



Het schrijftoestel voor de ontvangst van hell- of morsesignalen van PAoMJS (zie Electron mei 1982, blz. 239) heeft bij de gebruikers ervan vast wel eens de lust opgewekt om zich óók in het QSO te begeven. Maar... hoe maak je de goede signalen? Ik schrik óók terug voor mechanische zaken, daarom doe ik het elektronisch. Sommigen schrikken ook van computers, dus die laat ik er óók uit (hoewel het dan wel heel simpel kan). Het in het hiernavolgende artikel beschreven toestelletje is alleen geschikt voor het systeem van de 'Feldschreiber', dus niet voor Hell-GL, daarvoor zijn genoeg originele machines te vinden. Wat dat betreft is het dus een passende aanvulling op het toestel van PAoMJS.

Signaal

Hoe de hell-schrijver werkt hoeft ik hier niet uit te leggen, dat staat al in tal van artikelen in Electron. Alleen merk ik nog eens op, dat de lettertekens worden 'afgetast': kolom voor kolom van links naar rechts, waarbij de kolommen van onder naar boven worden doorlopen. Nominaal worden 17,5 kolommen per seconde afgewerkt. Het signaal geeft aan wanneer er zwart moet worden gesmeerd. De letters worden in 5 kolommen voltooid, met tussen de letters in enkele kolommen ruimte.

Op de band betekent draaggolf of toon: zwart, en stilte: wit. De modulatiesoort is dus hetzelfde als voor CW.

Het zendertje geeft zowel een gesleutelde toon als een sleutel-signaal af, zodat zowel met een SSB- als met een CW-rig kan worden gewerkt.

In het originele hell-systeem is een kolom verdeeld in veertien vlakjes, die elk wit of zwart kunnen zijn, maar om bandbreedte te sparen (denk aan erg snel klikkeren van de ontvangspoel) is er nooit één witte tussen twee zwarte vlakjes of omgekeerd. De minimale tijd tussen twee overgangen in het signaal wordt daardoor 8,16 ms. Het signaal uit dit zendertje is een klein beetje anders, om een normale charactergenerator te kunnen gebruiken. De kolom is verdeeld in 9 vlakjes, zodat de tijd tussen twee overgangen in het signaal minimaal 6,35 ms bedraagt. Dit geeft een bandbreedtevergroting van 61,25 tot 79 Hz. Dat mag nauwelijks een bezwaar heten. Maar de lettertjes zien er wel wat 'hoekiger', 'computerachtig' uit. Ook niet erg, als ze maar leesbaar zijn. Je mag ook best zien dat het zelfbouw betreft...

Opbouw

Het hart wordt gevormd door de charactergenerator. Dat is een ROM (of uit-

leesgeheugen) waarin de vorm van alle tekens is vastgelegd. De ROM moet weten welk teken je wenst en welke kolom van dat teken aan de beurt is, dat is het adres.

Dan vertelt hij op zijn uitgang welke vlakjes in die kolom zwart moeten worden. De ROM die hier (toevallig) gebruikt is (een Signetics 2516), is opzettelijk een type met kolommen-indeling, zoals ook voor printers nodig is. Modernere hebben misschien niet zoveel verschillende voedingsspanningen nodig. Bij gebruik van andere ROM's is enige oplettendheid geboden.

Op de adreslijnen staat dus een code voor het weer te geven teken. Waar komt die code vandaan? Van bijvoorbeeld een toetsenbord. Dat moet dan wel (voor de 2516) een ASCII-code versie zijn. Andere mogelijke bronnen: computer, UART, ponsbandlezer enz. Verder is belangrijk, dat dezelfde code blijft staan tot het teken afgewerkt is. Anders krijg je een stuk van het ene teken en de staart van een ander.

Op de 8 uitgangen van de ROM staat welke van de 8 vlakjes van de kolom zwart moeten zijn. Deze informatie moet nu achtereenvolgens worden doorgegeven. De multiplexer (elektronische 8-standenschakelaar) M1 zorgt hiervoor. De stuuringslijnen s0, s1, en s2 worden zo gestuurd, dat op de uitgang van M1:Z het goede signaal komt. Hóe, dat zien we straks. Aan Z hangt alleen nog maar een handig piepertje (900 Hz) en klaar is het signaal. Uit Y komt nog een sleutel-signaal voor CW-zenders: hetzelfde als aan Z, alleen omgekeerd. Over de sturing met ASCII nog dit, toetsenborden met grote en kleine letters kunnen gebruikt worden dank zij de truc met de bits d5 en d6 en de inverter. Zeer leerzaam om uit een tabel te graven wat dat doet.

