

VOORMIDDAG

kleinen

1x

25 stuks

# Synthe- Drum interface

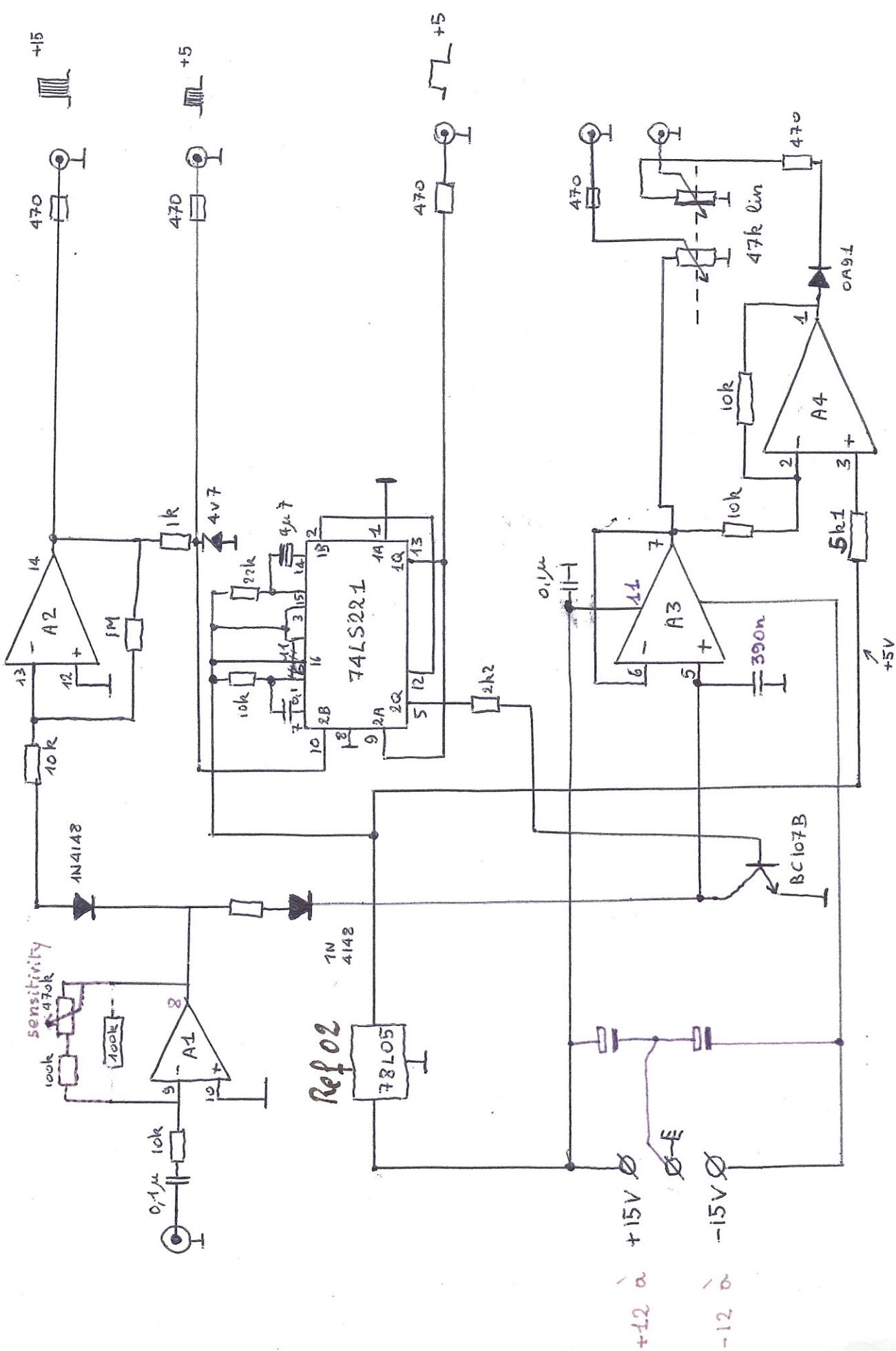
→ Punt's uit neep  
vollerlip  
hegten.

G

OK. werkend & getest. Synthelip controller.

① 11.83 G. J.

