

De BAS-2

Een Beaudot-naar-ASCII converter voor telexontvangst met de Ikunullius

Algemeen

BAS-2 is de toegezegde telexprint, die samen met de Ikunullius amateur-telexsignalen op de beeldbuis zichtbaar kan maken.

Zelfs voor de beginnende amateur is het mogelijk gebleken zonder meetapparatuur de bouw van een complex systeem tot een goed einde te brengen, dank zij de stap voor stap bouwmethode met de vele tests en de gratis hulp voor kitbouwers. Van de regeling voor noodgevallen, waarin een tijdrovende intensieve begeleiding nodig zou zijn, waarvoor PEO-MCD, ir. M.C. v. D., zich beschikbaar stelde tegen een zeer geringe op ham-spirit gebaseerde uurvergoeding, is dan ook in het geheel geen gebruik gemaakt.

Zelfbouw

Naar aanleiding van discussies in Electron betreffende zelfbouw wil ik het volgende opmerken.

Zelfbouw is beslist niet dood. Het noodlijdende voortbestaan van zelfbouw is naar het inzicht van Uw schrijver te danken aan:

1. De onevenredige hoeveelheid tijd en geld die gemoeid zijn met het vergaren van de benodigde onderdelen. In het bijzonder is dit het geval, als er een ontwerp wordt nagebouwd, dat is gebaseerd op onderdelen die de betreffende amateur-ontwerper toevallig in de junk-box had liggen, maar die niet of nauwelijks commercieel verkrijgbaar blijken te zijn. Tegen de tijd dat alles bij elkaar gekregen is, is de animo er al bijna af.

2. De bestuurs- en redactieleden van een amateurvereniging op pro deo basis zijn zodanig overbelast, dat het onmogelijk is alle ingezonden kopij te bouwen en te testen. Het is dus mogelijk dat men een gepubliceerd ontwerp nabouwt dat niet goed kan werken. Dat geeft teleurstellingen vooral gezien de moeite die men zich in 1. reeds getroost heeft. Men eindigt fase 1 trouwens praktisch altijd met een aantal „vervangende types” onderdelen, die de werking nadelig kunnen beïnvloeden.

De oplossing van deze problemen ligt voor de hand:

1. Het onder leiding van de ontwerper brengen van bouwkits, die alle benodigde onderdelen, prints en materialen bevatten, zodat die in één keer aangeschaft kunnen worden. Er hoeven dan ook geen beslissingen over vervangende types genomen te worden.

2. Het inzicht om te kunnen beoordelen of een ontwerp al of niet aan kwaliteitseisen voldoet is voor een amateur moeilijker. Men kan vaak op de naam van de schrijver afgaan. Bouwkits of een beschikbaar gestelde printdienst geven wat dat betreft geen garantie. Voor digitale ontwerpen kunt U eenvoudig de volgen-

de vuistregels toepassen, die een uitstekende maatstaf vormen voor de kwaliteit van het ontwerp en de vak-kennis van de ontwerper.

1. Monostabs (74121 etc.) dienen niet te zijn toegepast.
2. RC-leden voor het differentiëren van pulsen, het aanbrengen van vertragingen of het weghalen van haarpulsen, zijn een duidelijk teken van onkunde van de ontwerper. Met een dergelijk ontwerp kunt U zeker moeilijkheden verwachten.
3. Het toepassen van haarpulsen, die ontstaan doordat het effect van een puls onmiddellijk zijn oorzaak opheft, dient voorkomen te worden.
4. Het toepassen van meerdere inverters in serie, teneinde een vertraging te bewerkstelligen is ook een indicatie van inferieure kwaliteit.
5. Tot slot is in een ontwerp het laten zweven van ingangen van TTL circuits, die op logisch 1 moeten staan, waardoor de schakeling storinggevoelig wordt, ook een contra-indicatie.

Treft U in een digitaal ontwerp bovenstaande „technieken” aan, dan bent U hierbij gewaarschuwd. De kortste puls, die in een goed ontworpen digitaal systeem gemeten kan worden heeft de lengte van een klokpuls.

Ontwerpfilosofie

Zoals reeds bij het artikel van de Ikunullius werd aangegeven, is de ontwerpfilosofie van een digitaal systeem, dat zoveel mogelijk intelligentie in een microprocessorprogramma gestoken dient te worden. Daardoor wordt een grote flexibiliteit van het ontwerp bereikt en de hardware configuratie blijft tot een minimum beperkt.

Ikunullius is een randapparaat voor de uitvoer van die processor, dat dus compatibel kan worden gebruikt, zodat een zeer hoge uitvoersnelheid mogelijk is met een minimale hoeveelheid onderdelen.

Voor de amateurs die zijn blijven hangen in het buizentijdperk, of het transistortijdperk, is nu het moment aangebroken, nu deze nieuwe technieken zich aandienen, om erin te springen. Dan loopt men meteen synchroon met de nieuwe ontwikkelingen, die binnenkort de oudere technieken tot slechts ballast zullen degraderen.

Voor amateurs, die liever de kat nog wat uit de boom kijken is het nu mogelijk om zonder microprocessor met de Ikunullius en de hier beschreven BAS-2 converter telex op de beeldbuis te ontvangen.

Deze filosofie leidde oorspronkelijk tot het ontwerp van de BAS-1, een telex-adapter, die de tekst op de buis schreef over de oude tekst heen. De woorden werden aan het einde van een regel van 64 letters gewoon middendoor gebroken. Bij praktijkproeven bleek dat men hier snel aan wende, maar dat het toch wel prettiger zou zijn indien op een schoon geveegde regel geschreven zou worden en de woorden aan het einde van een regel niet werden afgebroken in afwijking van de taalkundige regels die daarvoor gelden.

Een en ander was aanleiding voor het ontwerp van de BAS-2 die wel aan deze eisen voldoet.

Gebruiksspecificaties

1. Ontvangstsnelheid kristalgestuurd, afgerond 45 Baud.

Aanwijzingen worden gegeven hoe eenvoudig elke gewenste Baudsnelheid ontvangen kan worden.