Vlakjesteller

Er is natuurlijk altijd een centrale klok in zulke schema's te vinden. In dit geval is dat de schakeling rond N2. Deze tikt met ongeveer 157,5 Hz. Van die ene tik tot de volgende duurt één vlakje van de 9 die samen een kolom vormen. De teller T1 telt deze 9 af en reset zichzelf dan weer, via N8, N3, zodat er een impuls van één vlakje-tijd op de uitgang d verschijnt. De teller telt van 0 tot en met 8, maar op de stuurlijnen naar de multiplexer komt 0 tot en met 7, en vervolgens nogmaals 0. Door de inhoud van de ROM en de 'verdraaide' verbinding met M1 komt er met vlakje 0 van elke kolom net steeds niks uit, zodat er geen stoorpiekjes in het signaal komen.

Op uitgang d van T1 komt met een

frequentie van 17,5 Hz een pulsje van 6,3 ms. Alles wat er verder nog gebeurt is hiermee gesynchroniseerd. Als dat niet zo was, zouden opeenvolgende letters op willekeurige momenten kunnen beginnen. De leesbaarheid lijdt daar niet onder, maar de letters staan dan op verschillende hoogte, zodat het schrift danst. Dat is aldus te voorkomen.

Kolomenteller

Na het afwerken van één kolom moet de volgende een beurt krijgen. Teller T2, die aan het begin van elk teken op 0 staat, ontvangt van T1 een telpuls aan het eind van de kolom. De uitgangen a, b, c van T2 geven aan de ROM door welke kolom gewenst is. Na 6 kolommen meldt N10 dat aan de besturingslogica (zie verderop), die er dan vervolgens voor zorgt dat T2 weer op 0 gezet wordt.

Als er geen tekens worden aangeboden, blijft T2 op 0 staan zodat een toevallige kolom 0 gedurig wordt weergegeven. Gelukkig is in de 2516 in de kolommen 0 van alle tekens niets ingevuld, zodat hieruit alleen lege ruimte voorkomt. Zonde van het papier van je tegenstation, dus gauw weer verder typen.

Besturing

Het lekkerste voor het laatst; de besturing bestaat maar uit twee flip-flops (F₁, F₂) dus dat rust nogal mee.

Als alles in val is staan allebei de flip-flops op 1. De preset- en clear-ingangen zijn niet geactiveerd. Bij elke keer dat de vlakjesteller T1 een kolom af heeft, krijgt f₂ een klokpuls. Zolang F₁ nog op 1 staat wordt F₂ ook elke keer weer 1. En nu komt het eerste teken van het toetsenbord.

De code komt op de ROM, maar een zogenaamd STROBE-signaal dat ook van het toetsenbord komt, heeft tot gevolg dat F₁ een nul inleest. Nadat F₁ op nul is gekomen, wordt F₂ bij de eerstvolgende kolompuls ook 0. Of dit gebeurt bij het begin of het eind van het pulsje kan gekozen worden door de inverter N5 al dan niet in de pulsweig op te nemen.

Zodra F₂ op 0 is gekomen, kan de kolomteller T2 gaan tellen. Het teken wordt dan uitgezonden. Als de kolomteller T2 op 6 is gekomen, wordt F₁ op 1 gezet. Bij de volgende kolompuls wordt F₂ ook weer 1, zodat de cyclus voltooid is. De poort N9 geeft een 0 uit als de schakeling klaar staat om een nieuw teken te verwelkomen. Dat signaal is voor een toetsenbord meestal niet nodig (soms wel, dan heet het reset keybord of zo), maar voor een computer of

bandlezer is het heel handig. Als de bandlezer dan snel is, komen de letters dicht opeen. Dan is de keuzemogelijkheid bij N5 ervoor om een kolom extra tussenruimte tussen de letters te maken. Het signaal REPEAT verhindert het zetten van F2, zodat het zelfde teken gedurig wordt herhaald. ('Repeat' moet dan geard worden met een druktoets).

Bouw en afregeling

Afgezien van het toetsenbord, bestaat het hele schakelingetje uit slechts 6 IC's. Omdat het al enige jaren bij mij werkt, zit er TTL in. Met wat aandacht kan het best op LOCMOS worden overgeheveld. De ROM kan ook wel worden vervangen, maar dan moet erop gelet worden, dat tussen de teksten blanco kolommen worden uitgezonden. Een ROW-scan ROM in plaats van een COLUMN-scan ROM kan ook wel, maar dan moeten de verbindingen van T1 en T2 naar M1 en de ROM verwisseld worden. Even opletten dus.

