

Exams

8-bit

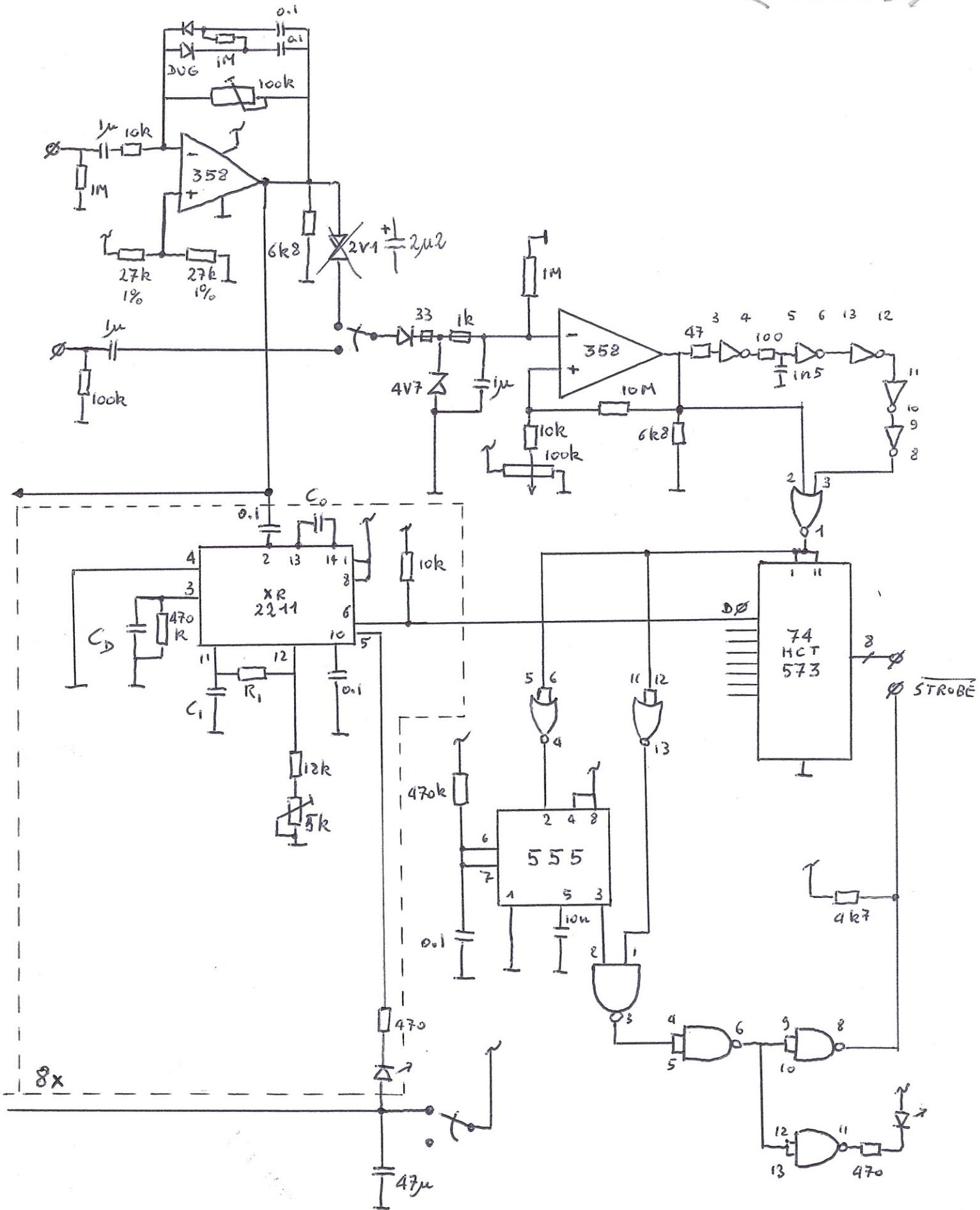
Tone-decoder

XR2211

OOR

1988-89

<Ears>



godfried-willem raes
muzikoloog - muziekmaker
kongostraat 55 B-9000 gent
tel. (091) 23 80 89 - p.c.r. 000-1056740-22

Designers notes : Tone-decoder boards march 1989

Specifications:

Supply Voltage :

- 5 Volt D.C. Board is protected against reversed polarity.
- Current consumption:
 - LED's OFF : 150mA
 - LED's ON : 350mA

Input sensitivity :

RCA-Input connector 1 : TONE DECODE SIGNAL INPUT

- Input impedance : 10 kOhm
- Tone-decoders work with 2 mV input signals
- Input level required for strobe-generation and latch-triggering : 100mV pp. - minimum.
- Gain of input amplifier can be adjusted from 0dB to 20dB
- A compression circuit in the feedbackloop limits the value of the input amplifier to 1.5V pp.

RCA-Input connector 2 : EXTERNAL TRIGGER INPUT

- On board switch must be set to external triggering !
- This input requires low impedance source . Input impedance is dependent on input signal level . For input levels lower then 100 mV pp , input impedance is very high (> 500kOhms), between 100 mV and 4 V pp. it is around 1000 Ohms , above 4 Volt it rapidly decreases to the minimum value of 33 Ohms. - The level at which triggering can occur can be trimmed with the on board potentiometer, setting the comparator input level.

Tuning range:

- Each board has 8 tonedecoder-circuits which can be individually tuned within an interval of a major third. For this purpose multiturn trimpots are provided on the boards. Tuning can be achieved easily by enabling the LED's , which are driven from the tone-decoder outputs, using the on-board LED-enable switch. Since for every decoder one single bit-position is used, the device will work polyphonic.
- BOARD Nr.1 :
made for clarinet tone-decoding and tuned to :

Bit-position:	Center-pitch:	Margins:	Bandwidth:
0	147	132-168	9Hz
1	175	161-205	10Hz
2	220	198-252	13Hz
3	277	241-308	16Hz
4	311	290-370	18Hz
5	349	362-463	20Hz
6	466	435-555	27Hz
7	740	639-817	43Hz

- BOARD Nr.2:

Made for Violin tone-decoding and tuned to :

Bit-position:	Center-pitch:	Margins:	Bandwidth:
0	196	161-205	2Hz
1	247	198-252	3Hz
2	277	241-308	4Hz
3	370	290-370	5Hz
4	440	362-463	5Hz
5	523	435-555	6Hz
6	660	543-677	7Hz
7	831	776-992	9Hz

Output-specifications:

- Data are latched into the 8-bit output port everytime triggering conditions are met. Latched data remain on the output port. During latch-write operations , the output port is high-impedance.
- Data is presented on pins 2-9 of output connector.
- On triggering and latching a strobe signal , on pin 1 , is generated. This strobe is going low and had a duration of 50 ms.