2. Telex wordt ontvangen met elektronische bemonstering, het gebruik van een UART is dus geheel overbodig geworden.

3. De tekens *lettershift*, *cijfershift*, *wagen terug* en *blank* geven geen afdruk op de buis en hebben geen effect. Het teken *nieuwe regel* wordt als een spatie afgedrukt.

4. Steeds wordt bij het begin van een nieuwe regel op de buis, deze regel geheel gewist, wat de leesbaarheid van de zojuist ontvangen tekst bevordert.

5. Een spatie, ontvangen na de 56e positie op een regel, doet het volgende woord op een nieuwe regel starten. Het effect is, dat er praktisch geen woorden meer worden doormidden gebroken op het eind van een regel.

6. Een schakelaar op het frontpaneel biedt de mogelijkheid voor „Unshift On Space (UOS)”. Dat wil zeggen, dat de display automatisch op lettershift overgaat na elke spatie. Naar keuze is dit uitschakelbaar. De Unshift vindt niet plaats op door het systeem gegenereerde spaties voor het wissen van een regel, zodat een ononderbroken cijferstroom van een zender bij het beginnen van een nieuwe regel op de display niet op letters overgaat.

7. Geëist wordt een markbit vóór een startbit, zodat geen „false letters” worden afgedrukt.

8. Er moet een stopbit worden ontvangen als 7e bit, anders wordt de ontvangen letter niet afgedrukt. Specificaties 7 en 8 verhogen de leesbaarheid van de ontvangen tekst van onder slechte condities ontvangen signalen.

9. Een resetschakelaar wist de eerste regel tekst en start ontvangen tekst links-boven op het scherm.

10. Op het frontpaneel kan met een dubbel terugverende schakelaar letter- of cijfershift worden gekozen, indien door een storing verkeerde shift ontvangen wordt.

11. BAS-2 is voorzien van een optocoupler ingang, zodat de lijnstroom van 40 à 60 mA volledig galvanisch is gescheiden en de converter zonder meer in serie met andere RTTY apparatuur kan worden opgenomen.

Verklaring van de werking

Het kan niet van de lezer verwacht worden, dat een dergelijk tamelijk complex systeem zomaar ineens doorzien kan worden, na het eenmalig lezen van de tekst.

De volgende tekst dient dan ook een aantal malen naast de schema's te worden bestudeerd, alvorens de werking doorgrond kan worden.

Voor het met succes nabouwen van de schakeling is het begrijpen van de werking niet noodzakelijk.

De binnenkomende lijnstroom, die gedurende mark maximaal 60 mA mag zijn, wordt via een diodebrug aan de LED ingang van een opto-coupler toegevoerd. De diodebrug bewerkstelligt, dat onafhankelijk van de

richting van de lijnstroom, deze altijd met de juiste polariteit aan de lichtgevende diode van de opto-coupler wordt aangeboden.

In het optocoupler IC belicht de LED een fototransistor, zodat een volledige elektrische ontkoppeling van de lijnstroom mogelijk is, die daardoor zweeft t.o.v. aarde.

De serieinformatie van de binnenkomende telexpulsen wordt aangeboden aan de ingang van een 7-bits schuifregister, bestaande uit een 5-bits schuifregister 7496 op A17 en een 2-bits register opgebouwd uit twee D-flip flops op B17. De resetlijn van dit register is zo uitgevoerd, dat de laatste registertrap op B17 niet gereset wordt, de rest van het register wel.

Het aangeboden telexsignaal op de ingang van het schuifregister A17-9 wordt ingeschoven met een tempo, dat bepaald wordt door de opflanken van de klok op A17-1. Deze klok is afkomstig uit de 100-deler op A16 en A15, die naar believen gestopt kan worden door haar resetlijn op de punten 2 en 3 logisch 1 te maken.

Deze 100-deler wordt op haar beurt weer gevoed door een 7-deler die weer via inverter B15-1,2,3 door een 32 μ sec signaal uit de sync.generator van de 1kunullius wordt gestuurd. Het voordeel is dat niets afgeregeld behoeft te worden om uit te komen op afgerond 45 Baud telexsnelheid. De klokpulsen zijn 22,4 msec op A17-1.

Veronderstel nu dat een „0” aanwezig is op B16-6; we zullen later laten zien waarom die er inderdaad is. Veronderstel voorts dat het systeem in rust is, d.w.z. er wordt continu lijnstroom ontvangen, dus B16-5 is ook 0. De output van de norgate op B16-4 is dan dus 1, immers een norgate geeft alleen een 1 af indien beide inputs 0 zijn.

Deze 1 wordt via B16-11,12,13 geïnverteerd in een 0, die het schuifregister reset op 0. B16-11 is 0, wat later wordt verklaard, zodat de poort B16-11,12,13 inderdaad als inverter werkt. Bovendien wordt het schuifregister via A17-8 niet door een 1 in de loadtoestand gebracht. De 1 uit B16-4 reset voorts de 100-deler op 0, zodat het systeem in rust is.

Komt er nu een onderbreking in de ontvangen lijnstroom (startbit), dan wordt op de ingang van A17 een 1 aangeboden (space), terwijl bovendien B16-4 laag wordt. De reset van het schuifregister en de 100-deler verdwijnen dus. De 100-deler zal na 11,2 msec zijn eerste klokpuls afgeven, die het ontvangen startbit in het register A17 schuift en bovendien de 0 op B16-6 laat verdwijnen, zodat de klok niet meer te remmen is, wat de input ook doet.

Is het startbit korter dan 11,2 msec (dus een storing, want een startbit hoort 22 msec te duren), dan reset de 100-deler weer op 0 en gebeurt er dus niets. Dit is dus een verbetering t.o.v. een mechanische machine, die bij een kortstondige onderbreking van de lijnstroom wel een hele aftastcyclus begint. Het hele register was gevuld met 0, bij de eerste klokpuls wordt er nu dus een 1 ingelezen. Het binnenkomende signaal wordt vervolgens om de 22,4 msec door de klokpuls in het register geschoven en aldus bemonsterd, totdat na 6

klokpulsen de startbit 1 tot op B17-9 is doorgeschoven, zodat C15-1 laag wordt. Alle vijf informatiebits van het telexsignaal staan dan gedurende 22,4 msec parallel beschikbaar op de poten Q₁ t/m Q₅ van A17. Zij worden aangeboden aan de ingangen van twee ROM's 6331, een voor de letters en een voor de cijfers en leestekens. Van de twee ROM's is er steeds slechts één werkzaam, doordat zijn chip enable laag is. De andere verkeert met chip enable hoog in de tri-state mode. Het werkzame ROM zet de aangeboden telexinformatie om in een 6-bits ASCII code voor de Ikunullius.

