

« | o g o l o g »

of

vocal-syntheolog

&

D. A. C.

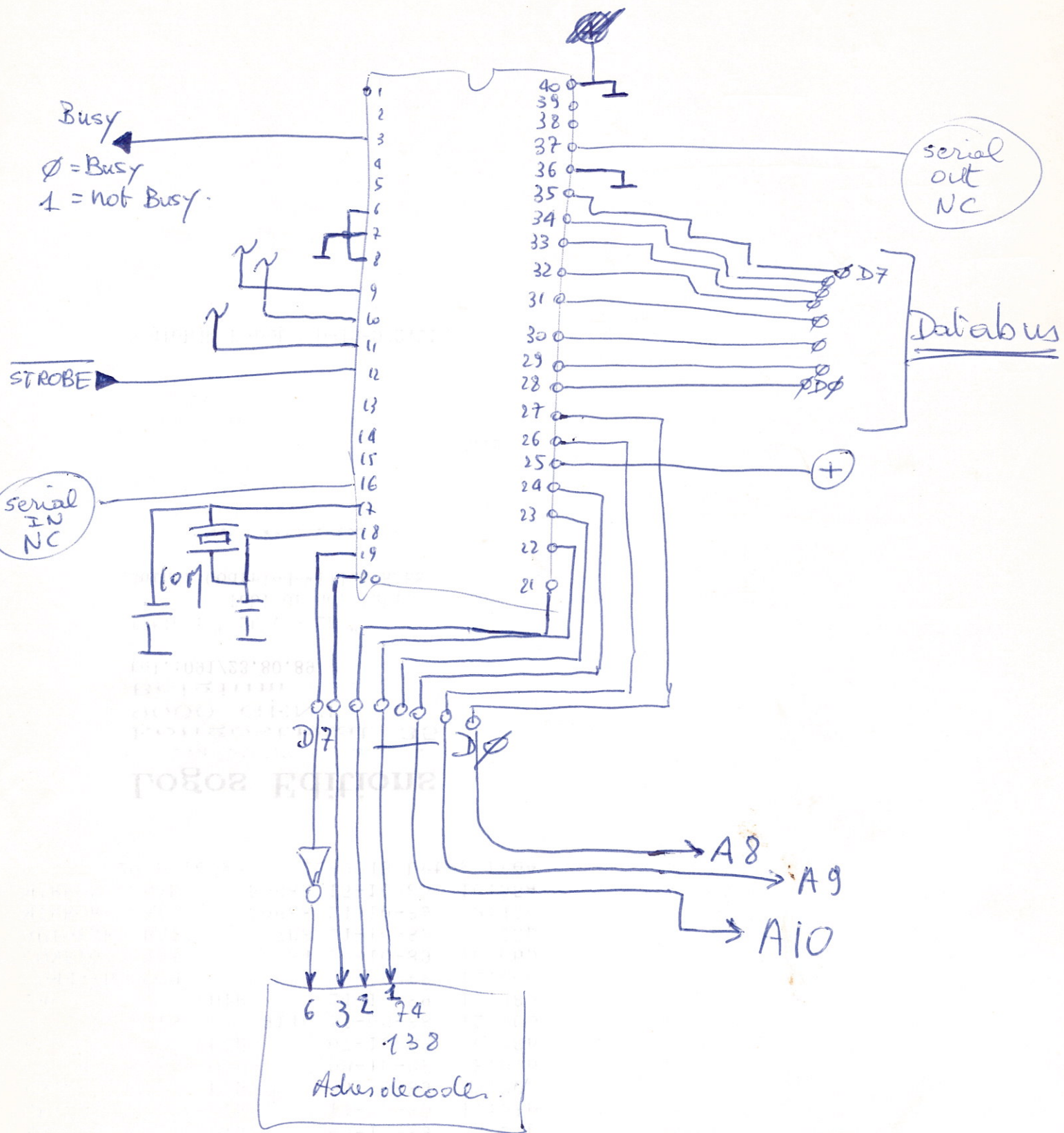
8bit par.

16k + 491k B. - ROM

→ re-used in HX20BUS-project.

new PC-board - centronics interface.  
23.02.88.





AD

S

ROBOTS &H260

8

d

TIME 268

7

t -

TALKING 27φ

7

t -

WHALERS 278

7

w

SPEAK &H280

7

v

PINNING &H288

7

x

NIP &H29φ

7

MEMORY &H298

7

J

SWEAT &H2Bφ

7

b

FAST &H2Fφ

6

y ]

FUCK &H2F8

6

y ]

GENIUS &H1Fφ

7

g

SENSITIVE &H2Eφ

15

w

SCORE &H2Dφ

7

PLUS &H2D8

7

SINCERELY &H2Cφ

~~12~~

9

READY &H2B8

7

= 2

KEY &H2Aφ

4

- 0

LITTLE &H2A8

7

I

SYSTEMS &H250

12

- 5

ENGAGEMENT &H24φ

15

- C

EMOTIONAL ERROR &H23φ &H239

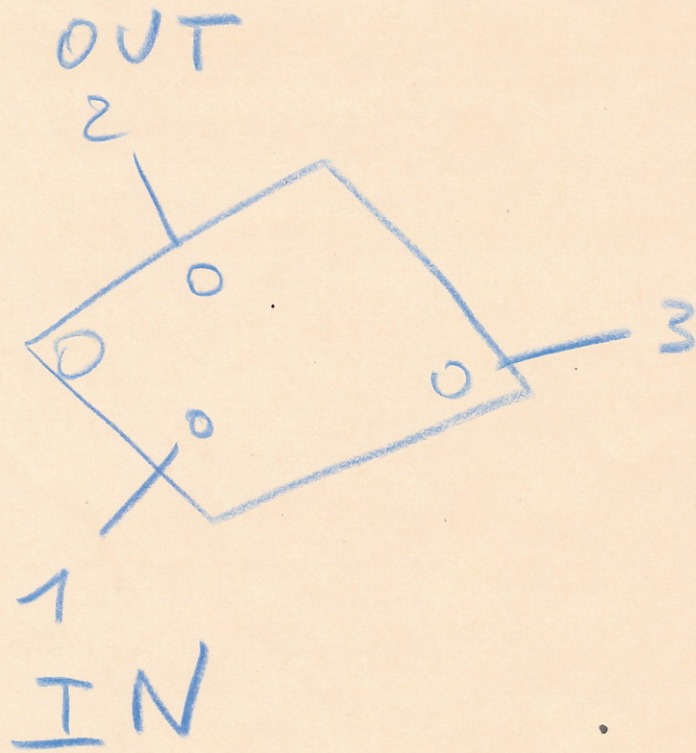
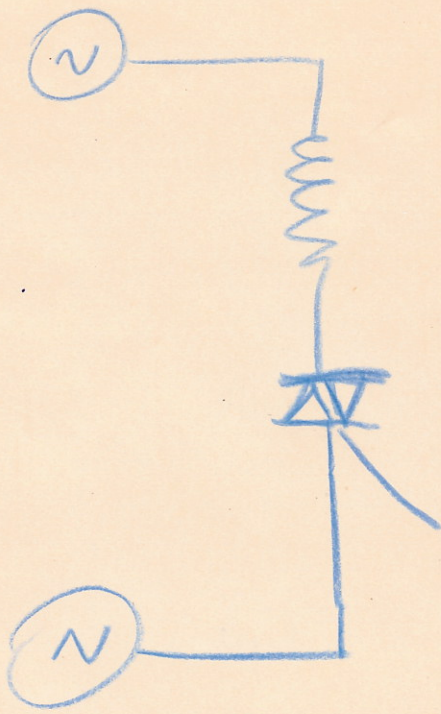
8

- b

8

- e







# Speech cond w=8

SPO 256A - AL2

Data bits  $\emptyset$  -  $\overset{D5}{\underset{|}{1}} 1 1 1 1 \overset{D0}{\underset{|}{1}}$

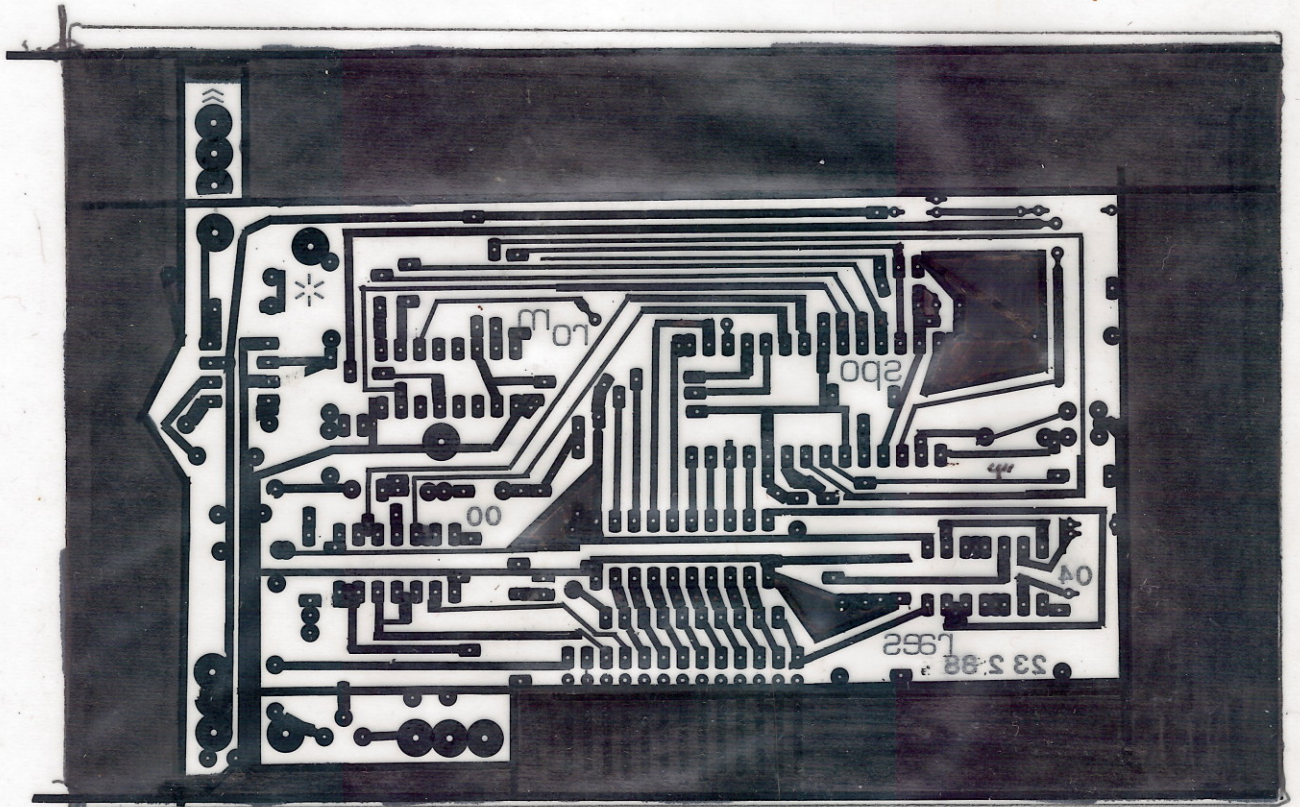
[ Bit 7 x 8 not used ]  
63

→ Error heal 4/20/29

h.



Speech-interface  
HX20BUS

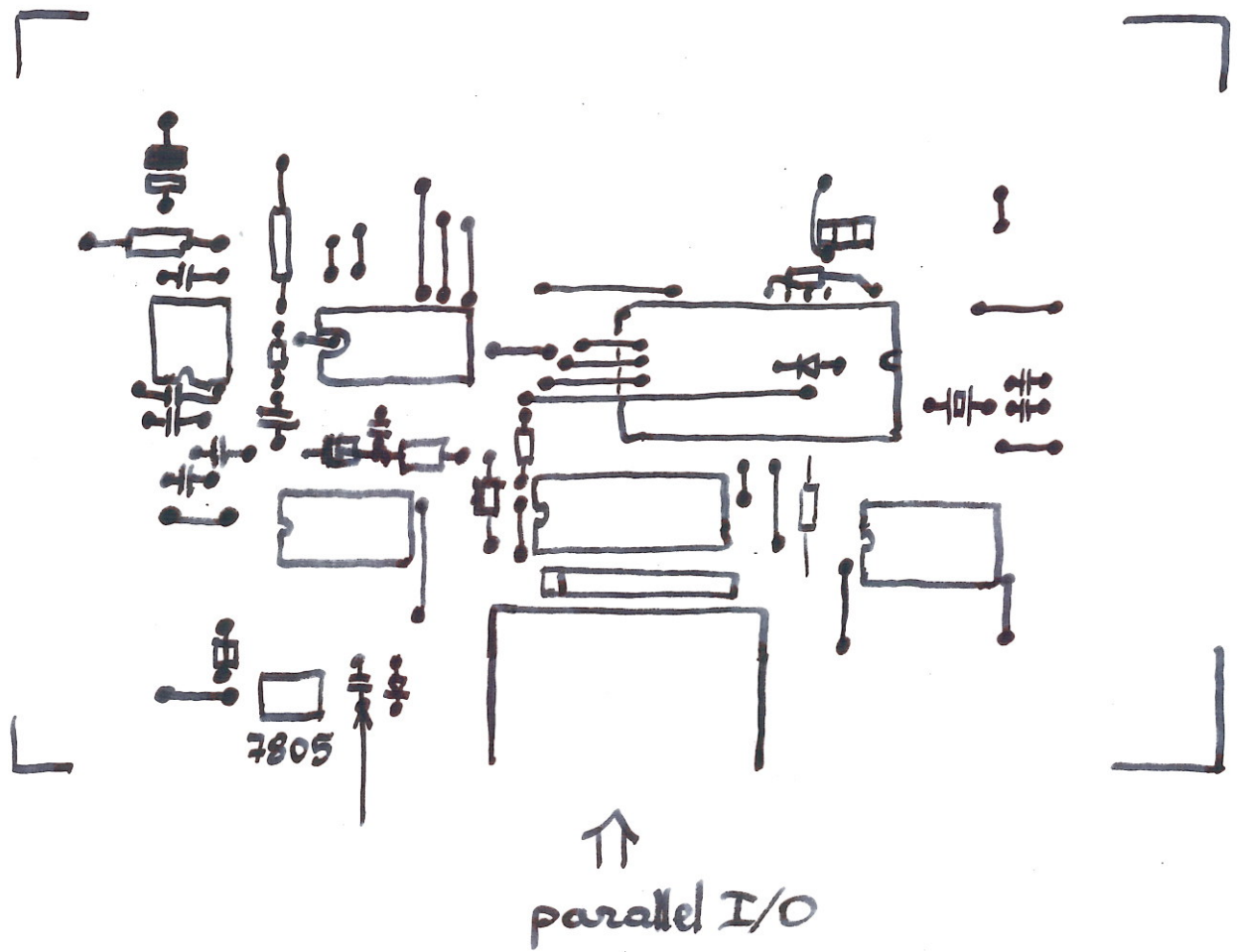


Deze kaart beugen  
koper aandrukke

draade korrelt  
reset on



# Speach-card





SPO 256 - AL2

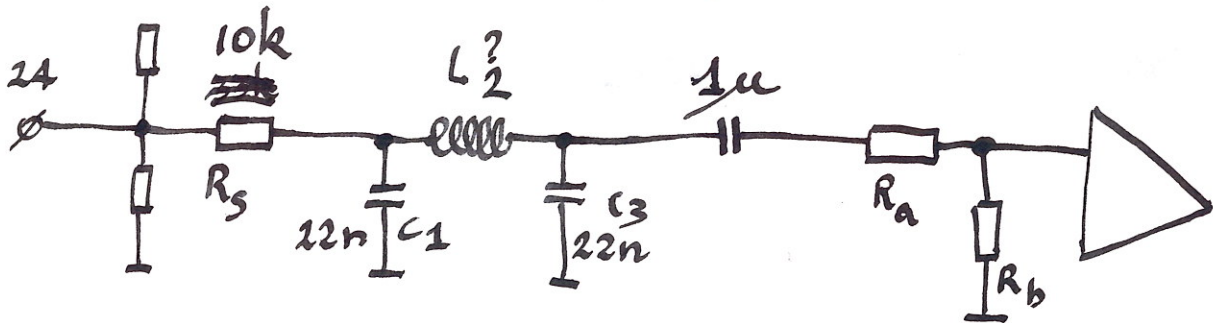
$\emptyset \neq$

$\emptyset \rightarrow \Delta = \text{pauses}$

$\Downarrow$

63

# low-pass filter



$$f_c \approx 5 \text{ kc}$$

$$R_a + R_b = 10 \text{ k} = R_L$$

## 3-polig TC filter - Butterworth

$$L = \frac{R_L \cdot 2 \cdot 10^3}{2\pi f} = \frac{2 \cdot 10^3}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^3} = \frac{1}{5\pi} = \underline{\underline{63 \text{ mH}}}$$

$$C_{1,3} = \frac{1}{2\pi f R_L} = 3,18 \text{ nF}$$

⇒ neem 3n3

(-3dB @ 5kc)

⇒ neem min -3dB @ 2kc.

