



VIDEO-MODULATOREN GETEST

H. J. C. OTTEN

Een beeldscherm is een van de meest bruikbare uitlees-eenheden voor een computer. Een voorbeeld is het in Radio Bulletin beschreven grafisch display. Omdat een videomonitor nogal duur is, willen we graag de in elk huis aanwezige (tweede) televisie gebruiken. Helaas bezitten de meeste TV's alleen maar een hf-ingang: de antenne-ingang. Het laagfrequente videosignaal uit de computer zal dus moeten worden omgezet in een hf-signaal. Daarvoor is een videomodulator nodig. We hebben twee van deze modulatoren getest.

Waarom een videomodulator?

Het gebruik van een videomodulator lijkt een beetje omslachtig, we zetten het videosignaal eerst op een draaggolf, waarna de TV het er weer afhaalt. Het zou veel eenvoudiger zijn het videosignaal op een geschikt punt in de TV te voeren. Er zijn hier twee bezwaren tegen.

Ten eerste ontbreekt vaak de kennis om zo'n ingreep in de TV uit te voeren. Ten tweede zijn alleen draagbare TV's hiervoor geschikt omdat deze een transformator hebben. De meeste TV's hebben een spanningvoerend chassis waardoor het rechtstreeks invoeren levensgevaarlijk voor de gebruiker en de computerlogica is. De remedie, een scheidingstraf, is erg duur.

Een ideale videomodulator

Het videosignaal is een samenstelling van synchronisatie- en beeldsignalen. Het synchronisatieniveau is 0 V overeenkomend met 0 % amplitudemodulatie. Het zwartniveau is een positieve spanning die tot 30 % modulatie leidt, het witniveau leidt tot 90 % modulatie. Een ideale videomodulator mag niet meer doen dan het afgeven van een sinusvormig signaal met constante hoge frequentie met zo min mogelijk vervorming, dus harmonischen. De am-

plitude moet van 0 tot 100 % in amplitude moduleerbaar zijn door het videosignaal.

Uit de test van twee in Nederland op de markt zijnde modulatoren voor computervideo zal blijken dat dit erg zware eisen zijn. Over enkelzijbandmodulatie zullen we het maar helemaal niet hebben.

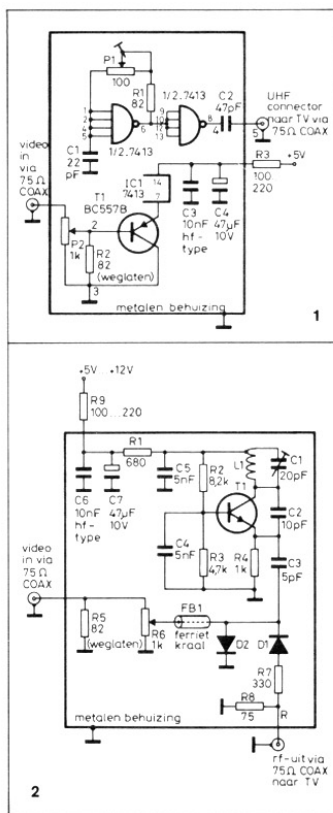
De Super Low Cost RF Modulator

Van dit erg goedkope bouwpacketje is het schema in afb. 1 te zien. Deze schakeling is al eens eerder in Byte gepubliceerd. We begrijpen niet waarom in de handleiding niet wordt vermeldt dat het 'video IC' een gewone 7413 is. Zelfs het typenummer was van het IC verwijderd. De oscillator is de bekende schakeling rond een poort van het Schmitt-trigger-IC, de frequentie is maximaal 20 MHz. De andere poort buffert het signaal.

De amplitudemodulatie wordt door T1 verzorgd, afhankelijk van de spanning op de basis wordt de voedingsspanning van het IC gevarieerd, waardoor de amplitude varieert. Niet alleen de amplitude zal door deze modulatie variëren, er treedt ook een flinke frequentiemodulatie op.

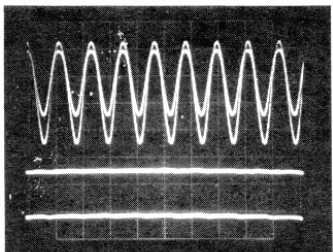
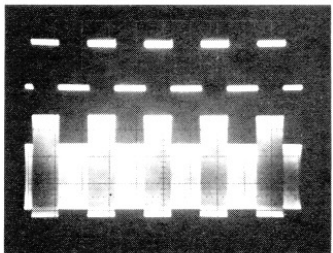
De oscillatorfrequentie is te laag voor de TV, er wordt gebruik gemaakt van de harmonischen van het allesbehalve sinusvormig signaal.

