zuur, dit geeft blauwzuurvorming. Gebruik rubber handschoenen.

- 3) Boor eerst de gaten voor beide connectoren en de doorvoercondensator en soldeer de beide connectoren met de flens aan het doosje. Vijl daarna de print bij, zodat hij zonder forceren in het doosje gelegd kan worden en kijk bij de connectoren, hoe groot de uitsparingen in de print moeten worden, om ruimte te bieden aan de teflon isolatie. Zet de print met de componentenzijde naar boven op een stukje piepschuim en laat het doosje over de print zakken tot deze stuit op de soldeercontacten van de connectoren en kijk of de print goed evenwijdig is met het doosje. Soldeer dan de connectorkernen op de print vast, De print kan hierna nog bijgesteld worden om de lengteas. Vervolgens soldeert u de print aan alle zijden met zowel de onder- als de bovenzijde aan de wanden van het doosje vast.
- 4) Nu gaat u alle componenten op de print solderen. Let er hierbij op, dat de condensatoren en de tantaalco met een pootje ook aan het massavlak (onderzijde) moeten worden gesoldeerd. Ook de montage van de trapeziumcondensatoren vergt aandacht. Soldeer ze eerst alleen aan het massavlak en wacht met het solderen van de componentenzijde totdat u de source-pootjes van de Gaas-fet gaat solderen, samen met een aansluiting van de 47 Ohm sourceweerstand. Ditzelfde geldt ook voor de drain-weerstand van 270 Ohm. Soldeer ook alle massadoorverbindingen naar het massavlak. Soldeer als laatste achtereenvolgens de 2 MMIC's, de GAAs-fet, de 2 smoorspoelen voor de voeding van de MMIC's, de spanningsregelaar, de doorvoercondensator, de diode en de smoorspoel voor de DC coaxiaalvoeding.

De afregeling

Het beste kan een gewone 23 cm zendontvanger gebruikt worden, die wordt ingesteld op een relatief zwak continue signaal, bijv. het baken in Zandvoort 1296.890 MHz in USB, maar FM kan ook. Sluit de versterker pas aan nadat u zich er van vergewist heeft dat er al of niet gelijkspanning op de versterker staat. Is er geen gelijkspanning, dan sluit u die aan via de doorvoercondensator vanaf een externe voeding. Hou de S-meter in de gaten en regel de versterker af. In de praktijk zak het afregelen van het bandfilter met de middelste van de drie trimmers het lastigst en meest kritisch zijn.



Onderdelenlijst

R1	47 Ohm
R2, R3, R4	270 Ohm
C1, C3, C4, C9	10 pF SMD 1206
C2, C5 C6, C7	1 nF
C8	1uF tantaal elco
TR1, TR2, TR3, TR4	Sky-trimmer 5 pF
TC1, TC2, TC3	Trapezium cond. 1 nF
L2	10 uH
T1	MGF1302
U1, U2	MSA0685 of MAR6
D1	1N4003 o.i.d.
1x blikkendoosje 148 x 38 x 30 mm	
1x doorvoercondensator	
2 SMA (of BNC) schassisdelen female	
1x Ferrietkraal 3x5mm	