

# Zelf bouwen van elektrinka bouwstenen

door Peter Krijnen

OCR und Bearbeitung von Sven Engelke



## Inhaltsverzeichnis

1. Waarum zelf bouwen? .....	3
2. De GeLijkrichter .....	5
2.1. Het boorniasker .....	6
2.2. Onderdelen .....	7
3. De relais-bouwsteen .....	9
4. In antwoord op .....	12
5. De elektronica basisbouwsteen GB-h4 .....	14
5.1. Het schakel schema .....	15
5.2. De onderdelenlijst .....	15
5.3. De onderdelenopstelling .....	16
5.4. De print .....	17
5.5. De boorgaten .....	17
6. De flip-flop: ff-H4 .....	18
6.1. Onderdelenlijst .....	19
6.2. Het schakelschema .....	20
6.3. Het boormasker .....	21
6.4. Rectificatie .....	21

7.	De MonO-flop .....	22
7.1.	Onderdelenlijst .....	23
7.2.	De print .....	23
7.3.	De componentenopstelling .....	24
7.4.	Het boormasker .....	24
7.5.	Het schakelschema.....	25
8.	De OR-NOR bouwstóen .....	26
8.1.	Onderdelenlijst .....	27
8.2.	Het boormasker .....	27
8.3.	De componentenopstelling .....	28
8.4.	De print .....	28
8.5.	Het schakelschema.....	29
9.	AND-NAND bouwsteen .....	30
9.1.	De componenten.....	31
9.2.	Het schakclschema.....	31
10.	De Dynamische AND. ....	33
10.1.	De print .....	34
10.2.	Het schakelschema.....	35
10.3.	Hel boomiasker .....	35
10.4.	De componentenopstelling .....	36

## 1. Waarom zelf bouwen?

Een reden kan zijn dat ieder model welk gebouwd wordt vaak groter is dan het vorige en om een goed overzicht op de verschillende processen te kunnen blijven behouden is elektronische besturing een noodzaak. Niet altijd heeft men voldoende elektronica bouwstenen (EL-bouwstenen) in voorraad en om deze even in de winkel om de hoek te gaan kopen behoort helaas tot de onmogelijkheden, omdat de EL- bouwstenen niet meer verkrijgbaar zijn. Een probleem dus. Echter niet voor de mensen die elektronica als hobby hebben en het een en ander zelf kunnen bouwen. Voor degenen, die niet zoveel verstand hebben van elektronica maar wel goed kunnen solderen bied ik de gelegenheid, aan de hand van eigen gemaakte ontwerpen, zelf EL-bouwstenen te maken.

Ik heb alle EL-bouwstenen open gemaakt en de print-layout overgenomen op papier. Daarna het schema getekend en de waarden van de verschillende componenten opgeschreven. Met behulp van de computer was het daarna niet meer moeilijk een nieuwe layout te ontwerpen.

Een probleem was echter de behuizing van de nieuwe print. Zoals zo velen onder ons ben ik ook in het bezit van een groot aantal bakjes (nr.35359) met deksel (nr.35360). die zeer geschikt zijn voor dit doel.

Een ander probleem was hoe de print bevestigd moest worden en welk materiaal het beste gebruikt kon worden voor de aansluitingen. De print kan op twee manieren bevestigd worden: opbouw of inbouw. De opbouw kan in combinatie met soldeerpennen zoals die in het IC Digital Practicum gebruikt worden en de inbouw met stekkerbusjes. De inbouw. Stekkerbusjes 2,5 en 2,6 mm voor printmontage; bestaan niet, voor printmontage bestaan niet, voor chassis montage wel maar deze zijn te groot.

Ik heb kontrastekkenjes genomen waarvan ik de isolatie heb verwijderd. Op de print heb ik eerst 15 mm lange stukjes installatiedraad van 1 mm gesoldeerd en daarna de kontrastekkenjes erop vastgeschroefd. Wel uitkijken dat er geen sluiting ontstaat tussen de stekertjes.

Vervolgens heb ik in het deksel gaten geboord op de plaatsen waar een busje of een schroef moest komen.

Voor de bevestiging van de print moet successievelijk gehandeld worden: beginnende met eerst een M3 bout door de deksel te steken, dan een 15 mm afstandbusje, de print, een veerring en als laatste een M3 moenje. Op de andere 3 hoeken moet uiteraard hetzelfde gebeuren. Deze hele sandwich wordt in een bakje gedrukt. Het vastschroeven aan het bakje is niet echt nodig, ik raad wel aan bij het lostrekken van de draadjes het deksel met een vinger tegen te houden. Tot zover de inbouw.

Bij de opbouw gaan we iets anders te werk. In de model bouwinkels zijn grijze kunststof profielen te koop in verschillende vormen- We kiezen voor ons doel een vierkant staf 4,5 mm met een gat in het midden. We zagen nu 4 stukjes van 25 mm af en gaan die in de hoeken van het bakje vastschroeven.

Hiertie plaatsen we een stukje in de hoek van het bakje en horen een gaatje van 1,5 k 2 mm op 10 mm van de onderkant en 4 mm van de zijkant. De gaatjes moeten aan de lange zijde van de bevestigingsnok komen zodat bij het naait elkaar plaatsen van meerdere bakjes de schroeven niet in de weg zitten. Hei beste kunnen schroeven met verzonken kop gebruikt worden. Voor de andere 3 hoeken doen we hetzelfde en kunnen dan de print met 4 kleine parkertjes vastschroeven. Tot zover de opbouw van het geheel.

De elektrische verbinding van de bouwstenen gebeurt via draadjes. Ik ben wel nog heilig mei een stekker-systeem aan de zijkanten van de bouwstenen, zodaï bij het in elkaar schuiven automatische de elektrische verbindingen tol stand komen V<xir het vastzetten op de grondplaat gebruiken we de bouwsteen 31003 of 31005 of de hoeksteen 38423.

## 2. De GeLijkrichter

Als eerste EL-houwsteen heb ik de gelijkrichter genomen. Deze heb ik echter gemodificeerd door hem toevoegen van een spannings-stabilisator van het type 7809 en een zekering.

Omdat de IC's een spanningsval van 3 volt hebben moeten we 12 volt op de ingang zetten om er 9 volt uit te krijgen.

We kunnen de trafo's van Fischenechnik niet meer gebruiken, omdat deze wel een 9 volt uitgang hebben, maar echter weinig stroom kunnen leveren.

We moeten dus gebruik gaan maken van een andere trafo. We kunnen het best een ringkerntrafo nemen met twee gescheiden uitgangen van elk 9 volt en 2 ampère.

De vier dioden staan geschakeld als een diode-brug. De wisselspanning is na de gelijkrichting en de afvlakking door de condensator C1 1,4 x hoger geworden en is nu ongeveer 12,5 volt. Het IC stabiliseert de spanning op 9 volt. Condensator C4 fungeert als buffer en C2 + C3 zorgen ervoor dat stoorpiekjes op de spanning de werking van het IC en de schakelingen, die hiermee gevoed worden niet kunnen aantasten.

Een 7809 kan 1 ampère leveren, maar om te voorkomen dat door een te hoge stroom het IC te warm zal worden moet het door middel van een koelelement -type SK13 - gekoeld worden. De drie aansluitpunten van het IC worden eerst met een platbektang haaks naar beneden omgebogen, zodanig dat na montage op het koelelement de pootjes vrij door het grote gat van het IC steken.

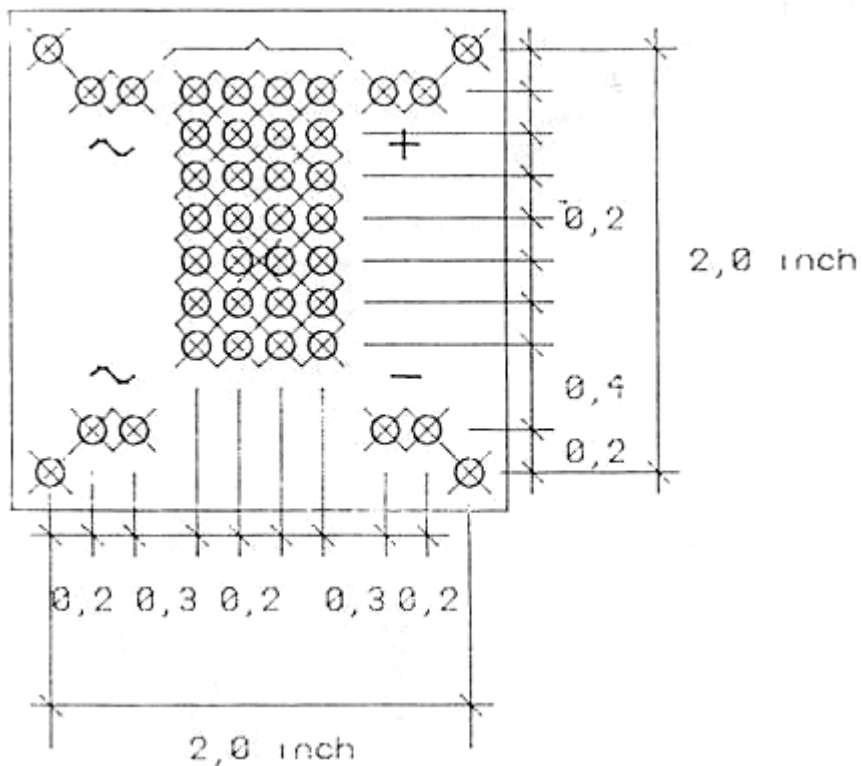
Een M3 boutje gaat eerst door het kleine gat van het IC, dan door het kleine gat van het koelelement, vervolgens door de print en als laatste een veerring waarna met een moertje alles goed vastgedraaid wordt. Voor een betere koeling moeten er boven het IC gaatjes in het deksel worden geboord, anders kan de warme lucht niet weg. Wordt er langdurig meer dan 1 ampère gebruikt dan zal de zekering doorsmeken, hiermee wordt beschadiging van het IC voorkomen.