godfried-willem raes  
muzikoloog - muziekmaker



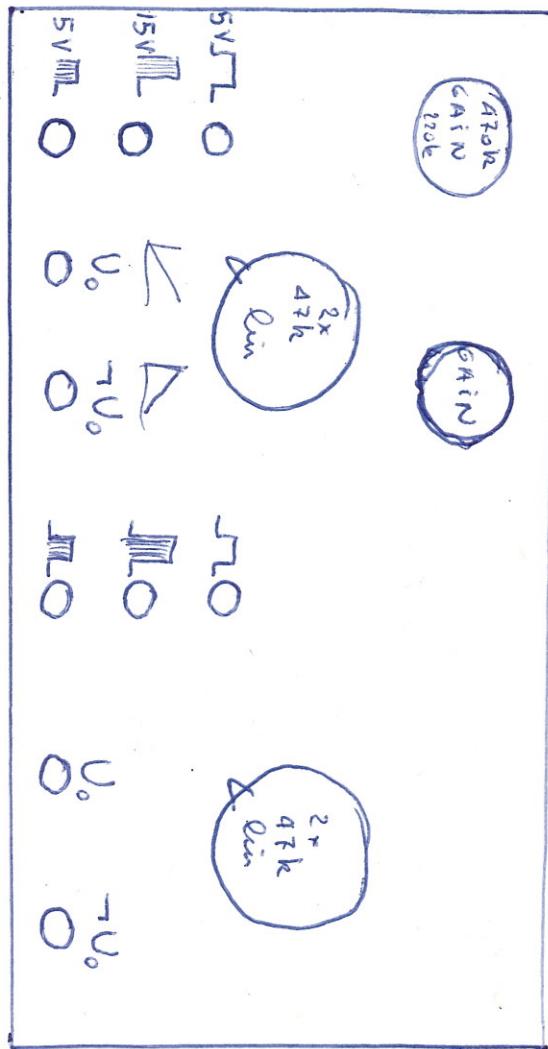
TLO84

SIC - del C

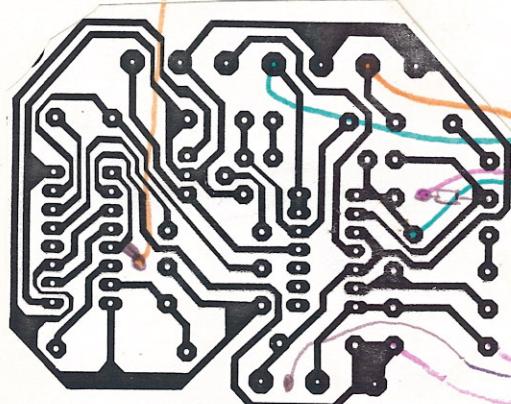
Mic 1



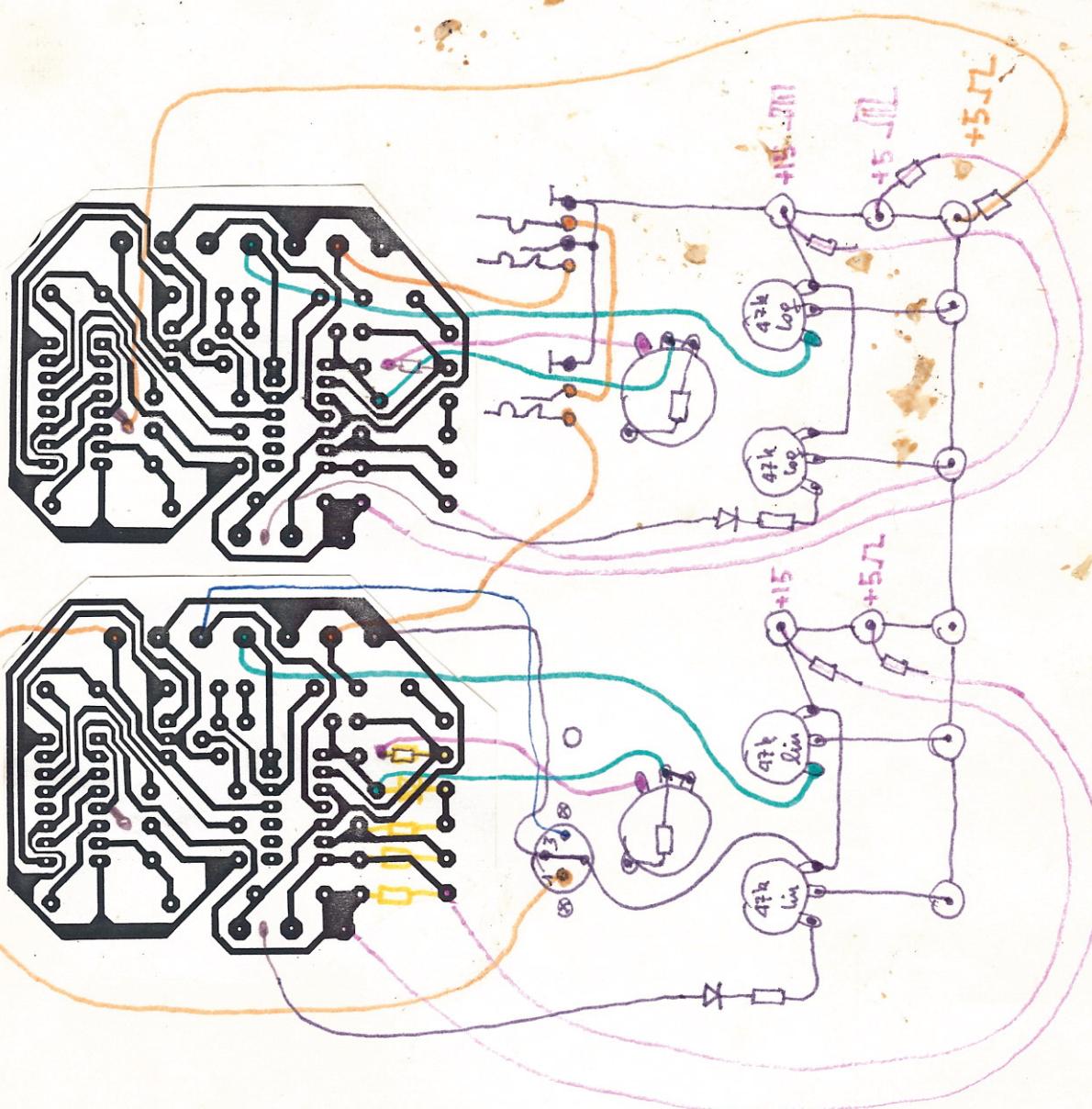
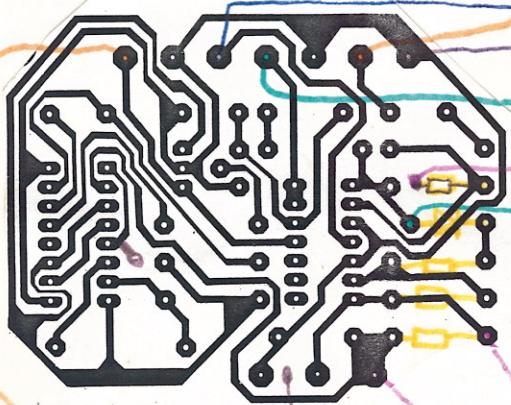
四  
二

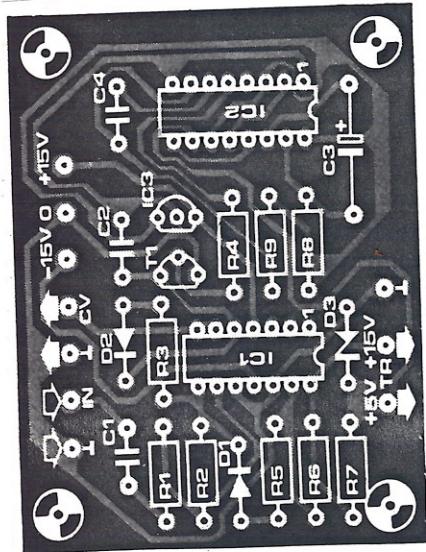


I

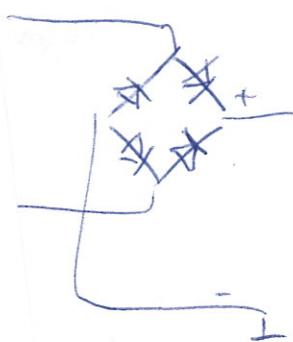
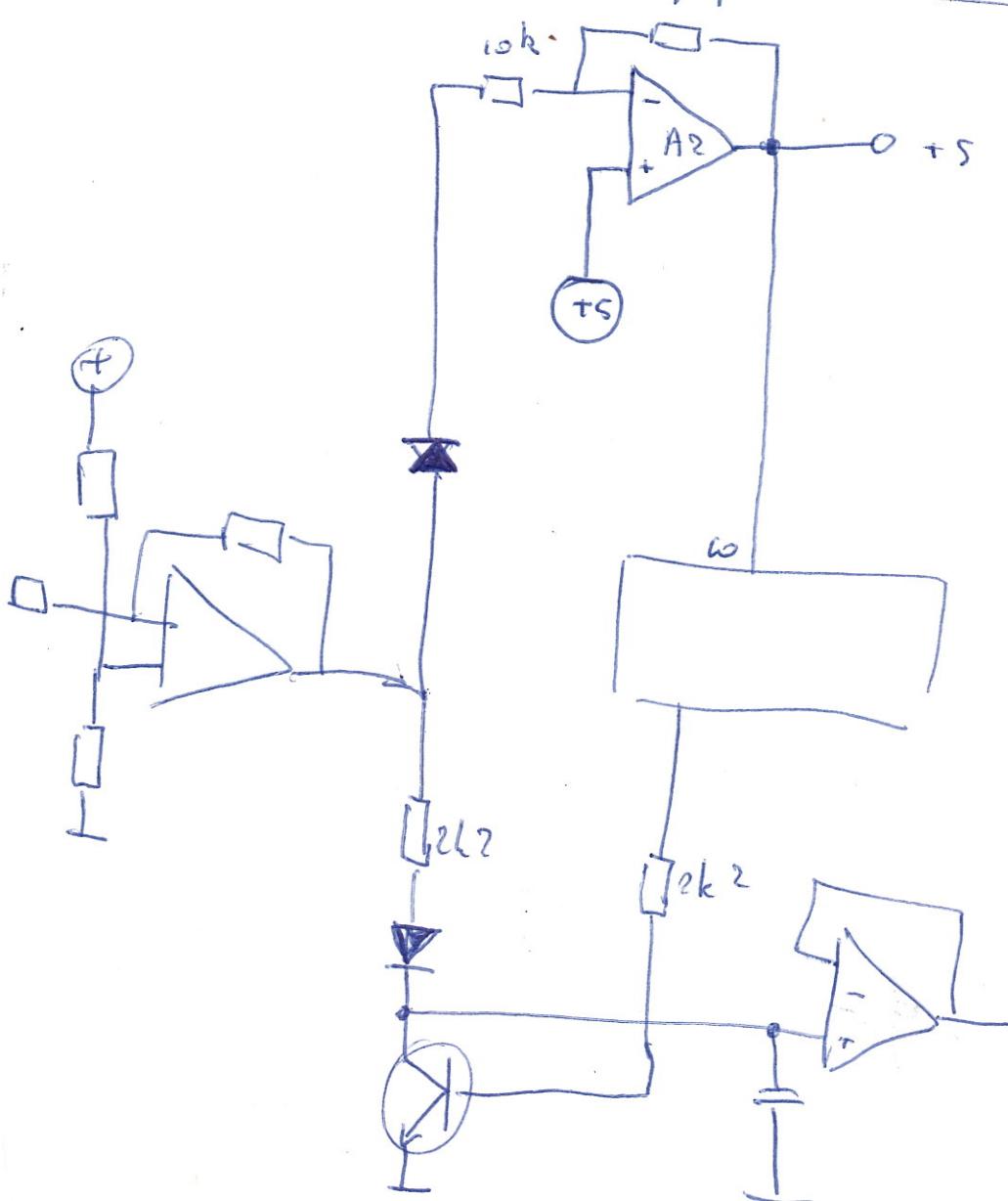


