

10 GHz ATV zender met Gunn-plexer.

Door Henk van den Hof, PE1BVJ

Na mijn publicaties van de ATV zenders voor de 23cm en 13cm band volgt nu het vervolg hierop, nl. een ATV zender voor de 3cm band (10 GHz). De eigenlijke zender is een Gunn diode die in een trilholte gemonteerd is. Deze Gunn diode met trilholte is kant en klaar verkrijgbaar bij Barend Hendriksen. Door op deze diode een gelijkspanning te zetten gaat de Gunn diode trillen op 10 GHz. Door nu op deze gelijkspanning een baseband signaal (een video signaal met één of meer audio subcarriers) te superponeren, verkrijgt men een ATV zender. Het ontwerp bestaat uit twee dubbelzijdige printen. De eerste print is voor het opwekken van het baseband signaal en de regelspanning voor de Gunn diode. De tweede print is voor de modulator voor de Gunn-plexer. Deze print wordt zo dicht mogelijk bij de Gunn-plexer gemonteerd. De verbinding tussen deze twee printen geschiedt door een drie-aderig kabel en een coax kabel (bij grote lengtes). Bij korte lengtes kabel volstaat een vier-aderig afgeschermd kabel.

Het baseband signaal.

Een baseband signaal bestaat uit een video signaal met daar op gesuperponeert, één of meerdere HF audio signalen. De aandachtige lezer zal het aan figuur 1 herkennen, het baseband signaal wordt opgewekt door een identieke schakeling als in de 23cm ATV zender. Het videosignaal wordt toegevoerd aan een preemphasisnetwerk en vervolgens aangeboden aan de videoversterker IC1. De audio subcarriers wordt opgewekt door T1 en T3, en versterkt door T2 en T4.

Het videosignaal.

Het videosignaal wordt toegevoerd aan preemphasisnetwerk R21 t/m R25 en C21/C23 (herkent u hem nog van de lezing over ATV van PE1CMO ??). Middels C24 bereikt het videosignaal de videoversterker IC1. De versterking van de videoversterker is regelbaar met potmeter P1, waarvan de aansluitingen naar buiten zijn uitgevoerd. Op pin 7 van IC1 is het versterkte videosignaal aanwezig. Wenst u een geïnverteerd videosignaal, dan kunt u dit vinden op pin 8 van IC1.

De audiosubcarriers.

De audio subcarriers worden opgewekt door de FET-oscillatoren T1 en T3. De audiosubcarrier frekwenties zijn instelbaar met C2 en C19. Dit signaal wordt versterkt door T2 en T4, de uitgangsniveaus zijn regelbaar met R6 en R15.

Gunn regelspanning.

De Gunn diode regelspanning wordt opgewekt door een simpele regelbare voeding met de op-amp LM741. De spanning is instelbaar met R37. De door de Gunn diode opgeëiste stroom wordt geleverd door T5, een BC337. De voedingsspanning voor de Gunn diode vergt de nodige aandacht. Een te lage voedingsspanning resulteert in een slechte (zwakke) modulatie van de Gunn diode. Een te hoge voedingsspanning kan resulteren in het spontaan afslaan van de Gunn-oscillator. Metingen aan de door mij toegepaste Gunn diode (CL8960 van Philips)

leerde dat een voedingsspanning van 9,4 Volt de juiste spanning was. Door deze spanning iets te variëren kan tevens de frekwentie iets bijgesteld worden.

Gunn modulator.

De regelspanning voor de Gunn diode komt binnen op R39. Het baseband signaal wordt via de coaxkabel getransporteerd. Via C36 wordt het baseband signaal, dat met 75 Ohm is afgesloten door R40, op de regelspanning gesuperponeert. Deze regelspanning, nu met het baseband signaal, komt op de basis van T6 terecht. Tezamen met T7 verzorgt deze stroomversterker de modulatie van de Gunn diode. De Gunn modulator print dient zo dicht mogelijk op of bij de Gunn module geplaatst te worden.