Omdat de telexletter in 6 stappen het register inschuift is gedurende de eerste 5 stappen de vertaalde output niet geldig en mag de output dus niet in de Ikunullius worden ingelezen.

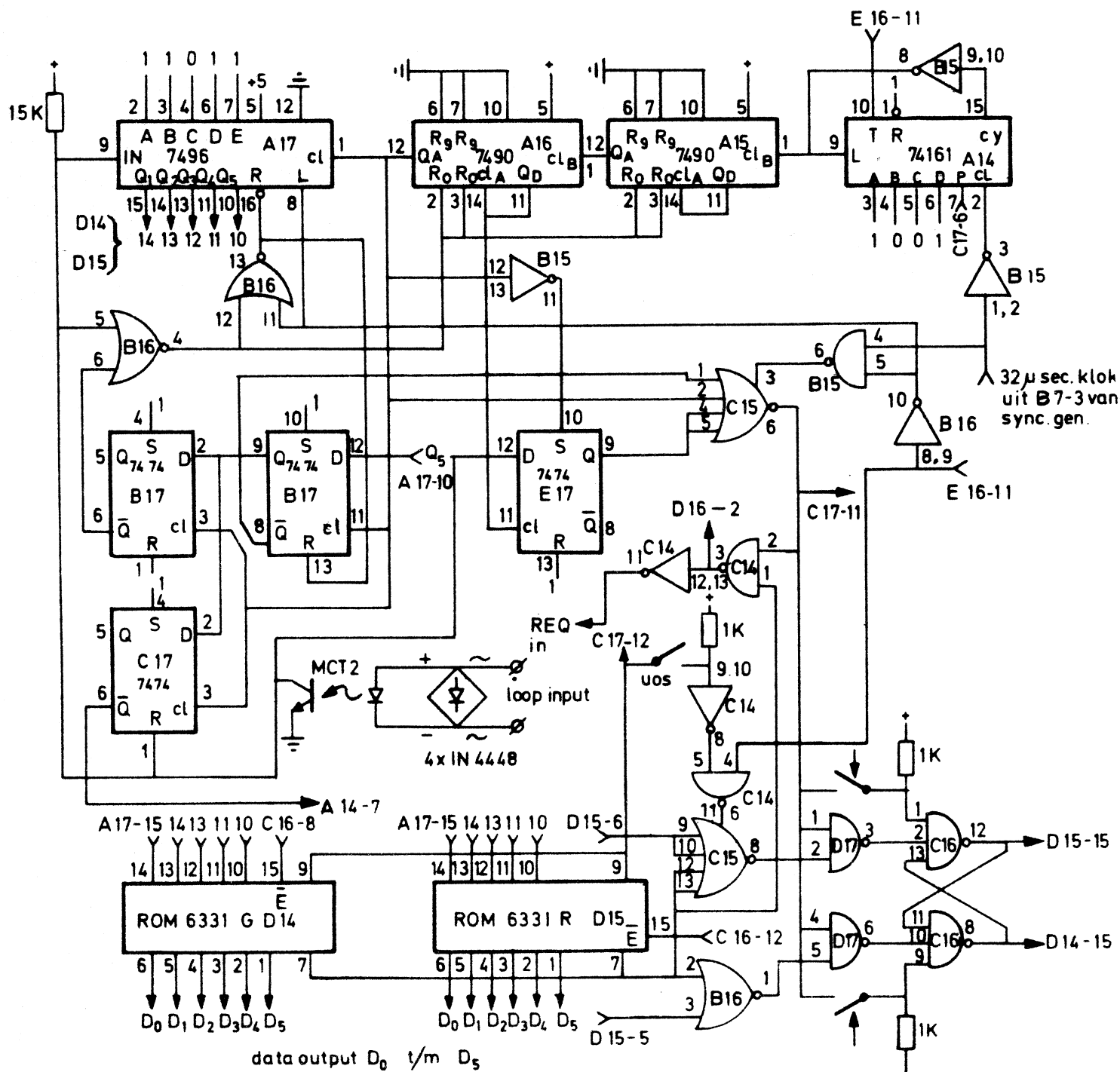
Gedurende de tweede helft van de klok op A17-1, dus als alle uitgangen weer stabiel zijn geworden, wordt C15-2 ook laag. Als bovendien C15-4,5 laag zijn wordt de uitgang 1. Deze puls wordt „data valid” genoemd.