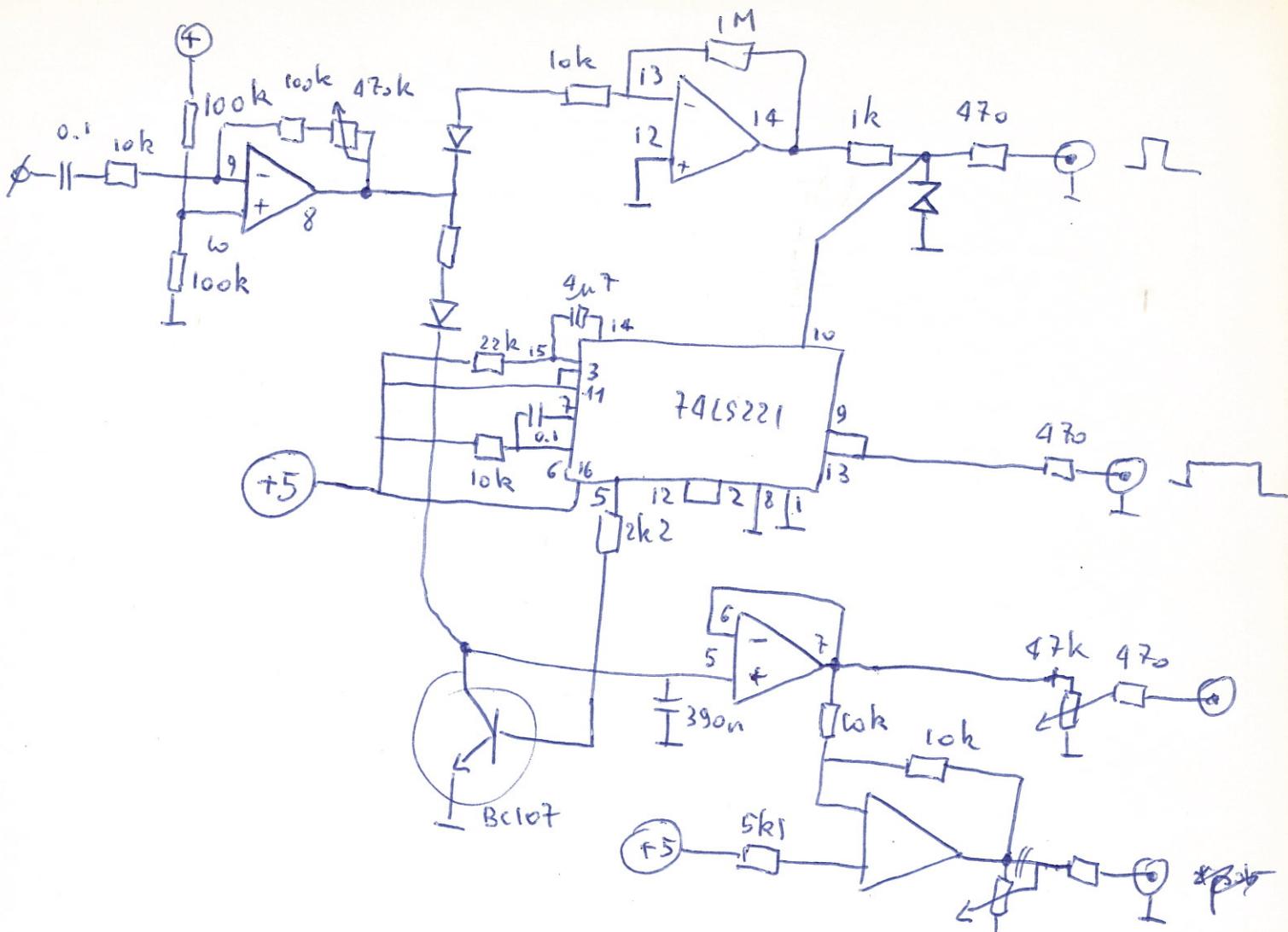
II





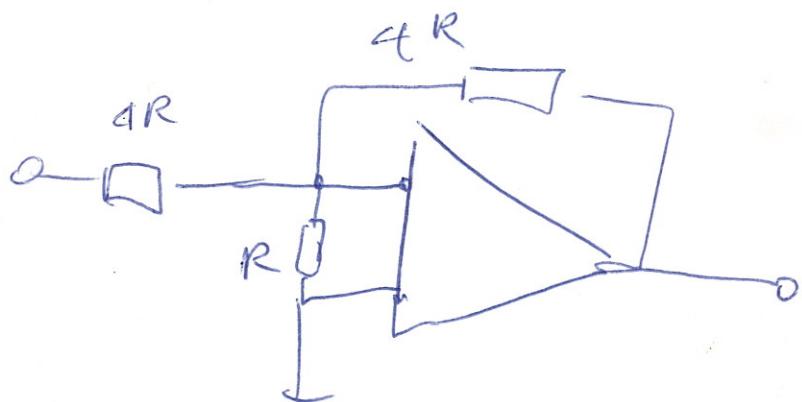
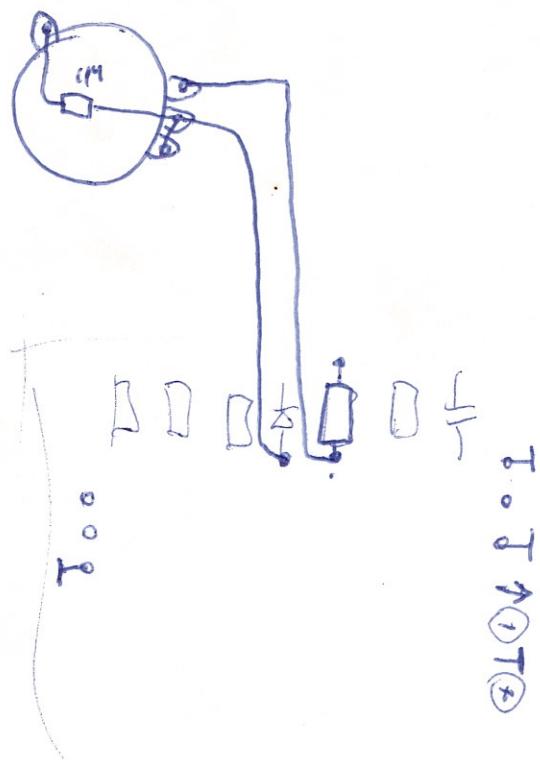
$\Delta$  Voor enkelvoudige reading