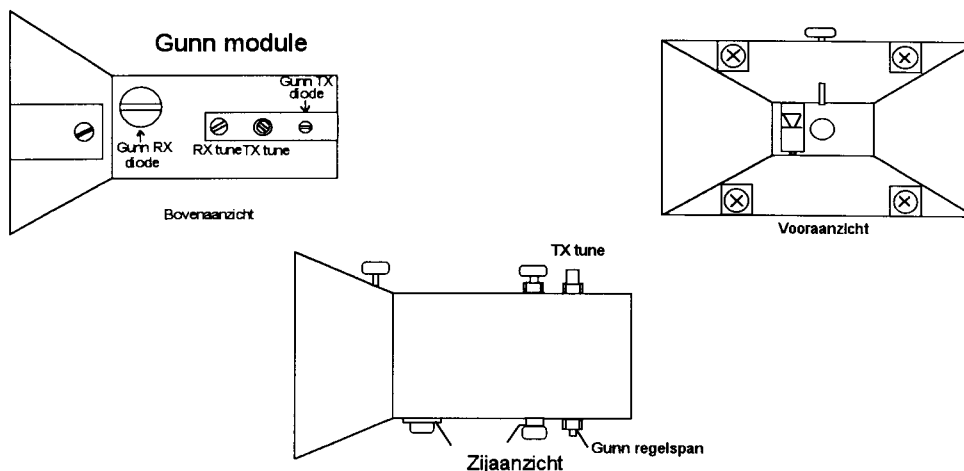
De bouw.