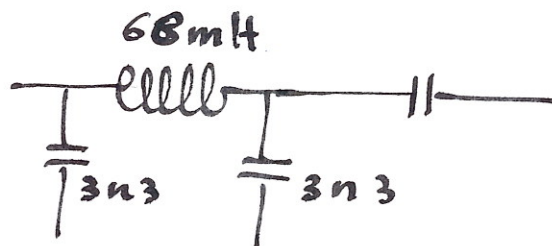
stiel  $f_c = 2,5 \text{ kc}$

$$63 \text{ mH} = \frac{R_L \cdot 2}{2\pi \cdot 2500}$$

$$2R_L = \frac{63 \text{ mH} \cdot 2\pi \cdot 2500}{2}$$

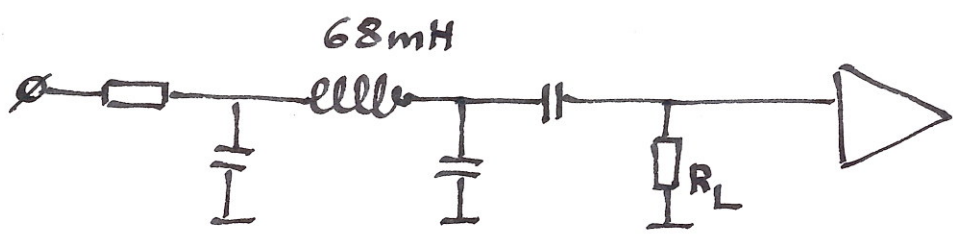
$$R_L = \frac{63 \text{ mH} \cdot \pi \cdot 2500}{1}$$

$$R_L = \underline{\underline{534 \Omega !!}}$$



$$\Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \cdot 2500 \cdot 534} = 0,12 \mu\text{F}$$





3k

1k

5k

29nF  
~ 30nF

298nF  
30nF

1k068

33k $\Omega$

10 $\mu$

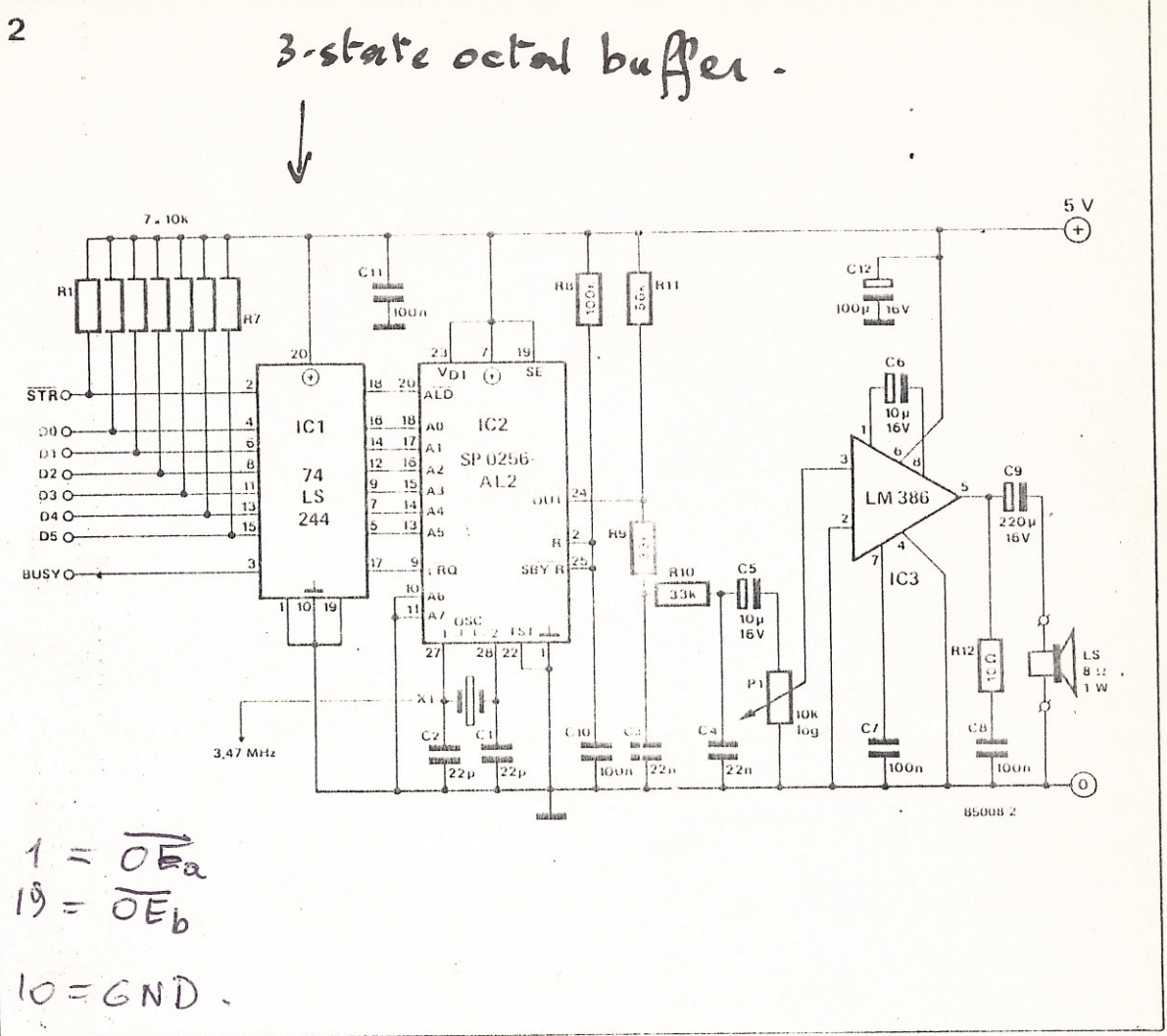
100 $\mu$  \_\_\_\_\_

10 $\Omega$

56k $\Omega$

LM386 \_\_\_\_\_





Figuur 2: Het hardware-gedeelte van deze experimentele spraakkaart is zeer eenvoudig.

Tabel 2.

hello	27 07 45 53 02
this	18 12 55 04
is	12 55 04
the	18 19 04
elektor	19 45 07 08 13 58 04
speech	55 09 19 50 04
card	08 53 21 02
10	FOR K = 1 TO 31 STEP 1
20	READ I
30	LPRINT CHR\$(I)
40	NEXT K: END
50	DATA 27, 07, 45, 53, 02
60	DATA 18, 12, 55, 04
70	DATA 12, 55, 04
80	DATA 18, 19, 04
90	DATA 19, 45, 07, 08, 13, 58, 04
100	DATA 55, 09, 19, 50, 04
110	DATA 08, 53, 21, 02

waarmee deze klank bewerkt moet worden. Het digitale gefilterde signaal wordt aan de uitgang omgezet in een puls-breedte-gemoduleerd signaal.

### Toepassing

Figuur 2 toont alle benodigde hardware voor de spraakopwekker. De ingang kan op elke

computer met standaard-centronics-uitgang aangesloten worden. Daar alleen foneemadressen overgedragen hoeven te worden, is de datastroom maar gering. Gemiddeld zijn dit zo'n 8 bytes per seconde spraak. Het van IC2 afkomstige spraaksignaal (pin 24) is puls-breedte-gemoduleerd. Een eenvoudig laagdoorlaafilter

maakt hiervan een verstaanbaar signaal. IC3, een vertrouwde LM386, zorgt voor de weergave via een luidspreker.

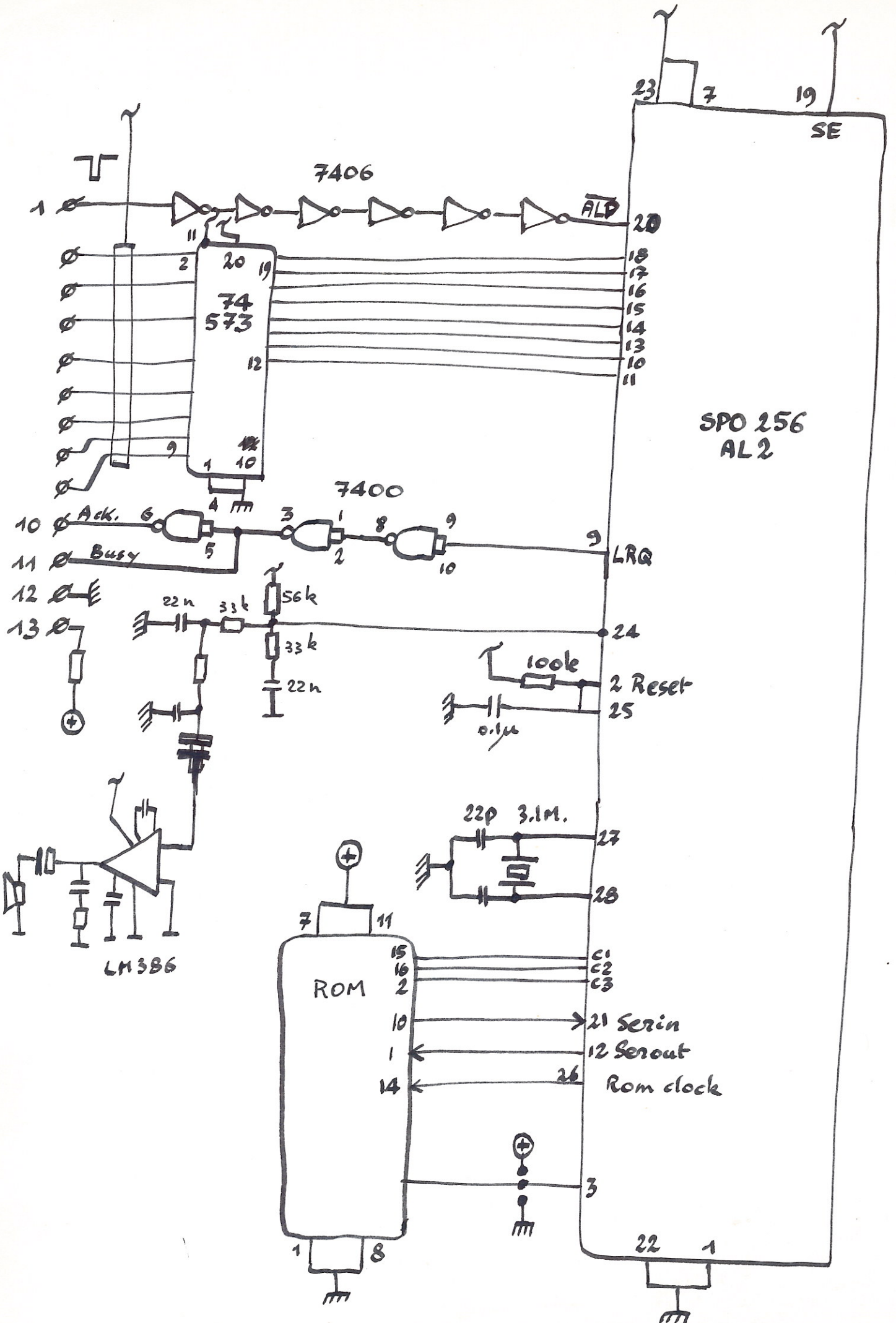
Het programmeren zelf is niet moeilijk. De foneemcodes kunnen achter elkaar op een rijtje worden ingetikt. De data worden met het kommando LPRINT naar de printer-interface gezonden. In tabel 2 worden als voorbeeld de data gegeven voor de zin: "This is the Elektor speechcard". Het onderste deel geeft een voorbeeld voor een klein BASIC-programma.

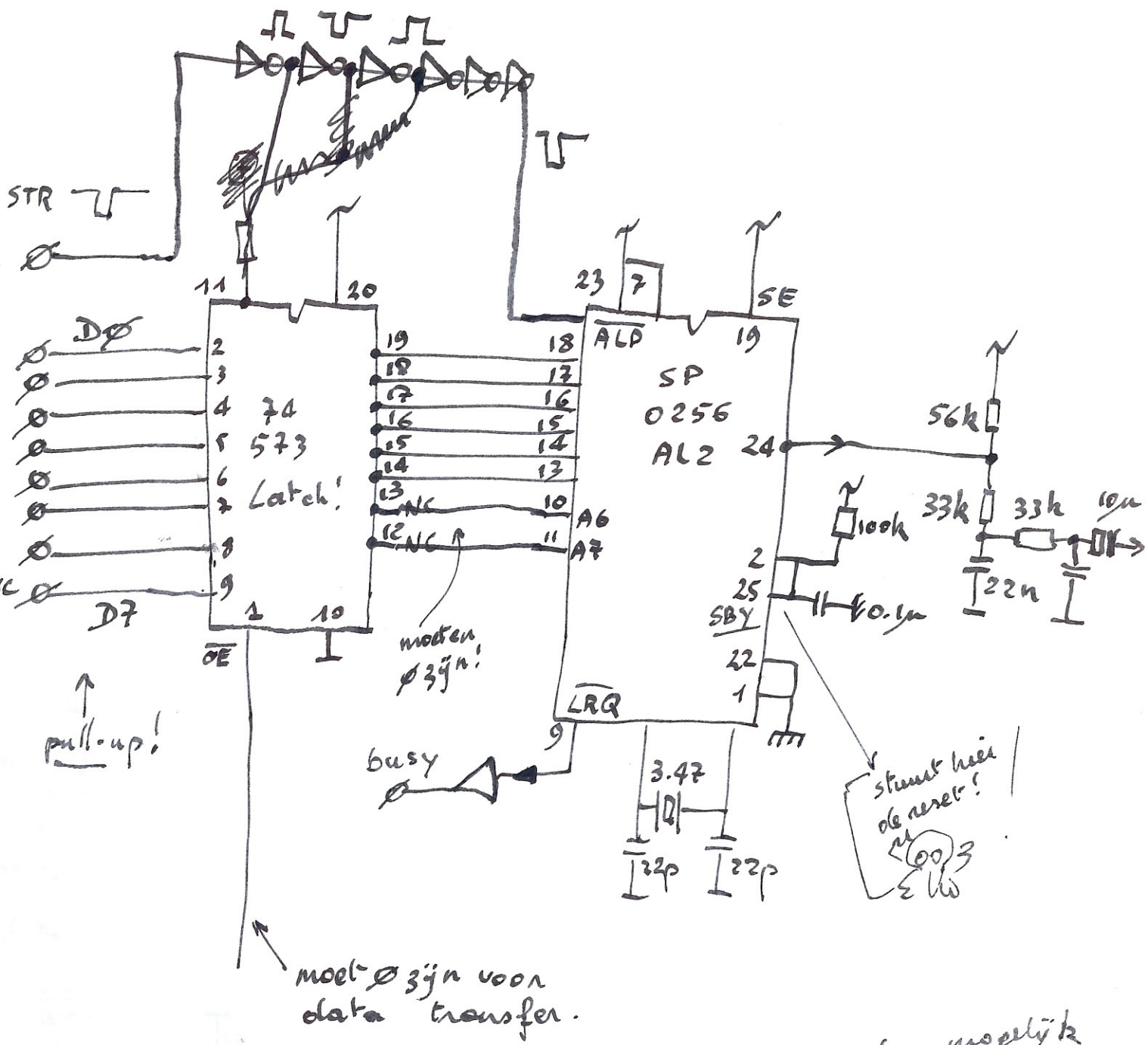
Dit voorbeeld is maar een bescheiden begin. Als u eenmaal de smaak te pakken hebt, zal het hier beslist niet bij blijven en is de kans op vele slapeloze nachten royaal aanwezig!

Literatuur:  
H.P. Baumann: "Spraak-synthese",  
Elektuur mei 1981, blz. 5-38.  
"Spreekende kaart",  
Elektuur-december 1981,  
blz. 12-35



# Speech-cond





LRQ moet  $\emptyset$  zijn om data in te lezen. = Busy!

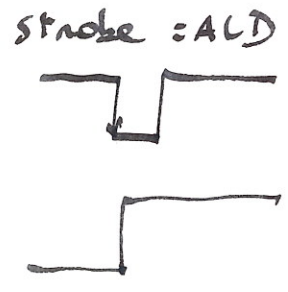
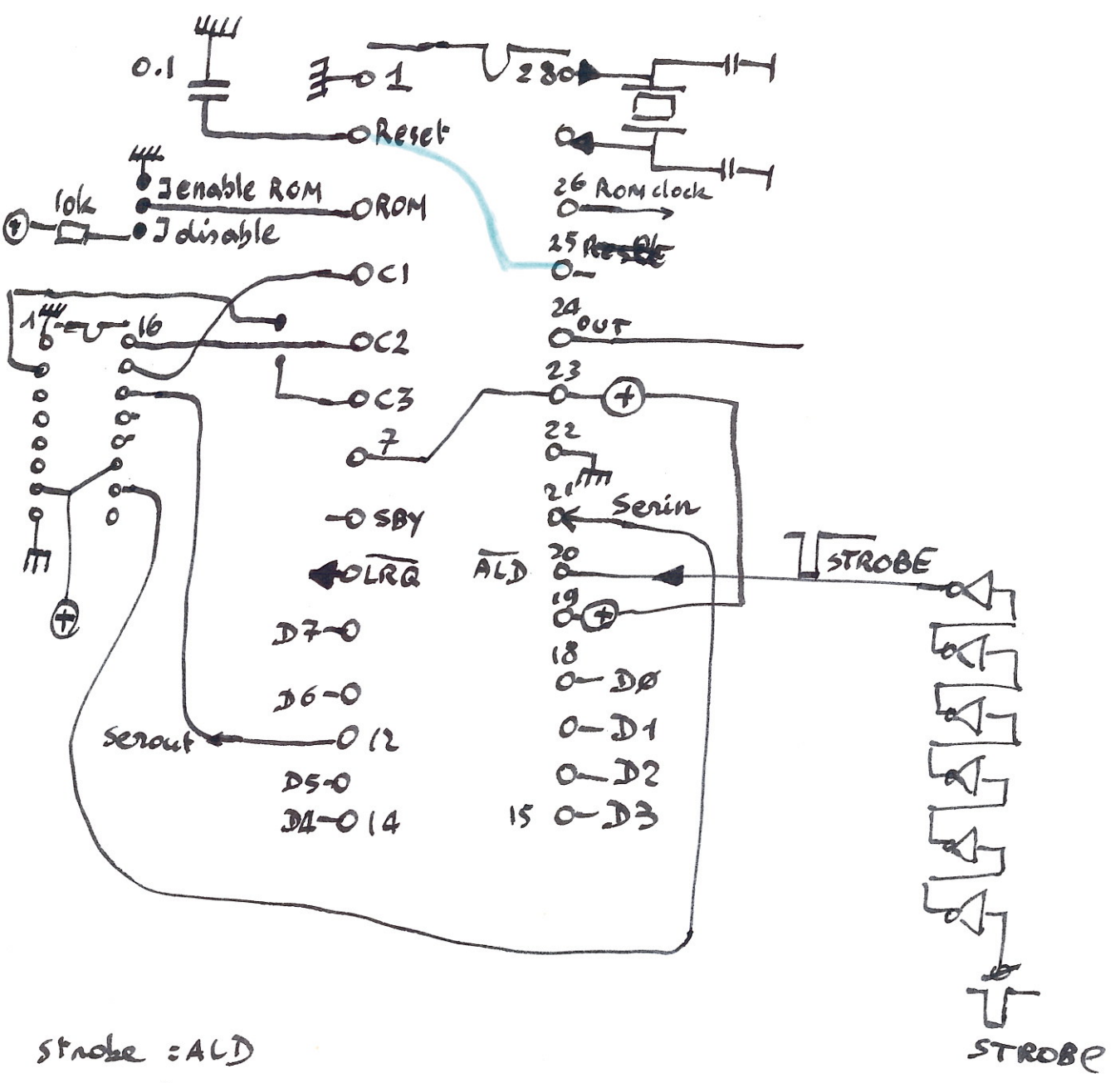
LRQ =  $\emptyset$  is buffer full active low