Designer: Godfried-Willem RAES

Def

Pitch decoder for clarinets.

f b_0 b_0 b_0 $\#_0$
 $\#_0$
 147 Hz 175 Hz 220 Hz 277 Hz 311 Hz 349 Hz 466 Hz 740 Hz
C 340n 286 227 180 160 143 107n 67n

R 20k

Rezele

f_{wscapole} 330n 270n 220n 180n 150n 120n 100n 68n

Rezele ΔR

$R = 18k$ 168Hz

f_{max} 205 252 308 370 463 555 817

$R = 23k$

f_{min} 132Hz 161 198 241 290 362 435 639

Trim range:

$\#_0$ $\#_0$ $\#_0$ b_0 $\#_0$ b_0 $\#_0$ $\#_0$ $\#_0$
 $\#_0$ $\#_0$ $\#_0$ b_0 $\#_0$ b_0 $\#_0$ $\#_0$ $\#_0$
 $\#_0$ $\#_0$ $\#_0$ b_0 $\#_0$ b_0 $\#_0$ $\#_0$ $\#_0$

The image shows a handwritten musical score for a D major scale. It consists of three staves. The top staff is a treble clef staff with a 4/4 time signature. The notes are: D4 (quarter), E4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), A4 (quarter), B4 (quarter), C#5 (quarter), and D5 (quarter). The second staff is a bass clef staff with notes: D3 (quarter), E3 (quarter), F#3 (quarter), G3 (quarter), A3 (quarter), B3 (quarter), C#4 (quarter), and D4 (quarter). Below the treble staff is a fretboard diagram for the D major scale on the guitar, with frets labeled D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, and D7. Below the bass staff is another fretboard diagram for the D major scale, also with frets labeled D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, and D7. Red vertical lines connect the notes in the treble and bass staves to their corresponding fret positions on the diagrams.

A series of ten empty musical staves, each consisting of five lines, provided for practice or additional notation.

Pitch decoder for violin

Musical staff with notes and frequencies: 196 Hz, 247, 277, 370, 440, 523, 660, 831 Hz.

C 255n 200n 180n 135n 113n 95n 75n 60n

R 20k

Reels
Ewanda 270n 220n 180n 150n 120n 100n 82n 58n

Reels
ER 18k

Fmax 205 252 308 370 463 555 677 992

ER 23k

Fmin. 161 198 241 290 362 435 543 776

Musical staff with notes and parameters: #1/4, #0, #0, b0, #0, b0, #0, +0, +0, +0. Parameters: pin(3), 4u7, 3.3u, 2.7u, 2.2u, 1.8u, 1.5u, 1.2u, 1u. C2: 68nF, 47n (55), 45n (39), 33n, 27n, 22n, 18n, 15n (34). pin(4).

Klont print
mussing - part s.

o

DØ kring : 0u

D1 kring : ~~88~~ nF

D4 kring 330 nF

D2 kring 18 nF

(DØ 820 nF)

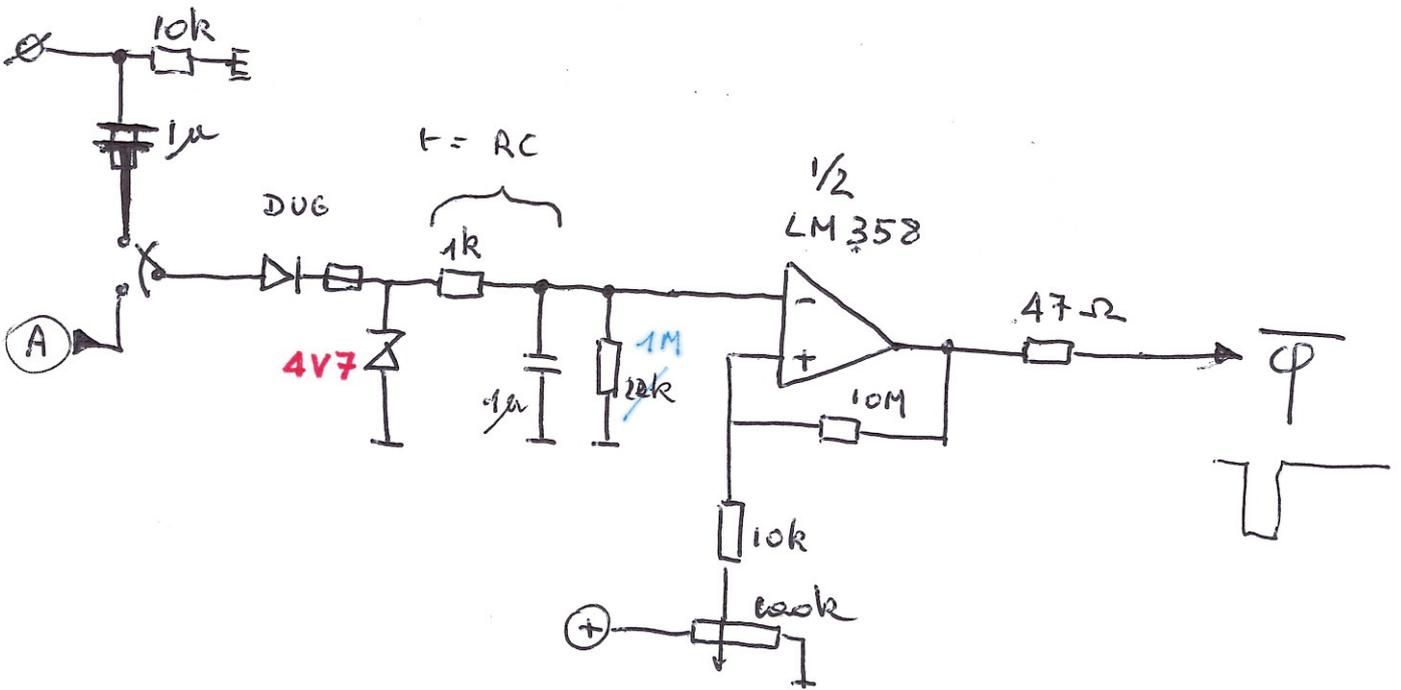
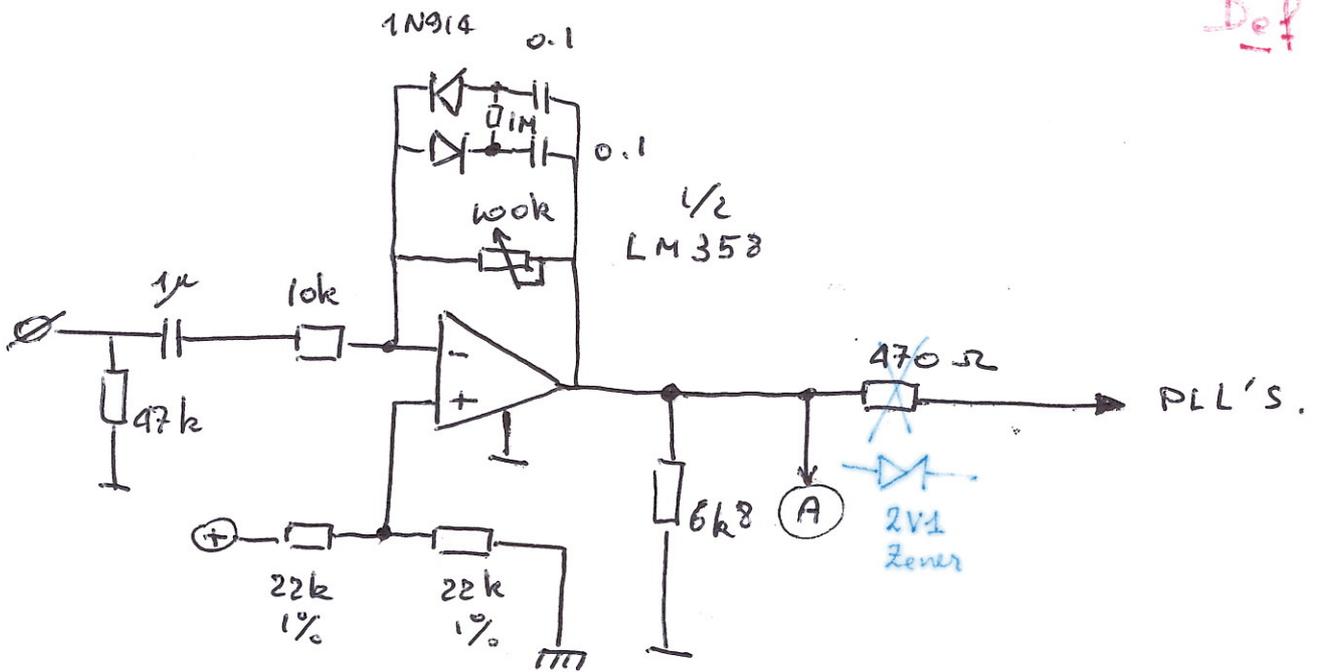
Kostprijs print