Een printje heb ik er nooit voor gemaakt, misschien doet iemand dat nog eens een keer. Ik ben ook helemaal niet bang voor een kruisend draadje.

Aan het te gebruiken toetsenbord worden een paar eisen gesteld: de data-bits moeten de normale polariteit hebben,

en de normale TTL niveaus; dat geldt ook voor het strobe signaal, er moet 6- of 7-bit ASCII uitkomen en de code moet blijven staan tot de volgende toets wordt aangeslagen. Als het toetsenbord anders is, kan er met een klein stukje logica wel wat aan gedaan worden (denk aan level-shifters, inverters, latches en dergelijke). Ook voor andere codes dan ASCII bestaan ROM's, en je kan er altijd zelf een vullen.

De pieper kan worden ingesteld op een geschikte toon met de potmeter. 900 Hz is gebruikelijk voor HELL, maar maakt op SSB natuurlijk niet uit.

De centrale klok moet op 157,5 Hz staan, anders loopt het schrift scheef. Geeft ook niet, want dat is HELL nu eenmaal. Het keuzedraadje bij N5 is leuk voor bandlezers en computers, maar dan probeer je maar hoe je het zet. Een beetje inblikken kan geen kwaad, want TTL ruist tot op 70 centimeter. En afhankelijk van je bouwwijze kan HF leuke effecten op logica hebben. . .

Denk ook aan ontkoppeling op voedings- en andere leidingen.

Aansluiten

Het zendertje wordt aangesloten op voeding, toetsenbord en aan de transceiver, samen met de hell-ontvanger. De toonuitgang van de hell-zender op de micro-

foon-ingang, passend verzwakt. Zender op VOX en klaar is kees.

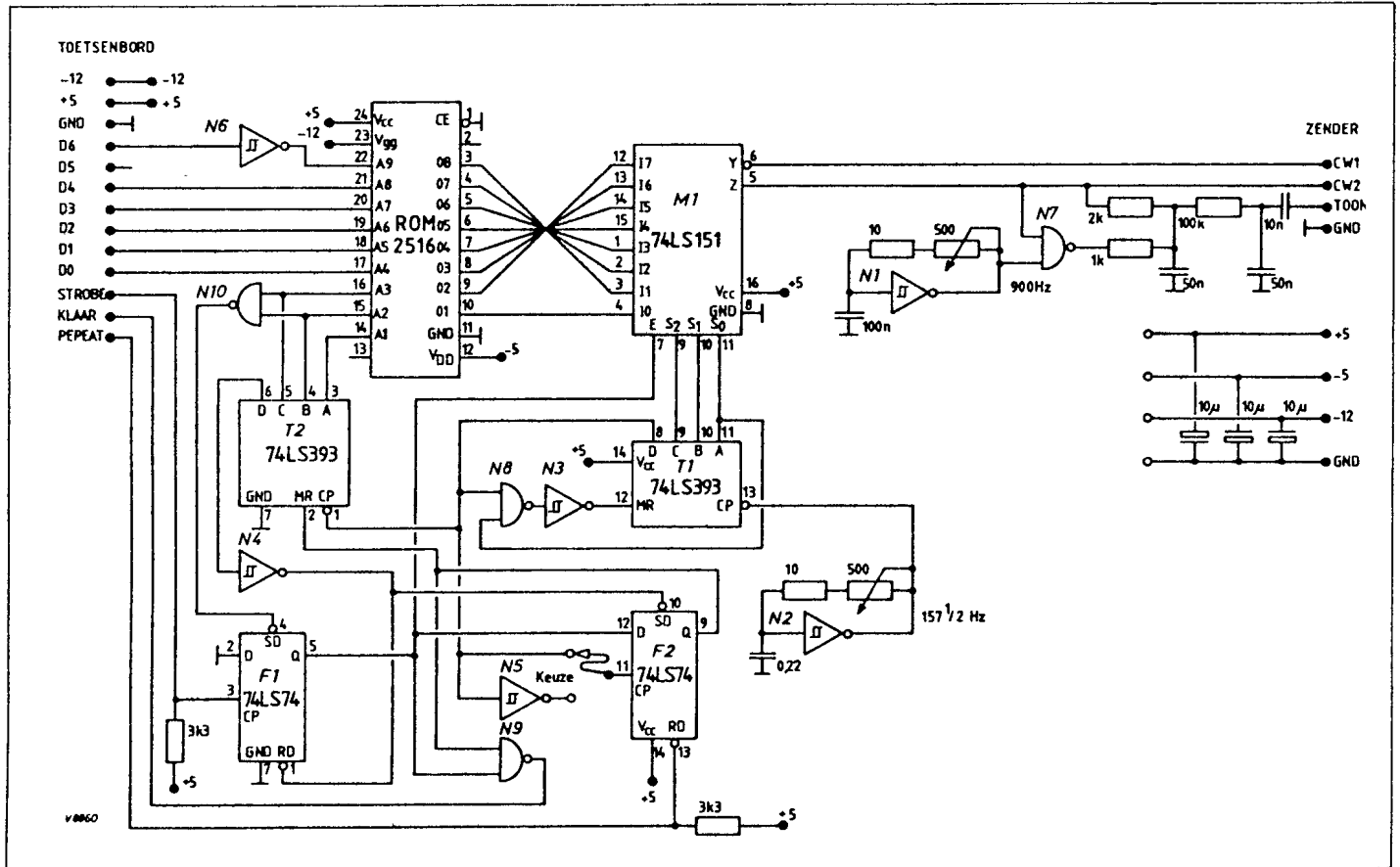
Een CW-zender kan ook gebruikt worden. Die moet dan met het Y of Z-signaal worden gestuurd. Misschien moet er dan een tor of relais (snel) tussen: dat hangt van de zender af. De voeding kan een probleem zijn; +5, -5 en -12 volt bij enkele tientallen mA. Als je alleen +5 wilt aanbieden kan je de toon op N1 met twee dikke torren versterken en vervolgens negatief spanningsverdubbeld gelijkrichten. Dan nog even stabiliseren en je hebt geen externe negatieve voeding meer nodig. Of een andere ROM, maar pas op!