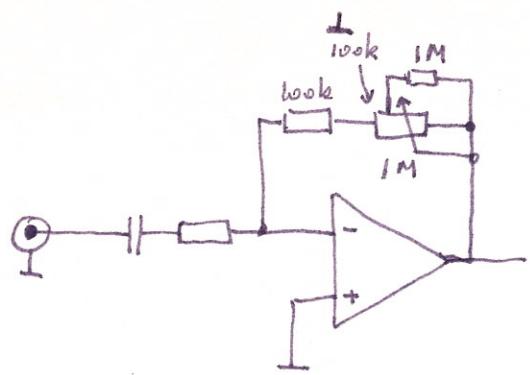


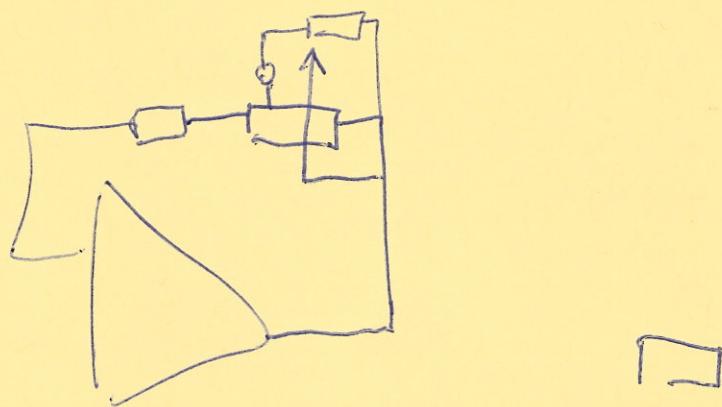
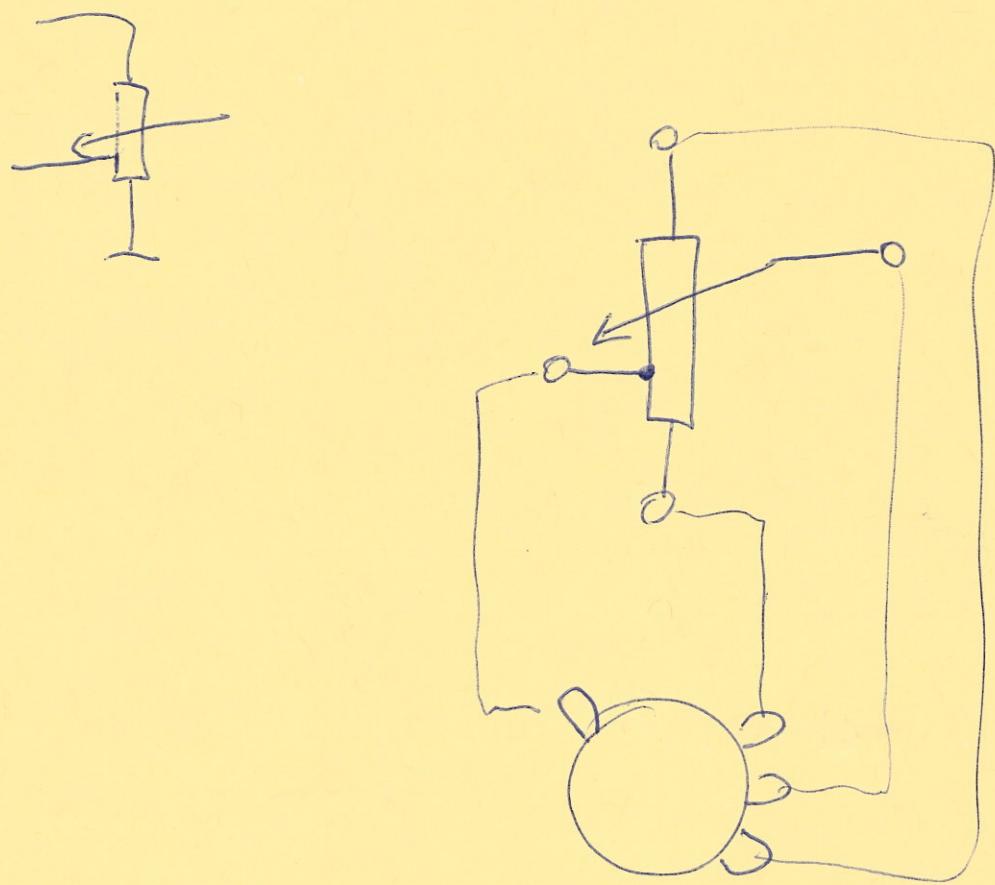
aansporing voor enkelvoudige weergave

4

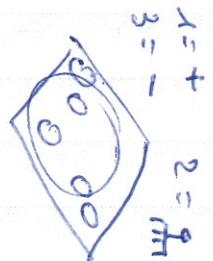
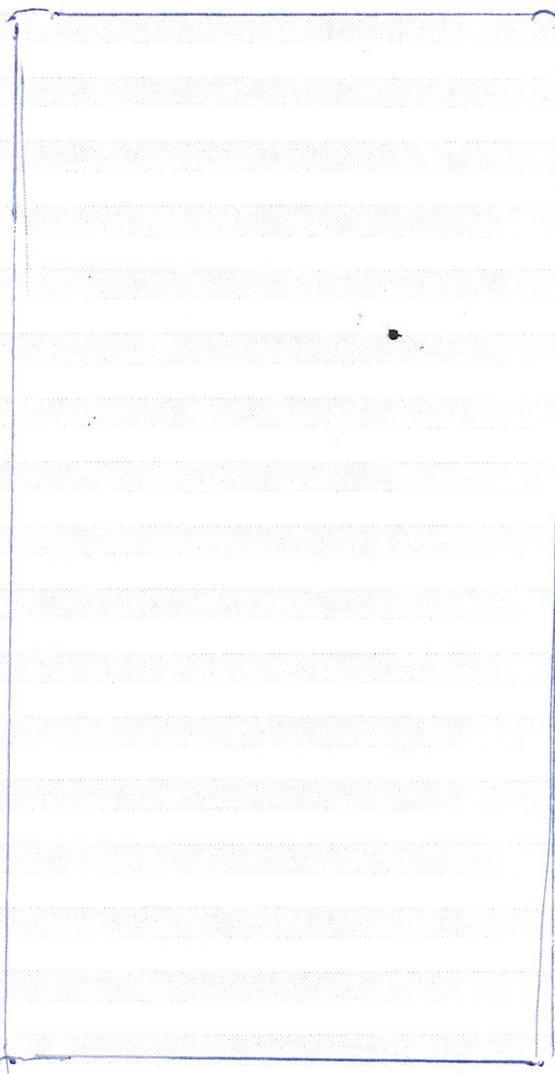


3-215



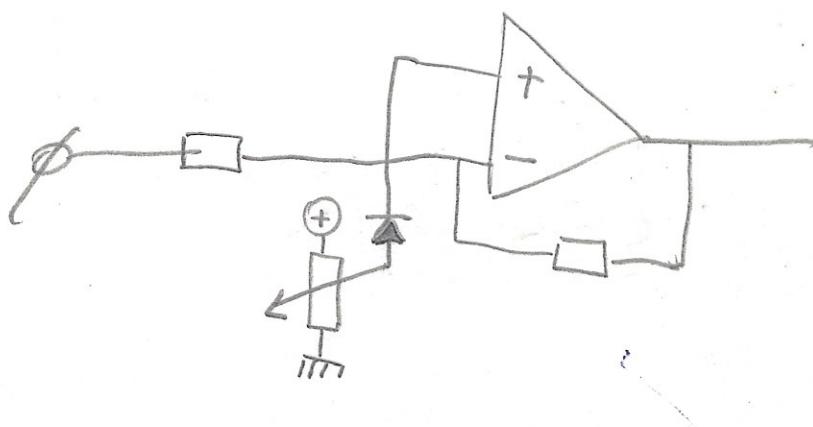
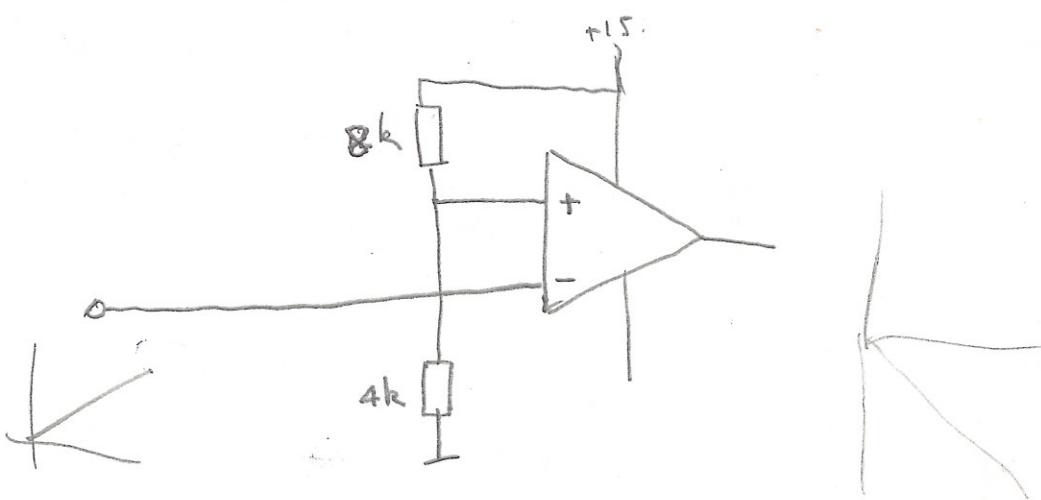
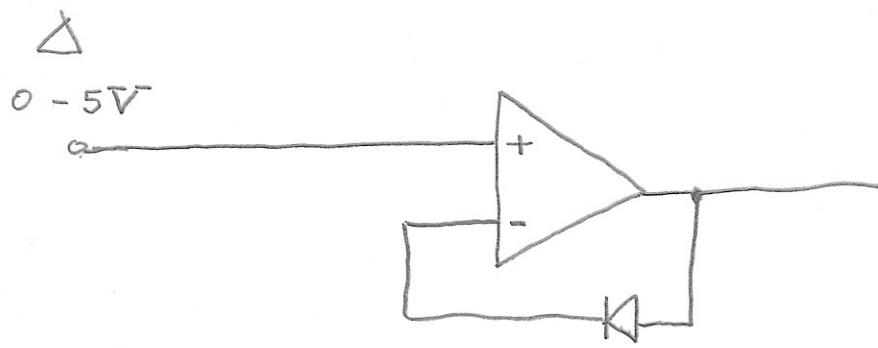