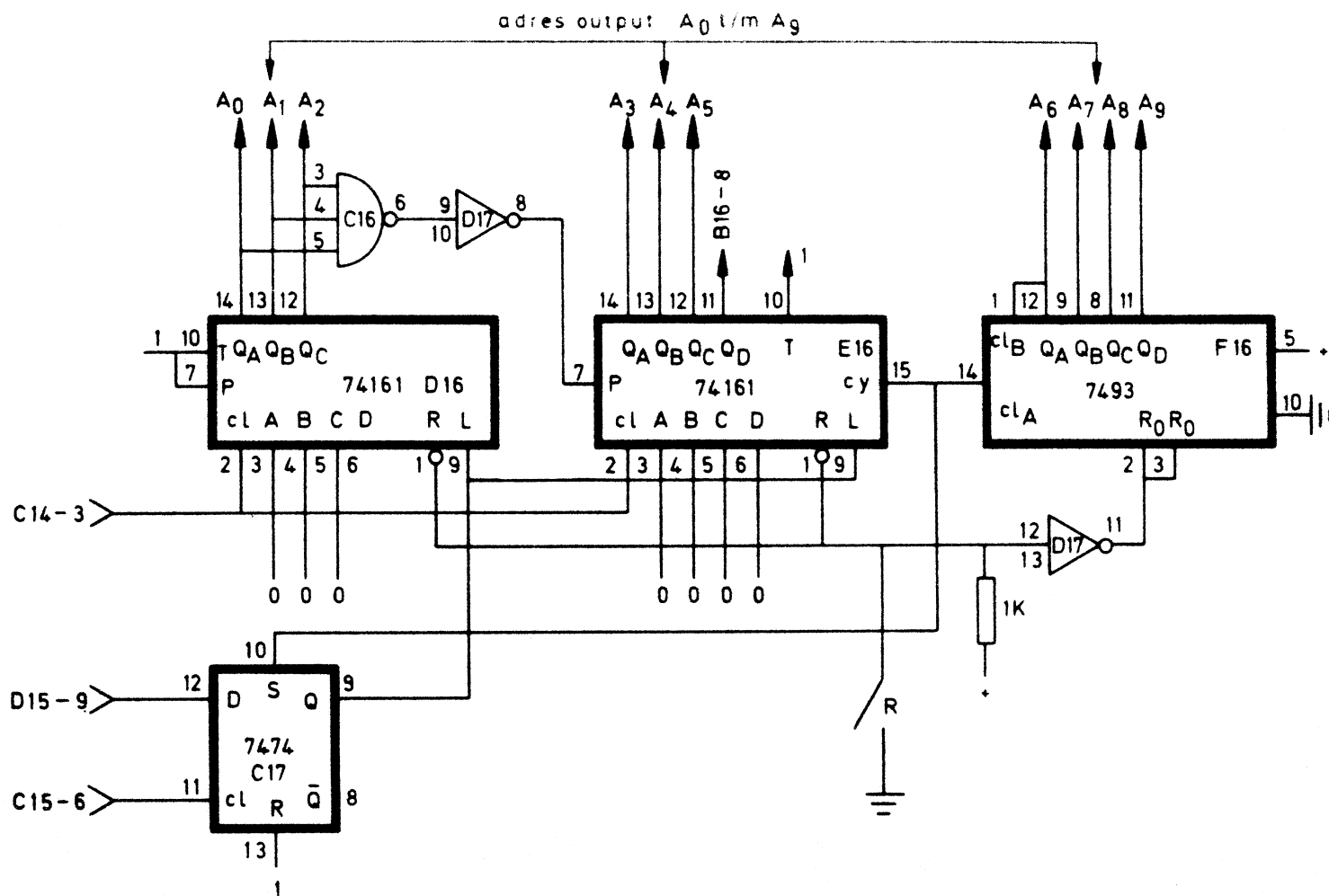
Via C14-1,2,3 bereikt de data valid puls de inlees request input van de Ikunullius, mits C14-1 hoog is. Dat is niet altijd het geval, namelijk niet indien de telex tekens *lettershift*, *cijfershift*, *wagen terug* of *blank* zijn ontvangen, die we niet op de buis willen afdrucken. De genoemde niet afdruckbare tekens zijn daartoe in de ROM's gecodeerd met een 0.

De stand *lettershift* of *cijfershift* wordt bewaard in een trekker bestaande uit C16-1,2,13 en C16-9,10,11. De uitgangen C16-12 en C16-8 zijn verbonden met de enable inputs van de ROM's, zodat steeds slechts één ROM enabled is.

Het herkennen van letter- en cijfershift wordt ook met een tweetal kolommen van het ROM gedaan, tezamen met de poorten C15-8,9,12 en B16-1,2,3. Als een lettershift wordt aangeboden is C15-8 hoog en als een cijfershift wordt aangeboden is B16-1 hoog. De uitgang van deze poorten wordt via D17-1,2,3 en

Fig. 1. Het schema van de BAS-2 convertor





D17-4,5,6 alleen doorgelaten gedurende de data valid puls uit C15-6 om dan de trekker met de 3-input nand gates op C16 te kunnen zetten of resetten. Dit laatste is ook met de hand mogelijk via een naar de middenstand terugverende omschakelaar, die C16-1 of C16-9 logisch 0 kan maken. Om te voorkomen dat dit omschakelen met de hand tijdens een data valid puls gebeurt is voor deze logische 0 C15-6 gekozen, die gedurende data valid immers 1 is.

De „0” op B17-8 die daar na zes klokpulsen verscheen en aldus medeoorzaak was van de data valid puls op C15-6, schuift op de zevende klokpuls door, zowel naar C17-6 als naar B17-6. Bij een normaal telexsignaal is inmiddels het stopbit aan de gang, zodat de 0 op B17-6 tezamen met de 0 t.g.v. het stopbit op B16-5 een reset veroorzaakt van het schuifregister en het op 0 terugvallen van de honderddeler. De schakeling komt dus in rust en de „0” op B16-6 waar we oorspronkelijk van uit gingen blijkt dus inderdaad aanwezig te zijn.

Is nu echter t.g.v. een storing het stopbit afwezig, dan zou de klok door kunnen lopen en alle enen die nog in het schuifregister zitten zouden, indien gearriveerd op B17-9, ten onrechte een data valid puls veroorzaken. Dit gebeurt echter niet, want de 0 op C17-6 stopt de teller A14, totdat weer een mark wordt ontvangen die via C17-1 de teller A14 weer door laat tellen, echter tezamen met de nog aanwezige 0 op B17-6 nu wel het register kan wissen en de 100-teller kan stoppen en resetten.

Deze extra flipflop op C17 begint haar waarde pas te bewijzen bij slechte signaalcondities.

Fig. 2. De adres-teller met "wagen-terug op spatie na positie 56"

We zijn er bij het ontstaan van „data valid” van uitgegaan, dat C15-4,5 laag waren. Dit is niet zonder meer het geval, het gebeurt pas gedurende het laatste vijfde gedeelte van de „klok laag” periode. Als Q_D van A16 hoog gaat wordt op dat moment via D-flip flop E17 het binnenkomende signaal besnuffeld. Slechts als dit een mark is (stopbit aanwezig) wordt de 0 op C15-4,5 verkregen en de letter dus afgedrukt. Dit is dus weer een feature die bij slechte signaalcondities het aantal „ruisprints” halveert.

Wordt een spatie ontvangen of een nieuwe-regel teken, dan is dat via een aparte kolom van de ROM's herkend. Via C14-8,9,10 en C14-4,5,6 wordt die 0 toegevoerd aan de strobe input van poort C15-8,9,12, mits C14-4 hoog is, wat inderdaad het geval is tijdens normaal inlezen. De strobe input laag op C15-11 betekent dat de output C15-8 *altijd* hoog wordt, onafhankelijk van zijn input.