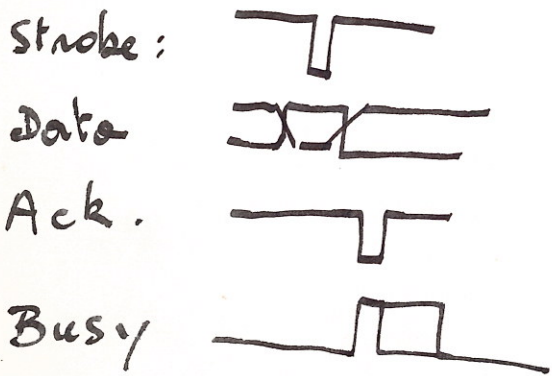
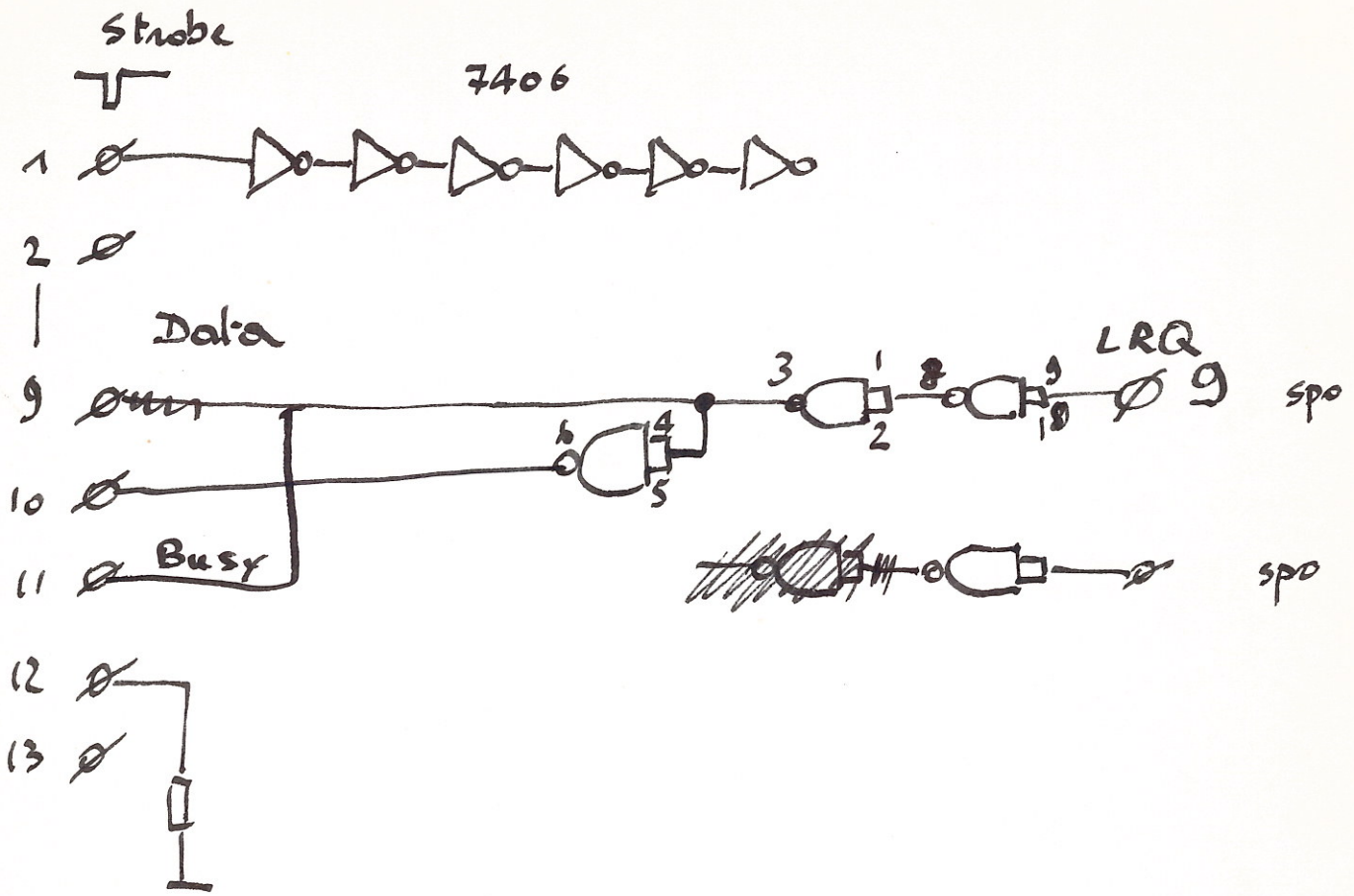
SBY = is einde output speed.

↓  
 blijft  $\emptyset$  zolang de chip werkt.  
 Wordt 1 na einde instructie!

nieuw adres mogelijk







↑  
1 zolamp device bezip is.



# μP interface kabel

pinning:

wire-color

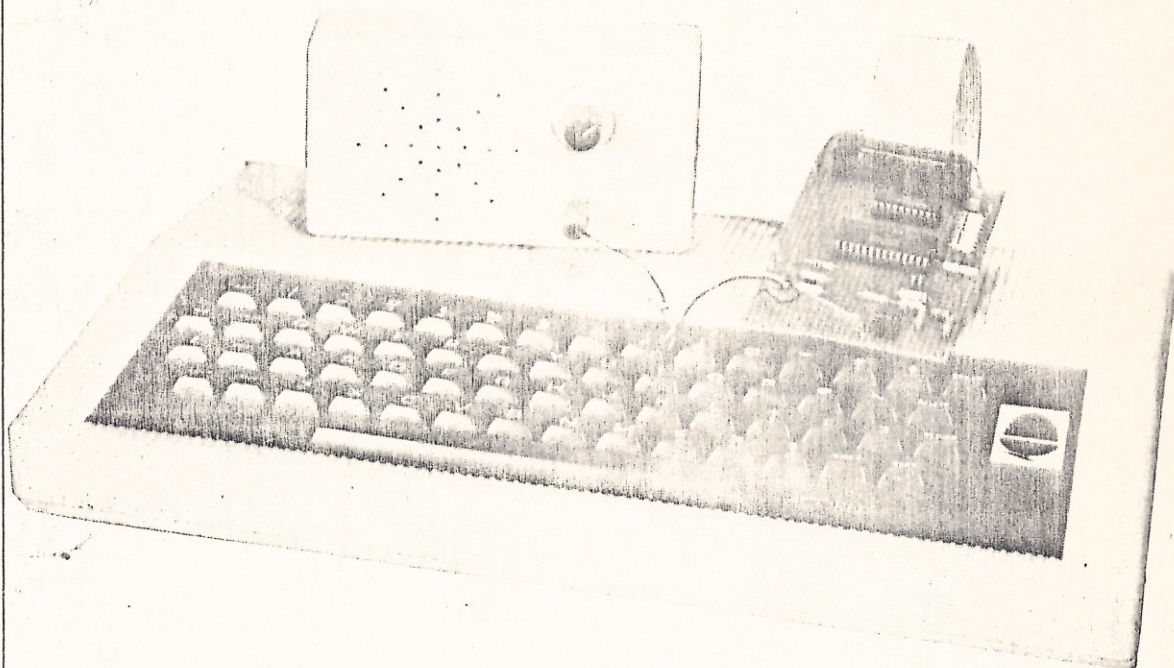
terminal pin

Brown	1
Red	2
Ivoir (Ivory)	3
Yellow	4
Green	5
Blue	6
Bordeaux	7
Grey	8
White	9

~ Logolog ~



*Spraakweergave door de eigen computer is tot nu toe nog altijd een kostbare en beperkte aangelegenheid geweest. Eenvoudige methoden met zelf ingesproken tekst kosten tamelijk veel geheugenruimte en leveren een hooguit matige verstaanbaarheid. De door de industrie toegepaste (dure) woordgeneratoren brengen het er niet veel beter af. De hier besproken foneemgenerator is relatief goedkoop en heeft maar weinig geheugenruimte nodig, maar is wat "experimenteel" in het gebruik.*



em-  
thesizer  
met  
electronics-  
aansluiting

## STEM VOOR $\mu$ P'S

Eigenlijk hadden we van dit spraak-IC gehoopt, dat het in een kleine schakeling snel tot spreken zou kunnen worden gebracht. De praktijk wees echter uit, dat bij deze foneemgenerator de zaken toch wel wat anders liggen. De moeilijkheid ligt niet zozeer bij de schakeling zelf, dan wel in het samenstellen van duidelijke woorden uit de beschikbare fonemen. Een flinke dosis experimenteerlust is hier dus op zijn plaats. Zo steekt men echter wel het een en ander op over

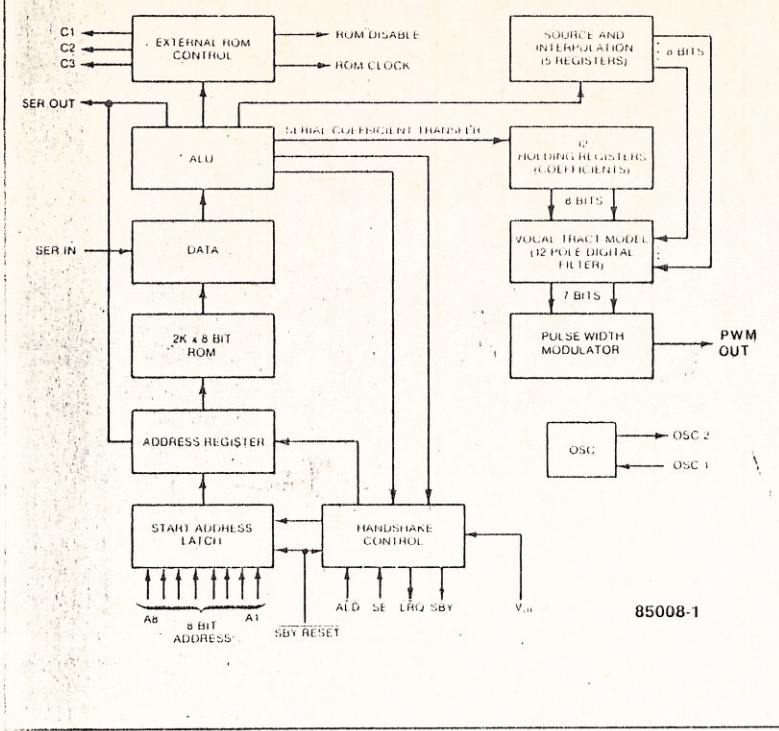
de structuur van spraak en over het programmeren van foneemsynthesizers. Wanneer men een beetje thuis raakt in de "foneembouw" kan met dit IC een goede verstaanbaarheid worden bereikt en men beschikt dan over een vrijwel onbegrensde woordenschat bij een minimale geheugenruimte. Jammer genoeg is het IC in het gebruik niet bepaald gemakkelijk, maar daarvoor is het dan wel het goedkoopste in zijn soort.

### *Foneemsynthese*

Nemen we bijvoorbeeld de tijdmelding per telefoon: hier worden woorden als "uur", "minuten" en "sekonden" op een magneetschijf ingesproken en op verschillende sporen opgeslagen. Bij weergave werd dan de opgeslagen woordenschat in de gewenste volgorde weergegeven.

Een stap verder gaat het opsplitsen van de woorden in kleine spraakgedeelten (foneem). Deze fonemen kunnen





later weer gekombineerd worden tot woorden. Het woord "nacht" bijvoorbeeld bestaat uit drie fonemen: de vokaal "a", de zachte "ch" en de explosieve klinkende "t". Wanneer men erin slaagt om een schakering (een foneemsynthesizer) te maken die alle, voor een spraaktoestel benodigde fonemen kan wekken (en dat zijn er niet veel meer dan zo'n 50 verschillende klinken), dan kan een haast onbegrensde woordenschat weergegeven worden. De woorden klinken wel "kunstmatig", iets dat bij de systemen met spraakopslag (aan-weergave) via een menselijke inspreker natuurlijk niet voor komt. Laatstgenoemde systemen worden als regel toegepast in de "sprekende dashboards" bij sommige auto's, en last but not least, bij de "sprekende kaart" uit Elektuur december '81.

### De SP0256 als foneemgenerator

De in 1980 geïntroduceerde SP0256 was destijds nog geen foneemgenerator, maar een spraakkaart met ROM-woordgeheugen" in chip-formaat. Later werd de

SP0256-AL2 ontwikkeld. Deze chip bevatte geen ROM met woorden meer, maar met fonemen. Zo werd de woordgenerator een foneemgenerator. Voor de hobbyist een goedkope ontwikkeling, daar hetzelfde IC met andere (klantgerichte) ROM-inhoud in groten getale in de industrie gebruikt wordt. Echte foneemgeneratoren, zoals bijvoorbeeld de SC01 van Votrax, zijn een stuk duurder en klinken ook duidelijker, zij het met een "Amerikaans" aksent.

De SP0256-AL2 bevat 64 fonemen, welke in tabel 1 opgesomd zijn. Het samenstellen van woorden uit losse fonemen is een echte puzzel. Zoals bij elke puzzel is het herkennen van de passende delen niet eenvoudig. Op het eerste gezicht lijkt de keuze levensgroot, maar het duurt zeker enige tijd eer men de fonemen "in het oor heeft" en aanvoelt hoe een bepaald woord het best opgebouwd kan worden. Onze eigen experimenten hebben tot dusver nog geen kant-en-klaar recept opgeleverd, waarmee dit leerproces kan worden verkort. Wij houden ons dan ook warm aanbevolen voor eventuele ervaringsuitwisselingen met "fonemen-stoepers" onder onze

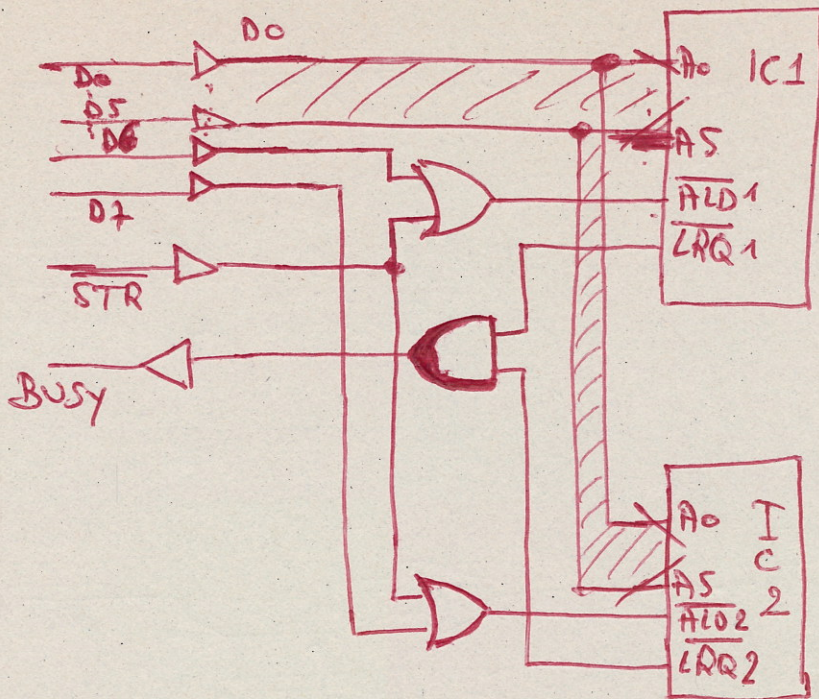
Tabel 1.

foneem			
kode:	symbool:	duur: (ms)	voorbeeld:
00		10	pause
01		20	pause
02		50	pause
03		100	pause
04		200	pause
05	OY	290	boy
06	AY	170	live
07	EH	50	left
08	KK3	80	count
09	PP	150	peak
10	JH	100	jump
11	NN1	170	none
12	IH	50	it
13	TT2	100	to
14	RR1	130	right
15	AX	50	trouble
16	MM	180	magnet
17	TT1	80	part
18	DH1	140	there
19	IY	170	see
20	EY	200	stay
21	DD1	50	card
22	UW1	60	computer
23	AO	70	long
24	AA	60	hot
25	YY2	130	yard
26	AE	80	man
27	HH1	90	he
28	BB1	40	trouble
29	TH	130	thin
30	UH	70	push-pull
31	UW2	170	food
32	AW	250	south
33	DD2	250	do
34	GG3	120	jig
35	VV	130	very
36	GG1	80	go
37	SH	120	shift
38	ZH	130	measure
39	RR2	80	bring
40	FF	110	for
41	FK2	140	skip
42	KK1	120	ask
43	ZZ	150	zero
44	NG	200	talking
45	LL	80	look
46	VW	140	wire
47	XH	250	dear
48	WH	150	where
49	YY1	90	yes
50	CH	150	chip
51	ER1	110	counter
52	ER2	210	turn
53	OW	170	slow
54	DH2	180	lathe
55	SS	60	stop
56	NN2	140	no
57	HH2	130	hertz
58	OR	240	store
59	AR	200	arm
60	YR	250	clear
61	GG2	80	give
62	EL	140	angle
63	BB2	60	bit

lezers. Het binnenwerk van het IC is in figuur 1 te zien. De fonemen-data bevinden zich in de 2-K-ROM. De geadresseerde data sturen de synthesizer, welke bestaat uit een "vocal tract" (een 12-polig digitaal filter) en een generatorgedeelte met 5 registers. De fonemen-data bepalen enerzijds de ruwe klank van de generator en anderszijds de filterkoëfficiënten

Figuur 1. Blokschema van de spraakprocessor SP0256. De nieuwe versie AL2 bevat 2 K ROM met informatie voor het verkrijgen van 64 verschillende fonemen.