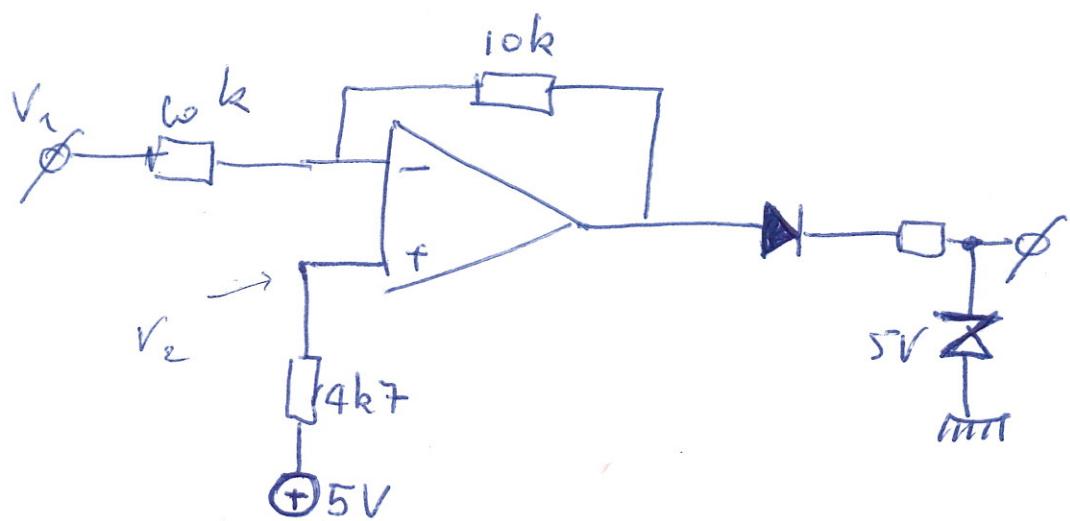
9/709/1



① ② +







$$V_{\text{out}} = (V_2 - V_1) \cancel{\text{at}}$$

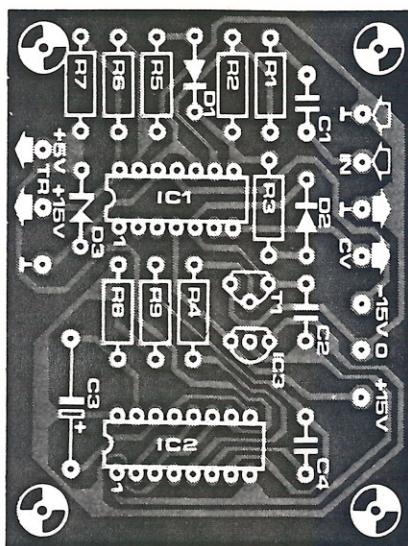
$$V_1 = 0 \rightarrow V_{\text{out}} = 5V - 0 \\ = 5V.$$

$$V_1 = 2V \rightarrow V_{\text{out}} = 5V - 2V \\ = 3V$$

$$V_1 = 5V \rightarrow V_{\text{out}} = 5V - 5V \\ = 0V$$

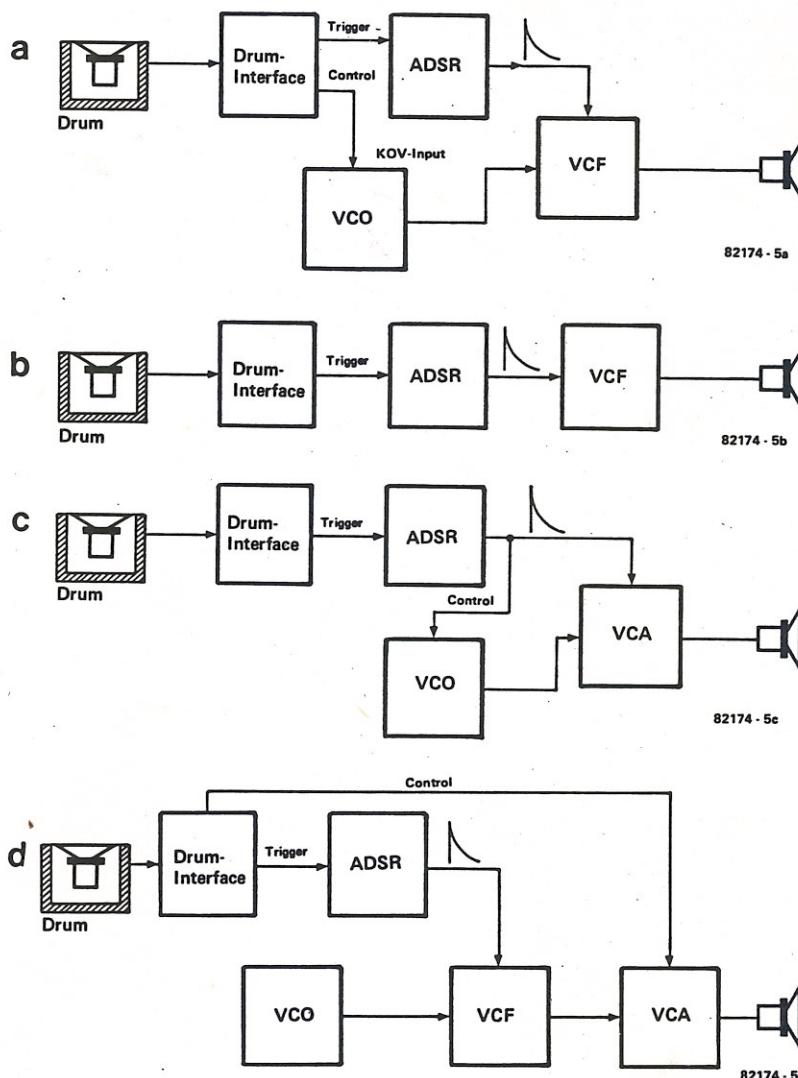
terste  
ver-  
trdt  
ende  
inver-  
M. Deze  
de MMV  
tp de  
I wordt  
ngere  
19 de  
op van  
ext.  
ishe  
de uit  
utrok-  
edings-  
nde  
annig  
raagt  
BmA

4



drum-interface  
elektuur maart 1983

5



Figuur 4. Koper-layout en komponentenopstelling van de print voor de drum-interface.

#### Onderdelenlijst

##### Weerstanden:

R1,R5,R9 = 10 k  
R2 = 100 k  
R3,R4 = 2k2  
R6 = 1 M  
R7 = 1 k  
R8 = 22 k

##### Kondensatoren:

C1,C4 = 100 n  
C2 = 390 n  
C3 = 4μ7/10 V

##### Halfgeleiders:

T1 = BC 547B  
D1,D2 = 1N4148  
D3 = zener 4V7/400 mW  
IC1 = TL 084  
IC2 = 74LS221  
IC3 = 78L05

uur 4  
leveren.  
een  
nurlab  
kozen.  
op een  
werd  
a het  
ingang  
on-  
preker  
Bij  
ng aan  
nkelijk  
nmevel  
anier  
slagen.  
tite  
toon in  
ommel  
de ver-  
ituatie

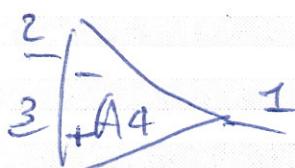
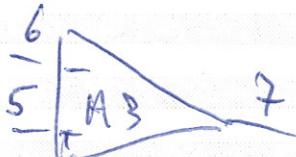
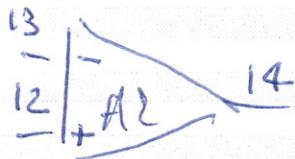
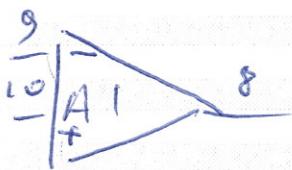
board  
erface  
an de  
voor  
het nu  
n de  
treven.  
te aan-  
. Als de  
voor  
espan-  
worden  
slooten

n het  
er alle  
nik van  
oben.  
van de  
elke  
pte. Het  
an een

Het disco-drumeffekt resulteert bij een sturing zoals in figuur 5b. De triggerpuls van de drum-interface start een ADSR-generator, die op zijn beurt een VCF stuurt welke als oscillator is ingesteld. De instelling van de ADSR is daartoe als volgt: "attack" op nul, "decay" willekeurig, "sustain" op maximum en "release" willekeurig. Het effect is dan: plotseling inzettende sinus-