print 500,-
chipsXR 2000,-
enkele 300,-
pot s. 350,-
30 d's à 10,- 300,-
13 vakt à 20,- 260,-
connectors 400,-
MKM's.
20 à 30,- 600,-
R's 100,-
Led's 9x30 270,-

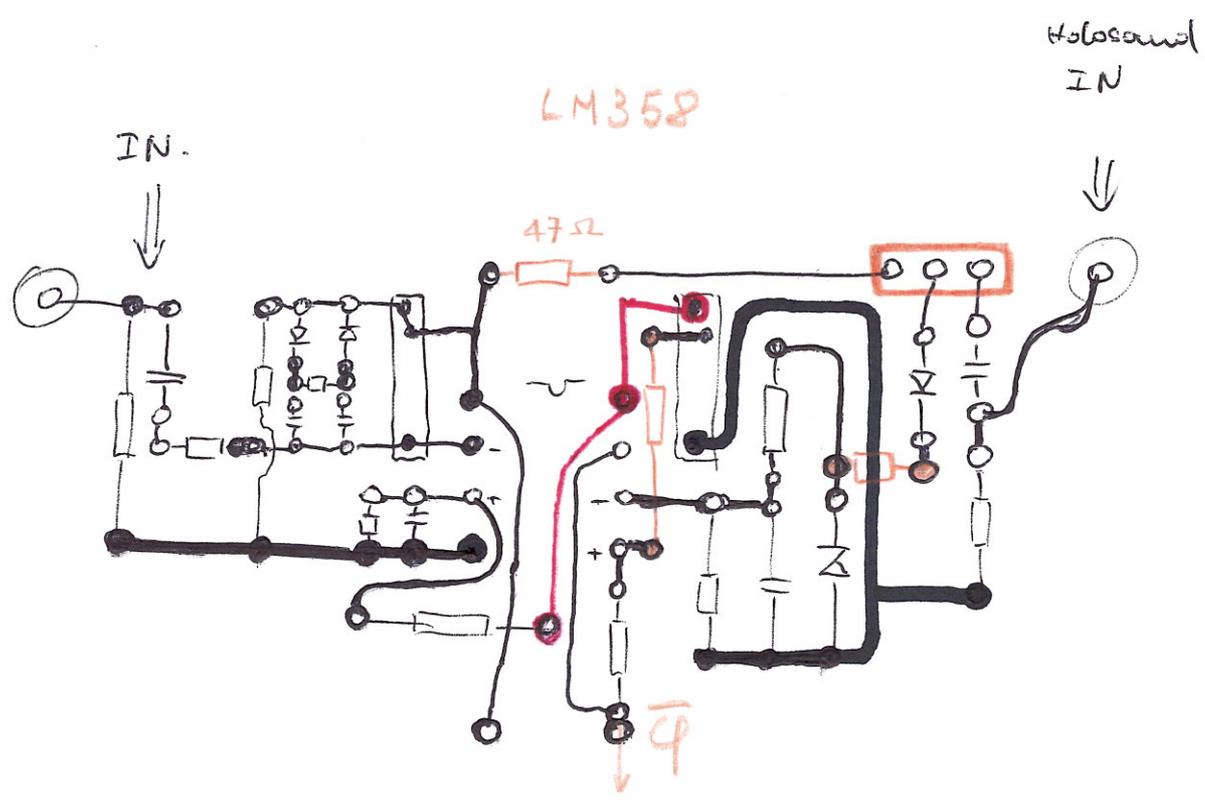
Pentraal 200,-
Elcos 50,-

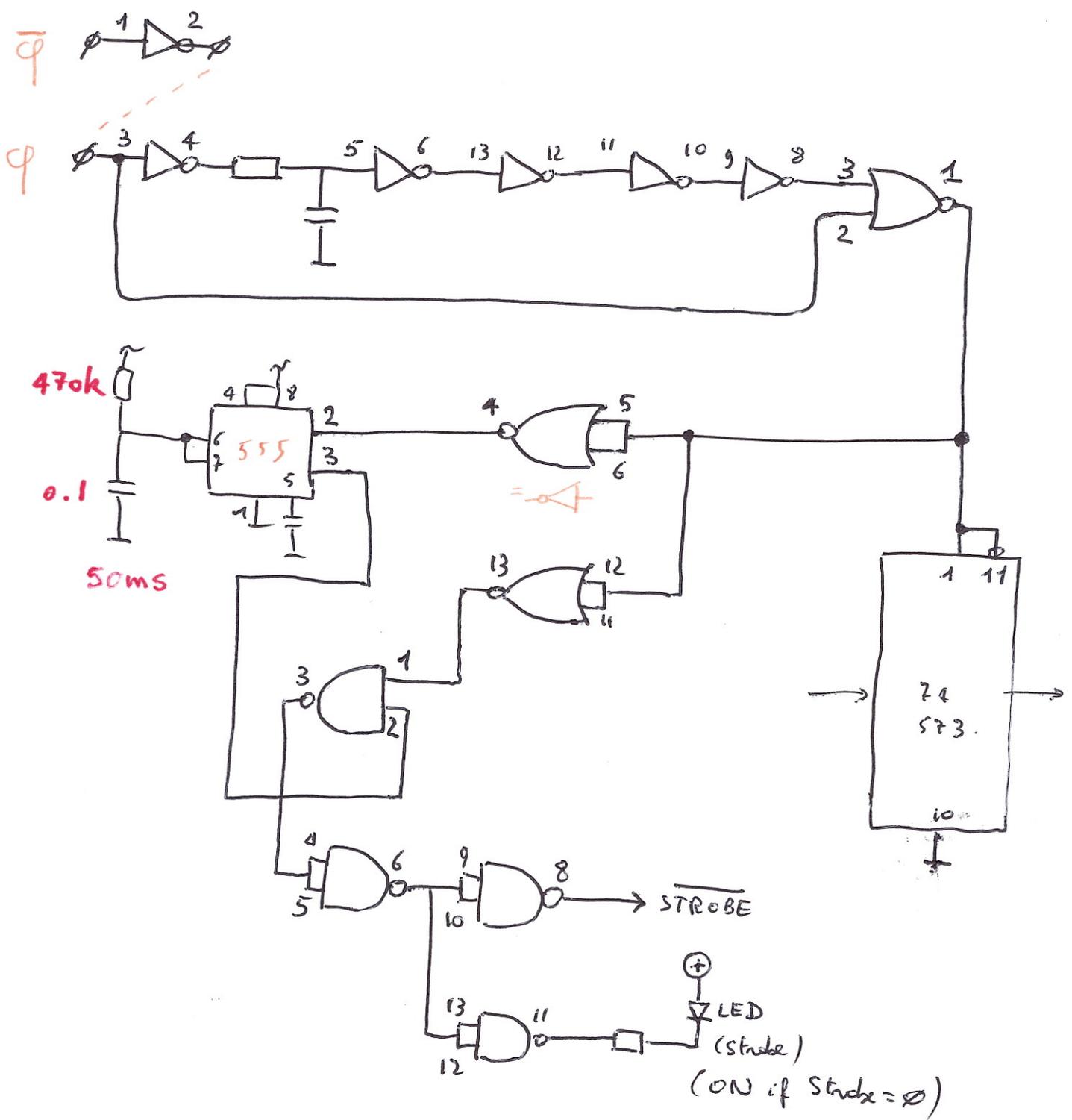
≈ 5.330,-

Def

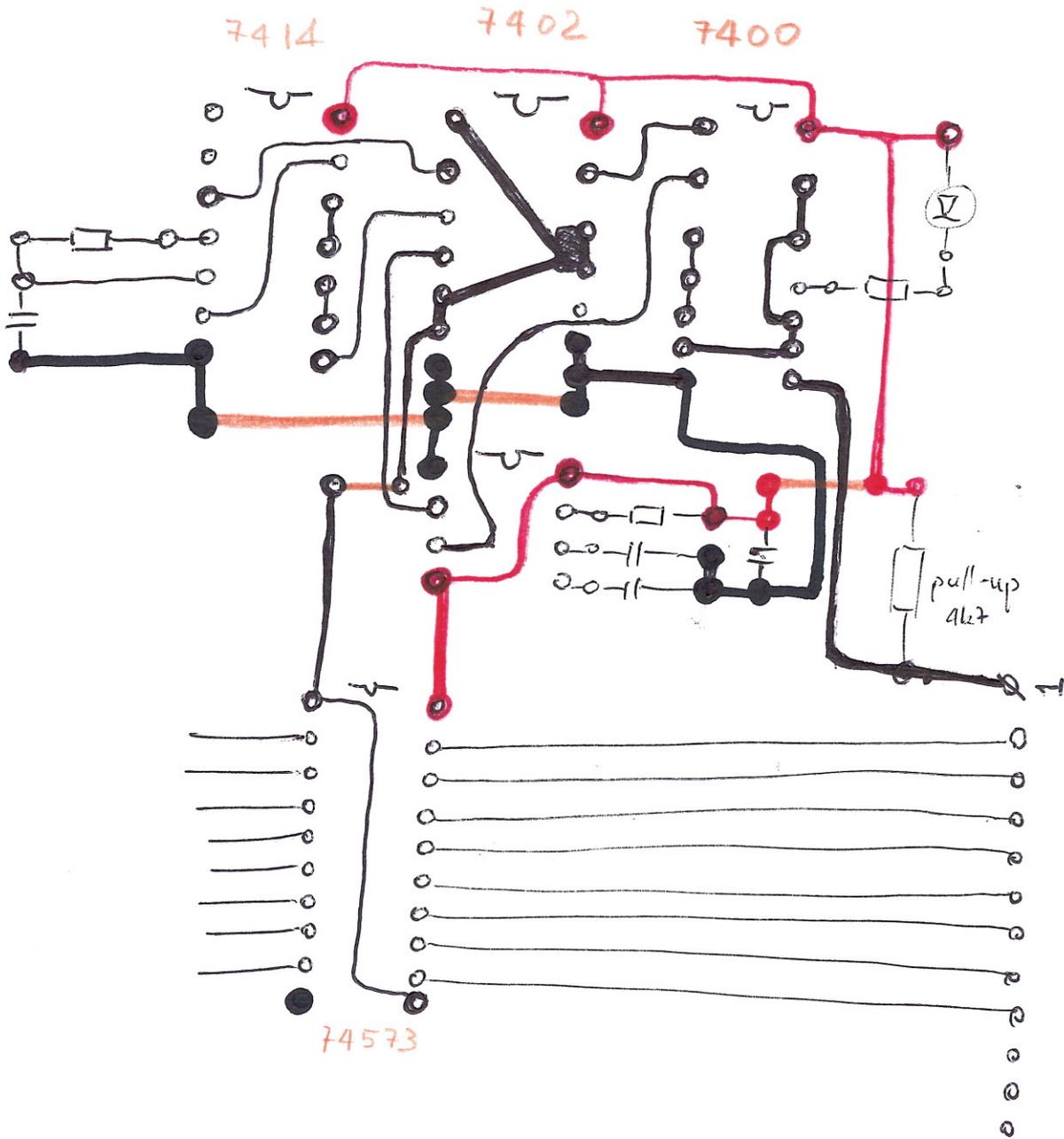


Def.