\*  $\overline{LRQ1}$  of  $\overline{LRQ2}$  laag  $\Rightarrow$  start inleescyclus (Busy laag)

\* Data op centraalbus; gecodeerd voor IC1 of IC2

D6 L  $\Rightarrow$  Data in IC1  
D7 ~~DC~~

D6 ~~DC~~  $\Rightarrow$  Data in IC2  
D7 L

\*  $\overline{STR}$  wordt laag  $\Rightarrow$  data ingelezen in IC1 of IC2

\*  $\overline{LRQ1}$  of  $\overline{LRQ2}$  laag  $\Rightarrow$  Busy hoog

$$\overline{ALD1} = D6 + \overline{STR}$$

$$\overline{ALD2} = D7 + \overline{STR}$$

$$BUSY = \overline{LRQ1} \cdot \overline{LRQ2}$$

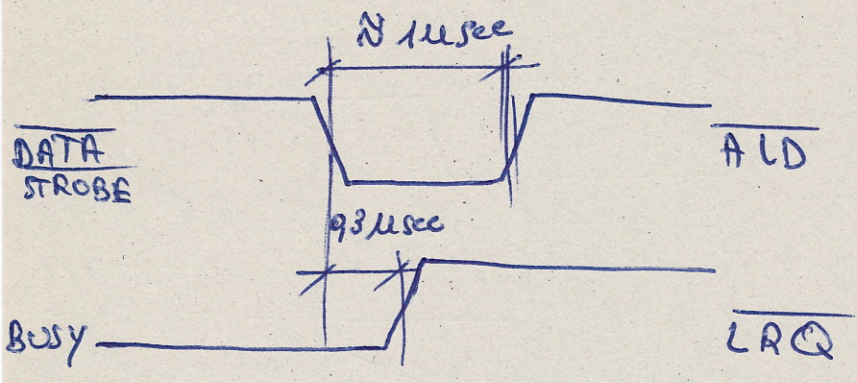
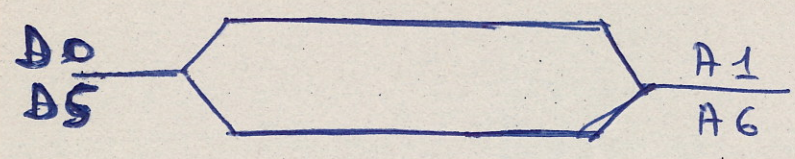
M.B.: als Busy laag blijft, blijft de computer data downloaden, doch knager dan met hand- shaking



SP 0256 - AL 2

TIMING

SE = H  $\Rightarrow$  Handshake control



$\overline{LRQ}$  (Busy) laag  $\Rightarrow$  lees cyclus

Data op D0-D5 (A1-A6)

$\overline{ALD}$  ( $\overline{DSTR}$ ) wordt laag gemaakt  $\Rightarrow$  adres oplezen  
 $\Rightarrow \overline{LRQ}$  hoog (na 300 nsec)

$\overline{LRQ}$  terug laag  $\Rightarrow$  nieuwe lees cyclus kan beginnen



**ARCHER®**  
**ELECTRONIC PARTS**

SP0256

**FICHE TECHNIQUE** Le processeur vocal Narrator™

**TECHNISCHE GEGEVENS** Narrator™ Spraakprocessor

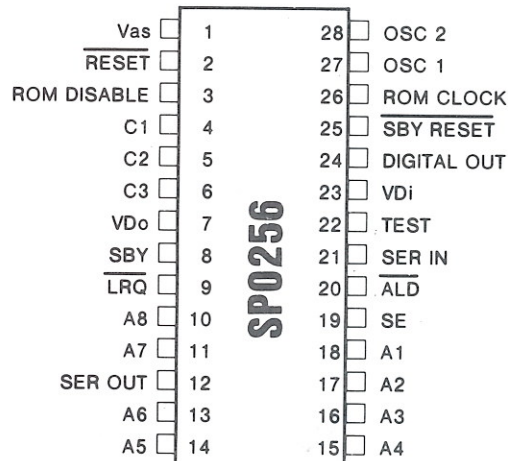
**TECHNISCHE DATEN** Narrator™ Sprach-Prozessor

**CONFIGURATION DES BROCHES**  
28 CIRCUITS DUAL IN LINE

**PINCONFIGURATIE**  
18 DUAL-IN-LINE LEIDINGEN

**ANORDNUNG DER STIFTE**  
28 DUAL-IN-LINE ANSCHLÜSSE

Top View



**UN SERVICE TANDY EXCLUSIF POUR L'EXPERIMENTATEUR**

**EEN EXCLUSIEVE TANDY SERVICE VOOR WIE GRAAG EXPERIMENTEERT**

**DER EXKLUSIVE TANDY-SERVICE FÜR DEN EXPERIMENTIERER**

# FICHE TECHNIQUE SPO256

**UN SERVICE TANDY EXCLUSIF POUR L'EXPERIMENTATEUR**  
No. Cat. 276-1783

## Le processeur vocal Narrator™

### CARACTERISTIQUES

■ Parole naturelle. ■ Fonctionnement autonome grâce à des composants de support à faible coût. ■ Large gamme de tensions de fonctionnement. ■ Librairie de mots, de phrases, d'expressions, extensible par ROM. ■ Directement extensible à 491 K de ROM. ■ Interface simple pour la majorité des micro-ordinateurs ou microprocesseurs. ■ Supporte synthèse L.P.C., synthèse des formants, synthèse allophone.

### DESCRIPTION GENERALE

Le SPO256 (Speech Processor - processeur vocal) est un appareil MOS LSI à N voies à une seule puce, capable de synthétiser la parole ou des sons complexes, à l'aide de son programme enregistré.

La sortie réalisable est caractérisée par une réponse en fréquence plate allant de 0 à 5 KHz, une plage dynamique de 42 dB et un rapport signal/bruit d'approximativement 35 dB.

Le SPO256 comporte quatre fonctions de base :

■ Un filtre numérique programmable par logiciel qui peut être utilisé comme modèle pour un VOCAL TRACT. ■ Une mémoire ROM de 16 K qui enregistre les données et les instructions (LE PROGRAMME). ■ Un MICROCONTROLEUR commandant le flux de données allant de la mémoire ROM au filtre numérique, l'assemblage des « chaînes de mots » nécessaire pour la liaison des éléments phoniques entre eux, ainsi que l'information d'amplitude et de hauteur du son pour exciter le filtre numérique. ■ Un MODULATEUR DE LARGEUR D'IMPULSION qui crée une sortie numérique convertie en un signal analogique par passage dans un filtre passe-bas externe.

### APPLICATIONS

■ Télécommunications. ■ Appareils électriques. ■ Périphériques d'ordinateurs. ■ Technique automobile. ■ Ordinateurs individuels. ■ Jouets/jeux. ■ Matériel didactique. ■ Systèmes d'alarme. ■ Systèmes de sécurité. ■ Instruments de musique électroniques. ■ Assistance aux aveugles. ■ Faibles largeurs de bande. ■ Systèmes de communication

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Valeurs maximum\*

V<sub>D1</sub> V<sub>DD</sub> ..... -0,3V à + 12 V  
Température de stockage. -25°C à + 125°C

Horloge

Fréquence du cristal ..... 3,12 MHz

\* Tout dépassement de ces valeurs peut endommager l'instrument de manière irréversible. Ces valeurs constituent des valeurs critiques n'impliquant pas un fonctionnement opérationnel de l'appareil dans ces conditions. La plage de fonctionnement est spécifiée dans les Conditions Normales de

fonctionnement. L'exposition de l'appareil à des conditions extrêmes pendant de longues périodes peut affecter la fiabilité de l'appareil. Les données dites « nominales » ont une valeur purement indicative et ne sont pas garanties.

### FONCTIONS DES BROCHES

Broche n°	Nom	Fonction
1	V <sub>SS</sub>	Terre
2	RESET	Un 0 logique remet le SP à l'état initial. Doit être remis à 1 logique pour fonctionnement normal.
3	ROM DISABLE	Pour utilisation avec une ROM vocale externe sérielle.
4, 5, 6	C1, C2, C3	Lignes de commande de parole utilisée par une ROM vocale externe sérielle.
7	V <sub>DD</sub>	Alimentation primaire.
8	SBY	STANDBY. La sortie d'un 1 logique indique que le SP n'est pas actif (ne parle pas) et V <sub>DD</sub> peut être déconnectée de manière externe pour réduire la consommation. Dès que le SP est réactivé par le chargement d'une adresse, SBY commute sur 0 logique.
9	LRQ	LOAD REQUEST. LRQ est la sortie d'un 1 logique chaque fois que la mémoire tampon d'entrée est pleine. Lorsque LRQ commute sur un 0 logique, la porte d'entrée se charge par le placement des 8 bits d'adresse sur A1-A8 et l'émission d'une impulsions sur l'entrée ALD.
10, 11, 13, 14 15, 16, 17, 18	A8, A7, A6, A5 A4, A3, A2, A1	Adresse 8 bits définissant chacun des 256 points d'entrée de la parole.
12	SER OUT	SERIAL ADDRESS OUT. Cette sortie transfère de manière sérielle une adresse 16 bits à une ROM vocale externe.
19	SE	STROBE ENABLE. Normalement maintenu à 1 logique, Lors d'une mise à la terre, ALD est déconnectée et le SP bloque automatiquement l'adresse dans le bus d'entrée ± 1 us après la détection d'un 1 logique sur n'importe quelle ligne d'adresse.
20	ALD	ADDRESS LOAD. Une impulsion négative sur cette entrée charge les 8 bits d'adresse dans la porte d'entrée. Le front de cette impulsion commute LRQ sur un 1 logique.
21	SER IN	SERIAL IN. Une entrée sérielle de données 8 bits provenant d'une ROM de parole externe.
22	TEST	Un 1 logique place le SP en mode test. Cette broche doit normalement être mise à la terre.
23	V <sub>D1</sub>	Alimentation de réserve pour la logique d'interface et le contrôleur.
24	DIGITAL OUT	Sortie vocale numérique à largeur d'impulsion modulée ; excite un haut-parleur lorsqu'elle est filtrée par un filtre passe-bas de 5 kHz et amplifiée.
25	SBY RESET	STANDBY RESET. Un 0 logique remet la logique d'interface à l'état initial. Doit normalement être un 1 logique.
26	ROM CLOCK	Horloge 1,56 MHz pour une ROM vocale externe sérielle.
27	OSC 1	XTAL IN. Connexion d'entrée pour un cristal de 3,12 MHz.
28	OSC 2	XTAL OUT. Connexion de sortie pour un cristal de 3,12 MHz.



# TECHNISCHE GEGEVENS

## SPO256

EEN EXCLUSIEVE TANDY SERVICE VOOR WIE GRAAG EXPERIMENTEERT

Cat. Nr. 276-1783

## Narrator™ Spraakprocessor

### MOGELIJKHEDEN

■ Natuurlijke spraak. ■ Zelfstandige werking met goedkope ondersteuningscomponenten. ■ Brede werkingsspanning. ■ Bibliotheek met woorden, uitdrukkingen of zinnen, uitbreidbaar via het ROM-geheugen. ■ Rechtstreeks uitbreidbaar tot 491 K ROM-geheugen. ■ Eenvoudige interface naar de meeste microcomputers of microprocessors. ■ Ondersteunt L.P.C. synthese : Formant synthese, Alofone synthese.

### ALGEMENE BESCHRIJVING

De SPO256 (Spraakprocessor) is een één-chips N-kanaal MOS LSI apparaat dat aan de hand van zijn opgeslagen programma spraak of samengestelde geluiden kan synthetiseren.

Het bereikbaar uitgangsvermogen is gelijk aan een vlakke frekwentierespons tussen 0 en 5 KHz, een dynamisch bereik van 42 dB en een signaal/ruis-verhouding van ongeveer 35 dB.

De SPO256 omvat vier basisfuncties :

■ Een via de software programmeerbare digitale filter die gebruikt kan worden als model voor een VOCAL TRACT. ■ Een 16 K ROM waarin zowel gegevens als instructies worden opgeslagen (HET PROGRAMMA). ■ Een MICROCONTROLLER voor de besturing van de gegevensstroom vanuit het ROM-geheugen naar de digitale filter, de voor de verbinding van spraakelementen noodzakelijke samenvoeging van de « woordstrings » en de versterkings- en toon-hoogte-informatie om de digitale filter te bekrachtigen. ■ Een IMPULSIEBREDTEMODULATOR die een digitale uitvoer oplevert, die in een analog signaal wordt omgezet door filtering via een externe laagdoorlaatfilter.

### TOEPASSINGEN

■ Telecommunicatie. ■ Elektrische apparaten. ■ Computer-randapparatuur. ■ Autotechniek. ■ Persoonlijke computers. ■ Speelgoed/spelletjes. ■ Didactisch materiaal. ■ Alarmsystemen. ■ Veiligheidssystemen. ■ Elektronische muziekinstrumenten. ■ Blindenhulp. ■ Kleine bandbreedte. ■ Communicatiesystemen

### ELEKTRISCHE KENMERKEN

Maximumwaarden\*

V<sub>D1</sub> V<sub>DD</sub> ..... -0,3V tot + 12 V

Opslagtemperatuur ..... -25°C tot + 125°C

Klok

Kristalfrekwentie ..... 3,12 MHz

\* Overschrijding van deze waarden kan het apparaat blijvend beschadigen. Deze waarden gelden slechts voor belastende omstandigheden en de functionele werking van dit apparaat onder deze voorwaarden is niet meegerekend – het werkingsbereik is vermeld onder de Standaard Voorwaarden.

Langdurige blootstelling aan voorwaarden met absolute maximumwaarden kan de betrouwbaarheid van het apparaat aantasten. Gegevens met de vermelding « nominaal » zijn enkel ter inlichting vermeld en zijn niet gewaarborgd.

### PINFUNCTIES

Pin Nummer	Naam	Functie
1	V <sub>ss</sub>	Aarding
2	RESET	Een logische 0 stelt de SP terug op nul. Moet naar een logische 1 omgeschakeld worden voor normale werking.
3	ROM DISABLE	Voor gebruik met een externe seriële spraak-ROM. Een logische 1 schakelt de externe ROM uit.
4, 5, 6,	C1, C2, C3,	Uitgangs-controlelijnen gebruikt door een externe seriële spraak-ROM.
7	V <sub>DD</sub>	Hoofdvoeding
8	SBY	STANDBY. De uitvoer van een logische 1 geeft aan dat de SP buiten werking is (d.i. niet aan het spreken) en V <sub>DD</sub> kan extern uitgeschakeld worden om het verbruik te beperken. Wanneer de SP weer bekrachtigd wordt door een adres dat geladen wordt, schakelt SBY om naar een logische 0.
9	LRQ	LOAD REQUEST. LRQ is de uitvoer van een logische 1, telkens wanneer de invoerbuffer vol is. Wanneer LRQ naar een logische 0 omschakelt, wordt de invoerpoort geladen door de 8 adresbits op A1-A8 te zetten en een puls te geven op de ALD ingang.
10, 11, 13, 14 15, 16, 17, 18	A8, A7, A6, A5 A4, A3, A2, A1	8-bits adres dat een van de 256 punten voor spraakinvoer bepaalt.
12	SER OUT	SERIAL ADDRESS OUT. Deze uitgang draagt een 16-bits adres serieel over naar een externe spraak ROM.
19	SE	STROBE ENABLE. Normaal gezien op logisch 1 gehouden. Wanneer verbonden met de aarding, wordt ALD uitgeschakeld en vergrendeld de SP automatisch het adres op de invoerbus gedurende ongeveer 1µs, na detectie van een logische 1 op een adreslijn.
20	ALD	ADDRESS LOAD. Een negatieve puls op deze ingang laadt de 8 adresbits in de ingangspoort. Door de stijghelling van deze puls schakelt LRQ om naar een logische 1.
21	SER IN	SERIAL IN. Een seriële invoer van een 8-bits gegeven vanuit een externe spraak-ROM.
22	TEST	Een logische 1 brengt de SP in de testmodus. Deze pin moet normaal gezien geaard zijn.
23	V	Noodvoeding voor interfacelogica en controller.
24	DIGITAL OUT	Impulsiebreedte-gemoduleerde digitale spraakuitgang, die bij filtering door een 5KHz laagdoorlaatfilter en versterking een luidspreker aan drijft.
25	SBY RESET	STANDBY RESET. Een logische 0 stelt de interfacelogica terug op nul. Moet normaal gezien een logische 1 zijn.
26	ROM CLOCK	1,56 MHz klok voor een externe seriële spraak-ROM.
27	OSC 1	XTAL IN. Ingangsaansluiting voor een 3,12 MHz kristal.
28	OSC 2	XTAL OUT. Uitgangsaansluiting voor een 3,12 MHz kristal.