Deze modulator wijkt zover van het ideaal af dat we verwonderd waren een bruikbaar beeld (op kanaal 4) te vinden, op alle kanalen zijn trouwens



afb. 1. Het schema van de Super Low Cost RF Modulator. Toegevoegd aan bouwpacket C2, C3, C4 en P2. Eventueel R2 en R3 weglaten.

afb. 2. Het schema van de TV-1. Toegevoegd aan bouwpacket R9, C6 en C7. R5 weglaten.



afb. 3. Boven is het uitgangssignaal van de TV-1 te zien, onder het modulatiesignaal. Frequentie van het modulatiesignaal is 100 kHz.

afb. 4. Het gemoduleerde en niet gemoduleerde uitgangssignaal van de TV-1. Frequentie van de draaggolf is 65 MHz.

niet bruikbare harmonischen te vinden. Het bruikbare beeld ontstond pas nadat aan het schema de aangegeven onderdelen waren toegevoegd. De modulator veroorzaakt veel storing, ook in de FM-band, en levert een niet bepaald fraai beeld.

De TV-1

De TV-1 is een heel wat betere benadering van het ideaal. In afb. 2 is het schema te zien. De bekende schakeling rond T1 wekt een stabiele frequentie op, met C1 instelbaar. D1 en D2 geven amplitudemodulatie door gebruik te maken van de niet-lineairiteit van de diodekarakteristiek. De kwaliteit van de TV-1 blijkt uit de oscilloscoopfoto's afb. 3 en 4. Het onderste signaal is de modulatie, de bovenste het uitgangssignaal van de modulator. In afb. 3 is op het modulatiesignaal getriggerd, in afb. 4 op de draaggolf. Uit afb. 4 blijkt dat de modulatie niet tot frequentieverschuiving leidt en de vorm van het signaal aardig sinusvormig is. De modulatie diepte is beperkt tot ongeveer 50 %, de modulatie is ook niet erg lineair.

Het beeld wat de TV-1 levert is goed, bijna net zo goed als via directe sturing van het videosignaal in de TV. In afb. 5 is een vergroting van een foto van het TV-beeld te zien, elk karakter is opgebouwd uit punten van 200 ns. De bandbreedte van de TV-1 blijkt hieruit net zo groot te zijn als die van de TV zelf, ongeveer 5 MHz. Deze bandbreedte beperkt het aantal karakters op één regel bij elke TV tot ongeveer 40. Meer karakters leiden tot een onscherp beeld, veroorzaakt door de TV en niet door de modulator. Elke modulator, zo ook de TV-1, moet in een metalen behuizing worden geplaatst om stabiel te werken en de storing te verminderen. Een modulator is namelijk een zender!

In afb. 6 is de TV-1 te zien, gebouwd in een behuizing van stukjes printplaat. Elke metalen behuizing, bijvoorbeeld van aluminium zal voldoen.

De TV-1 kan door de computervoeding van 5 V worden gevoed, de voedingspanning moet dan wel goed worden ontkoppeld, de aan het bouw pakket toegevoegde onderdelen C6, C7 en R9 zorgen ervoor dat storing op de voeding niet in het beeld zichtbaar wordt. De TV-1 geeft het beste resultaat als de frequentie op kanaal 6...10 wordt afgesteld, eerst een grofregeling met C1 en daarna een fijnafstemming met de TV. Er moet wel voor worden opgepast dat de hogere harmonischen van

de TV-1 die wel aanwezig zijn geen zenders in de UHF-band storen (kanaal 21...60). De invloed van de TV-1 zal tot op enkele meters in de omtrek merkbaar zijn, houdt daarom de normale TV-antenne zo ver mogelijk van de TV-1 vandaan.

In- en uitgang moeten met coax-kabel worden uitgerust, in het bouw pakket zit al een aardig stuk. Het handigst is de TV-1 uit te rusten met de bij televisies gangbare coax-connectors, links in afb. 6 te zien.

Als de TV een symmetrische 300 Ω ingang heeft moet een 75 naar 300 Ω transformator, zoals gewoonlijk worden gebruikt. De lengte van het lintkabel wel kort houden.

Na het afstemmen op de juiste frequentie wordt met R6 de kwaliteit van het beeld zo goed mogelijk ingesteld. Een beetje experimenteren levert al snel het beste beeld op. De weerstand R5 aan de video-ingang kan beter worden weggelaten, de meeste videomengers zijn nogal hoogohmig.

De schakeling zoals die in de afb. 2 te zien is en zoals wij de TV-1 gebruiken is volgens de Amerikaanse handleiding. De bij ons pakket gevoegde handleiding adviseerde de dioden om te draaien. Dit leidde bij ons niet tot een goed resultaat.

Conclusie

Met de Super Low Cost RF Modulator is het mogelijk een bruikbaar beeld te verkrijgen. Een echt goed beeld is met de TV-1 te verkrijgen die ook veel minder storing veroorzaakt. De TV-1 is duurder maar het pakket bevat ook meer onderdelen.

De Super Low Cost RF Modulator is te verkrijgen bij: Musicprint Computer Products BV te Gorinchem. Prijs f 10,-.

De TV-1 is te verkrijgen bij: Ing. Bureau Koopmans te Papendrecht. Prijs f 39,75.