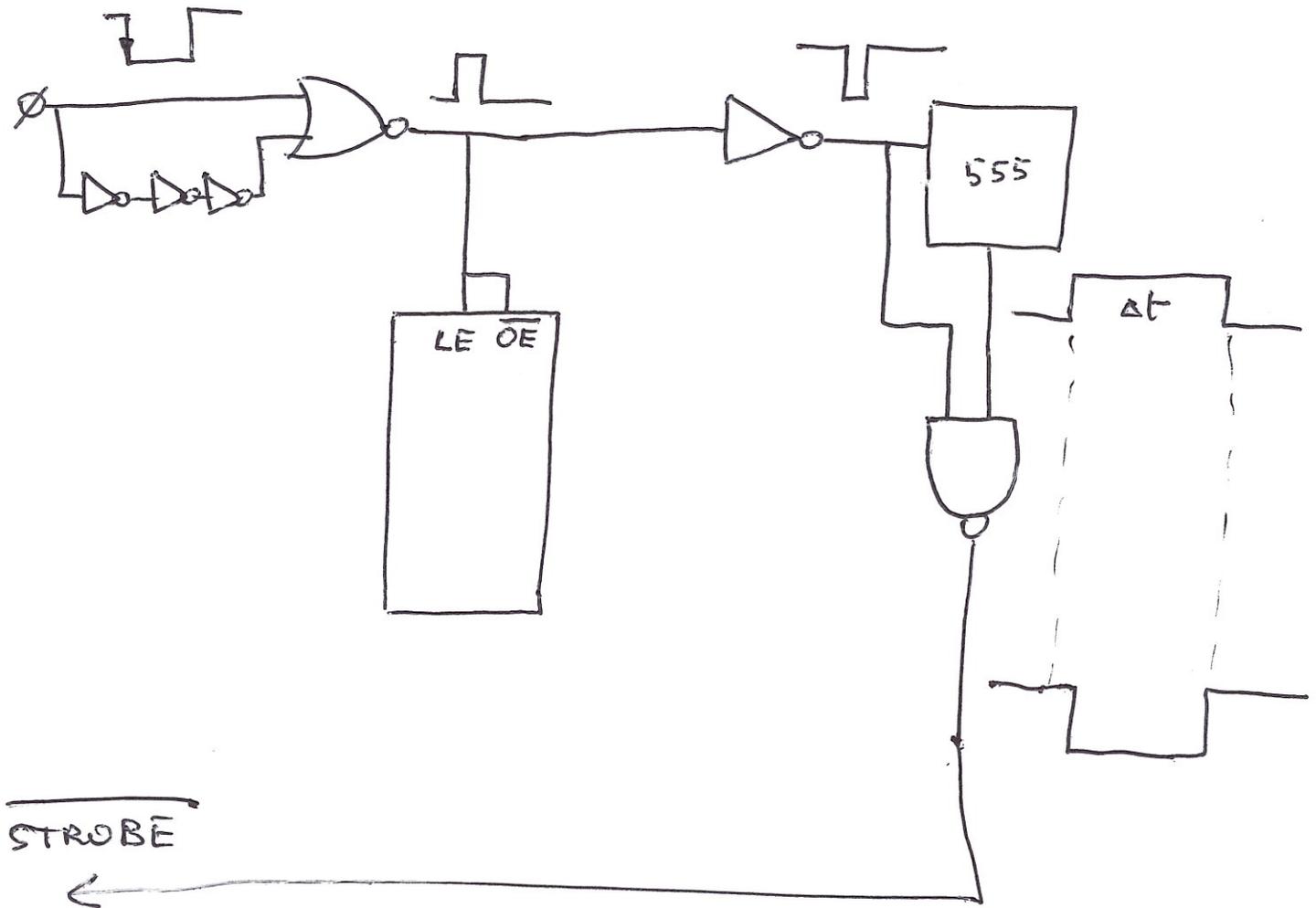


Komponentenzijde



2.

Def.