# TECHNISCHE DATEN

## SPO256

DER EXKLUSIVE TANDY-SERVICE FÜR DEN EXPERIMENTIERER  
Kat. Nr. 276-1783

### Narrator™ Sprach-Prozessor

■ Natürliche Sprachwiedergabe. ■ Selbstständiger Betrieb und kostengünstige Trägerkomponenten. ■ Großer Betriebsspannungsbereich. ■ Bibliothek für Wörter oder ganze Sätze, mit erweiterbarem ROM-Speicher. ■ Erweiterbar auf 491k ROM. ■ Einfacher Anschluß an die meisten Mikro-Computer oder Mikro-Prozessoren. ■ Anschließbar an L.P.C. Synthesen, Formant Synthesen, Allophone Synthesen.

### ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der SPO256 (Sprach-Prozessor) ist ein einzelner n-MOS-LSI-Chip, welcher mittels eines gespeicherten Programmes eine synthetisierte Sprache oder komplexe Töne wiedergeben kann.

Die erreichbare Ausgabe entspricht einer flachen Frequenzwiedergabe in dem Bereich von 0 bis 5 kHz, der dynamische Bereich beträgt 42 dB und der Signal/Geräuschabstand beträgt ungefähr 35 dB.

Der SPO256 umfaßt vier Grundfunktionen :

■ Einen mittels Software programmierbaren Digitalfilter, welcher zu einem VOCAL TRACT Modell ausgebaut werden kann. ■ Einen ROM-Speicher für die Speicherung von Daten und Anweisungen (das PROGRAMM). ■ Einen MICROCONTROLLER, welcher den Datenfluß von der ROM-Einheit zu dem Digitalfilter, die Gesamtheit der für die Verbindung der Sprachelemente erforderlichen « Wort-Reihen » sowie die Amplituden- und Sitzpegel-Informationen für die Erregung des Digitalfilters steuert. ■ Einen Impulsbreiten-Modulator, welche eine digitale Ausgabe erzeugt, die dann bei Filterung mittels eines externen Tiefpaßfilters in ein analoges Signal umgewandelt wird.

### ANWENDUNGEN

■ Telekommunikation. ■ Elektronische Hilfsgeräte. ■ Computer-Peripheriegeräte. ■ Kraftfahrzeugtechnik. ■ Personal-Computer. ■ Spielzeug und elektronische Spiele. ■ Bildungs-Hilfsgeräte. ■ Alarm- und Warnsysteme. ■ Sicherheitssysteme. ■ Elektronische Musikinstrumente. ■ Hilfe für Blinde. ■ Schmalband-Übertragungsleitungen. ■ Kommunikationssysteme

### TECHNISCHE DATEN

Maximaler Spannungsbereich\*

V<sub>D1</sub> V<sub>DD</sub> ..... -0,3V bis + 12 V

Lagerungstemperatur..... -25°C bis + 125°C

Uhr

Frequenz des Kristalls..... 3,12 MHz

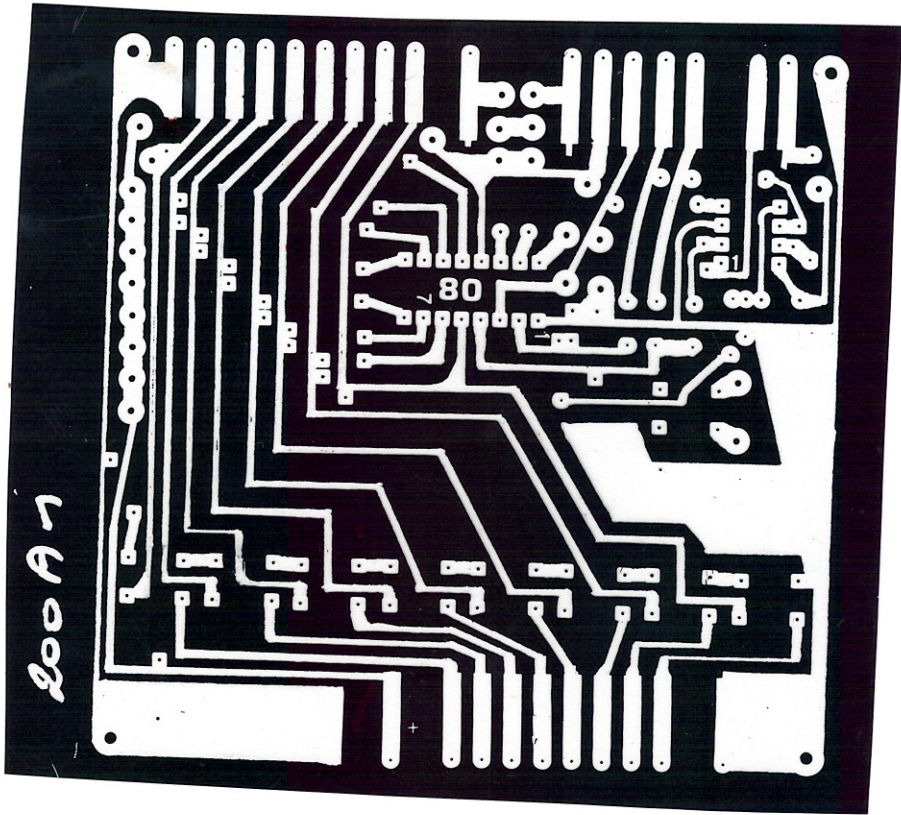
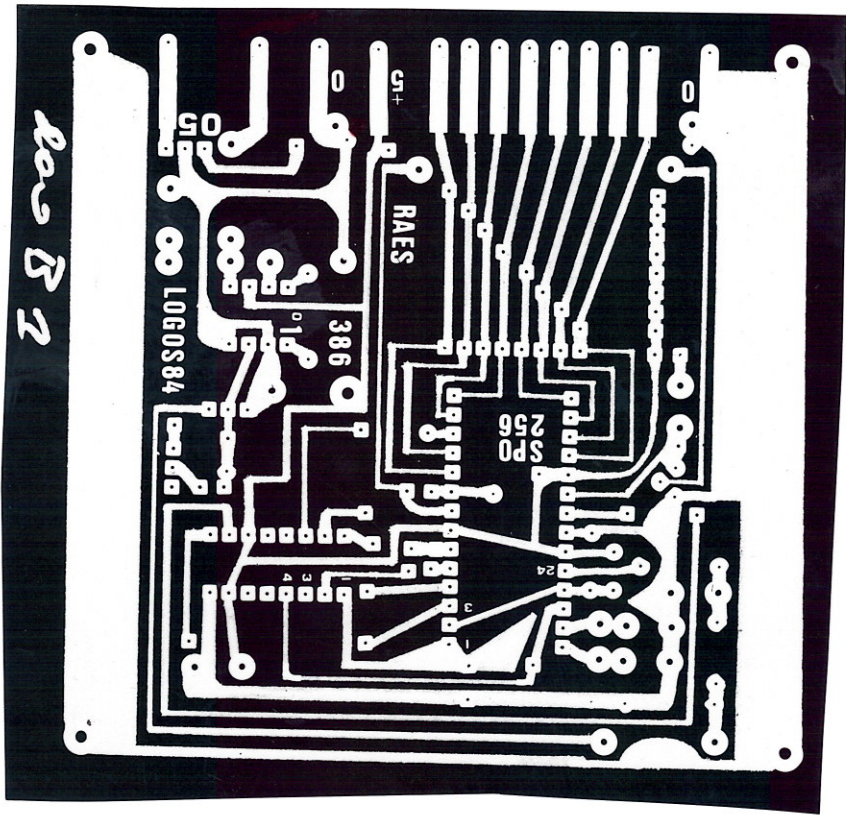
\* Eine Nichtbeachtung dieser Bereiche kann eine nachhaltige Beschädigung des Gerätes nachsichziehen. Die einwandfreie Funktion des Gerätes unter den aufgeführten Hochbelastungsbedingungen ist nicht unbedingt gewährleistet— die Betriebsbereiche werden für normale Betriebsbedingungen angege-

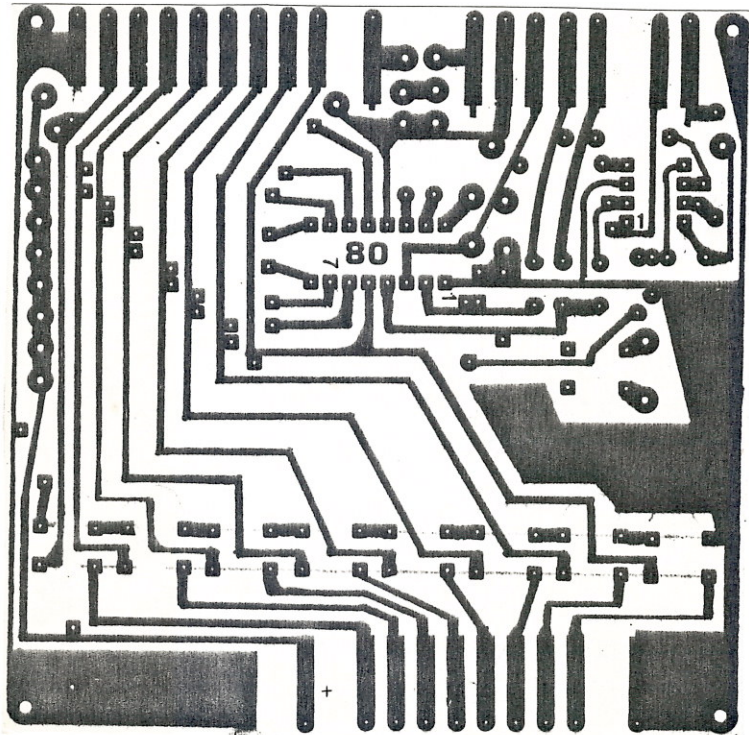
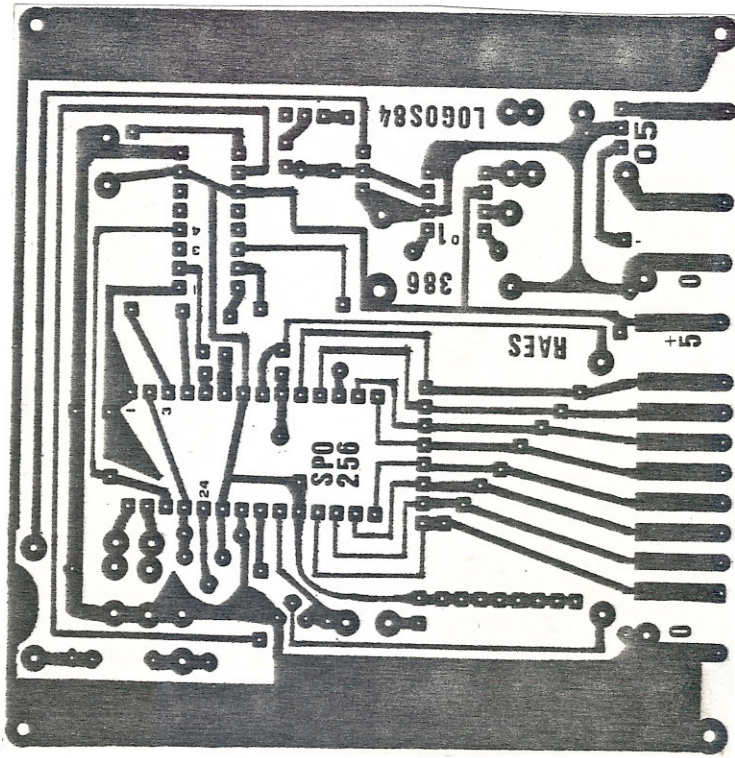
ben. Wird das Gerät über längere Zeit extremen Betriebsbedingungen ausgesetzt, so kann die Genauigkeit des Gerätes beeinträchtigt werden. Die unter den technischen Angaben aufgeführten Werte sind lediglich Hinweiswerte und garantieren keine einwandfreie Funktion.

### DIE FUNKTIONEN DER STIFTE

Nummer des Stifts	Bezeichnung	Funktion
1	V <sub>SS</sub>	Erdung
2	RESET	Logische Rückstellung auf Null des SP. Für normalen Betrieb muß auf logisch Null zurückgestellt werden.
3	ROM DISABLE	Für die Verwendung mit einem externen Serien-Sprach-ROM. Eine logische Null trennt das externe ROM ab.
4, 5, 6	C1, C2, C3	Von einem externen Serien-Sprach-RROM verwendete Ausgabekontrolleiter.
7	V <sub>DD</sub>	Primäre Stromversorgung.
8	SBY	BEREITSCHAFT. Eine logische Null gibt an, daß der SP nicht in Betrieb ist (d.h. er « spricht » nicht) und V <sub>DD</sub> kan für die Erhaltung der Stromversorgung extern ausgeschaltet werden. Wenn der SP durch Einladen einer Speicheradresse erneut in Betrieb genommen wird, so wird SBY auf logisch Null gestellt.
9	LRQ	LADE-ANFORDERUNG. LRQ ist, wenn der Eingabepuffer voll ist, eine logische 1. Geht LRQ in eine logische Null über, so wird der Eingabekanal durch Eingabe der 8-Bit-Adresse auf A1-A8 und Impulseingabe des ALD eingeladen.
10, 11, 13, 14 15, 16, 17, 18	A8, A7, A6, A5 A4, A3, A2, A1	8-Bit-Adresse, welche einen der 256 Spracheingabepunkte bezeichnet.
12	SER OUT	SERIEN-AUSGABEADRESSE. Diese Ausgabe überträgt eine 16-Bit-Adresse seriell an ein externes Sprach-ROM.
19	SE	ABTASTUNG AUSGESCHALTET. Wird normalerweise in einem logischen 1 Status gehalten. Wenn an die Erdung angeschlossen, wird ALD ausgeschaltet und der SP geht automatisch 1 µSek. nach Aufspüren einer logischen 1 in irgendeiner Adresse auf die Adresse des Eingabekanal über.
20	ALD	EINLADE-ADRESSE. Ein negativer Impuls auf dieser Eingabe lädt die 8 Adressen-Bits in den Eingabekanal ein. Die vorangehende Spitze des Impulses bewirkt, daß LRQ auf 1 gestellt wird.
21	SER IN	SERIEN-EINGABE. Dies ist eine serielle 8-Bit-Dateneingabe von einem externen Sprach-ROM.
22	TEST	Eine logische 1 versetzt den SP in den Test-Modus. Dieser Anschluß sollte normalerweise an eine Erdung angelegt werden.
23	V <sub>D1</sub>	Bereitschafts-Stromversorgung für die Interface-Logik und den Controller.
24	DIGITAL	Modulierte Impulsbreiten der digitalen Sprach-Ausgabe, welche nach Filterung durch einen 5 kHz Tiefpaßfilter und nach Verstärkung den Lautsprecher treiben.
25	SBY RESET	RÜCKSTELLUNG DER BEREITSCHAFT. Eine logische Null stellt die Interface-Logik zurück. Sollte normalerweise eine logische 1 sein.
26	ROM CLOCK	1.56 MHz Uhr für ein externes serielles Sprach-ROM.
27	OSC 1	XTAL EINGABE. Eingabe-Anschluß für einen 3.12 MHz Kristall.
28	OSC 2	XTAL AUSGABE. Ausgabeanschluß für einen 3.12 MHz Kristall.