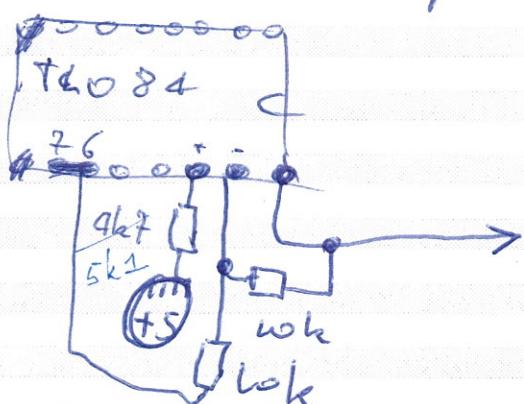
toon met afnemende toonhoogte en amplitude bij het uitklinken. Beschikt men alleen over een niet-oscillerende VCF, dan kan een gelijk effect worden bereikt door sturing van de VCO met de omhullende, zoals in figuur 5c is aangegeven. Een verdere interessante variatie is getekend in figuur 5d. De drum-interface biedt heel wat kreative mogelijkheden voor weinig geld. ■

Figuur 5. Enkele voorbeelden van verbindingen tussen de drum-interface en een synthesizer.



$$R_3 = R_{\text{Rob}} / R_{\text{Rust}}$$

koper,



$$V_{\text{in}} = 0 \text{ V}$$

$$V_{\text{out}} = -0 \text{ V}$$

$$V_{\text{in}} = 5 \text{ V}$$

$$= -5 \text{ V}$$

$$V_{\text{in}} = 0 \text{ V}$$

$$V_{\text{out}} = -0 \text{ V} + 5 \text{ V}$$

$$V_{\text{in}} = 5 \text{ V}$$

$$V_{\text{out}} = -5 \text{ V} + 5 \text{ V}$$

G. Lausberg

## trommel in plaats van keyboard voor de synthesizer



Waarom moet een synthesizer altijd een toetsenbord hebben? Deze vraag werd reeds eerder door musici aan de synthesizerfabrikanten gesteld. Sindsdien bestaat er al een heel assortiment van "controllers" waarmee zonder tussenkomst van een toetsenbord de synthesizer kan worden bespeeld. Twee van de bekendste zijn wel de "ribbon-controller", waarbij een stalen snaar op gelijke wijze als bij een viool de toonhoogte bepaalt, en de "percussion-controller". Deze laatste bestaat uit een trommel met een "elektronische inhoud" die de impulsen van de trommelstok in stuursignalen voor de synthesizer omzet. De drum-interface vormt de elektronica voor een dergelijke percussion-controller.

Wie een beetje in de popmuziek thuis is, zal weten hoe vaak tegenwoordig dergelijke controllers worden gebruikt. "Disco-drums" zonder dit effect zijn nog nauwelijks voor te stellen.

Het duurste gedeelte van een drum-controller is de trommel zelf. De elektronica daarentegen kan bijna in een lucifersdoosje worden ondergebracht. Wat echter zo'n schijntje elektronica kan doen, is ronduit verbluffend: staccato-achtige synthesizerklanken in een trommelritme, welke op allerlei wijzen kunnen worden veranderd. Het "bespelen" van de synthesizer met een trommel krijgt een andere dimensie. In vergelijking met een keyboard heeft men eigenlijk met slechts één enkele, maar wel bijzondere "toets" te doen: de trommel samen met één trommelstok. Deze toets is zeer gevoelig te "bespelen". Het aanslagritme levert de triggerimpulsen en daarmee de ritmische structuur van het synthesizer-spel. Daarbij komt als dynamische (variabele) komponent de sterkte van de aanslag,

die door de drum-interface in een proportionele spanning wordt omgezet. Met deze spanning kan bijvoorbeeld de toonhoogte, de filterfrequentie of de amplitude van de synthesizer worden beïnvloed, al naar gelang de drum-stuurspanning VCO's, VCF's of VCA's stuurt.

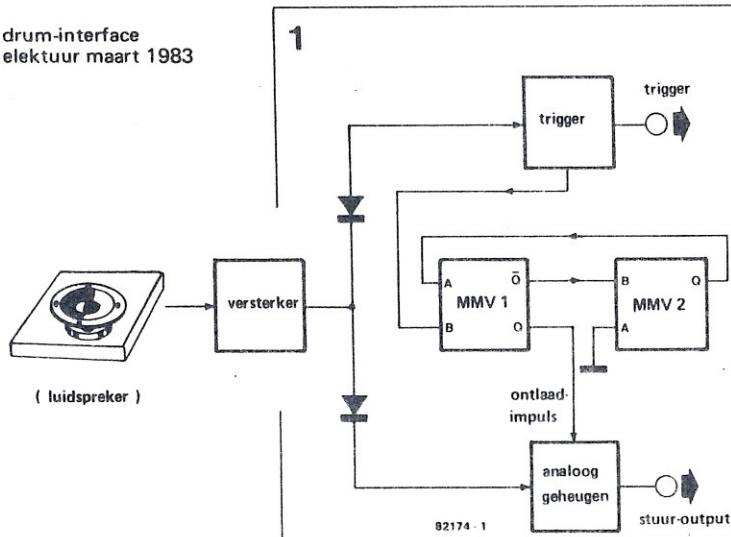
Met de trommel heeft men een direct "kontakt" met de synthesizer. Na enige oefening is het mogelijk aan de synthesizer zeer gedifferentieerde klanken te ontlokken.

### Eenvoudige elektronica

Aan de werking van de drum-interface is niets geheimzinnigs. Als opnemer wordt een luidspreker of een microfoon gebruikt, die de geluiden in de trommel – of in de onmiddellijke nabijheid daarvan – omzet in elektrische signalen. Deze signalen hebben

Figuur  
de dru...  
behu...  
of een  
het gel...  
in een  
Uit het  
drum...  
een tri...  
elke tr...  
gevorm...  
het tro...  
vestgeh...  
analoog...  
wijze o...  
signaal.  
synthe...  
amplitu...  
van de s...

Figuur  
schema  
face is e...  
het blok...  
vermoed...



**Figuur 1.** Blokschema van de drum-interface. Met behulp van een luidspreker of een mikrofoon wordt het geluidssignaal omgezet in een elektrisch signaal. Uit het aldus gevormde drumsignaal wordt door een triggerschakeling bij elke trommelslag een puls gevormd. De sterkte van het trommelsignaal wordt vastgehouden door een analoog geheugen. Op deze wijze ontstaat een stuur-signaal voor een synthesizer, waarvan de amplitude afhankelijk is van de slagsterkte.

de vorm van een gedempte sinusvormige trilling, waarvan de frekwentie van de gebruikte trommel afhangt en de amplitude van de sterkte van de aanslag. De schakeling, waarvan in figuur 1 het blokschema is gegeven, heeft nu als opgave deze signalen voor de synthesizer voor te bereiden. Men heeft aan de uitgang een triggerpuls en een variabele stuurspanning nodig.

Eerst wordt het van de mikrofoon of de luidspreker afkomstige signaal versterkt. Een triggerschakeling aan de versterkeruitgang leidt van de negatieve halve perioden trigger-pulsen af die gebruikt worden als stuursignalen voor de synthesizer.