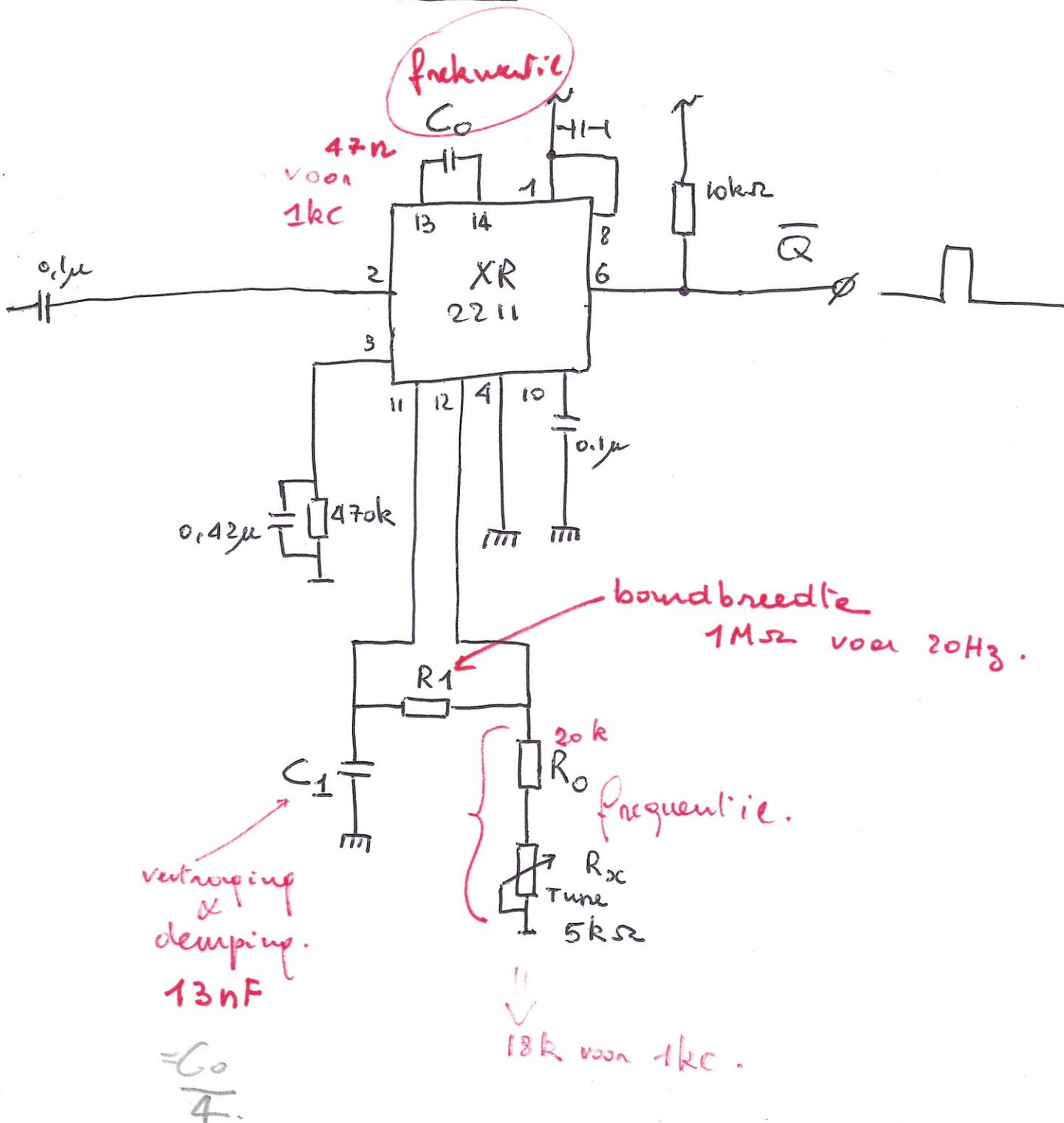
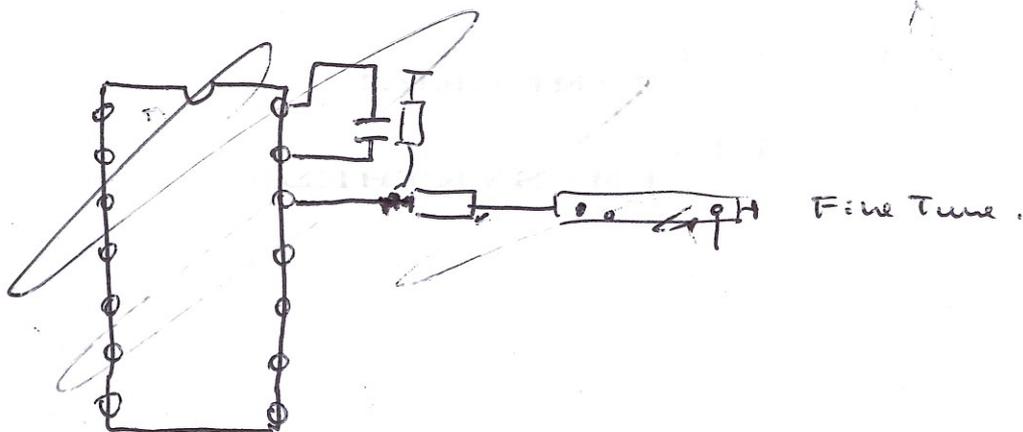
Als $LE = 1$ wordt data nigelereu
en is output niet
beschikbaar ($\overline{OE} = 1$)

Als $LE = \emptyset$ staan de data op de
uitgangspoint en is $\overline{OE} = \emptyset$

Zolang $LE = \emptyset$ (en $\overline{OE} = \emptyset$) en zolang de 555
uitgang 1 blijft, is de
 $\overline{STROBE} = \emptyset$