Aldus wordt een lettershift geproduceerd, die trekker C16 op lettershift brengt als gevolg van een ontvangen spatie of nieuwe regel, mits de schakelaar UOS (Unshift On Space) gesloten is.

We hebben gezien, dat elke „data valid” die een af-drukbare letter vertegenwoordigde, werd doorgelaten

door C14-1,2,3 en aldus ook de adresteller klokt op de achterflank van de data valid.

Op de voorflank van de data valid wordt de letter binnen 1 μ sec door de Ikunullius ingelezen op het scherm op de plaats die de adresteller aanwijst.

De adresteller bestaat uit de IC's D16, E16 en F16. Hierbij is F16 de regelteller, terwijl D16 en E16 samen de positie op een regel bepalen. D16 staat geschakeld als 8-deler. Een carry wordt extern gegenereerd met C16-3,4,5 en inverter D17-8,9,10, zodat D16 en E16 samen een synchrone teller vormen.

Het wegvallen van de carry uit E16 klokt F16. D16 en E16 vormen samen een 128-deler, zodat elke regel tweemaal wordt doorlopen, namelijk eenmaal met E16-11 laag en eenmaal met E16-11 hoog. Daarna springt de regelteller pas een hoger.

Als een regel de eerste maal wordt doorlopen is E16-11 laag. Het gevolg is, dat via inverter B16-8,9,10 B15-5 hoog wordt.

Poort B15-4,5,6 laat derhalve de op pen B15-4 aangeboden klok van 32 μ sec ongehinderd door. Deze arriveert op de strobe input van C15, zodat deze om de 32 μ een data valid begint te genereren, en dus om de 32 μ sec de Ikunullius wordt ingelezen. Als de eerste keer een regel wordt geschreven is bovendien B16-11 hoog en de loadpuls van het schuifregister. Het register wordt dan parallel geladen met de aangeboden informatie op pennen A t/m E 11011, wat een spatie in de Baudotcode vertegenwoordigt. Via de ROM's wordt deze als een spatie in de ASCII code aangeboden aan de Ikunullius. Het gevolg is dat in een tempo van een spatie per 32 μ sec de regel op de Ikunullius wordt gevuld met spaties, dus gewist. In 2 msec is de regel aldus gewist en gaat de adresteller opnieuw aan dezelfde regel beginnen, echter nu met E16-11 hoog zodat het wissen stopt en de regel met de ontvangen telextekens wordt volgeschreven alvorens de volgende regel te wissen. Het zou vervelend zijn, als het inlezen van deze spaties een unshift on space zou veroorzaken in een cijferstroom van het zendende telexstation. Dit wordt voorkomen, doordat tijdens het wissen pen C14-4 laag is, zodat geen unshift on space gegenereerd kan worden.

Wordt nu positie 56 bereikt op een regel gedurende de tweede keer dat die doorlopen wordt dus tijdens het inschrijven van het ontvangen telexsignaal, dan geeft E16 een carry af die de presetpuls van C17-10 verwijdert. Op elke data valid die dan volgt snuffelt deze D-flip flop aan de betreffende pen van het Rom of er een spatie is ontvangen. Als dit het geval is wordt C17-9 laag.

Het gevolg is dat op de achterflank van de data valid puls de adresteller wordt geladen op 0. De carry verdwijnt dan, zodat de regelteller F16 een hoger springt en de preset op C17 weer aanwezig is. Een voorbij positie 56 ontvangen spatie veroorzaakt dus het doorspringen naar een nieuwe regel.

	A	B	C	D	E	F
14	74161		7400	6331 G		
15	7490	7400	7425	6331 R		
16	7490	7402	7410	74161	74161	7493
17	7496	7474	7474	7400	7474	

Fig. 3. Opstelling van de IC's op de print.

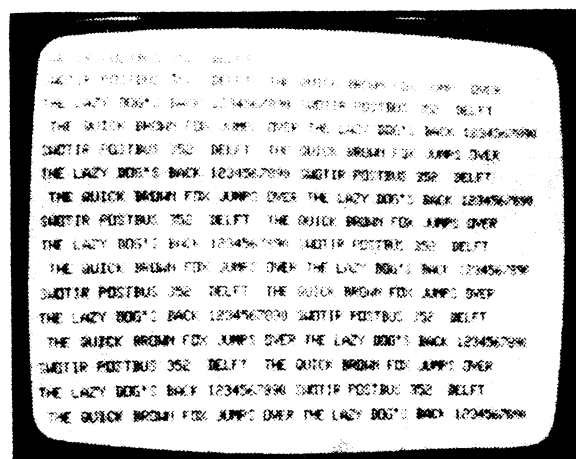
Het laden op 0 van D16 en E16 levert weer een 0 op E16-11, zodat in 2 msec deze volgende regel weer gewist is. Dat wissen gebeurt wel over een hele regel, ondanks het feit dat er spaties worden ingelezen voorbij positie 56, omdat de carry van E16 wegens het laag zijn van E16-11 dan niet aanwezig is. D flipflop C17 kan dan dus niet snuffelen of er spaties zijn.

De adresteller kan nog via een resetschakelaar met de hand asynchroon op 0 gezet worden. Onmiddellijk nadat de resetschakelaar wordt losgelaten wordt dan de eerste regel van de buis gewist en zal het eerstvolgend ontvangen telextekens links boven op de buis geschreven worden.

Al met al is met deze verklaring van de werking van de schakeling toch nog slechts een globaal inzicht in de werking gegeven, omdat het te ver zou voeren hier op de complexe samenhang van de signalen in het tijd-domein in te gaan. Deze samenhang moet bij het ontwerpen zeer nauwkeurig worden bekeken teneinde storingen t.g.v. het mogelijk gelijktijdig optreden van gebeurtenissen te vermijden.

Een typisch voorbeeld moge zijn, als denkoefeningetje, de aanwezigheid van inverter B15-1,2,3.