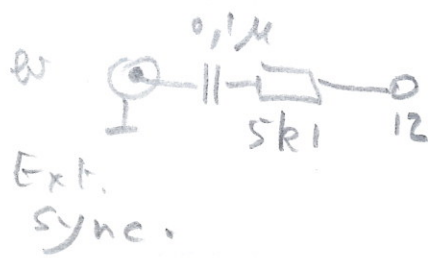
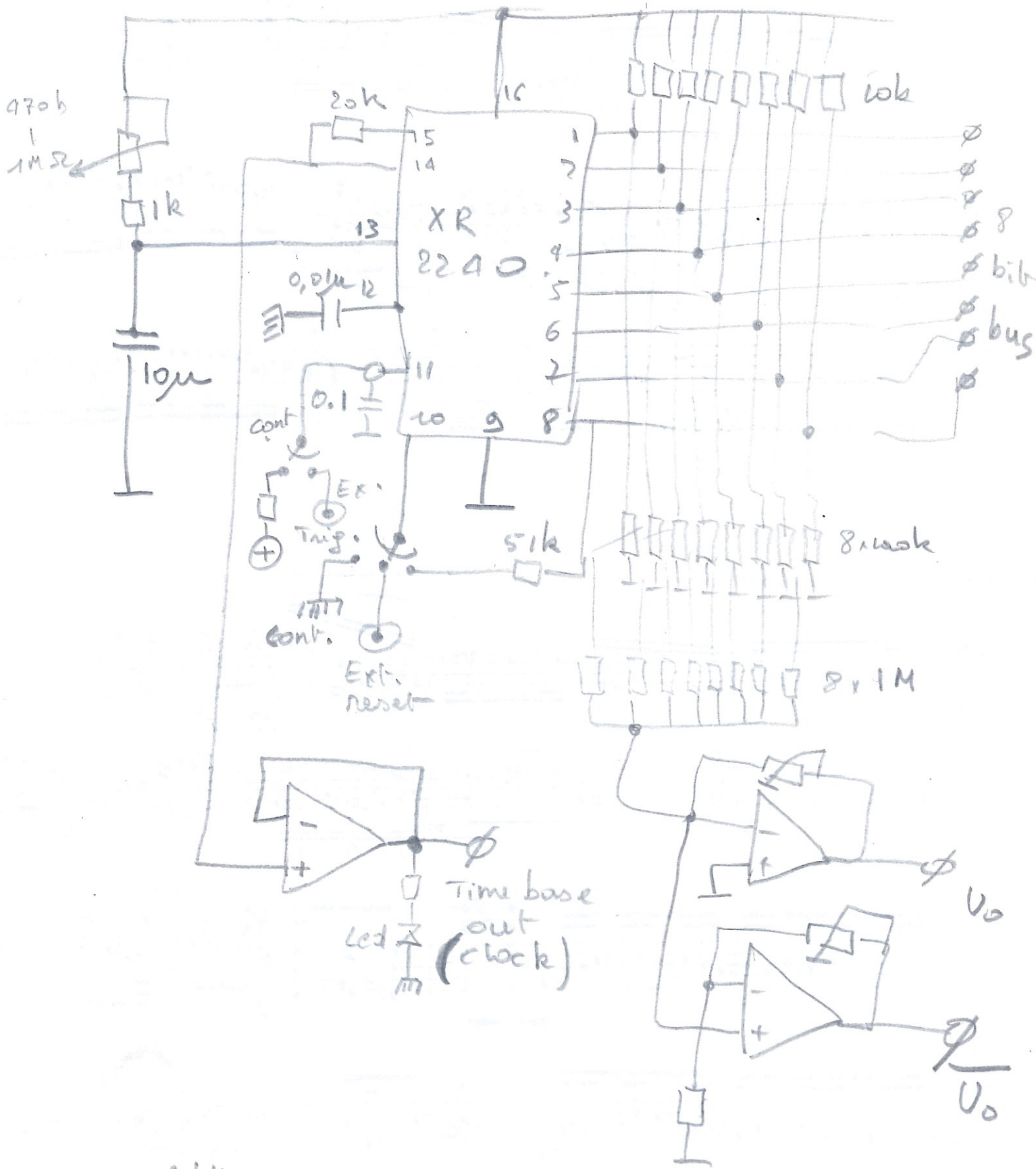








# Synthesizer Seq.

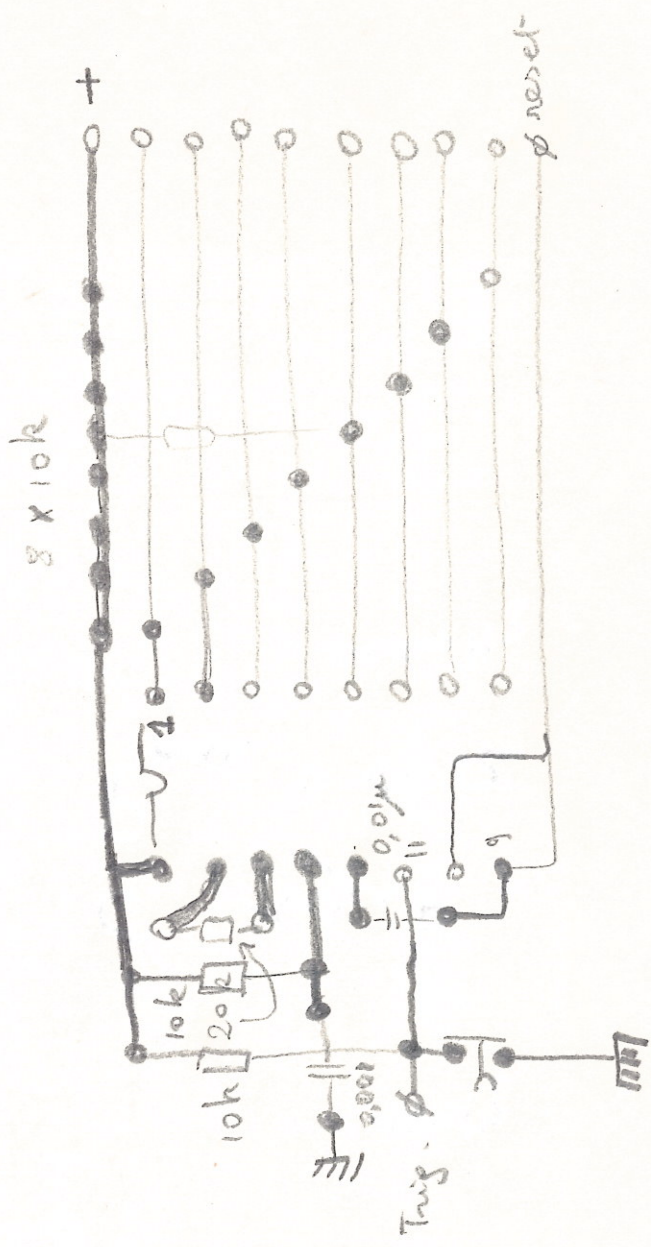


556

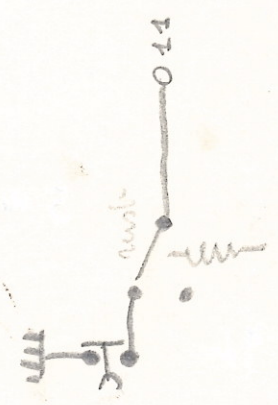
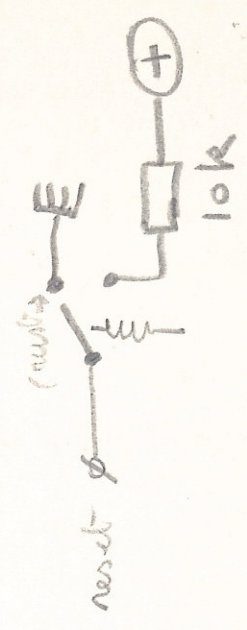
XR 2240  
Print

1/2 - spare

1/2



0 = count  
1 = reset



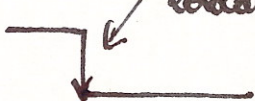


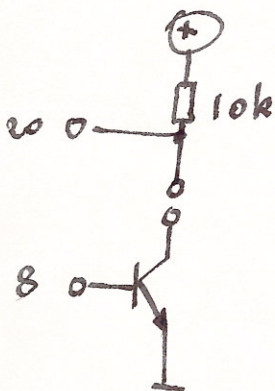
20-0

8 →  
SBY

$\overline{1\#}$  = OFF, standby  
Chip

als  $\boxed{8}$  logisch 1 geeft → chip naar standby  
→  $\boxed{8}$  logisch 0 → chip spreekt.

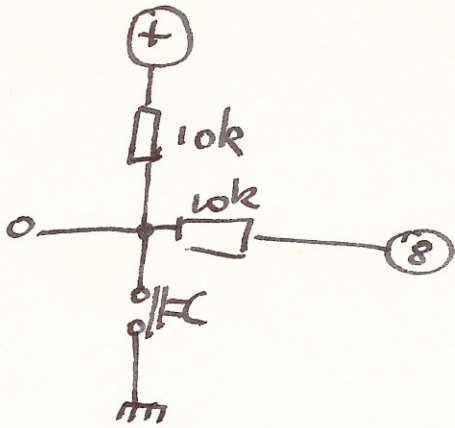
20:  laadt adres

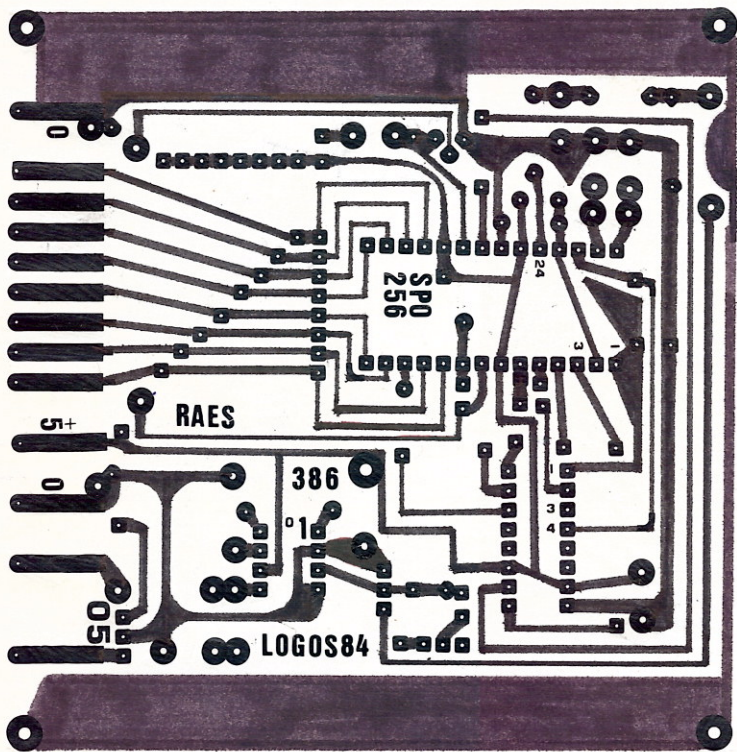


Nu:



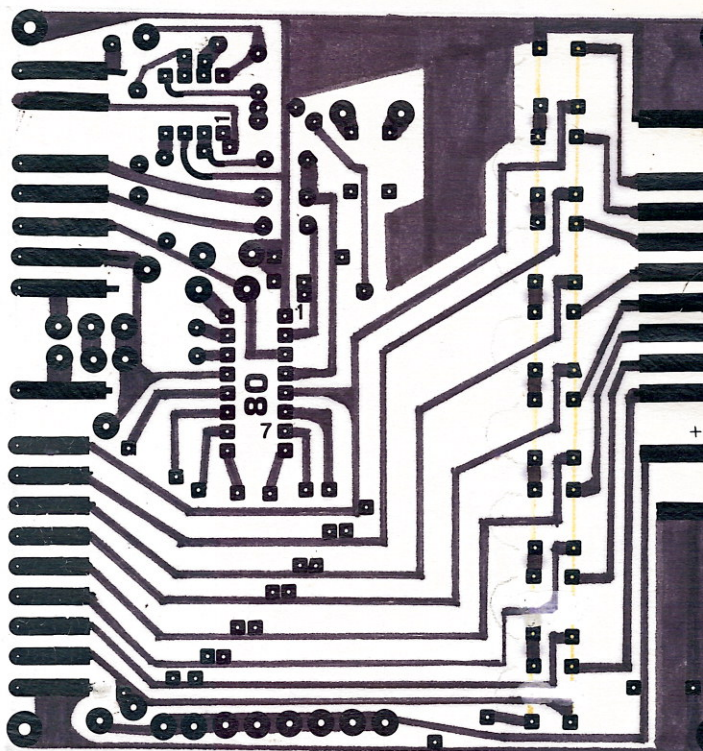






200 B 2

1x GEBOORD  
KOPERZIJDE



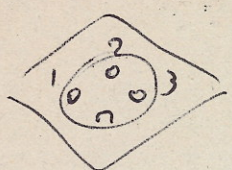
200 A 1

1x GEBOORD  
KOPERZIJDE

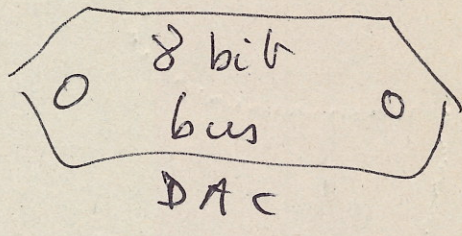
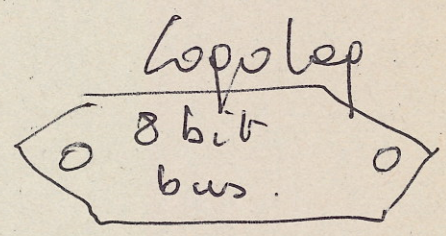
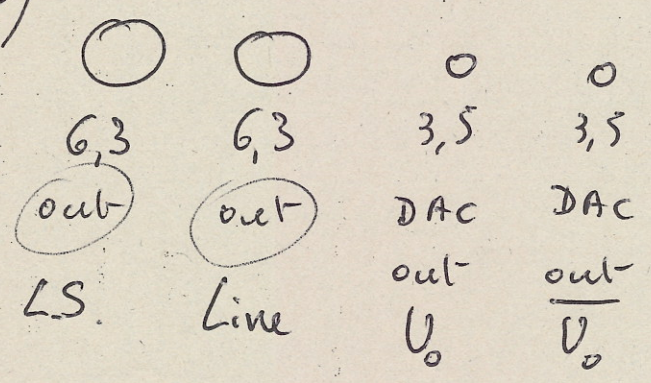
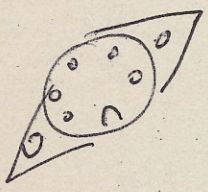


# ~ Logolag ~

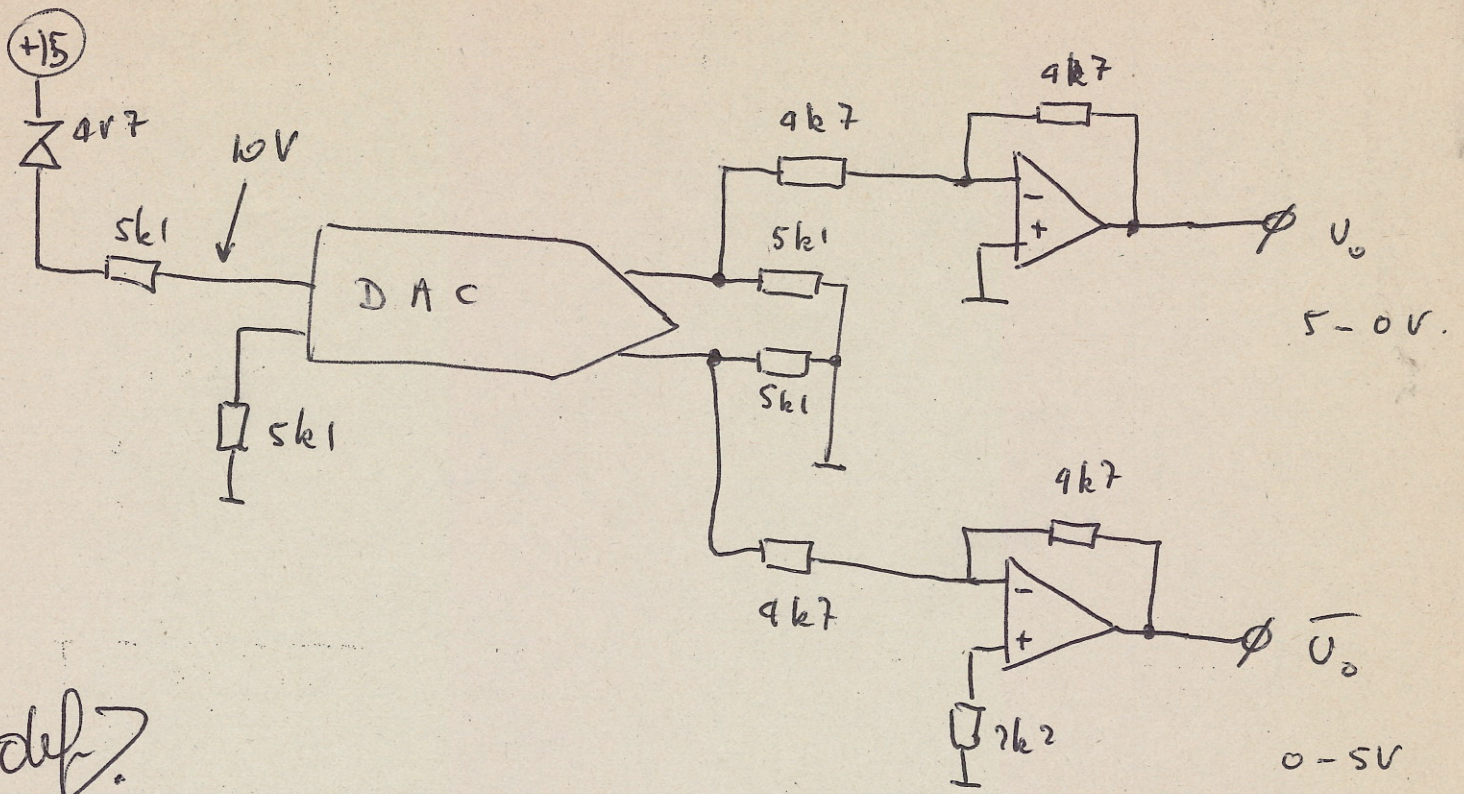
5 p. diu - diassis.



- 1 = +15
- 2 = 0
- 3 = -15
- 4 } +45
- 5 } =
- +6 -12

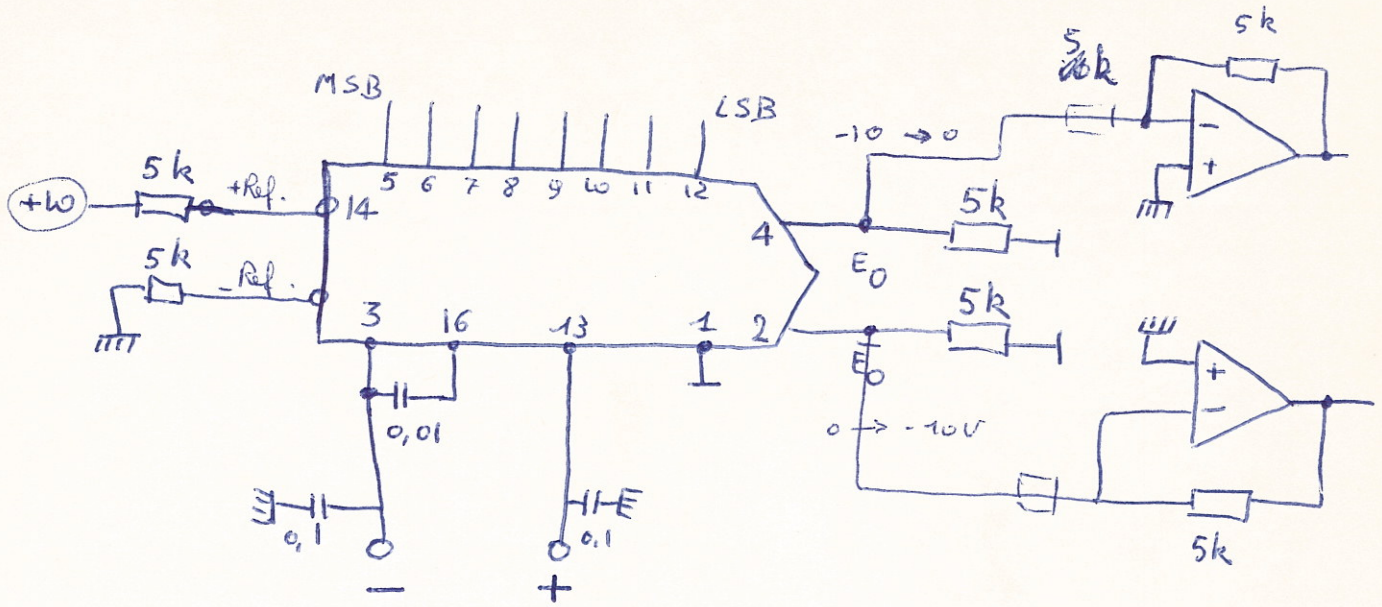






def. sic.