3

Def

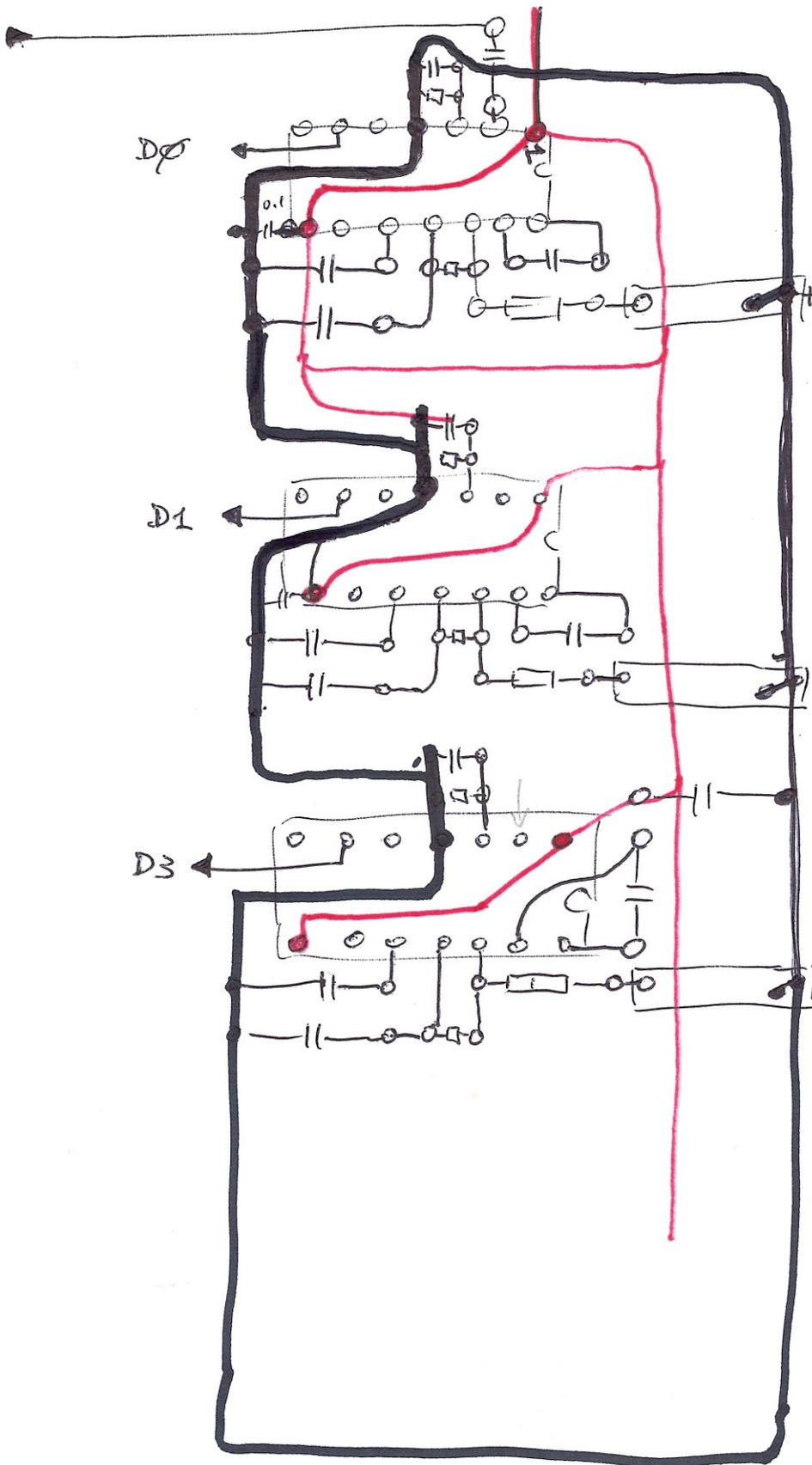


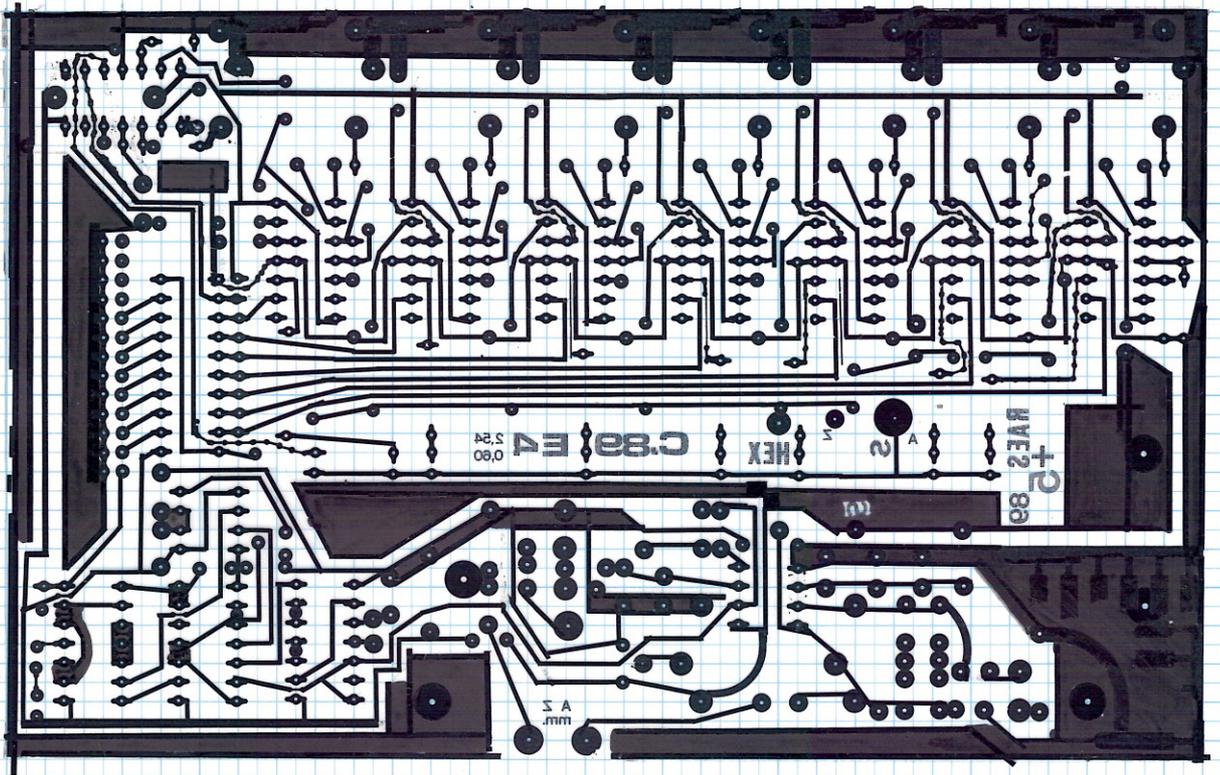
Print outwerp.

22 11
XR

gedeelte 1/2.

def





Clavier de codeur.

f_{nom}	147	175	220	277	311	349	466	740
$\pm \Delta f$ = halvetoon.	9Hz	10Hz	13Hz	16Hz	18Hz	20Hz	27Hz	43Hz

$$R_5 = 330k \quad 350k \quad 330k \quad 346k \quad 345Hz \quad 344k.$$

→ hier $R_5 = 390k$

$C_D * 2$	1,8μ	1,6μ	1,2μ	1μ	880n	800n	590n	370n
-----------	------	------	------	----	------	------	------	------

$$C_D \leq 0,9\mu \quad 0,8\mu \quad 0,6\mu \quad 0,5\mu \quad 440n \quad 400n \quad 290n \quad 185n$$

kies.

$$0,82\mu \quad 0,82\mu \quad 0,56\mu \quad 0,47\mu \quad 390n \quad 390n \quad 270n \quad 180n$$

ELECTRONIC PARTS

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Décodeur de tonalité/démodulateur de codage par variation de fréquence XR-2211**Description**

Le XR-2211 constitue un système monolithique à boucle de verrouillage de phase (PLL) spécialement conçu pour la transmission de données et plus particulièrement destiné aux modems à codage par variation de fréquence (FSK). Il peut être alimenté à partir de tensions très diverses – allant de 4,5 à 20 V – et peut fonctionner sur une large gamme de fréquences comprises entre 0,01 Hz et 300 kHz. Il accepte les signaux analogiques compris entre 2 mV et 3 V et peut être connecté aux familles de circuits logiques diodes et transistors (DTL), transistor-transistor (TTL) et à couplage d'émetteur (ECL). Le circuit se compose d'une boucle de verrouillage de phase (PLL) qui recherche le signal d'entrée dans une bande passante, d'un détecteur de phase rectangulaire qui détecte la porteuse, et d'un comparateur de tension à codage par variation de fréquence (FSK) qui effectue la démodulation de codage par variation de fréquence (FSK). Des composants extérieurs permettent de régler séparément la fréquence centrale, la largeur de bande et la temporisation de sortie.