Op de tekening vindt men het schema, de layom. het boormasker voor het deksel en de Onderdelen lijst.

Tot slot wens ik alle houwens veei plezier.

Peter Krijnen

## 2.1. Het boorniasker



Gaatjes 3,8mm voor Stekerbusjes

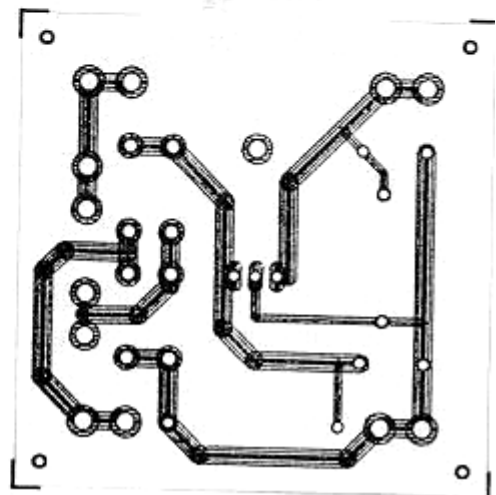
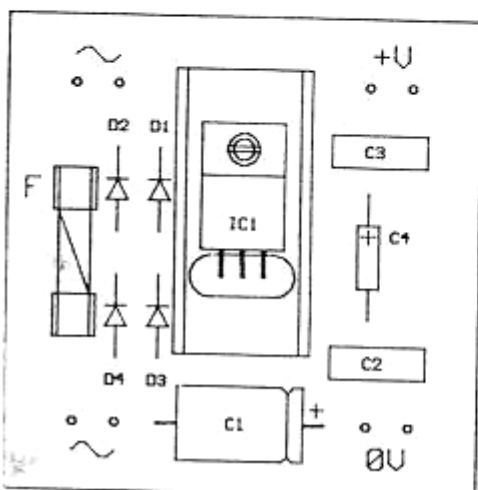
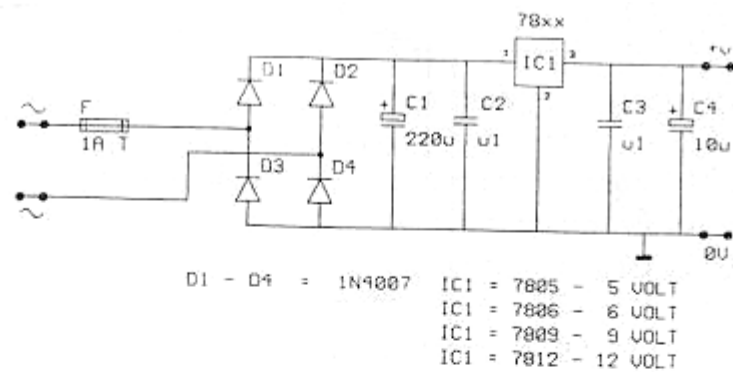
en Bevestiging-Schroeven

Gaatjes 2mm voor koeling

alle maten in inch = 25,4 mm

## 2.2. Onderdelen

IC1	= 7805 of 7806 of 7812
C1	= 220 uF, 25 volt
C2	= 100 nF = 0,1 uF
C3	= 100 nF = 0,1uF
C4	= 10 uF, 25 volt
F	= zekering 1 Amp. traag
D1+d2+d3+d4	= N4007
Koelelement	= SK13
Zekcringhouder 2 helften	
Soldeerpennen	= 8 x 1,3 mm
Stekkerbusjes	= 8 x 2,5 mm of 2,6 mm
Aftrandbusjes	= 4 x 15 mm
Boutjes	= 4 x M3 x 25 mm
Boutje	= M3 x 10 mm
Moertjes	= 5 x M3







### 3. De relais-bouwsteen

De volgende bouwsteen uit de elektronika serie HOBBY 4 is de relais-bouwsteen.

Wat is een relais?

Hen relais is een elektromagnetische schakelaar: een schakelaar die tiët met de hand maar mtt stroom bediend wordt.

Een relais bestaat uit een spoel, een anker en 1 tot 4 maak-, verbreek-, of wisselkontakten.

Gaat er nu een stroom lopen door de spoel dan ontstaat er een magnetisch veld. Dit veld treki het anker aan waarmee de kontakten omgeschakeld worden.

Alle fischertechnik relais bevatten 2 wisselkontakten. Het relais kan geschakeld worden door een schakelaar, door een van de andere elektro-nika bouwstenen of door een reedkontakt.

Met een lage spanning is het mogelijk hogere spanningen of stromen te schakelen omdat de stroom die de elektronika bouwstenen kunnen leveren laag 3S, Daarom zit er in de relais- bouwsteen een kleine versterker om met voldoende stroom het relais te doen schakelen.

Het schema ziet er als volgt uit.

R1 en R2 zorgen voor de basis instelling van de transistor T1 en C1 zorgt er voor daï de schakeling nkt klappen. D1 voorkomt schade aan T1 als gevolg van het verkeerd om aansluiten van de voedingsspanning. D3 zorgt er voor dar de in de spoel van het relais opgewekte legenspan-ning geen kwaad kan doen.

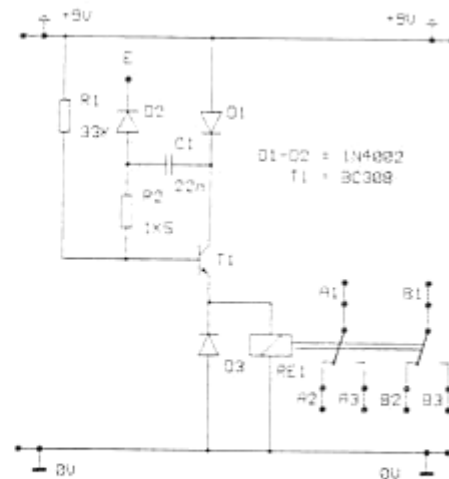
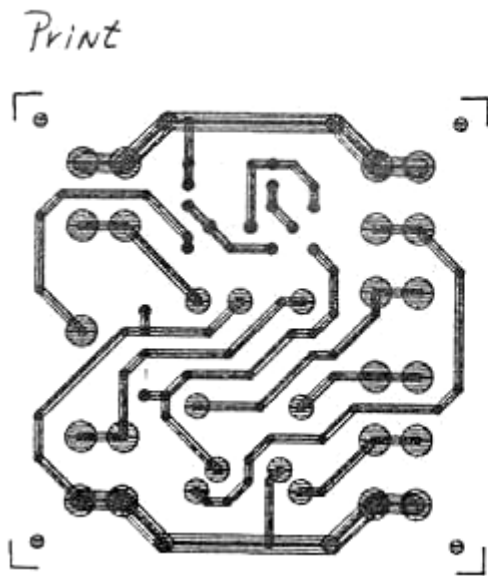
Aan de richting van D1 is te zien dat de schakeling tegen 0 volt geschakeld moet worden. Ben kant van de schakelaar wordt hiervoor aangesloten op punt E, de andere kant aan 0 volï. De uitgangen van de elekronika bouwstenen kunnen direkt op punt E aangesloten worden. Bij een groot model waarbij de draden tussen de groepen elektranika bouwstenen lang zijn, kan het voor komen dal de voedingsspanning te laag wordt.

Zeker wanneer er nog meerdere motoren tegelijk moeten draaien, dat is te voorkomen door per groep van elektronika bouwstenen een condensator van 470 tiFof 1000 uF over de voedingsspanning te plaatsen. Hierdoor zal het relais ook beter werken.

In her vorige clubblad staat de beschrijving van de opbouw en de montage van de zelfbouw elektronika bouwstenen.

Veel succes!