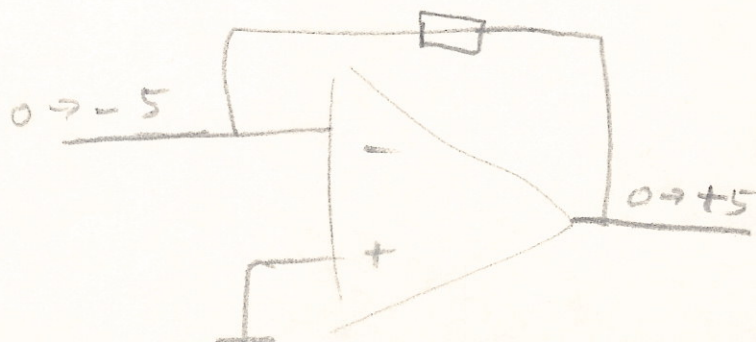
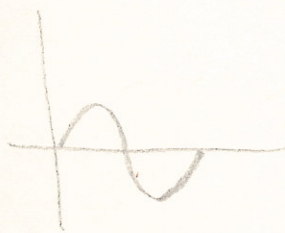
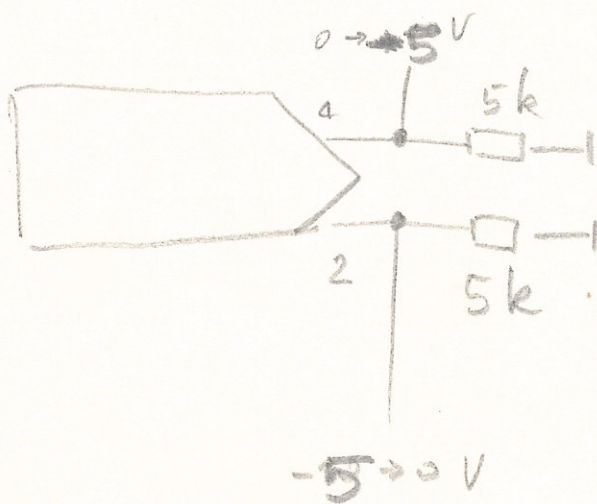




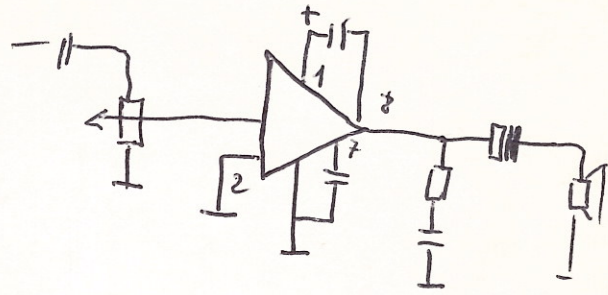


# DAC - print.

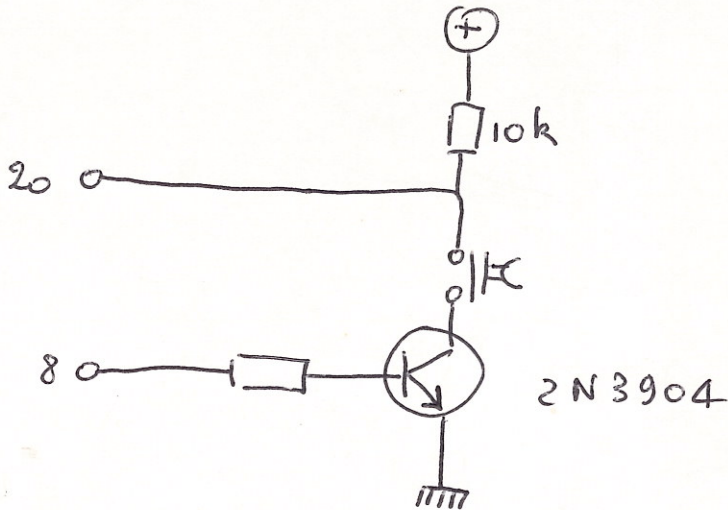
1<sup>o</sup> test circuit voeding met  $\pm 15V$  voeding  
& 5V referentie spanning



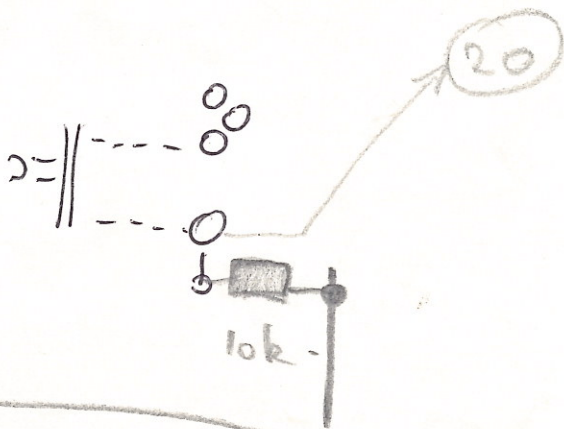




LM 386.

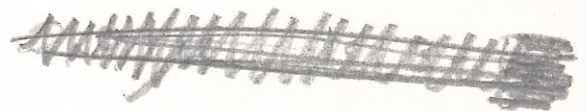


2N3904



DAC

5kΩ 2x



- BC108

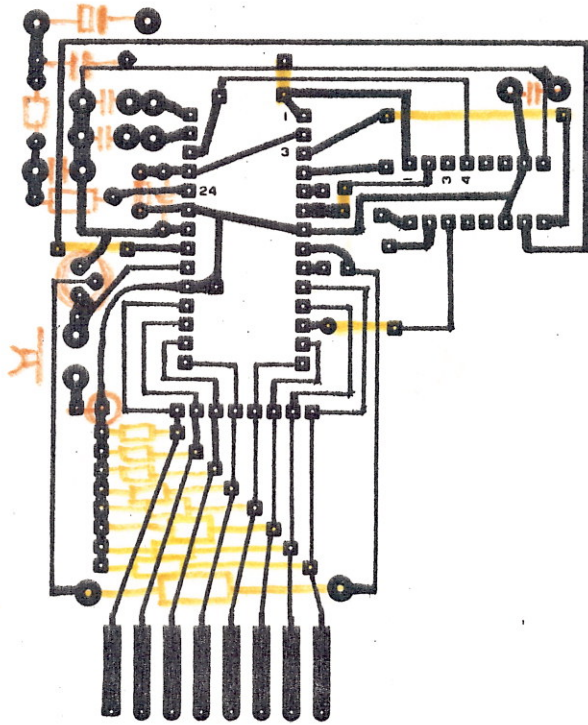
- 5k1 of 4k7

Maenolog.

→ Micheline Mottlo.

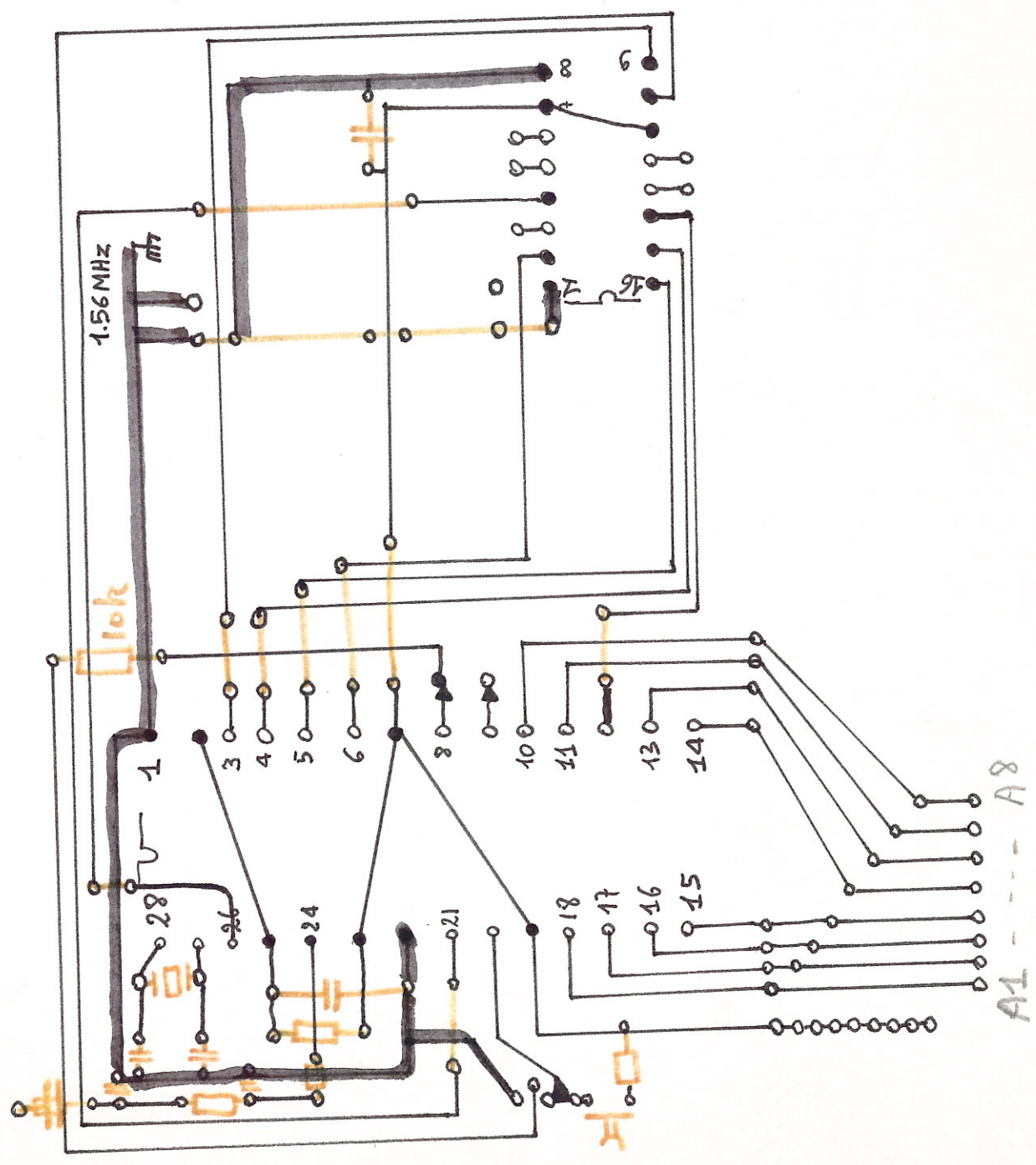


# Bestukking & bedrading





Kopierzjole





DAC: ouik boek

p. 8-82 e.v

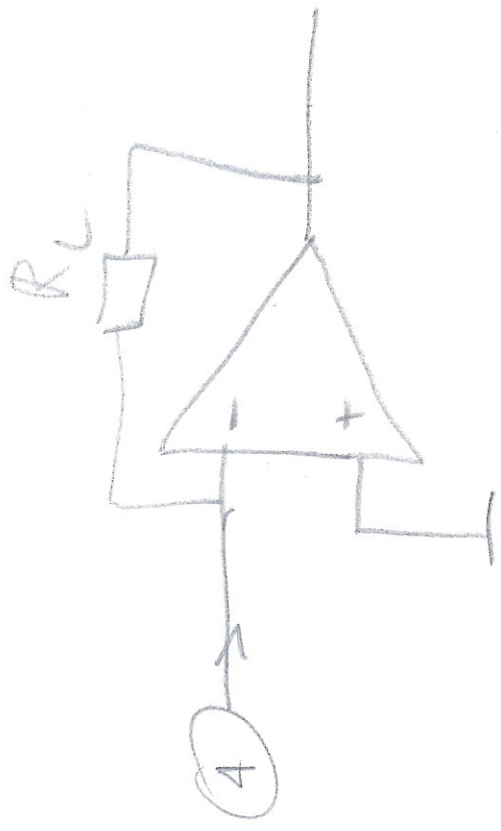
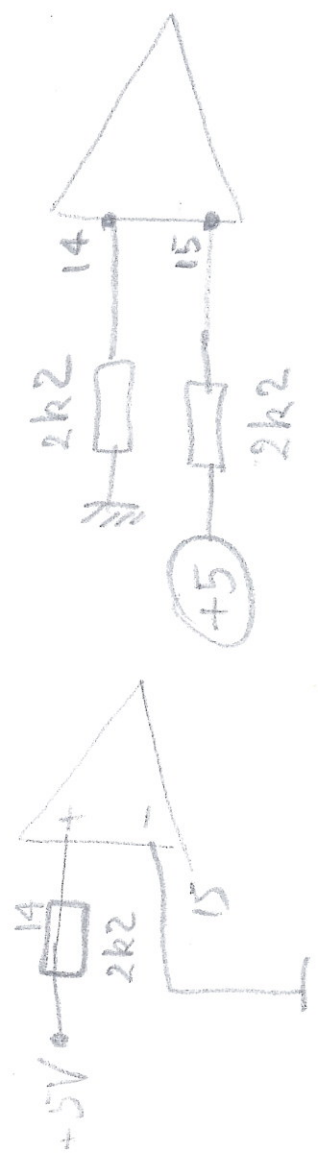
Prakt  
voorzijn  
voor

$$150 \cdot 10^{-9} \text{ n.}$$

TLO72

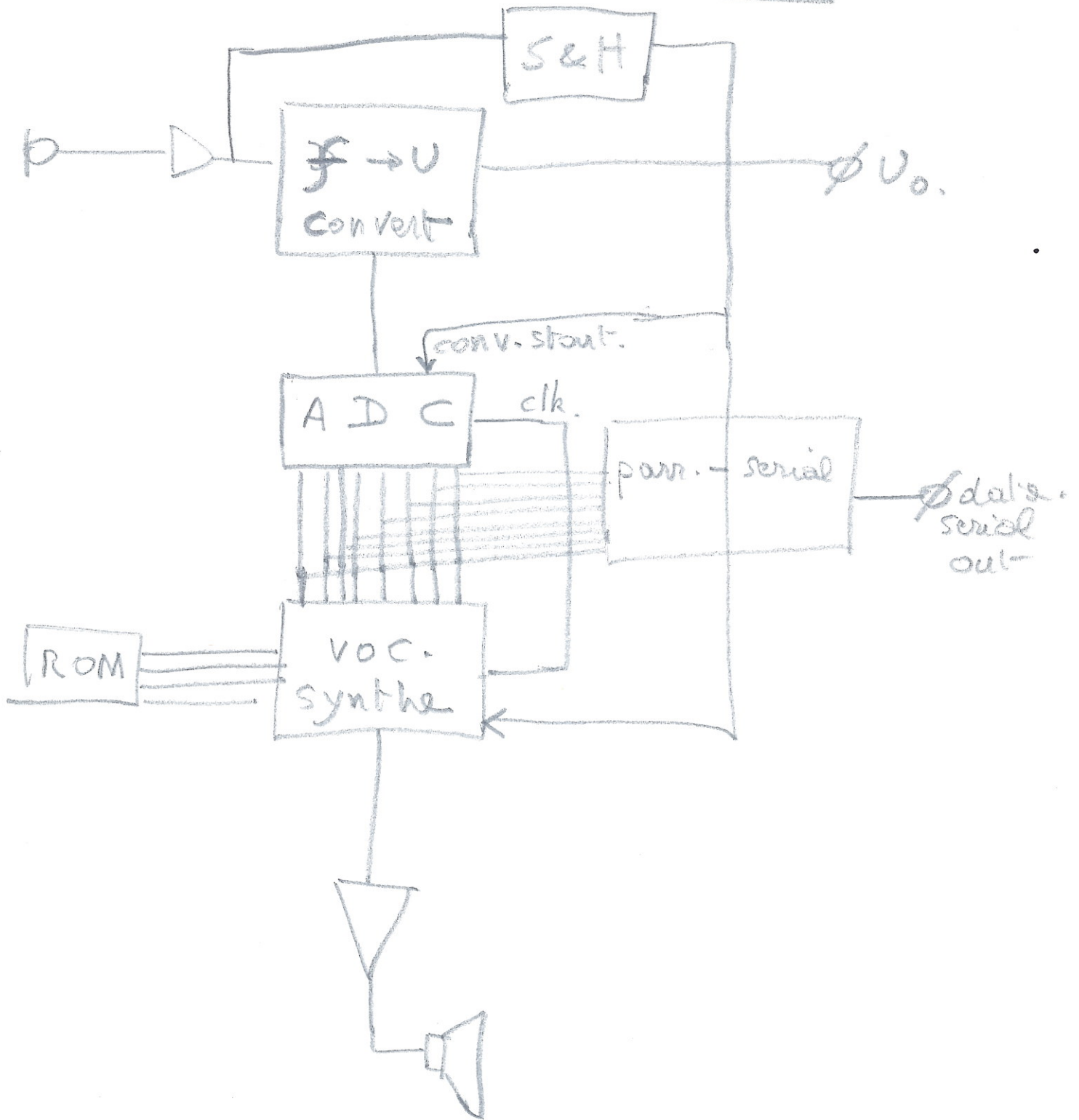
of  
NE 4558, e.d.