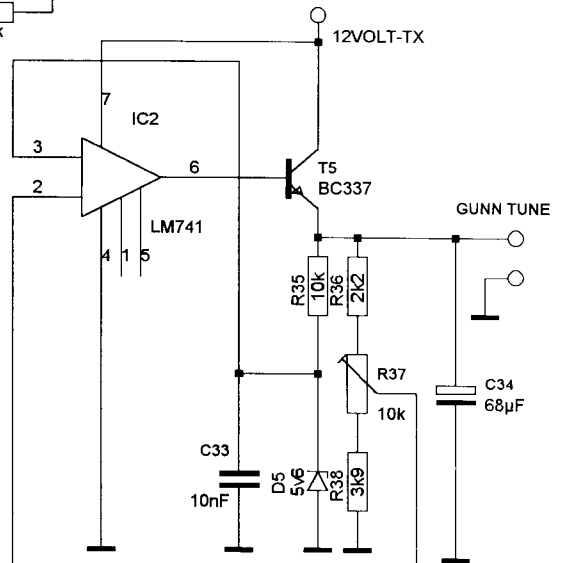
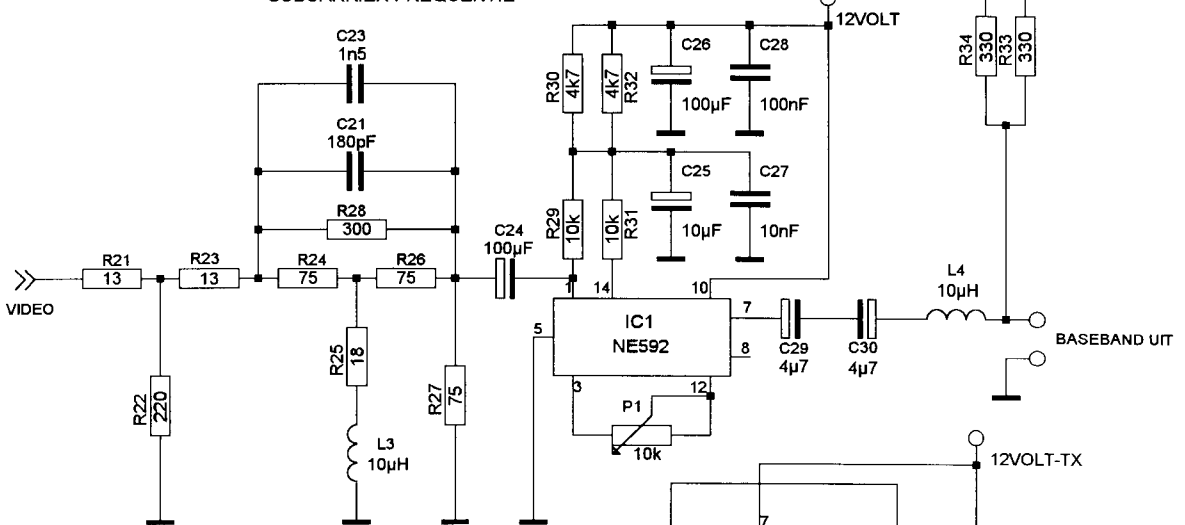
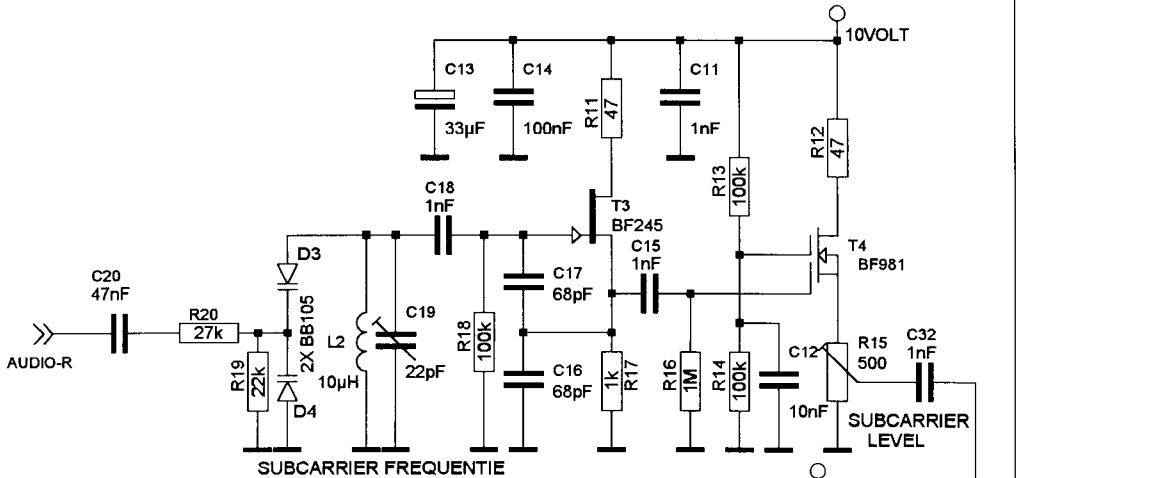
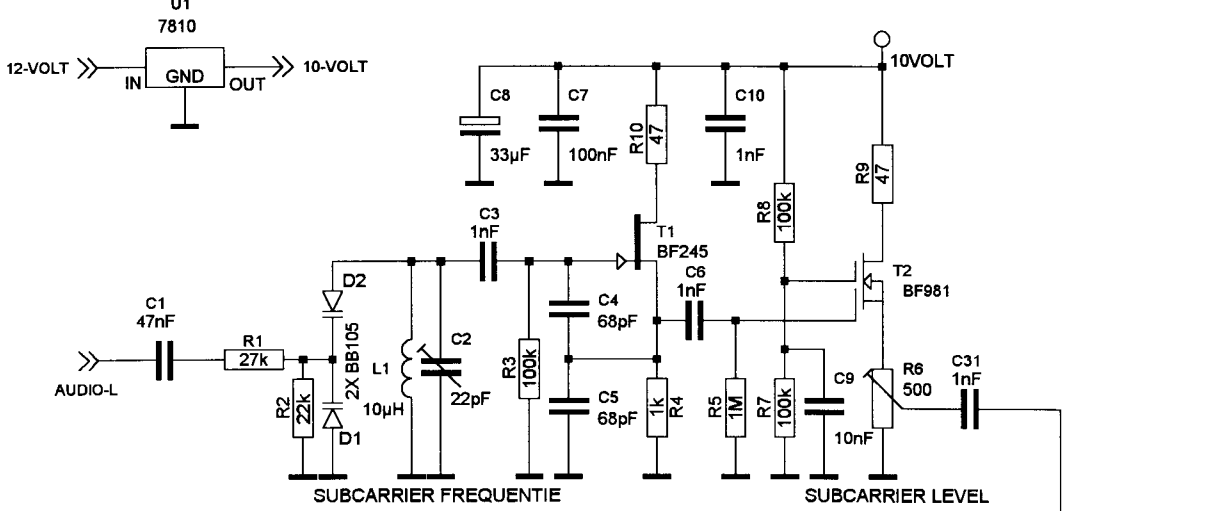
Over de bouw kan ik kort zijn. Als u zich aan de beschrijving en de componentopstelling houdt, zult u geen moeilijke of verdachte zaken tegen komen.