(Wordt vervolgd)



De Bas -2 (slot)

Een Beaudot-naar-ASCII convertor voor telexontvangst met de Ikunullius

Ir. A.K. Swotir, postbus 352, Delft

Bouw van de schakeling

Het verloop van de bouw en de diverse testfazes worden hier, gezien de beperkte beschikbare ruimte, slechts globaal aangegeven. Een uitgebreide stap-voor-stap bouwbeschrijving wordt samen met een kit beschikbaar gesteld. Het uitgangspunt is, dat zonder dat meetapparatuur wordt gebruikt, na elke faze van de bouw een test wordt gedaan (totaal 14 stuks) zodat elk gerealiseerd stukje wordt getest. Hierdoor is het zonder meer mogelijk om zonder voorkennis of volledig begrip van de werking, toch zelfs voor beginners dit complexe systeem tot een goed einde te brengen. Allereerst wordt de Ikunullius een test gegeven om te zien of die volledig naar behoren werkt. Daartoe wordt punt y op de Ikunulliusprint verbonden met de request input pen. Op punt y is een 40msec signaal beschikbaar, zodat er 25 maal per seconde een letter wordt ingelezen, die door de databus wordt gekozen en op het scherm komt op een plaats die door de adresbus wordt aangewezen. De databus zijn MOS-IC inputs, dus het huis van de soldeerbout moet eerst met massa van de Ikunullius worden verbonden alvorens aan de databus gesoldeerd mag worden. D₀ t/m D₅ worden met massa verbonden. Rechts onderaan op het scherm verschijnt dan een @ (commercial at). Vervolgens wordt steeds slechts een van de pennen D₀ t/m D₅ aan plus vijf gelegd en de andere D-pennen allemaal aan massa. In de volgorde D₀ t/m D₅ komt dan rechts onderaan op het scherm achtereenvolgens: A, B, D, H, P en spatie.

Alle D-pennen worden daarna weer aan massa gelegd en van de adrespennen wordt er dan steeds een geaard. Bij het aarden van een volgende de vorige dus weer 'ontaarden'. Er verschijnt een @ op het scherm en wel als we A₀ t/m A₉ aarden in die volgorde op de plaatsen:

A ₀	63e	plaats van regel 16.
A ₁	62e	plaats van regel 16.
A ₂	60e	plaats van regel 16.
A ₃	56e	plaats van regel 16.
A ₄	48e	plaats van regel 16.
A ₅	32e	plaats van regel 16.
A ₆		laatste plaats van regel 15.

A ₇	laatste plaats van regel 14.
A ₈	laatste plaats van regel 12.
A ₉	laatste plaats van regel 8.

Daarna wordt een aparte gestabiliseerde 5-volts voeding gemonteerd, die 5 volt bij 0,5 A moet leveren.

De print van de BAS-2 is van zodanige afmetingen, dat zij precies past boven het achterste gedeelte van de Ikunulliusprint. Ook alle aansluitpennen zijn boven de corresponderende aansluitpennen van de Ikunullius geplaatst voorzover mogelijk, zodat bij het maken van de verbindingen niet gemakkelijk vergissingen gemaakt kunnen worden. Tijdens de bouw wordt de BAS-2 print met 50 cm lange draden van gekleurd montagesnoer met de Ikunullius data en adresbus verbonden, zodat de print handelaar blijft en gemonteerd kan worden. Als alles naar behoren werkt worden die draden in de laatste faze van de bouw tot de vereiste lengte ingekort. We monteren allereerst het ROM IC 6331G op de print (lettershift ROM) en wel op plaats D14. Bij een eerste test wordt dit ROM getest, door D14-15 te aarden. Rechtsonderaan de buis moet dan een vraagteken komen. Als nu vervolgens beurtelings D14-10 tot D14-14 wordt geaard komen rechts onderaan het scherm de tekens: E, spatie, spatie, vraagteken, T.

Vervolgens het ROM 6331R monteren op D15. Dit ROM bevat de omcodering van Baudot cijfershift naar de bijbehorende ASCII tekens. Nu D15-15 aarden i.p.v. D14-15 en dezelfde proef-aardingen nu op D15 doen. Dat levert op het scherm 3, spatie, spatie, vraagteken, 5.

Vervolgens worden de IC's op C15, B16, D17, C16, C17 en C14 gemonteerd, met name de flipflop voor lettershift / cijfershift en het unshift on space circuit. Punt y van de Ikunullius voorlopig via geïsoleerd montagesnoer verbinden met C15-3 van BAS-2 en de request output-pen van de BAS-2 met de request inputpen van de Ikunullius.

In test 3 wordt de lettershift/cijfershift logica gecontroleerd. Rechts onder op het scherm komt een 5 of een T afhankelijk van de bediening van de lettershift cijfershift schakelaar. Daarna wordt de adresteller gemonteerd door de betref-

fende IC's op D16, E16 en F16 te monteren. In test 4 wordt deze teller getest. Daartoe wordt D14-14 tijdens deze test geaard. De Ikunullius wordt dan ingelezen met het cijfer 5 of de letter T, afhankelijk van de cijfershift-lettershift schakelaar (foto 1). Elke regel wordt tweemaal ingelezen alvorens met de volgende te beginnen. Het gehele scherm is na 82 sec volgeschreven. Daarna wordt de 7-deler gemonteerd met IC's A14 en B15. C15-3 wordt nu losgemaakt van y en voorlopig verbonden met de uitgang van de 7-deler (B15-8). Bovendien wordt de 32 usec inputpen verbonden met de Ikunullius op een der punten waar een 32 usec signaal beschikbaar is (B7-3 van de Ikunullius). Na inschakelen van de spanning blijkt als test 5 nu dat het gehele scherm binnen een halve seconde volstaat met 5 of T. Dan wordt de 100-deler gemonteerd door de IC's op A15 en A16 te monteren en deze met de uitgang van de 7-deler te sturen.

De uitgang van de 100-deler (A16-12) voorlopig aan C15-3 verbinden en de resetlijn van de 100 teller aarden. Als test 6 blijkt nu dat het scherm in 46 sec wordt gevuld met 5 of T. Als de resetlijn van de 100-deler wordt losgemaakt van massa stopt het inlezen.

Dan wordt het input-schuifregister gemonteerd op A17 en B17. Bij test 7 wordt dit register gepreset door A17-6 te aarden en A17-8 aan plus 5 te leggen. Bij inschakelen van de spanning (en resetten) wordt de buis ingelezen met spaties (gewist), zie foto 2. Elke regel weer tweemaal. Na 44,5 sec is het scherm leeg.