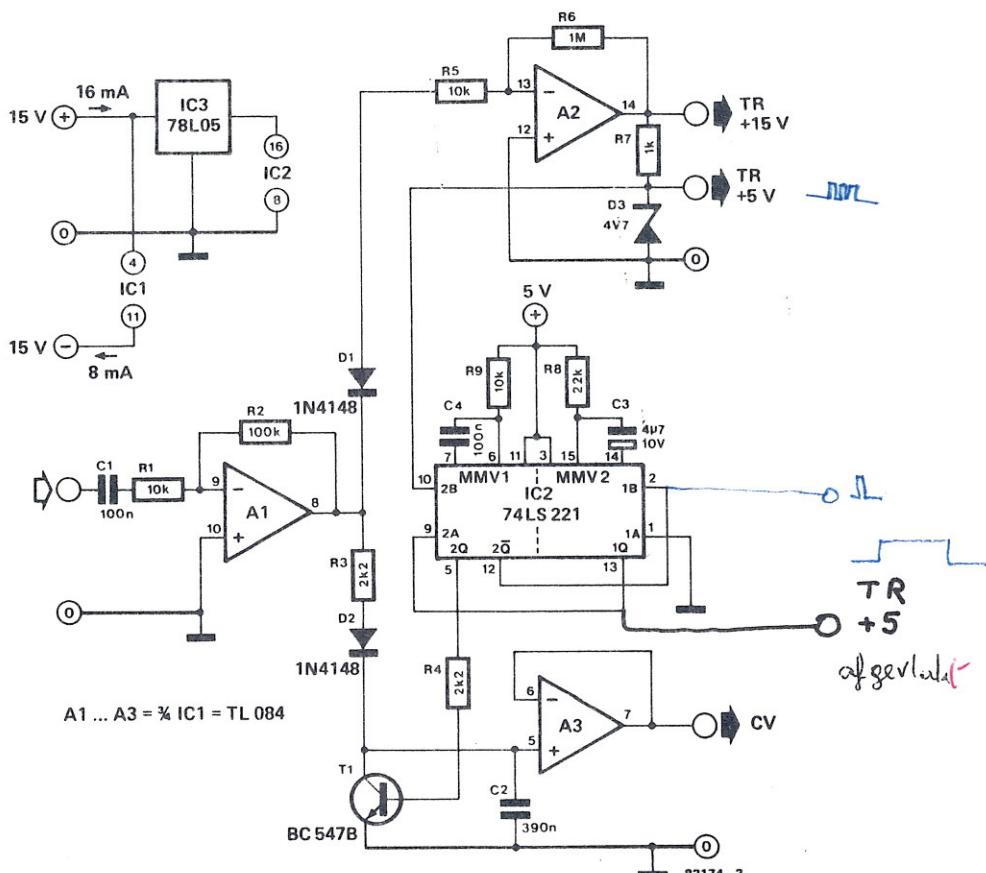
pulsen voor de poorten. De triggerpulsen worden ook gebruikt voor het triggeren van twee monostabiele multivibrators in de interfaceschakeling, die op hun beurt dienen voor het sturen van een analoog-geheugen (Sample & Hold). Dit geheugen slaat de maximale amplitude van de positieve halve periode op en houdt deze vast tot de volgende trommelslag. Daardoor krijgt men bij elke trommelslag een triggerpuls en een nieuwe stuurspanning. Wat wil men nog meer?

## De schakeling

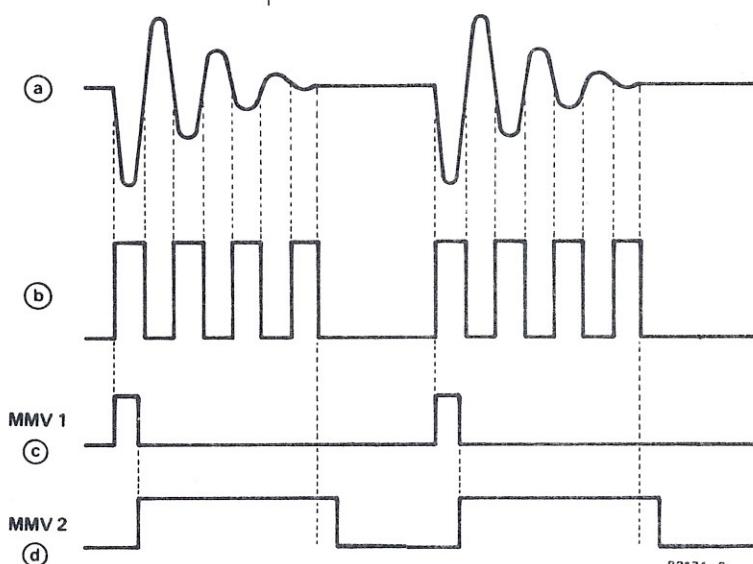
De praktische uitvoering van het blokschema is te zien in het principeschema van figuur 2. Voor de eigenlijke interface-schakeling zijn slechts twee IC's nodig. IC1 bevat vier opamps, waarvan niet meer dan drie worden gebruikt. IC2 bevat twee monostabiele multivibrators.

De eerste opamp dient als versterker voor het drumsignaal van de microfoon of de luidspreker die als microfoon wordt gebruikt. De versterking van A1 is met behulp van de spanningsdeler R1/R2 ingesteld op 10x. Zo nodig kan deze versterking instelbaar worden gemaakt door in plaats van de vaste weerstand R2 een instelpotmeter aan te brengen. De laagohmige ingang van de schakeling is geschikt voor het aansluiten van luidsprekers en laagohmige microfoons (dynamische of elektret met ingebouwde impedantietransformator). Aan de uitgang van A1 zorgen twee dioden (D1 en D2) voor splitsing van de signaalweg in één voor

## 2



**Figuur 2.** Het principeschema van de drum-interface is eenvoudiger dan het blokschema doet vermoeden.



**Figuur 3. Signalen op verschillende punten van de schakeling:**  
**a.** het trommelsignaal, een gedempte sinussiforme trilling;  
**b.** triggerpuls aan de gate-uitgang, dit signaal ontstaat door vastlopen (clippen) van de negatieve halve perioden van het trommelsignaal;  
**c.** uitgang van MMV1, deze impulsen veroorzaken ontlading van de geheugencondensator voor dat een volgende trommel slag wordt geregistreerd;  
**d.** uitgangssignaal van MMV2, deze puls blokkeert MMV1 na afloop van de eerste puls om hertriggeren te voorkomen.

positieve halve perioden en één voor negatieve halve perioden. De negatieve komen via D1 aan de ingang van opamp A2, die tengevolge van zijn hoge versterking (100-maal) overstuurd is en een blokspanningsvormige uitgangsspanning levert. Aan de 15 V-triggeruitgang (TR +15 V) hebben de pulsen een amplitude van +15 V en aan de uitgang "TR +5 V" een amplitude van +5 V. Daardoor zijn voor alle gangbare synthesizers passende stuurnivo's beschikbaar. Dat aan de uitgangen bij aanslag van een trommel meteen een gehele pulstrein aankomt, stoort normalerwijze niet omdat de omhullende-generatoren van de synthesizers alleen op de eerste flank triggeren en daarna de omhullende onbeïnvloed door verdere trigger-pulsen laten verlopen. Zou dit echter toch een probleem opleveren, dan kan men eventueel het signaal van pen 9 of pen 13 van IC2 als +5 V-stuurpuls gebruiken. Zoals het pulsdiagram van figuur 3 laat zien verschijnt aan deze punten een langer durende puls, die bij elke trommel slag slechts eenmaal optreedt.

IC2 is een tweevoudige monostabiele multivibrator. De eerste MMV wordt getriggerd door de puls aan uitgang "TR +5 V" die met pen 10 van IC2 is verbonden. Deze eerste MMV geeft aan zijn uitgang (pen 5) een korte puls, die transistor T1 open stuurt. Daardoor ontladt kondensator C2 bij de eerste halve periode van de trommelslag. Na deze ontlading spert T1 weer, C2 kan opnieuw worden geladen en via diode D2 loopt de kondensatorspanning nu op tot de topwaarde van de volgende positieve halve periode aan de uitgang van opamp A1. D2 verhindert een ongewenste ontlading van C2; de waarde van de spanning blijft daardoor tot de volgende trommel slag opgeslagen. De hoge ingangsweerstand van de als buffer dienende opamp A3 zorgt voor voldoende stabiliteit van de geheugenschakeling. Aan de uitgang van A3 staat een gebufferde stuurspanning (CV = control voltage) ter beschikking. De tweede MMV in IC2 heeft een langere pulstijd en zorgt er voor dat de eerste MMV

bij elke trommel slag alleen op de eerste puls aan zijn ingang reageert. Deze vergrendeling voor volgende pulsen wordt duidelijk uit het in figuur 3 getekende pulsdiagram. Aan pen 12 ligt de geïnverteerde uitgangspuls van de eerste MMV. Deze uitgang is met de ingang van de tweede MMV (pen 2) verbonden, waardoor deze op de achterflank van het signaal van MMV1 wordt getriggerd en dan aan pen 13 een langere puls afgeeft. Deze puls spert via pen 9 de eerste MMV, zodat deze pas na afloop van die puls opnieuw kan worden getriggerd. De schakeling heeft een symmetrische voedingsspanning van ±15 V nodig, die uit de synthesizervoeding kan worden betrokken. Anders zou een apart, klein voedingsapparaat nodig zijn. Een 5 V-spanningsregelaar op de print (IC3) maakt van de +15 V-spanning een +5 V-voedingsspanning voor IC2. De opgenomen stroom bedraagt ongeveer 16 mA voor de +15 V en 8 mA voor de -15 V.