Boor eerst de gaten voor de teflon doorvoeren in het midden van de zijkanten van het blikken doosje (9x). Soldeer dan de zijden van het blikken doosje aan elkaar, vijl de baseband print op maat. Boor alle gaatjes in de printen op maat. Soldeer de baseband print rondom in het blikken doosje vast. De ruimte tussen de bodem en de print dient minimaal 5mm te zijn. Daarna kunt u de onderdelen op de print monteren.

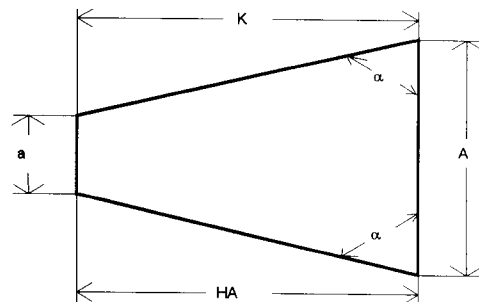
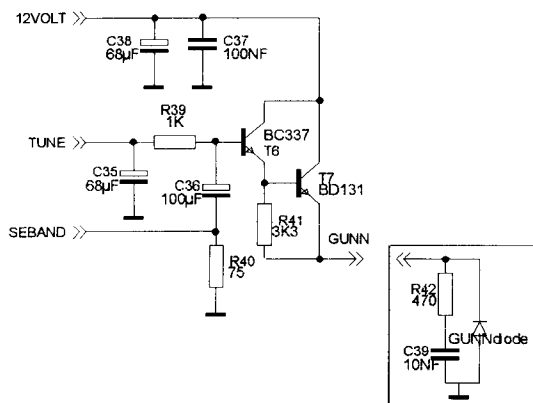
Gunn module.

De Gunn module (die bij Barend Hendriksen te verkrijgen is) bestaat uit een complete Gunn-plexer met hoorn. Indien gewenst, kunt u de bijgeleverde hoorn vervangen door een groter exemplaar die meer versterking geeft. De afmetingen voor zo'n hoorn antenne vindt u in de figuren 3,4 en 5, en de daarbij behorende tabel. De trilholte is verdeelt in twee compartimenten, nl. een voor de RX diode en een voor de TX diode. De frekwentie waarop de Gunn-diode oscilleert is in te stellen met de instelschroef die in de trilholte voor de TX diode zit. Draait u de schroef verder in de trilholte, dan wordt de trilholte ruimte kleiner en de frekwentie hoger. Fijnregeling van de frekwentie kan geschieden met R37. Om parasitaire oscillatie van de Gunn diode tegen te gaan dient de serie schakeling van R42/C39 direct op de Gunn diode gemonteerd te worden.