Het IC op E17 nu monteren en de serie-parallel conversieschakeling afmonteren. In test 8 wordt nu het op punt y beschikbare signaal van de Ikunullius als telexsignaal gebruikt, door het (voorlopig) te verbinden met de telexinput pen van de BAS-2 print. Als de spanning nu wordt ingeschakeld loopt het scherm vol met F of uitroeptekens (foto 3). Elke regel wordt weer twee keer ingelezen, in 5 minuten en 28 sec is het scherm net volgelezen.

Daarna wordt de wislogica gemonteerd, door het zevende bit van de adres-teller aan te sluiten.

In test 9 blijkt dan dat nu elke regel slechts een keer wordt ingelezen en dat bij het begin van elke regel deze eerst wordt schoongeveegd. Een en ander is geïllustreerd in foto 4. Het tempo is nu, dat voor het hele scherm 2 min en 44 sec nodig is.

Optocoupler en diodebrug worden op een apart miniatuurprintje gemonteerd; dat direct op de pennen van de plug voor de lijnstroominput past. Hiermee wordt voorkomen dat storende lijnstroompulsen of RF in de Ikunulliuskast doordringt.

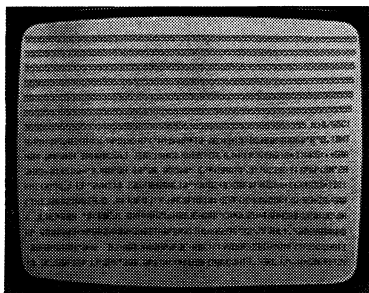


Foto 1. Test van de adresteller.

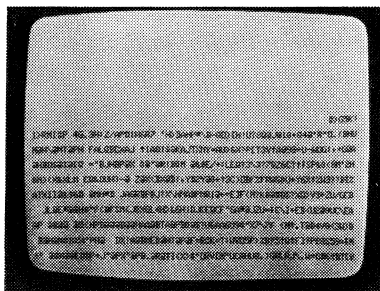


Foto 2. Testen van de wismode van het inputregister.

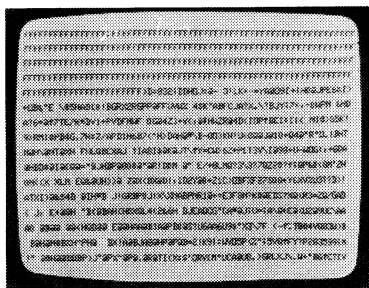


Foto 3. Testen van de bemonsteringsschakeling.

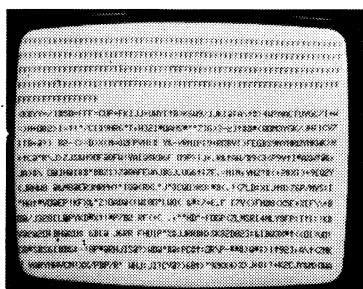


Foto 4. Testen van de wis-schakeling.

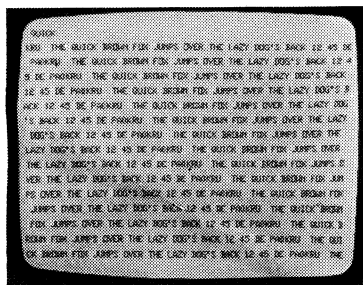


Foto 5. Testen van de opto-coupler en periferie.

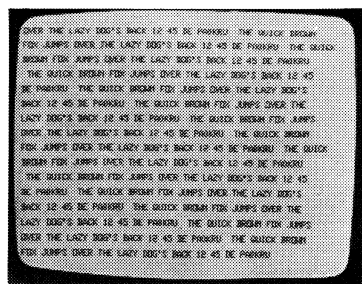


Foto 6. Test van de 'retour op spatie na positie 56'-schakeling.

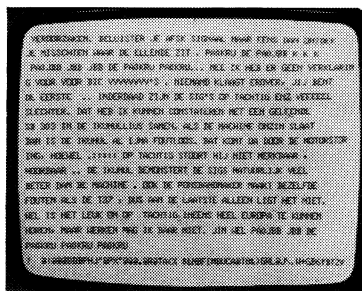


Foto 7. Schermbeeld van de Ikunullius met Bas-2 operationeel.

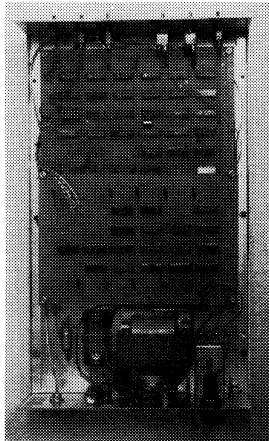


Foto 8. De Bas-2 ingebouwd in een Ikunullius.

Bij test 10 moet nu een telexsignaal worden aangeboden bijv. van een ponsbandje, of een uitzending van een andere amateur. De tekst verschijnt dan op de buis (foto 5). Als tussen de uitgezonden cijfers een spatie staat en na die spatie wordt niet het teken 'cijfer-shift' uitgezonden dan gaan de ontvangen cijfers na de spatie over in letters als de unshift on space schakelaar in staat, anders niet.

Vervolgens wordt de spatieschakeling met de loadinput van de adresteller verbonden. In test 11 blijkt dan dat de woorden nu niet meer op het einde van een regel doormidden gebroken worden (foto 6). De 14-7 wordt dan tijdelijk losgeoldeerd. Als de lijnstroom nu verbroken wordt loopt het scherm in 24 sec vol met vraagtekens (test 12).

De 'Niet inlezen als er geen stopbit is'-schakeling wordt dan aangesloten, waarna in test 13 blijkt dat het bij

verbreken van de lijnstroom niet meer vol met vraagtekens loopt.

Tot slot wordt de 'wacht op een mark alvorens een startbit te accepteren'-schakeling afgemaakt. Deze wordt getest in test 14. Een koptelefoon wordt daartoe in serie met een weerstand van ongeveer 1000 ohm aangesloten tussen A14-12 en aarde, terwijl er lijnstroom loopt. Er moet dan een toon hoorbaar zijn (van 4464 Hz). Wordt de lijnstroom nu uitgeschakeld door de plug eruit te trekken, dan moet de toon verdwijnen. De BAS-2 kan dan op de band geprobeerd worden. Een ontvangen QSO is op foto 7 te zien.