Peter Krijnen



D1-D2-D3	=	1N10Ö2
T1	=	BC 308
R1	=	33K
R2	=	1K5
G1	=	22N
RE1	=	SIEMENS V23012-A0102-A004

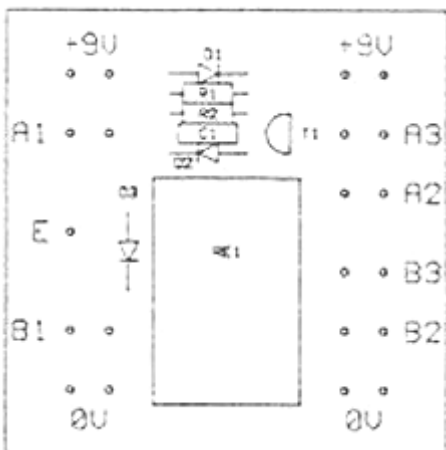
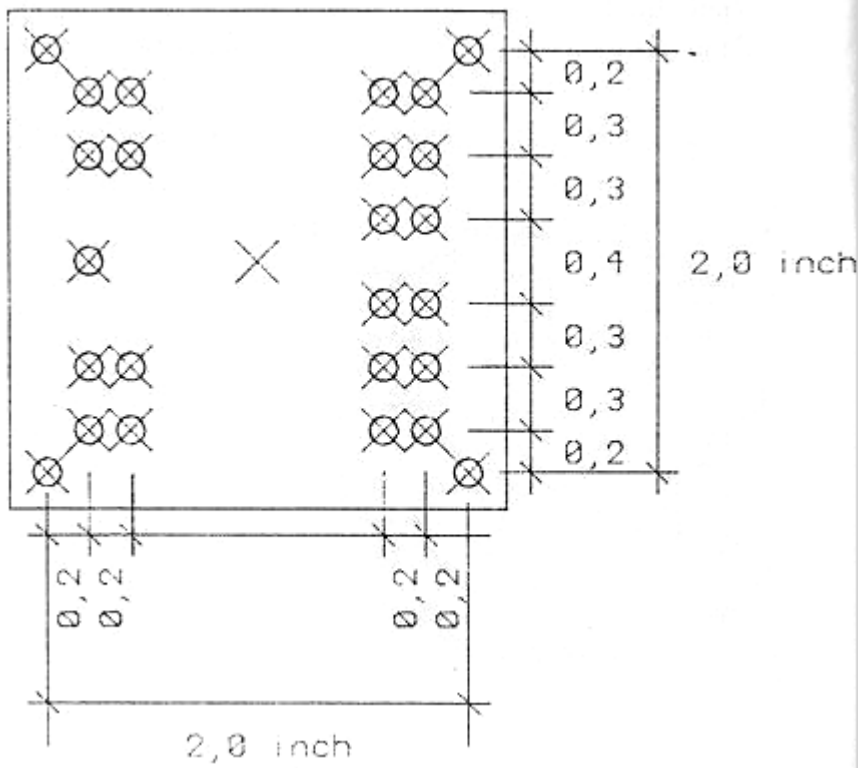
PAS OP!

Voor het relais een 9- of 12 volt versie nemen

Er zijn ook 24- en 36 volt versies,  
het bij 9- of 12 volt niet.

Gaatjes 3,8 mm voor Stekerbusjes

En Bevestiging-Schroeven



#### 4. In antwoord op.

Hei is altijd leuk te horen dat er mensen zijn die mijn artikelen lezen. Het is natuurlijk minder leuk als daar vragen uit voortkomen. Vooropgesteld moet worden dat ik uitga van de originele bouwsienens van FT. Dat betekent dat ik bij liet nabouwen zoveel mogelijk dezelfde onderdelen gebruik en dezelfde schakeling. Het is mij echter gebleken dat mei name het relais voor de relais-bouwsteen niet overal verkrijgbaar is.

Men gebruikt daarom andere relais of zelfs twee parallel geschakelde relais. De schakeling van de relaisbouwsteen is opgebouwd rond het door FT gebruikte SIEMENS relais, en mei name de spoel weerstand van dit relais. De transistor BC 308 kan maar 200 mA schakelen wat voor het SIEMENS relais bij een voedingsspanning van 6 V voldoende is. Andere relais hebben een hogere of lagere spoel weerstand waardoor er bij een zelfde spanning een lagere of hogere stroom loopt. In een lagere stroom zal dus geen problemen geven, maar de hogere stroom wel. De BC 308 kan maar 200 mA verdragen. In het ergste geval zal de transistor het leven laten, in een ander geval zal het relais gaan slaan klapperen; het relais trekt aan, maar omdat er niet meer dan 200 mA kan lopen zal de spanning in elkaar zakken, gevolg: het relais valt af, de stroom loopt op\* het relais trekt aan, spanning zakt, relais valt af, enz, enz ...

Om alle problemen te voorkomen moeten we zorgen dat het relais voldoende stroom krijgt. Dit bereiken we door een andere transistor te gebruiken, bijvoorbeeld de BC 327 of de BC 328, deze transistoren kunnen 800 mA verdragen, of de BC 516 die 400 mA kan hebben; het is een darlington (twee in serie geschakelde transistoren in één behuizing). Al deze transistoren zitten in een zelfde behuizing als de BC 308 en zijn pin-compatible. Het kan zijn dat de basisstroom, nodig om de BC 327/328 of de BC 516 open te sturen, te laag is. Dit is op te lossen door weerstand R2 te verlagen naar 1,2 Kohm of al dat nodig mocht zijn naar 1 Kohm.

Voor de goede orde moet ik nog vermelden dat het SIEMENS-relais verkrijgbaar is bij RADIO TWENTE in DEN HAAG. Bij de winkels van De Onderdelen Specialist (zie advertentie in de ELEKTUUR) is een vergelijkbaar relais te koop. Dit is de NF-2 van NAÏS-MATSUSHITA; het relais is echter niet pin-compatible met dat van SIEMENS, waardoor de printlayout aangepast zal moeten worden. Heeft men aan twee wisselkontakten niet genoeg dan heeft men ook nog de NF-4 met vier wisselkontakten. Beide relais zijn er in een 5V, 6V, 12V en een 24V versie.

Ik hoop met deze extra informatie die personen geholpen te hebben, welke ook bezig zijn met het nabouwen van de elektronica bouwstenen.

## 5. De elektronica basisbouwsteen GB-h4.

De GB-h4 is voor verschillende soorten schakelingen te gebruiken, bijv.:

- als verschil versterker (lussen bus E1 en bus E2);
- als versterker (E1);
- als inputsgever;
- als signaal generator;
- als impulsgeheugen (diodes op 1 en 2).

Het gaal te ver om al deze schakelingen hier te beschrijven, voor meer informatie hieromtrent verwijst ik naar de hobby - en experimenteerboeken: Hobby 4 - band 1 t/m 5.

Als versterker kan de GB-h4 gebruikt worden om de lage spanningen uit verschillende sensoren te versterken. Bijv.: van LDR's, fotodiodes, ntc's en ptc's (temperatuur), van een elekiromagneel en van de microfoon/luidsprekerbouwsleen.

Bij de versterker is het echter niet zo wanneer men een variabel signaal op de ingang versterkt, dit op de uitgang terugkrijgt. Het signaal op de ingang wordt versterkt tot het met de pot meter in te stellen niveau. Komt het signaal boven dit niveau dan wordt uitgang "A1" actief, blijft het er onder dan wordt uitgang "A2" actief, ofwel: "A2" is invers met "A1".

Op de uitgangen kunnen alleen de EL-bouwstenen aangesloten worden omdat deze maar tot 20 mA belast mogen worden.

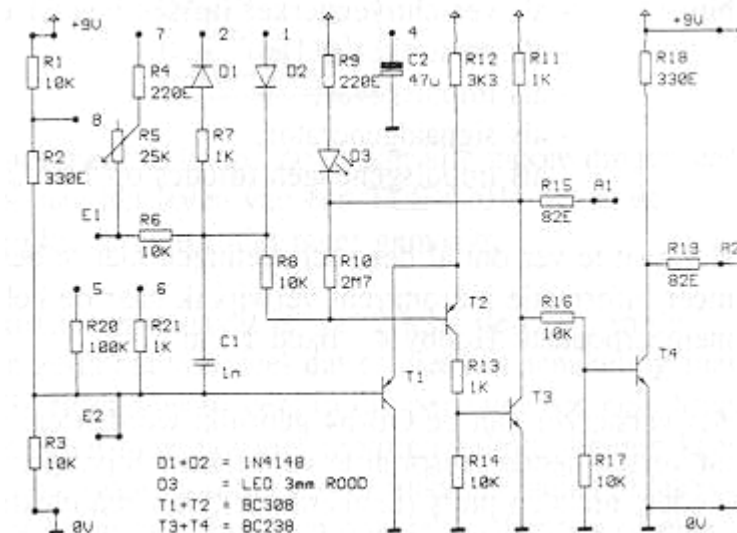
Dus: **GEEN MOTOREN EN GEEN LAMPEN** direct aansluiten.

In het schema en de layout vindt men de aansluitingen "3 en 9" niet terug. Aansluiting "3" is de "OV" en voor "9" staat "+9".

Bij het opbouwen van de print moet rekening gehouden worden met de R5 en de C2, deze moeten als laatste op de onderzijde van de print gesoldeerd worden. Voor de R5 moet een gat geboord worden van zeker 6,5 mm voor het asje.