Gebruik

Stel eerst je HELL-ontvanger goed in op een betrouwbaar signaal. Regel dan de snelheid van je zender op je eigen ontvanger af door een serie lettertjes netjes horizontaal naast elkaar te zetten, met de oscillatorfrequentie 157,5 Hz. Kijk op de banden het correcte amateurgedrag van anderen af. Slechte gewoontes bij voorkeur niet imiteren. Zo af en toe je roepletters in CW ertussen brengt overijverige intruderwatchers in het juiste spoor (in sommige landen verplicht).

Typen

Het typen op het toetsenbord van de



originele HELL-schrijver vergt een gewenningstijd. De toetsen zijn namelijk geblokkeerd gedurende de zendcyclus. Alleen in een klein tijdvak tussen het uitzenden van de letters in, kan gauw een toets worden ingedrukt. Je moet daardoor ritmisch typen.

Dat moet óók bij ons gevalletje. Als een nieuwe letter wordt aangeboden als de cyclus klaar is, gaat alles goed.

Ben je te vlug, dan komt het eind van de nieuwe letter aan het begin van de voorgaande. Als je te laat bent, komen er teveel kolommen ruimte tussen de tekens. Na enige oefening lukt het wel. Een handigheidje hierbij is een LED met serieweerstand (2k) tussen het signaal KLAAR en +5. Als de LED brandt, kun je het volgende teken aanslaan. De LED moet telkens heel kort opflitsen tussen de tekens.

De inhoud van de meeste charactergenerators beperkt zich tot hoofdletters, cijfers en leestekens, waaronder spatie, een totaal van 64 tekens. Zoals het hier aangesloten is, geeft het toestel eventueel aangeleverde kleine letters als hoofdletter weer. Curiosa als DEL, NAK, ETK en CR, NL en dergelijke, worden ook als letters, cijfers en tekentjes weergegeven, maar dit leidt slechts in uitzonderingsgevallen of na uitputtende oefening tot leesbare tekst. Het is derhalve helemaal niet nodig om een zeer uitgebreid en kostbaar FULL-ASCII keyboard met CURSOR - CONTROL en HANG- en SLUITwerk hieraan op te offeren.

Slotopmerkingen

Er zitten nog een paar grapjes in de schakeling die ik maar niet uitleg. Kan over gediscussieerd worden.

Bijvoorbeeld de draad naar E van M1. Ook leuk de weerstand van 2k (2 maal 1k in serie) in de pieper.

Als iemand een printje wil maken houd ik mij ook aanbevolen. Er zijn talloze mogelijkheden tot verbetering en uitbreiding aan te geven. Een voorbeeld: FIFO tussen toetsenbord en Hell-zender, een ROM met standaard-teksten, ingebouwde automatische morsecallgever, noem maar op. Het is zo tenslotte maar een dingetje van 6 iseeetjes en nou moeten we het natuurlijk meteen maar weer ingewikkeld maken. Probeer het eerst maar eens simpel en zie dan verder. Veel pret.