Als alles goed werkt, kunnen de draden worden ingekort en gebundeld en de print boven de Ikunulliusprint worden gemonteerd. De hartafstand van de gaten is hetzelfde als bij Ikunullius zodat dat weinig problemen op zal leveren. Extra lange schroeven en afstandbusjes kunnen met vrucht daarvoor gebruikt worden. Foto 8 toont de Ikunullius met geopende kast in bovenaanzicht. Boven het achterste deel van de print is de tweede étage met BAS-2 duidelijk zichtbaar.

Resultaten

Bij de ontvangst van sterke ongestoorde signalen is het beeldscherm gevuld met dezelfde tekst als met een mechanische in serie geschakelde telexmachine is geschreven.

In alle gevallen van slechte ontvangst en storingen, bleek dat de Ikunullius - Bas 2 een veel beter leesbaar schrift gaf, omdat het geen of een aanzienlijk aantal minder fouten bevatte dan een in serie geschakelde telexmachine uitprintte, t.g.v. de elektronische trucjes die in de BAS-2 zijn toegepast.

Andere Baud-snelheden

Door gebruik te maken van een 32 usec signaal uit de Ikunullius, is er geen afregelprobleem om een oscillator op de juiste frequentie te brengen. Wil men echter een andere snelheid ontvangen dan kan de BAS-2 gevoerd worden met een hogere frequentie dan het 32 usec signaal. Op de 32 usec ingang is dan vereist: voor 50 Baud 35 kHz;

voor 75 Baud 52,5 kHz;

voor 100 Baud 70 kHz.

Deze frequenties kunnen met een vrijlopend oscillatortje redelijk nauwkeurig worden opgewekt. Bijvoorbeeld kan gebruik gemaakt worden van het TTL IC SN7413. Dit IC kan samen met een weerstand en een condensator die de frequentie bepalen, op een daartoe vrijgelaten plaats B14 op de print gemonteerd worden.

Een frequentieteller is dan echter wel nodig om de juiste frequentie van de oscillator in te stellen. Daartoe dient dan lijnstroom aangeboden te worden aan

de optocoupler, of wat hetzelfde effect heeft, de inputpenen van de Bas-2 die met de optocoupler verbonden zijn kunnen worden doorverbonden. Met de teller moet dan gemeten worden op A15-1. Hier is een signaal beschikbaar dat precies 100 maal de Baudrate is. Voor 50 Baud moet hier dus 5000 Hz gemeten worden en voor 100 Baud 10.000 Hz. Indien de oscillator extern variabel wordt gemaakt door een potmeter als weerstand te gebruiken, kan de Baud-snelheid continu gevarieerd worden en op de teller de ontvangen snelheid worden afgelezen. Ook kan men vaste weerstanden omschakelen, die de gewenste snelheid kiezen zodat niet constant een teller in gebruik is. De oscillator kan op elke gewenste snelheid worden afgeregeld, een speedconverter of andere hulpapparatuur is dus bij gebruik van de Ikunullius Bas-2 totaal overbodig geworden.

Een andere mogelijkheid is nog om in plaats van een vrijlopende oscillator, die de Baudsnelheid bepaalt, een kristalgestuurde synthesizer als frequentie-bepalend element op te nemen.

Een dergelijke synthesizer, die voor vele doeleinden bruikbaar is, genaamd 'de blokfluit', kan m.b.v. duimwielen elke frequentie om de Hz leveren tussen 0 en 10000 Hz in stappen van 1 Hz en tussen 0 en 100.000 Hz in stappen van 10 Hz.

De moeilijkheid wordt dan niet verplaatst, want voor het bouwen van de blokfluit is in het geheel geen meetapparatuur nodig. De 'blokfluit' wordt later gepubliceerd.

Bouwdozen

Het absoluut volledige bouwpakket van de Ikunullius is een succes geworden, mede door de bijzonder uitgebreide stap-voor-stap bouwbeschrijving en een veelvoud van testen gedurende de bouw, waardoor zonder meetapparatuur de kit zelfs door beginnende amateurs zonder hulp tot een goed einde is gebracht.

Van de BAS-2 is wederom een kit beschikbaar, die alle onderdelen bevat, dus inclusief de onderdelen voor de voeding; en een uitgebreide 15 pagina's tellende bouwbeschrijving. Met deze kit kan de Ikunullius uitgebreid worden tot een hoogwaardige telex video converter.

De kit kan besteld worden door overschrijving gedurende een maand na publicatie van dit artikel van f 175,— op girorekening 235000 van het VERON Verkoopbureau te Eindhoven, uitsluitend voor leden van de VERON. Ook is de kit voor iedereen verkrijgbaar bij het PAo-Verkoopbureau te den Haag door storting van f 192,50 op postgiro 2091424 van het PAo-Verkoopbureau te den Haag. De kits hebben een levertijd van ongeveer vier weken. Losse onder-

delen, bouwbeschrijvingen en printen worden niet geleverd.

Alleen bij het PAo-Verkoopbureau kunnen ook nog kits voor de Ikunullius besteld worden, door storting van f 585,— voor de eenvoudige 6-bits uitvoering (geschikt voor BAS-2) of f 660,— voor de uitgebreide universele uitvoering, natuurlijk ook geschikt voor de BAS-2 en voor alle nog te publiceren toepassingen. Gironummer van het PAo-Verkoopbureau is dus 2091424 te Den Haag. Met nadruk wordt erop gewezen, dat de stichting SWOTIR geen bouwkits verkoopt. Slechts eenmalig, omdat het verkoopbureau van een bevriende vereniging haar afspraken niet nakwam, is SWOTIR als belangeloos tussenpersoon opgetreden.

Gelieve dus het gironummer van de stichting 3557188 niet te gebruiken voor het bestellen van bouwdozen. Het gironummer van SWOTIR is uitsluitend bestemd voor het storten van donaties om het wetenschappelijk onderzoek van de transmissie via de radioweg dat de stichting doet, te steunen.