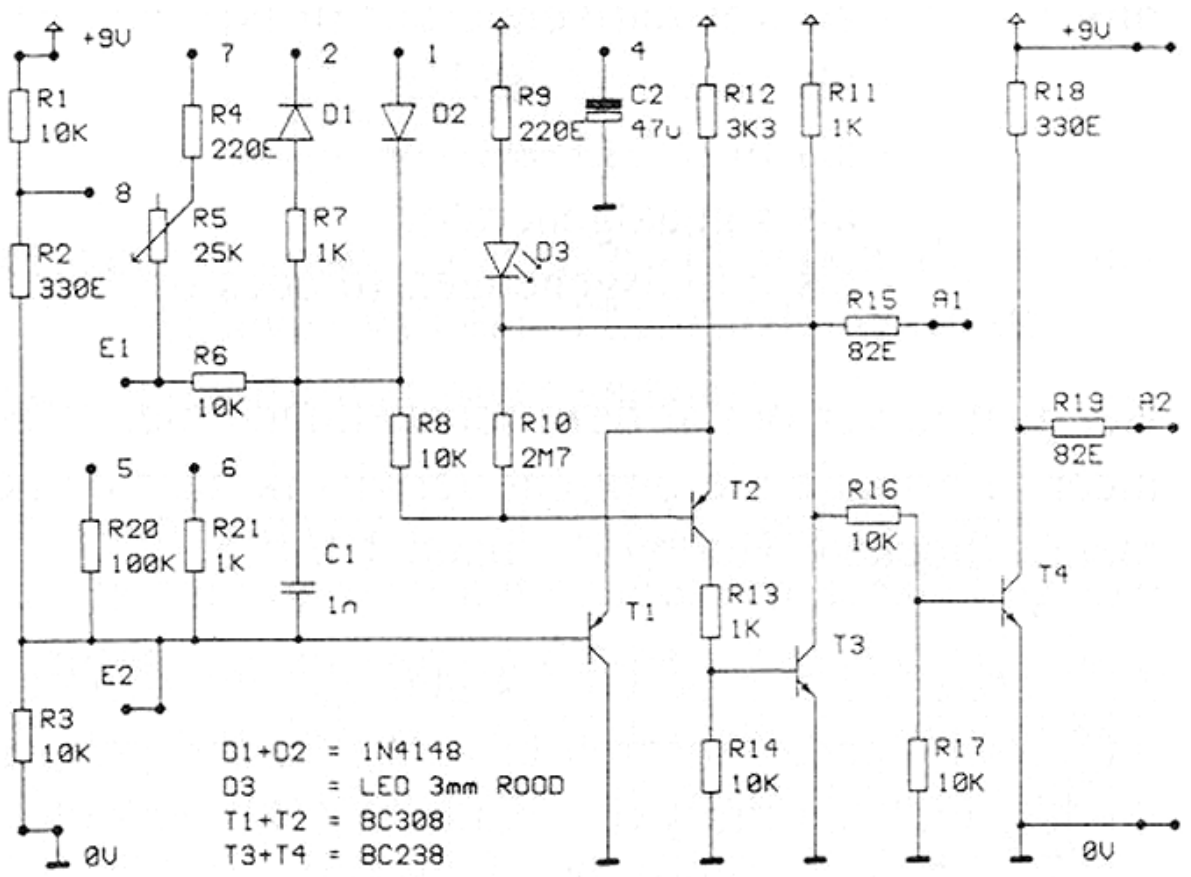
Even oppassen dat de weerstanden R10 en R13 dan niet in de weg zitten. Voor de beschrijving van de opbouw van de print en het plaatsen in de behuizing verwijs ik naar het clubblad 4/94.

## 5.1. Het schakel schema

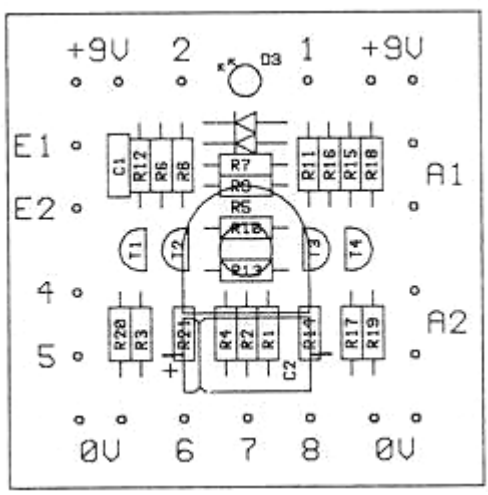


## 5.2. De onderdelenlijst.

D1 + D2	=	3N4148		
R2 +18	=	330 Ohm	D3	= led 3mm Rood
R4+9	=	220 Ohm	T1 + T2	= BC308
R5	=	25 K.Ohm (pot.meter)	T3 +T4	= BC238
R7+11	=	1 K.Ohrn	R1+3+6	= 10 K.Ohm
R10	=	2M7	R16+17	= 10 K.Ohm
R12	=	3K3	R15+19	= 82Ohm
R20	=	100 K.Ohm	C1	= 1n
C2	=	47u		



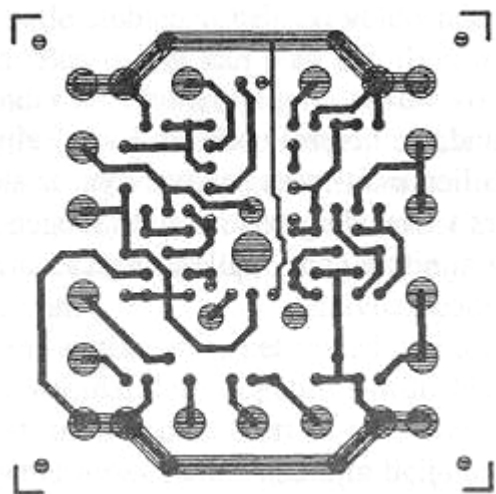
**5.3. De onderdelenopstelling**



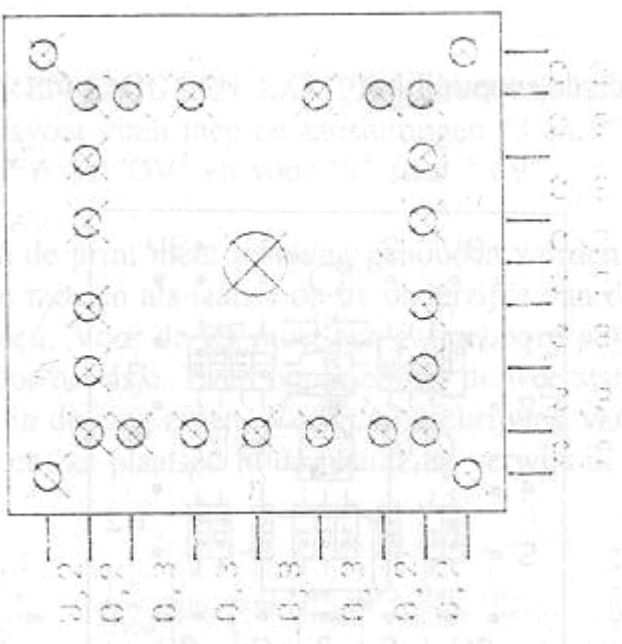
R5 + C2 Plaatsen op Zoldeerzijje



#### 5.4. De print



#### 5.5. De boorgaten



Alle Naten 11 Inch  
Alle gaatjes 3,7 mm  
Gat voor R5 6,5 mm

Veel succes!  
P. Krijnen.

## 6. De flip-flop: ff-H4

De flip - flop (voortaan mer FF aangeduid) wordt ook wel bistabiele multivibrator genoemd, d.w.z, dat de FF twee schakelstanden kent: hoog en laag.

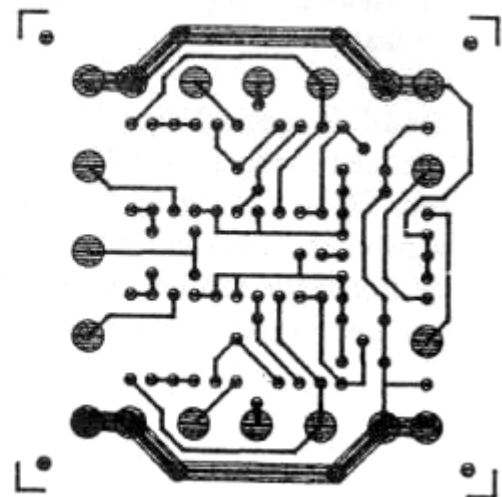
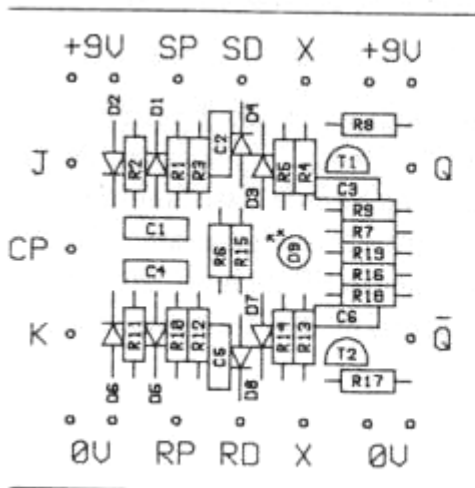
De FF is speciaal ontwikkeld voor het vasthouden van korte pulsen. Met een overgang van hoog naar laag (van "+" naar "-") schakelt de FF om. Op de CP-ingang kan men bijv. de uitgang van de basisbouwsteen aansluiten. Schakelt men de basisbouwsteen bijv. als toorigenerator, dan zal de frequentie van het signaal op de uitgang van de FF de helft zijn als dat van hetingangssignaal; we hebben nu dus eigenlijk een frequentiedeler.

Met de "J" en "K" ingangen kan men de CP-ingang beïnvloeden. De "Sp" en "Rp" ingangen dienen om de FF met korte pulsen te kunnen zetten en resetten. Waar op de CP-ingang het zetten en resetten door één signaal bewerkstelligd wordt, kan dit met "Sp" en "Rp" apart gedaan worden. Voor het direct zetten en resetten van de FF dienen de ingangen "Sd" en "Rd", deze ingangen hebben voorrang op de andere ingangen ongeacht de signalen die daar op staan. De beide "X"-ingangen worden gebruikt in combinatie met de dynamische- and.