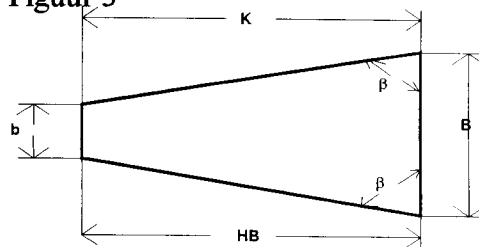




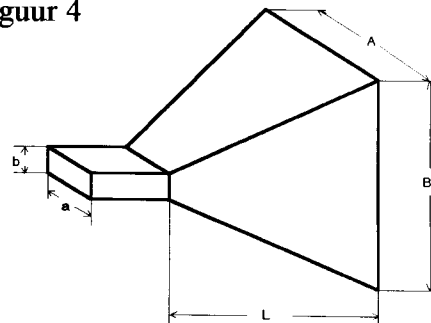
REV: 1.0	DATE: 18-10-1998	ENG: PE1BVJ
PROJECT: BASEBAND 2 AUDIO CHANNELS		
COMPANY: NVRA		
ADDRESS: KANARIESTRAAT 50		
CITY: HAARLEM		
COUNTRY: NEDERLAND		
INITIAL	18-10-1998	PAGE: 1 OF: 2



Figuur 3



Figuur 4



Figuur 5

Afmetingen hoornstraler voor 10.300 GHz: $a = 22,86 \text{ mm}$ $b = 10,16 \text{ mm}$

Gain dB	Zijde A mm	Zijde B mm	Lengte L mm	Hoogte HA mm	Hoogte HB mm	Hoek graden	Hoek β graden	Zijde K mm
14	68,2	50,5	26,2	33,1	34,6	55,6	59,8	40,1
15	76,5	56,7	36,5	43,3	45,3	58,2	62,8	50,9
16	85,8	63,6	49,8	56,5	58,9	60,9	65,6	64,7
16	96,3	71,3	66,7	73,4	76,1	63,4	68,1	82,1
17	108,1	80,0	88,5	95,1	89,2	65,9	70,4	104,2
18	121,2	89,8	116,2	122,8	126,2	68,2	72,5	132,3
19	136,0	100,8	151,6	158,2	161,8	70,3	74,4	168,0
20	152,6	113,1	169,6	203,2	207,0	72,3	76,0	213,3
21	171,3	126,9	253,7	260,3	264,3	74,1	77,5	270,7
22	192,2	144,3	326,2	333,0	337,0	75,7	78,7	343,6
23	215,6	159,7	418,1	424,7	429,1	77,2	80,1	435,5
24	241,9	179,2	534,5	541,1	545,6	78,6	81,2	552,1