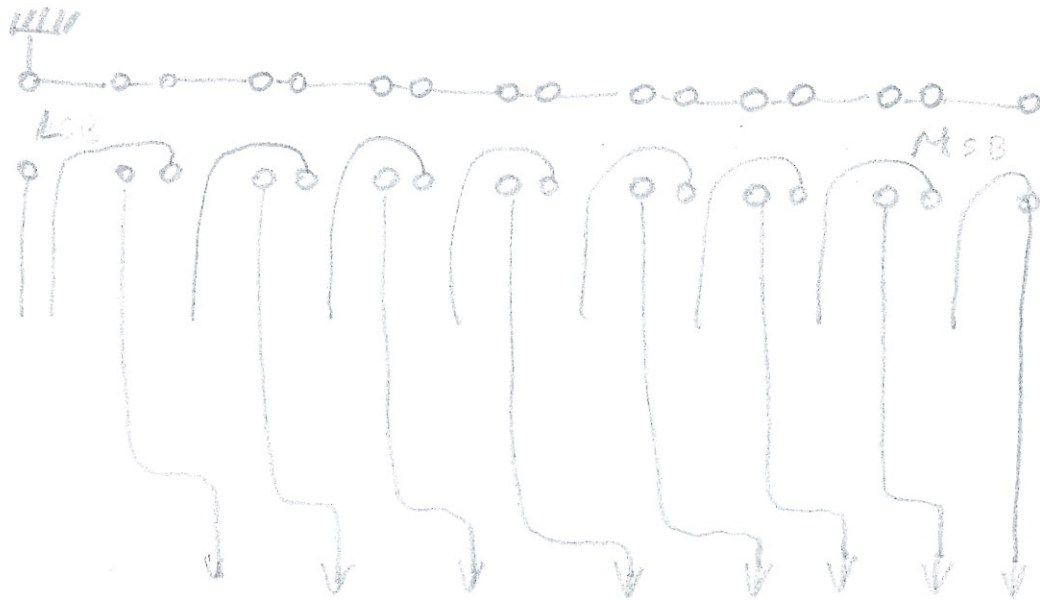
buffers.





# Patch-idea







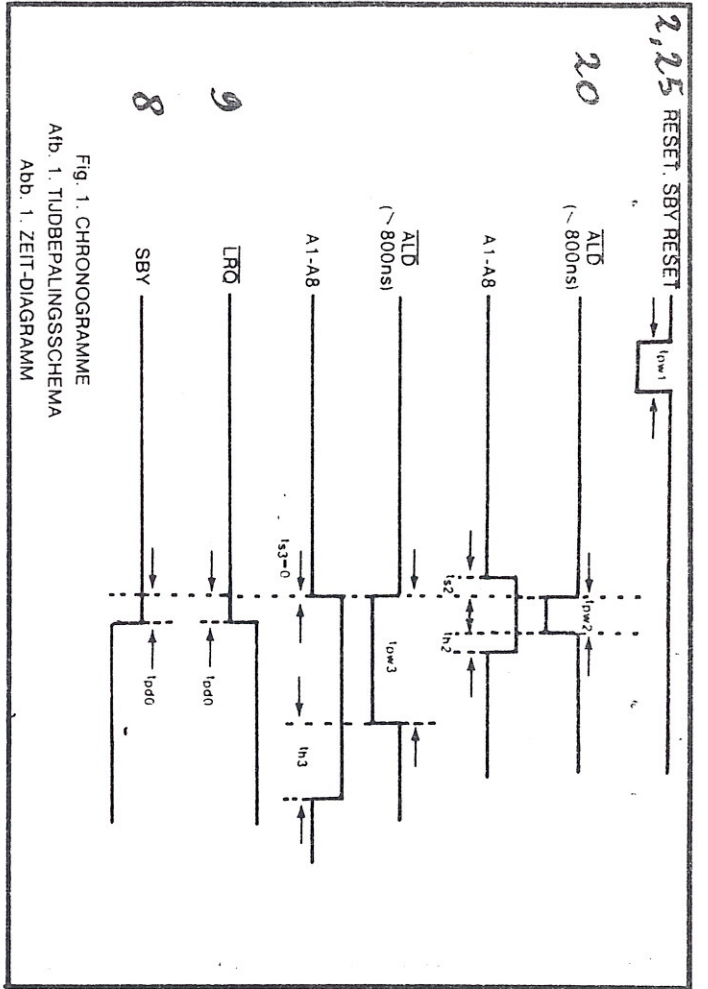


Fig. 1. CHRONOGRAMME  
 Abb. 1. TIJDBEPAIJINGSSCHEMA

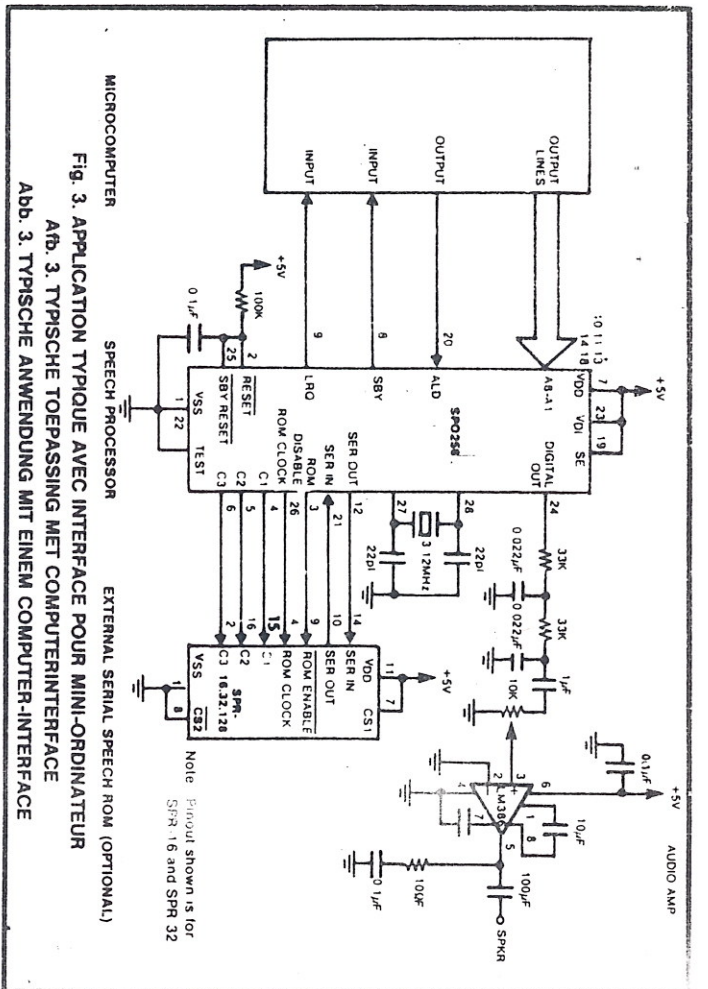
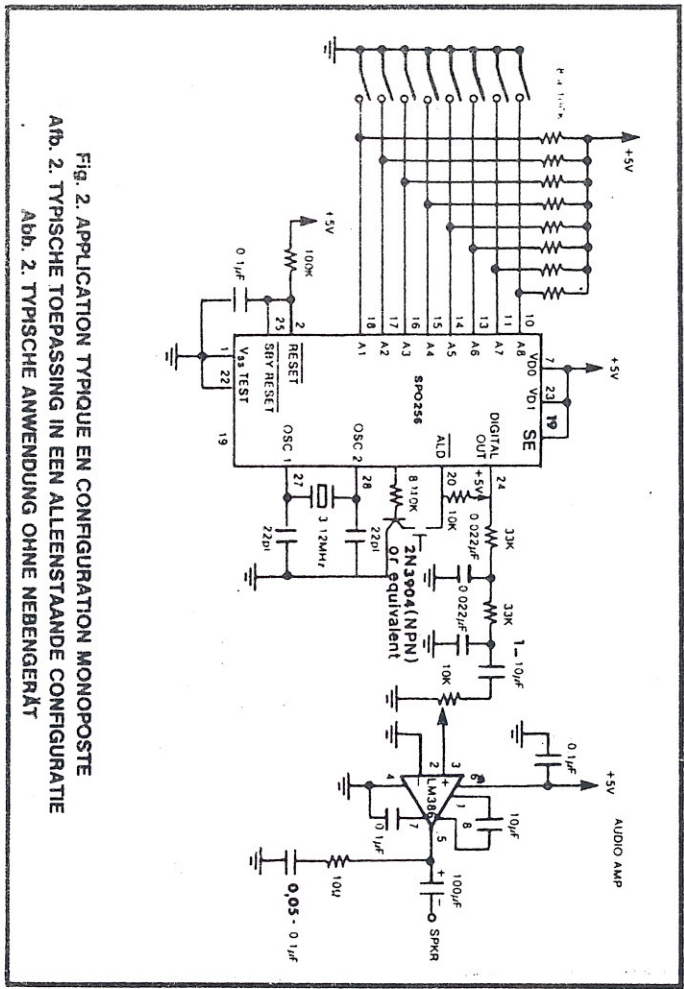


Fig. 3. APPLICATION TYPIQUE AVEC INTERFACE POUR MINI-ORDINATEUR  
 Abb. 3. TYPISCHE TOEPASSING MET COMPUTERINTERFACE

INSTRUMENT GENERAL HORLOGE PARLANTE DOMESTIQUE  
 ALGEMEEN INSTRUMENT SPREKENDE HUISKLOK  
 ALLGEMEINE SPRECHENDE HAUSUHR

SPO256-017  
 SPR016-117

ADRESSE	ADRESSE	ADRESSE	ADRESSE
ADDRESS	ADRESSE	ADRESSE	ADRESSE
ADDRESS	ADRESSE	ADRESSE	ADRESSE
0	ONE	OH	EIGHTEEN
1	TWO	ONE	NINETEEN
2	THREE	TWO	TWENTY
3	FOUR	THREE	THIRTY
4	FIVE	FOUR	FORTY
5	SIX	FIVE	FIFTY
6	SEVEN	SIX	TTIS
7	EIGHT	SEVEN	AM
8	NINE	EIGHT	PM
9	TEN	NINE	HOUR
10	ELEVEN	TEN	HONORED HOUR
11	TWELVE	ELEVEN	GOOD MORNING
12	THIRTEEN	TWELVE	GOOD EVENING
13	FOURTEEN	THIRTEEN	ATTENTION PLEASE
14	FIFTEEN	FOURTEEN	PLEASE HEAR
15	SIXTEEN	FIFTEEN	MELDON A
16	SEVENTEEN	SIXTEEN	MELDON S
17		SEVENTEEN	MELDON 5
18		EIGHTEEN	
19		NINETEEN	
20		TWENTY	
21		THIRTY	
22		FORTY	
23		FIFTY	
24		TTIS	
25		AM	
26		PM	
27		HOUR	
28		HONORED HOUR	
29		GOOD MORNING	
30		GOOD EVENING	
31		ATTENTION PLEASE	
32		PLEASE HEAR	
33		MELDON A	
34		MELDON S	
35		MELDON 5	

MELODIE A 2/4 | 3 1 2 5 | 5 2 3 1 |  
 MELODIE B 2/4 | 5 3 | 11 | 12 3 4 | 5 5 5 0 | 3  
 MELODIE C 2/4 | 1 5 | 1 | 5 3 | 1



# TECHNICAL DATA

AN EXCLUSIVE RADIO SHACK SERVICE TO THE EXPERIMENTER

## SP0256 NARRATOR™ SPEECH PROCESSOR

### Features

- Natural Speech
- Stand Alone Operation with Inexpensive Support Components
- Wide Operating Voltage
- Word, Phrase, or Sentence Library, ROM Expandable
- Expandable to 491K of ROM Directly
- Simple Interface to Most Microcomputers or Microprocessors
- Supports L.P.C. Synthesis: Formant Synthesis: Allophone Synthesis

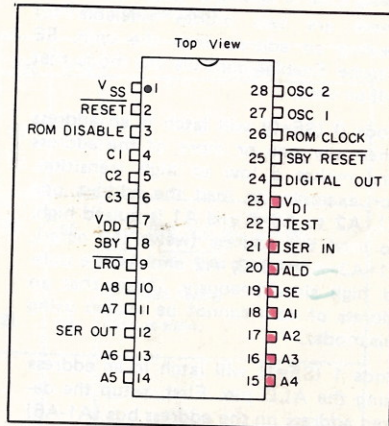
### General Description

The SP0256 (Speech Processor) is a single chip N-Channel MOS LSI device that is able, using its stored program, to synthesize speech or complex sounds.

The achievable output is equivalent to a flat frequency response ranging from 0 to 5 kHz, a dynamic range of 42dB, and a signal to noise ratio of approximately 35dB.

The SP0256 incorporates four basic functions:

- A software programmable digital filter that can be made to model a VOCAL TRACT.
- A 16K ROM which stores both data and instructions (THE PROGRAM).
- A MICROCONTROLLER which controls the data flow from the ROM to the digital filter, the assembly of the "word strings" necessary for linking speech elements together, and the amplitude and pitch information to excite the digital filter.
- A PULSE WIDTH MODULATOR that creates a digital output which is converted to an analog signal when filtered by an external low pass filter.



PIN CONFIGURATION

### Allophone Based Speech Processor - SP0256-AL2

One example of a preprogrammed SP0256 is the AL2 pattern.

### Allophone Usage with a Microprocessor

The SP0256-AL2 requires the use of a processor to concatenate the speech sounds to form words.

The SP0256 is controlled using the address pins (A1-A8), ALD (Address Load), and SE (Strobe Enable). The object for controlling the chip is to load an address into it which contains the desired allophone. The speech data for the allophone set is contained within the internal 16K ROM of the SP0256-AL2.





# TECHNICAL DATA

AN EXCLUSIVE RADIO SHACK SERVICE TO THE EXPERIMENTER

## CTS256A-AL2 CODE-TO-SPEECH PROCESSING CHIP

### Features:

- Unlimited vocabulary
- Utilizes letter-to-sound rules
- Serial or parallel interface
- Outputs directly to the SP0256A-AL2 Speech Processor
- User can add to existing letter-to-sound rules

### General Description

The CTS256A-AL2 is an 8-bit microprocessor programmed with letter-to-sound rules. This built-in algorithm allows for the automatic real-time translation of English ASCII characters into alien addresses compatible with the SP0256A-AL2 (276-1784) Narrator® Speech Processor.

The CTS256A-AL2 is functionally equivalent and pin-for-pin compatible with the PIC7041. As such, it retains its ability as an 8-bit microcomputer for execution of user-defined programs resident externally. Its uniqueness is the internal code-to-speech algorithm which converts English text (in the form of standard ASCII characters) into alien addresses, using letter-to-sound rules.

The chip can be used with virtually any microcomputer, since it utilizes either standard serial (TTL Level) or parallel input, with full hardware (DTR-DSR) and software (XON-XOFF) handshaking.

Upon power-up or use of the hardware reset, the system initializes itself and then speaks 'O.K.' to demonstrate that it is ready for input.

CUSTOM PACKAGED IN U.S.A. BY RADIO SHACK, A DIVISION OF TANDY CORPORATION

### Schematic 1

Schematic 1 shows a minimum component configuration. It uses serial input whose serial parameters are 7 bits per character, 2 stop bits, no parity, and uses only the internal RAM input buffer. This buffer accommodates words that are no greater than 19 characters in length followed by a delimiter; with an output buffer that accommodates an allophone translation of not more than 26 bytes. Since the translation more often than not results in the output buffer contents consisting of two times that of the input buffer, words no longer than 13 characters in length should be used as a rule of thumb. If a translation results in an over-flowed output buffer, the system reset may have to be used to clear the system. Serial baud rate is selected per Table 1.

### Schematic 2

Schematic 2 shows the configuration necessary to incorporate a parallel port, a 1792 byte input buffer (External RAM), and switch selectable serial parameters. The portions of the schematic surrounded by a dotted line may be deleted according to which options you may wish to incorporate.

The parallel port accepts standard English ASCII characters. The parallel data strobe signifies that the data is valid, and latches the data.

The External RAM mode can be used to increase the size of the input buffer to 1792 bytes. In this mode, two pages of text can be loaded into the RAM. The remainder of the 2K X 8 RAM is 256 bytes which is used to extend the output buffer. (The output buffer is the area where the strings of allophone addresses are held prior to transfer to the SP0256A-AL2.)

The serial parameters option may be selected if the host terminal or computer cannot be set to accommodate the default parameters. Note also that if you are using RS-232 level signals, and the transmission rate is to be under 4800 baud, the outlined components may be deleted.

### Schematic 2 Option Switches

#### Internal/External RAM Mode

(Expansion Buffer Option) In either Internal or External RAM Mode, the input buffer is protected from overflow by handshaking which signals the host when the input buffer is full, and again when it is ready for more input. BUSY (pin 3) toggles LO when the input buffer becomes 86.5% full. The serial output (pin 37) will also send an XOFF character. In this way, the host may use its discretion to complete that transmission or a part thereof. If the input buffer becomes 100% full, the parallel and serial port interrupts are disabled to prevent input buffer overwrite. The interrupts are not re-enabled until the BUSY condition has dissipated. Busy will toggle HI and Serial Output will send XON when the input buffer becomes 50% empty.

#### Any Delimiter/Carriage-Return Only Option

In the any-delimiter mode, the code-to-speech algorithm will process and speak words or phrases as soon as they are followed by any delimiter. These include . . . ? space, carriage return, etc. In the carriage-return only mode, the algorithm will process and speak only after a carriage-return is received. The latter mode is meant for use with a slow input device such as a terminal, where the user wishes to buffer-up a complete phrase so that it is spoken with fluency.