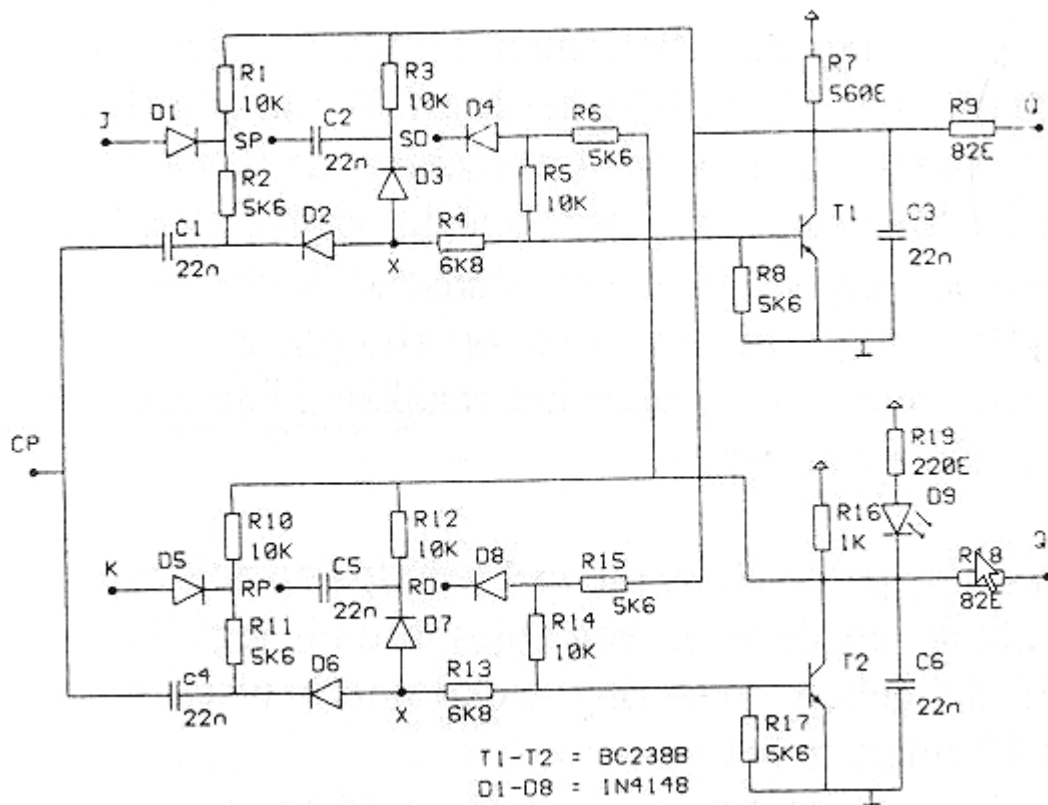
Bij de opbouw van de print moet men erop letten dat de diodes niet verkeerd om gesoldeerd worden; wil de LED niet oplichten, dan duidt dit erop dat de diodes verkeerd om zijn geplaatst. Omdat de componenten dicht naast elkaar zitten is het goed opletten: bij het solderen kunnen dan ongewenste sluitingen ontstaan. Voor de op- en inbouw van de print verwijs ik naar clubblad 4/94.

## 6.1. Onderdelenlijst

82 Ohm - R9,R18 BC 238 - T1, T2  
220 Ohm - R19 1N4148 - D1 ... D8  
560 Ohm - R7 LED – D9/3mm rood  
1K Ohm - R16 22nF - C1, C2, C3, C4, C5, C6,  
6K Ohm - R2, R6, R8 ,R11, R15, R17  
6,8KOhm - R4, R13  
10K Ohm - R1, R3, R5, R10, R12, R14  
19 soldeerpennen 1,3 mm en/of stekerbuisjes,  
Komponemenopstelling en de print

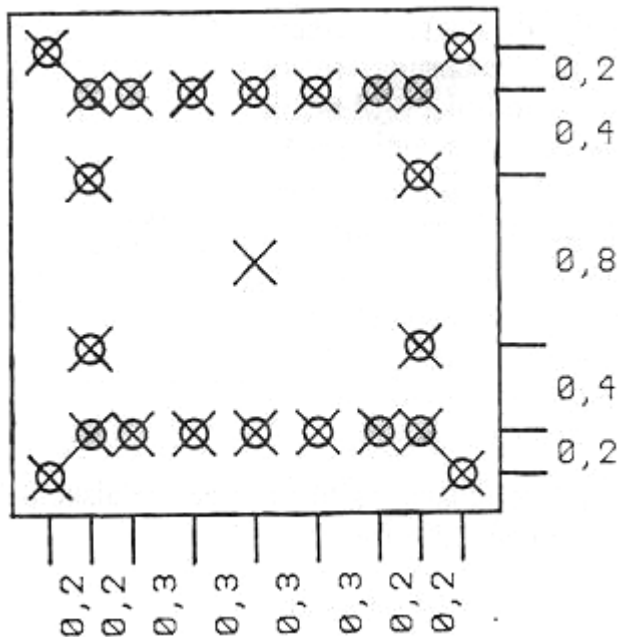


## 6.2. Het schakelschema



Wanneer afdrukken onduidelijk zijn, dan is een telefoon tje naar de redactie voldoende voor een heldere en eventueel grotere afdruk.

### 6.3. Het boormasker.



Alle Maten in Inch

In het vorige clubblad liet de afdruk van het boor masker te wensen over, deze keer een extra be werkte afdruk.

Veel plezier met het solderen en boren.

Peter Krijnen.

### 6.4. Rectificatie.

Helass, in de beschrijving van de Flip-Flop zij twee fouten geslopen. Bij het boormasker is het gat voor de CP-aansluiting weggevalen, deze moet tussen de "J" en de "K" komen, eb verder is vermeld dat 1 inch = 2,47 cm, dit moet zijn: 1 inch = 2,54 cm.

Veel plezier met het knutselen.

P. Krijnen.

## 7. De MonO-flop

Wat is een mono-flop?

Welnu, een mono-flop is een monostabiele-multie vibrator. Was het bij de flip-flop zo dat men één puls nodig had om te zetten en één puls om te resetten. Bij de mono-flop heeft men maar één puls nodig, namelijk om te zetten; het resetten doet de mono-flop zelf na een door de potmeter in te stellen tijd.

Verbindt men de aansluitingen "ZEIT" en "KURZ" met elkaar, dan kan met de potmeter de resettijd ingesteld worden tussen 20 milliseconden en 2,5 seconden. Een verbinding "ZEIT" met "LANG" geeft reaktietijden tussen 0,4 en 60 seconden. Wil men echter kortere of zelfs nog langere reaktietijden, dan kan dit bereikt worden door een condensator tussen "ZEIT" en "EXTERN" aan te sluiten,

Voor kortere reaktietijden sluit men een condensator aan die kleiner is dan  $2,2 \text{ pF} / 16$  volt, voor langere reaktietijden moet een condensator gebruikt worden groter dan  $50 \text{ nF} / 16$  volt. Worden hiervoor elektrolitische condensatoren gebruikt, dan moet de plus van de condensator altijd met "ZEIT" verbonden worden.

Het zetten van de mono-flop geschiedt door op de Sp-ingang een "Hoog naar Laag" aan te sluiten: een overgang van "PLUS naar MİN" of van + 9V naar 0V.

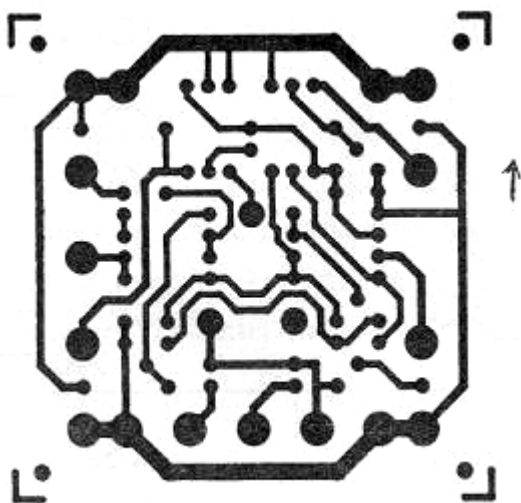
De Sp-ingang kan ook gesperd worden door de Sv-ingang met de plus te verbinden; de +/- overgang op "Sp" heeft dan geen uitwerking. Is de mono-flop eenmaal gezet, dan hebben opvolgende pulsen geen invloed meer op de Sp-ingang, totdat, nadat de ingestelde tijd is verstreken, de mono-flop is gereset. Uit bovenstaande wordt duidelijk dat met de mono-flop een korte puls verlengd en een lange puls ingekort kan worden.