Caractéristiques

- Gamme de fréquences étendue 0,01 Hz à 300 kHz
- Gamme étendue de tension d'alimentation 4,5 V à 20 V
- Compatibilité avec les logiques DTL, TTL et ECL
- Démodulation de codage par variation de fréquence (FSK) avec détection de la porteuse
- Gamme dynamique étendue 2 mV à 3 V rms
- Plage de recherche réglable ($\pm 1\%$ à $\pm 80\%$)
- Excellente stabilité en température 20 PPM/°C typ.

Applications

- Démodulation de codage par variation de fréquence (FSK)
- Synchronisation des données
- Décodage de la tonalité
- Détection de la modulation de fréquence (FM)
- Détection de la porteuse

Valeurs maximum absolues

Alimentation	20 V
Niveau du signal d'entrée	3 V rms
Puissance dissipée	625 mW
Réduction de puissance au-delà de $T_A = +25^\circ\text{C}$	5,0 mW/°C
Température de fonctionnement	0° C à 75° C

Description des commandes du circuit

Entrée signal (Broche 2) : Le signal est couplé CA à cette borne. L'impédance interne à la broche 2 est de 20 K Ω . Le niveau recommandé du signal d'entrée se situe entre 10mV rms et 3V rms.

Sortie détecteur de phase rectangulaire (Broche 3) : Il s'agit de la sortie haute impédance du détecteur de phase rectangulaire qui est raccordée intérieurement à l'entrée du comparateur de tension à détection par verrouillage. Pour les applications de détection de la tonalité, la broche 3 doit être raccordée à la masse via une combinaison en parallèle de R_0 et C_0 (voir Figure 2) afin d'éliminer les cliquetis aux sorties de détection par verrouillage. Si la partie détection de la tonalité est inutilisée, la broche 3 peut rester en circuit ouvert.

Sortie détection par verrouillage, Q (Broche 5) : A la broche 5, la sortie est à l'état « haut » quand la boucle de verrouillage de phase (PLL) n'est plus verrouillée, et elle passe à l'état « bas » ou état conducteur quand la boucle (PLL) est verrouillée. Il s'agit d'une sortie à collecteur ouvert dont le bon fonctionnement exige la présence d'une résistance d'excitation, R_L , vers $V+$. A l'état « bas », cette sortie peut recevoir jusqu'à 5 mA de courant de charge.

Complément de la détection par verrouillage, \bar{Q} (Broche 6) : La sortie à la broche 6 représente le complément logique de la sortie détection par verrouillage (Broche 5). Cette sortie fait également office d'étage à collecteur ouvert qui peut recevoir 5 mA de courant de charge à l'état « bas » ou « ouvert ».

Sortie données de codage par variation de fréquence (FSK) (Broche 7) : Cette sortie constitue un étage logique à collecteur ouvert dont le bon fonctionnement exige la présence d'une résistance de charge R_L vers $V+$. Il peut ainsi recevoir jusqu'à 5 mA de courant de charge. Lors du décodage des signaux de codage par variation de fréquence (FSK), la sortie données est à l'état « haut » ou « fermé » pour les basses fréquences d'entrée, et à l'état « bas » ou « ouvert » pour les hautes fréquences d'entrée. Si aucun signal d'entrée n'est présent, la broche 7 se trouve dans un état logique intermédiaire.

Entrée comparateur de codage par variation de fréquence (FSK) (Broche 8) : Il s'agit de l'entrée haute impédance du comparateur de tension de codage par variation de fréquence (FSK). Un filtre de données ou un filtre de post-détection de codage par variation de fréquence (FSK) est normalement branché entre cette borne et la sortie détecteur de phase à boucle de verrouillage de phase (PLL) (Broche 11). Ce filtre de données est formé par R_F et C_F , repris à la Figure 2. La tension de seuil du comparateur est déterminée par la tension de référence interne, V_R , disponible à la broche 10.

Tension de référence, V_R (Broche 10) : Cette broche subit une polarisation interne au niveau de la tension de référence, V_R : $V_R = V+ / 2 - 650\text{mV}$. Le niveau de la tension CC en cette broche établit une référence interne pour les niveaux de tension aux broches 5, 8, 11 et 12. La broche 10 doit être dérivée vers la masse via un condensateur de 0,1 μF , afin d'assurer le bon fonctionnement du circuit.

Sortie détecteur de phase à boucle (Broche 11) : Cette borne constitue une sortie haute impédance pour le détecteur de phase à boucle. Le filtre de la boucle de verrouillage de phase (PLL) est formé par R_1 et C_1 , qui sont raccordés à la broche 11 (voir Figure 2). Lorsqu'il n'y a pas de signal d'entrée ou pas d'erreur de phase à l'intérieur de la boucle de verrouillage de phase (PLL), le niveau CC en la broche 11 est presque égal à V_R . La variation de la tension de crête disponible à la sortie du détecteur de phase est égale à $\pm V_R$.

Entrée commande de l'oscillateur commandé par tension (VCO) (Broche 12) : La fréquence propre de l'oscillateur commandé par tension (VCO) est déterminé par la résistance de synchronisation, R_0 , branchée entre cette borne et la masse. La fréquence propre de l'oscillateur commandé par tension (VCO), f_0 , se calcule au moyen de la formule suivante :

$$f_0 = \frac{1}{R_0 C_0} \text{ Hz}$$

où C_0 correspond au condensateur de synchronisation monté entre les broches 13 et 14. Pour une stabilité en température optimale, la valeur de R_0 doit être comprise entre 10K Ω et 100K Ω .

Cette borne constitue un point de basse impédance qui subit une polarisation interne d'un niveau CC égal à V_R . Le courant de synchronisation maximum susceptible d'être fourni par la broche 12 doit être limité à < 3 mA, afin d'assurer la bonne marche du circuit.

Condensateur de synchronisation de l'oscillateur commandé par tension (VCO) (Broches 13 et 14) : La fréquence de l'oscillateur commandé par tension (VCO) est inversement proportionnelle au condensateur de synchronisation externe, C_0 , raccordé entre ces bornes (voir Figure 4). C_0 doit être non polarisée et se situer entre 200 pF et 10 μF .

Réglage de la fréquence de l'oscillateur commandé par tension (VCO) : Le réglage fin de l'oscillateur commandé par tension (VCO) peut être réalisé en branchant un potentiomètre, R_x , en série avec R_0 , à la broche 12 (voir Figure 6).