### De praktijk

De montage van de print volgens figuur 4 zal waarschijnlijk geen problemen opleveren. Het enige wat dan nog ontbreekt, is een passend slageninstrument. In het Elektuurlab werd een zeer eenvoudige oplossing gekozen. Voor de luidsprekeropening van een, op een klankbord gemonteerde, luidspreker werd een stuk plastic folie gespannen. Na het aansluiten van de luidspreker op de ingang van de schakeling was de "percussion-controller" klaar! De gebruikte luidspreker was een doogewone 18cm-luidspreker. Bij deze opstelling lag de uitgangsspanning aan de CV-uitgang tussen 1 V en 5 V afhankelijk hoe hard op het geïmproviseerde trommelvel werd geslagen. Hierbij werd op de manier van een conga met de vlakke hand geslagen. Natuurlijk is ook inbouw in een echte trommel of toepassing van een mikrofoon in de onmiddellijke nabijheid van een trommel denkbaar. Het kan echter nodig zijn de versterking van de eerste opamp aan de situatie aan te passen.

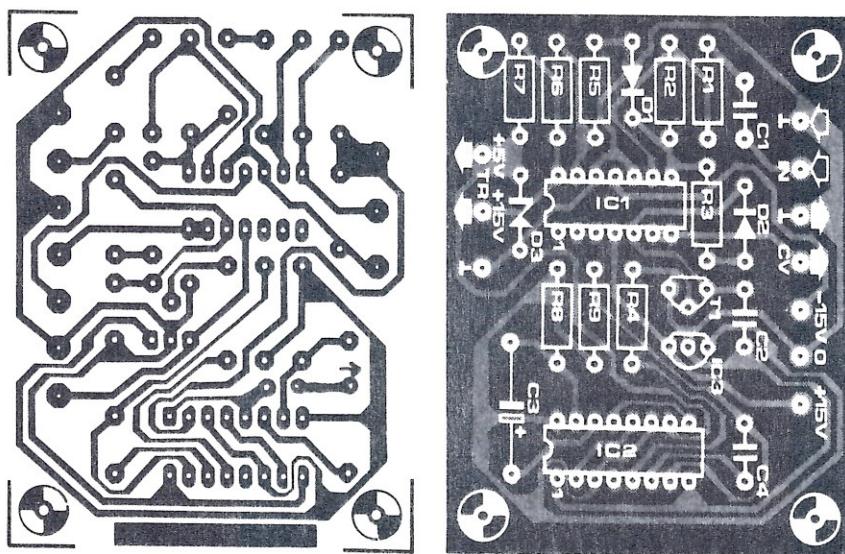
### Speelmogelijkheden

Evenals bij het bespelen van een keyboard kunnen bij gebruik van de drum-interface in plaats van het keyboard de "CV"- en de "gate"-signalen op diverse wijzen voor klankopwekking worden gebruikt. In het nu volgende gedeelte worden enkele van de geprobeerde speelmogelijkheden beschreven. Principeel kan men de drum-interface aansluiten in de plaats van het keyboard. Als de synthesizer over extra aansluitingen voor externe gate-pulsen en externe stuurspanningen beschikt, kunnen deze ook worden gebruikt. Het keyboard kan dan aangesloten blijven.

Met de drum-interface in de plaats van het keyboard kan men aan de synthesizer alle instellingen proberen die ook bij gebruik van het keyboard meer of minder zin hebben. De sturing van de VCO met de "CV" van de drum-interface (figuur 5a) leidt bij elke trommel slag tot een nieuwe toonhoogte. Het zich instellende effect lijkt op dat van een Sample and Hold (toevalsgenerator).

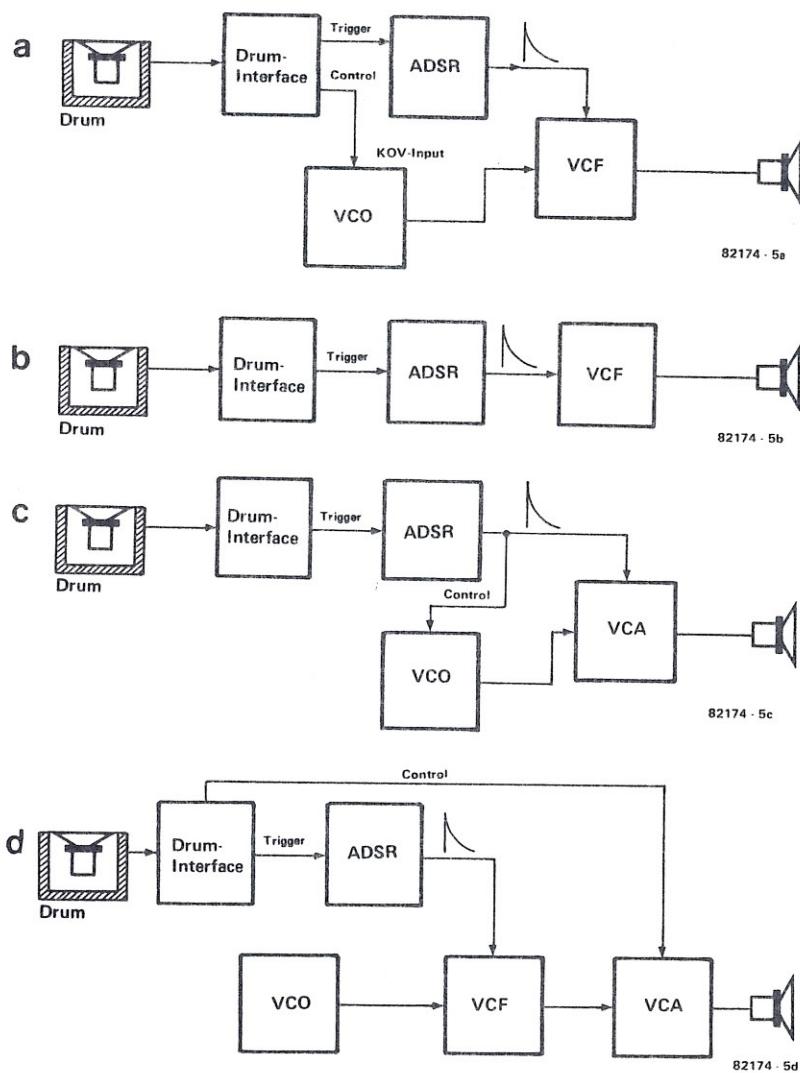
te  
r-  
it  
le  
ver-  
Deze  
MMV  
de  
wordt  
ere  
de  
van  
l.  
he  
uit  
rok-  
ings-  
gs-  
le  
ining  
aagt  
nA

4



drum-interface  
elektuur maart 1983

5



Figuur 4. Koper-layout en komponentenopstelling van de print voor de drum-interface.

#### Onderdelenlijst

##### Weerstanden:

R1,R5,R9 = 10 k  
R2 = .100 k  
R3,R4 = 2k2  
R6 = 1 M  
R7 = 1 k  
R8 = 22 k

##### Kondensatoren:

C1,C4 = 100 n  
C2 = 390 n  
C3 = 4μ7/10 V

##### Halfgeleiders:

T1 = BC 547B  
D1,D2 = 1N4148  
D3 = zener 4V7/400 mW  
IC1 = TL 084  
IC2 = 74LS221  
IC3 = 78L05

Het disco-drumeffect resulteert bij een sturing zoals in figuur 5b. De triggerpuls van de drum-interface start een ADSR-generator, die op zijn beurt een VCF stuurt welke als oscillator is ingesteld. De instelling van de ADSR is daartoe als volgt: "attack" op nul, "decay" willekeurig, "sustain" op maximum en "release" willekeurig. Het effect is dan: plotseling inzettende sinus-

toon met afnemende toonhoogte en amplitude bij het uitklinken. Beschikt men alleen over een niet-oscillerende VCF, dan kan een gelijk effect worden bereikt door sturing van de VCO met de omhullende, zoals in figuur 5c is aangegeven. Een verdere interessante variatie is getekend in figuur 5d. De drum-interface biedt heel wat kreative mogelijkheden voor weinig geld. ■

Figuur 5. Enkele voorbeelden van verbindingen tussen de drum-interface en een synthesizer.