Over de schakeling valt weinig te zeggen. Alleen moet rekening worden gehouden met de polariteit van de condensatoren C1 en C2 en de dioden D1 en D2. Ook bij deze print liggen de koperbaantjes dicht naast elkaar. Dus: let op, maak geen sluiting; het is daarom aan te raden een kleine 16 watt of 25 watt soldeerbout te gebruiken. Dus, geen 100 watt solderijspistool deze wordt veel te heet en kan de transistoren onherstelbaar beschadigen. Voor de opbouw van de print en de inbouw wordt verwezen naar clubblad 4/94

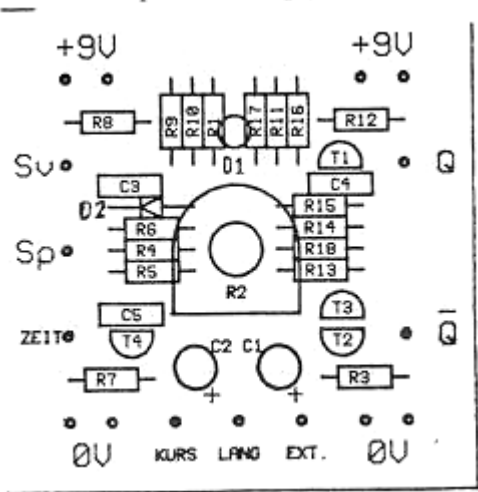
## 7.1. Onderdelenlijst

82 Ohm = R16, R18	22 nF = C3, C4, C5
15 soldeerpennen 1,3 mm en / of stekertwsjes.	
220 Ohm = R10	2,2 $\mu$ F = C2
330 Ohm = R3, R9	47 $\mu$ F = C1
560 Ohm = R17	BC238B = T1- T4
1 Kohm = R8	1n4148 = D2
5,6KOhm = R11, R12	LED 3mm rood = D1
10 Kohm = R1, R4, R5, R6	22KOhm = R7, R13, R14, R15
R2 = 1MOhm /15 mm instelpotmeter met asje.	

## 7.2. De print

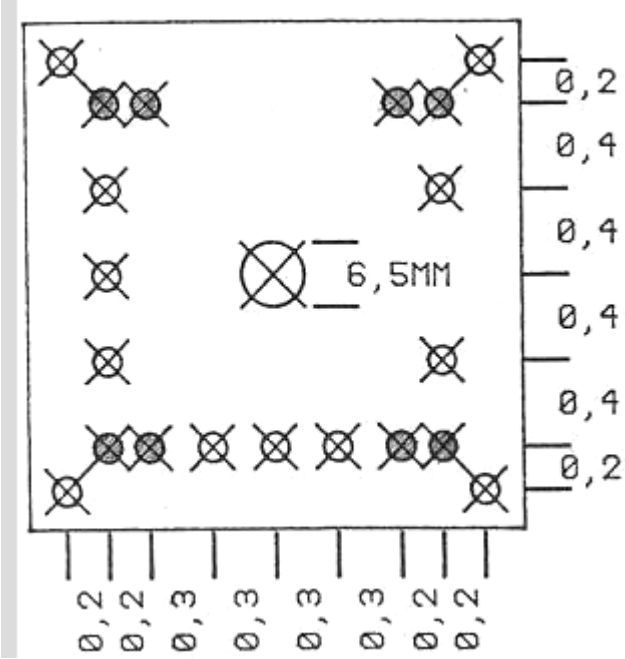


**7.3. De componentenopstelling**



Potmeter R2 als Laatste Plaatsen

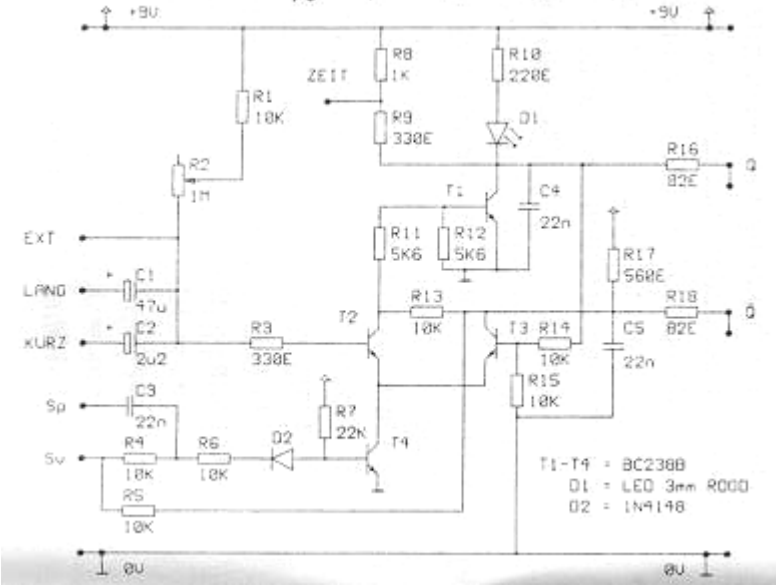
**7.4. Het boormasker**



Alle maaten in inch, kleine Gatn 3,7 mm



### 7.5. Het schakelschema



## 8. De OR-NOR bouwstóen

De OR-NOR bouwsteen is eigenlijk een soort van mengvat voor alle uitgangssignalen van alle elektronika bouwstenen en schakelaars. De OR-NOR bouwsteen heeft vier ingangen en twee uitgangen waarvan een geïnverteerd. In het Nederlands vertaald betekent "OR" – "OF" en "NOR" - "NIET OF".

Bij de OR-NOR bouwsteen betekent dit dat op uitgang "Z-OR" het signaal doorgevoerd wordt van ingang "A" of "B" of "C" of "D". Het is echter ook mogelijk om meerdere ingangen aan te sluiten. Wil men een ingang activeren, dan moet men deze verbinden met de "+" of "0" van de voedingspanning. Men ziet dan gelijk het lampje oplichten en de spanning op uitgang "Z-OR" wordt laag. Hierdoor is het mogelijk om een andere bouwsteen aan te sturen. Het spreekt voor zich dat, als er op uitgang "Z-OR" geen spanning staat dit wel het geval is voor uitgang "Z-NOR". Zoals ook bij de andere bouwstenen is het bij de "OR-NOR" niet mogelijk direct een motor of een lampje aan te sluiten.

Bij de opbouw van de print moet men er op letten dat de dioden in de goede richting worden aangesloten. De markering op de dioden (een zwarte of witte ring of een rode punt) moet in de richting van de ingang wijzen. Bij de LED moet de kane aansluiting in de richting van transistor T2 wijzen.

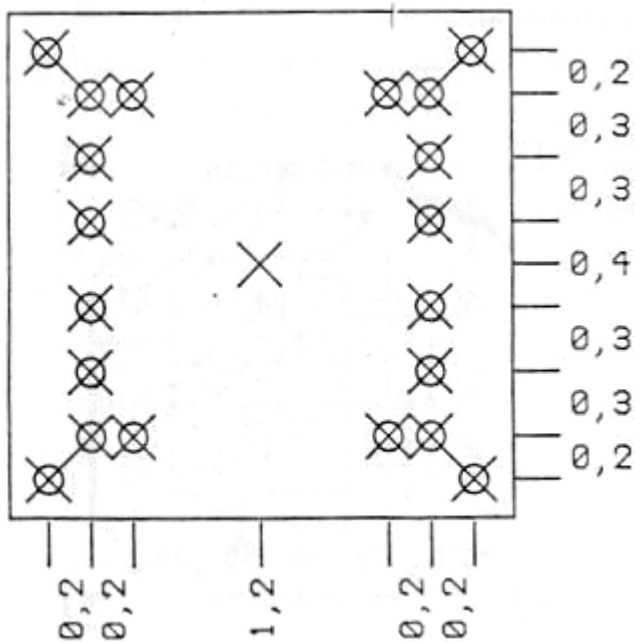
Verder moet men even opletten bij weerstand R1, deze moet zodanig naast diode D4 geplaatst worden dat de aansluitingen van R1 en die van D4 naast elkaar zitten en niet verschoven worden. R1 is dan verbonden met de "+" van de voeding. De print is namelijk gelijk aan die voor de "AND-NAND"; hier moet R1 verbonden worden met de "-".

Bij de OR-NOR zijn er al te veel componenten nodig, maar omdat deze ook bij deze schakeling dicht naast elkaar geplaatst worden, moet men voorkomen dat bij het solderen geen sluiting gemaakt wordt.

## 8.1. Onderdelenlijst

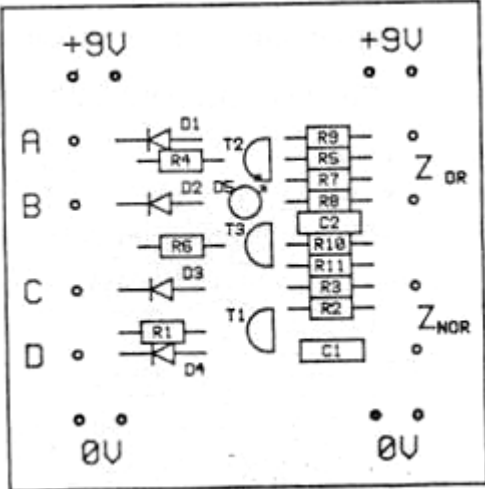
R9,R11	=	82 Ohm	D1, D2, D3, D4	=	1N4148
R8	=	220 Ohm	D5	=	LED 3mm ROOD
R3	=	330 Ohm	T1, T2, T3	=	BC 170C
R10	=	560 Ohm	C1, C2	=	22 nF
R6, R7	=	1 kOhm			
R2	=	1,5 kOhm			
R5	=	5,6 kOhm			
R1	=	10 kOhm			
R4	=	33 kOhm			