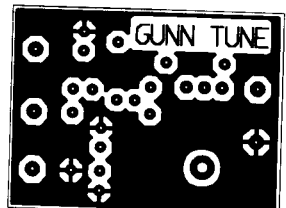
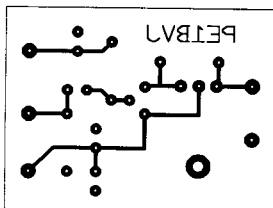
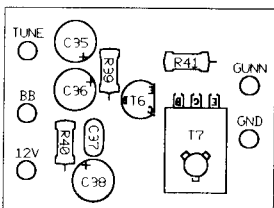
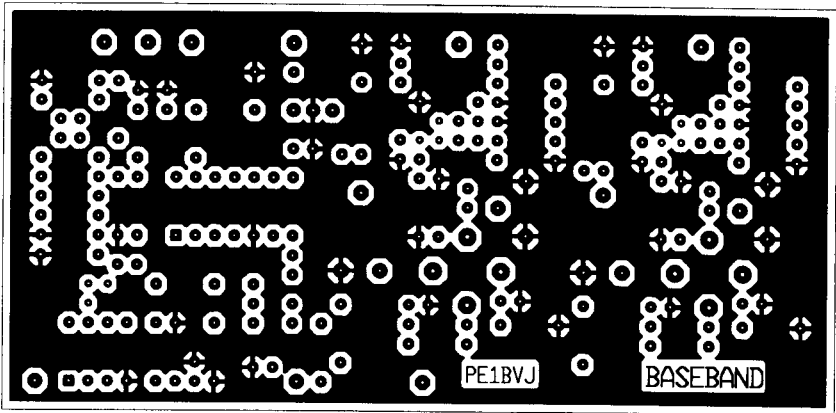
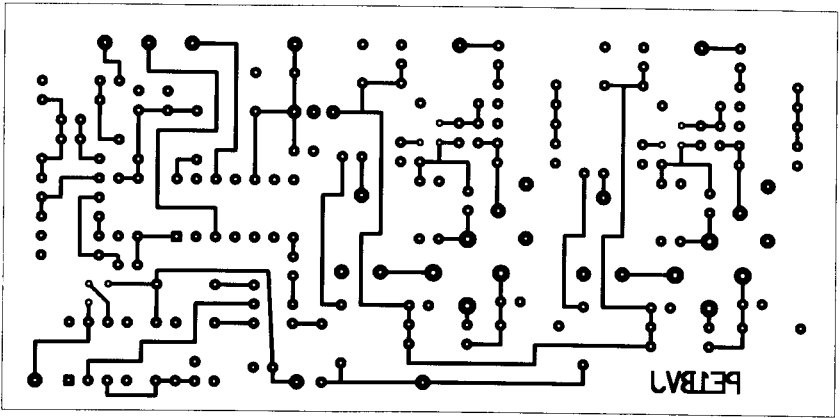
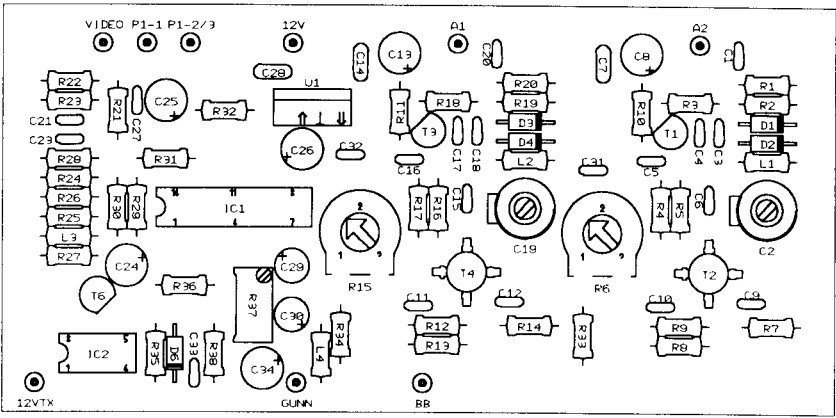
Afregelen.

Sluit de Gunn modulator print en Gunn module nog niet aan. Eerst dient de juiste werking van de baseband print vastgesteld te worden. Heeft alle onderdelen gemonteerd, en het geheel gecontroleert, dan sluit u een voedingsspanning van 12 Volt aan op de 12V aansluiting. Laat de 12V TX los hangen. De opgenomen stroom mag niet hoger zijn dan 300 mA. Sluit nog geen audio- of videobron aan op de print.

Volgorde van afregelen:

1. Draai R15 op minimum (geheel linksom).
2. Draai R6 op maximum (geheel rechtsom).
3. Sluit een frekwentie teller aan op de baseband uitgang (BB).
4. Regel C2 op de door u gewenste frekwentie af.
5. Draai R6 op minimum (geheel linksom).
6. Draai R15 op maximum (geheel rechtsom).
7. Regel C19 af op de door u gewenste frekwentie.
8. Regel R15 terug op minimum.
9. Sluit een videobron (1V tt) aan op de video ingang.
10. Sluit een oscilloscoop aan op de baseband uitgang (BB).
11. Meet op de uitgang deze uitgang of u het videosignaal ziet variëren als u aan P1 draait.
12. Sluit nu de Gunn modulator print (zonder Gunn module!) aan op de baseband print.
13. Sluit 12 Volt aan op de 12V TX aansluiting van de baseband print.
14. Regel met R37 de spanning op de Gunn aansluiting van de Gunn modulator print op 9Volt af.
14. Sluit de oscilloscoop nu aan op deze aansluiting.
15. Draai aan P1 tot het videosignaal 1Vtt is.
16. Haal de beide 12 Volt spanningen van de baseband print af.
17. Sluit de Gunn modulator print aan op de Gunn TX diode. Maar pas op !!!! **KIJK NOOIT RECHTSTREEKS IN DE GUNN ALS DEZE AAN STAAT !!!!!!!!!**
18. Sluit de 12 Volt en de 12V TX aan op de baseband print.
19. Meet de opgenomen stroom van het geheel. Deze mag niet meer dan 600mA zijn.
20. Sluit de coaxkabel met het baseband signaal aan op de modulator print.
21. Stem nu een ATV ontvangst station af op 10.300 GHz.
22. Draai het moertje van het M3 boutje die in de trilholte van de TX diode los.
23. Draai het M3 boutje langzaam in of uit totdat u het beeld ziet verschijnen.
24. Draai het M3 moertje nu vast zodat het M3 boutje niet los kan trillen.
25. Regel P1 af op een mooi duidelijk beeld.
26. Draai R6 op totdat u zigzagjes in het beeld ziet verschijnen.
27. Draai R6 nu ietsjes terug tot de zigzagjes uit het beeld verdwenen zijn.
28. Draai R15 op totdat u zigzagjes in het beeld ziet verschijnen
29. Draai R15 nu ietsjes terug tot de zigzagjesuit het beeld verdwenen zijn.

De zigzagjes betekenen niets anders dan dat het HF niveau van de audio subcarrieres te hoog is.



Weerstanden ¼ Watt		Varicapdioden	
R21,R23	13 Ohm	D1,D2,D3,D4	BB105
R25	18 Ohm		
R9,R10,R11,R12	47 Ohm		
R24,R26,R27,R40	75 Ohm		
R22	220 Ohm		
R28	300 Ohm		
R33,R34	330 Ohm	Zenerdiode	
R42	470 Ohm	D5	5,6V
R4,R17,R39	1k		
R36	2k2	Spoelen	
R41	3k3	L1,L2,L3,L4	10µH
R38	3k9		
R30,R32	4k7	FET's	
R29,R31,R35	10k	T1,T3	BF245
R2,R19	22k		
R1,R20	27k	Dual-gate MOSfet's	
R3,R7,R8,R13,R14,R18	100k	T2,T4	BF981
R5,R16	1M		
		Transistoren	
Instelpotmeters 10mm liggend		T5,T6	BC337
R6,R15	500 Ohm	T7	BD131
		IC's	
Instelpotmeter meerslagen verticaal		IC1	NE592
R35	10k	IC2	UA741
Potmeter		IC voeten gedraaid	
P1	10k	1x 14p	
		1x8p	
Keramisch condensatoren steek 2,54mm		Spanningstabilisator	
C4,C5,C16,C17	68pF	U1	7810
C21	180pF		
C3,C6,C10,C11,C15,C18,			
C31,C32	1nF		
C23	1n5		
C9,C12,C27,C33,C39	10nF	Diversen	
C1,C20	47nF	1 Blikken doos 55x111mm	
		13xTeflon doorvoer	
Keramisch condensatoren steek 5,08mm			
C7,C14,C28,C37	100nF		
Folietrimmer			
C2,C19	22pF		
Elko's radiaal steek 2,45mm			
C29,C30	4,7µF/16V		
C25	10µF/16V		
C8,C13	33µF/16V		
C34,C35,C38	68µF/16V		
C24,C26,C36	100µF/16V		