## 8.2. Het boormasker

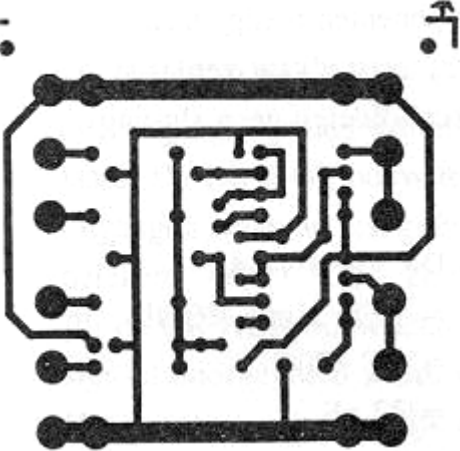


Alle maten in INCH = 25,4 mm  
Gaatjes = 3,7 mm

8.3. De componentenopstelling



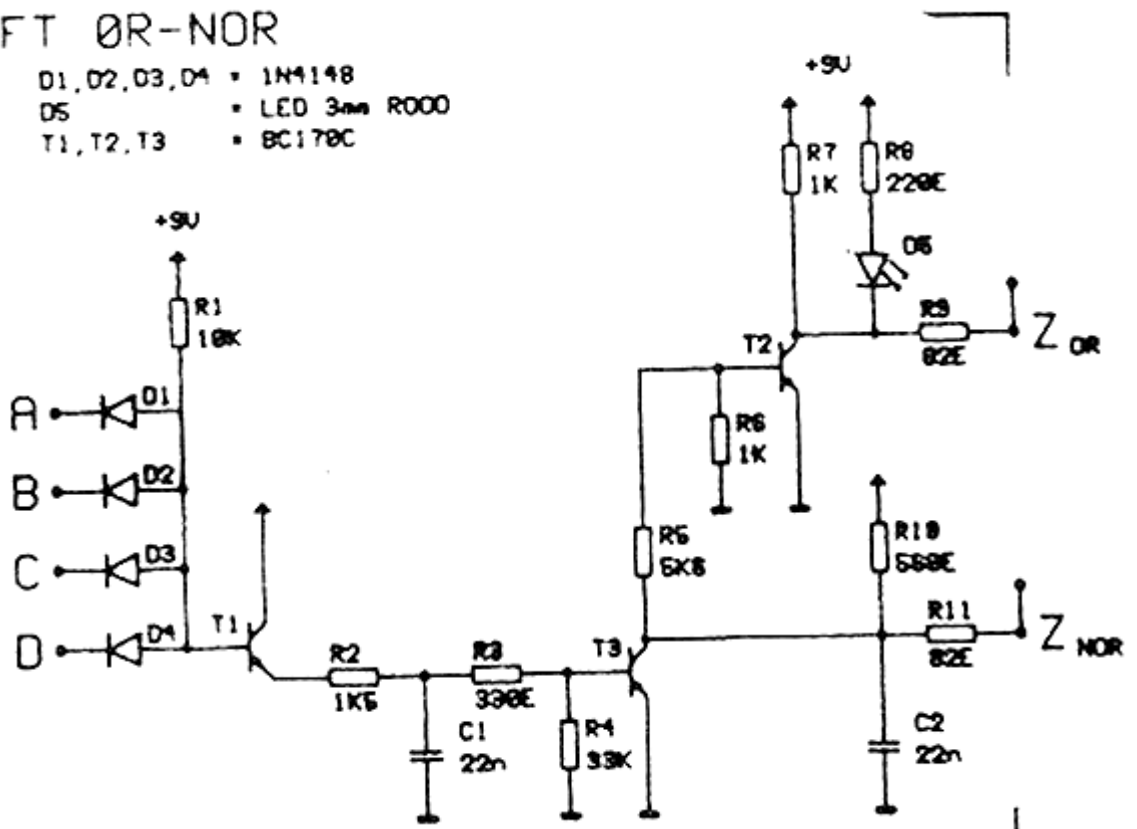
8.4. De print



## 8.5. Het schakelschema

- FT ØR-NOR

- D1, D2, D3, D4 • 1N4148
- D5 • LED 3mm ROOD
- T1, T2, T3 • BC178C

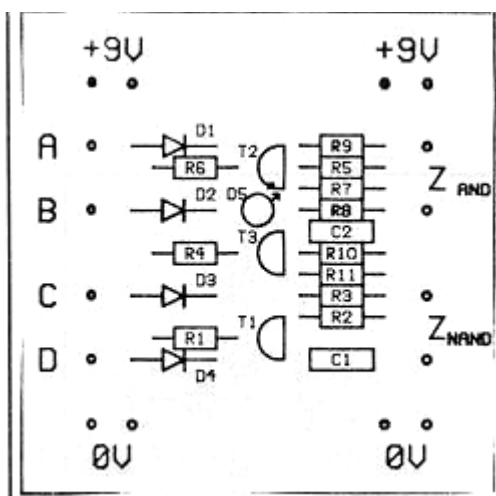


## 9. AND-NAND bouwsteen

Net zoals de OR-NOR is de AND-NAND schakeling een meng-val voor alle uitgangssignalen van alle elektronica-bouwstenen en schakelaars. Ook de AND-NAND heeft vier ingangen en twee uitgangen, waarvan een geïnverteerd. In het Nederlands vertaald beteken! "AND"<sup>11</sup> - "EN"<sup>1</sup> en "NAND" - "NIET EN"<sup>11</sup>. Bij de AND-NAND bouwsteen betekent dit dat op de uitgang "Z-AND" het signaal doorgevoerd wordt van ingang "A" en "B" en "C" en "D".

De werking van de AND-NAND bouwsteen is anders dan die van de OR-NOR, Bij de OR-NOR moet men de ingangen verbinden met de "-" of "O"<sup>11</sup> van de voedingspanning- Bij de AND-NAND bouwsteen moeten eerst alle ingangen met de "<sup>11</sup>+" verbonden zijn; men ziet dan gelijk het lampje uitgaan. Het aktiveren van de ingangen gebeurt u door de verbinding naar de "+" te onderbreken. Heelt men minder dan vier ingangen nodig, dan hoeft men de niet gebruikte ingang niet aan te sluiten: de verbinding naar "+" is dan al onderbroken.

Is aan de voorwaarde "A + B + C + D" voldaan dan zal het lampje oplichten en de spanning op de uitgang "ZAND" wordt laag. Hierdoor is het mogelijk om een andere bouwsteen aan te sturen. Het spreekt voor zich dat, als er op de uitgang "ZAND" geen spanning staat, dit wel het geval is voor de uitgang "Z-NAND". Zoais ook bij de andere bouwstenen is het bij de AND-NAND bouwsteen niet mogelijk direkt een motor of een lampje aan te sluiten.



Bij de opbouw van de print moet men er opletten dat de dioden in de goede richting worden aangesloten. De markering op de dioden ( een zwarte of witte ring of een rode punt ) moet in de richting van de transistors wijzen. Bij de LED moet de korte aansluiting in de richting van transistor T2 wijzen. Verder moet men even opletten bij de weerstand R1, deze is nu 100 kOhm en moet zodanig naast de diode D4 geplaatst worden, dat de aansluitingen van R1 verschoven zitten r.o.v.

die van D4. R1 is dan verbonden met de "-" van de voeding; de print is namelijk gelijk aan die voor de "OR-NQR" .

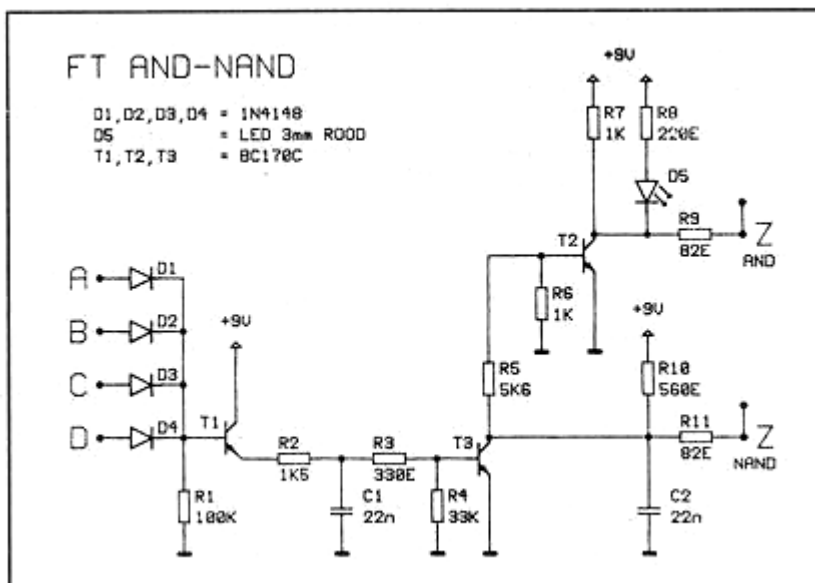
Hier moet echter R1 verbonden worden met de "+". Bij de AND-NAND bouwsteen zijn niet al te veel kompo-nenten nodig, maar, omdat deze ook bij deze schakeling dicht naast elkaar geplaatst worden, moet men voorkomen dat bij het solderen sluiting gemaakt wordt.

Omdat ook het boormasker hetzelfde is als die van de OR-NOR bouwsteen verwijs ik hiervoor naar het clubblad 1/96.

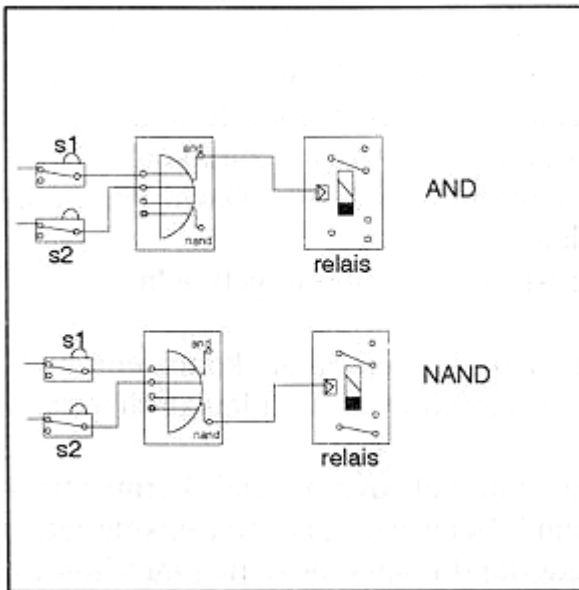
### 9.1. De componenten

R9, R11	=	32 Ohm	D1, D2, D3, D4	=	1N4148
R8	=	220 Ohm	D5	=	LED 3 mm ROOD
R3	=	330 Ohm	T1, T2, T3	=	BC 170C
R10	=	560 Ohm	C1, C2	=	22 nF
R6, R7	=	1 kQm	R2	=	1,5 kOhm
R5	=	5,6 kOhm	R4	=	33 kOhm
R1	=	100 kOhm			

### 9.2. Het schakelschema.



Aan de hand van de volgende tekening, met de daarbij behorende schakekabelen, brengt hopelijk de nodige duidelijkheid.



S1	S2	AND
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0
S1	S2	NAND
1	1	0
0	1	1
1	0	1
0	0	1

Met enig geëxperimenteer zijn de schakelingen te begrijpen.

Veel succes! Frans Leurs



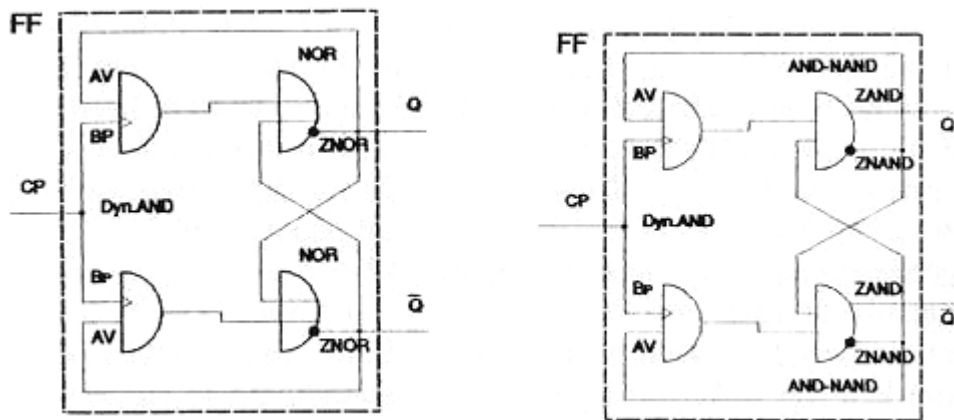
## 10. De Dynamische AND.

De D-A (Dynamische And) werkt ongeveer gelijk als een MONO-FLOP.

Met de MONO-FLOP is het mogelijk een puls op de ingang 'Sp' te verlengen of in te korten. Bij de D-A wordt de puls lol een zeer korte puls teruggebraeht-Dit betekent dat ,als men op de ingang "Bp" met een schakelaar van "+" naar "-" schakelt op de uitgang 'Z' een korte "+" naar "-" naar "+" puls staat. De lengte van deze puls wordt met name bepaald door de condensator van 47n. Neemt men voor C1 of C2 b.v. 100n, dan duurt het langer voordat deze ontladen is; de puls is dus ook langer. Hieruit volgt: als de condensator een lagere waarde heeft deze sneller ontladen is en daardoor een kortere puls veroorzaakt. Het maakt dus niet uit hoelang de puls op de ingang duurt. Neï als hij de MONO-FLOP heeft de D-A ook een voorbereid ingsm-gang. Sluit men ingang "Av" aan op de "+" dan wordt de ingang "Bp" geblokkeerd.

Aan beide zijden van de diode staat dan "+", waardoor er geen stroom kan lopen. Wordt ingang "Av" open gelaten, dan kan er wel stroom lopen omdat "Bp" dan via C1, R2 en R1 is verbonden met "-". Wordt "Bp" nu verbonden met "-", dan zal er een stroom gaan topen van "Z" door D1 en C2 naar "-". De tijd waarin er stroom loopt wordt, zoals boven vermeld, bepaald door de waarde van C1. Bij de beschrijving van de FLIP-FLOP werd al vermeld dat de D-A aangesloten kan worden op de "X"-ingangen. "Bp" komt dan overeen met "Sp" en "Rd"; men heeft er dan dynamische ingangen bij gekregen. In combinatie met 2 OR-NORs of 2 AND-NANDs kan een 'RS'-flipflop gemaakt worden. Beide "Bp"-ingangen worden met elkaar verbonden tol een.

"Cp"-ingang. De uitgangen "Z" worden elk verbonden met een ingang van een OR-NOR, waarvan de uitgang "Znor" wordt teruggekoppeld met de "Av"- ingangen. De "Znor" uitgangen worden ook verbonden met een ingang van de andere OR-NOR, en worden tevens gebruikt als uitgangen van de flip-flop. Gebruikt men 2 AND-NANDs, dan worden de 'Zand"-uitgangen gebruikt als uitgangen van de flip-flop.



In tegenselling met de voorgaande el-bouwstenen, heeft de D-A maar een kale print In totaal 6 weerstanden, 2 condensators en 2 diodes plus 16 aansluitpennen of busjes. De verschierenre kom-ponenten hebben lekker veel ruimte zodat de opbouw verder geen problemen geeft. Zoals gebruikelijk bij mijn ontwerpen, zijn.

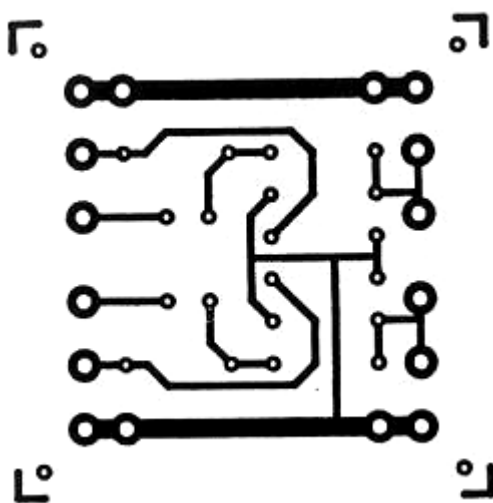
de maten bij het boormasker in INCH.

R2,R5 = 6,8kOhm  
C1,C2 = 47nF

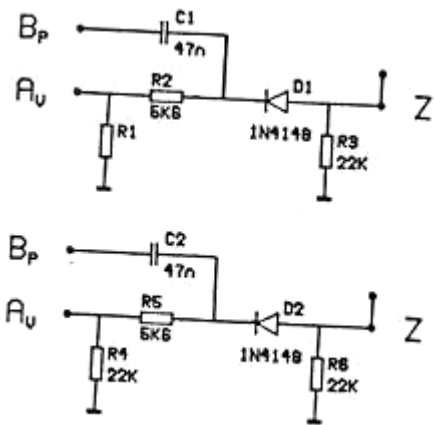
R1, R3, R4, R6 = 22kOhm  
D1, D2 = 1N414S

1 inch = 25,4 mm.

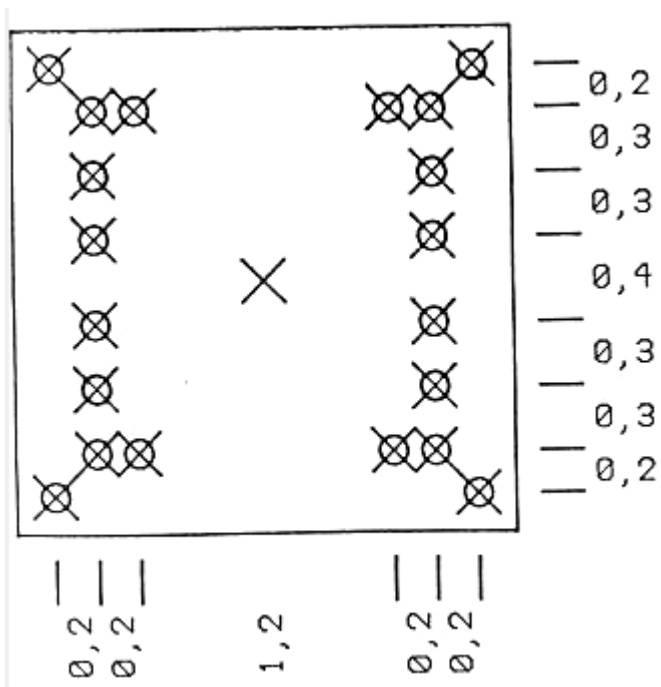
### 10.1.De print



### 10.2. Het schakelschema



### 10.3. Het boomiasker



10.4.De componentenopstelling

