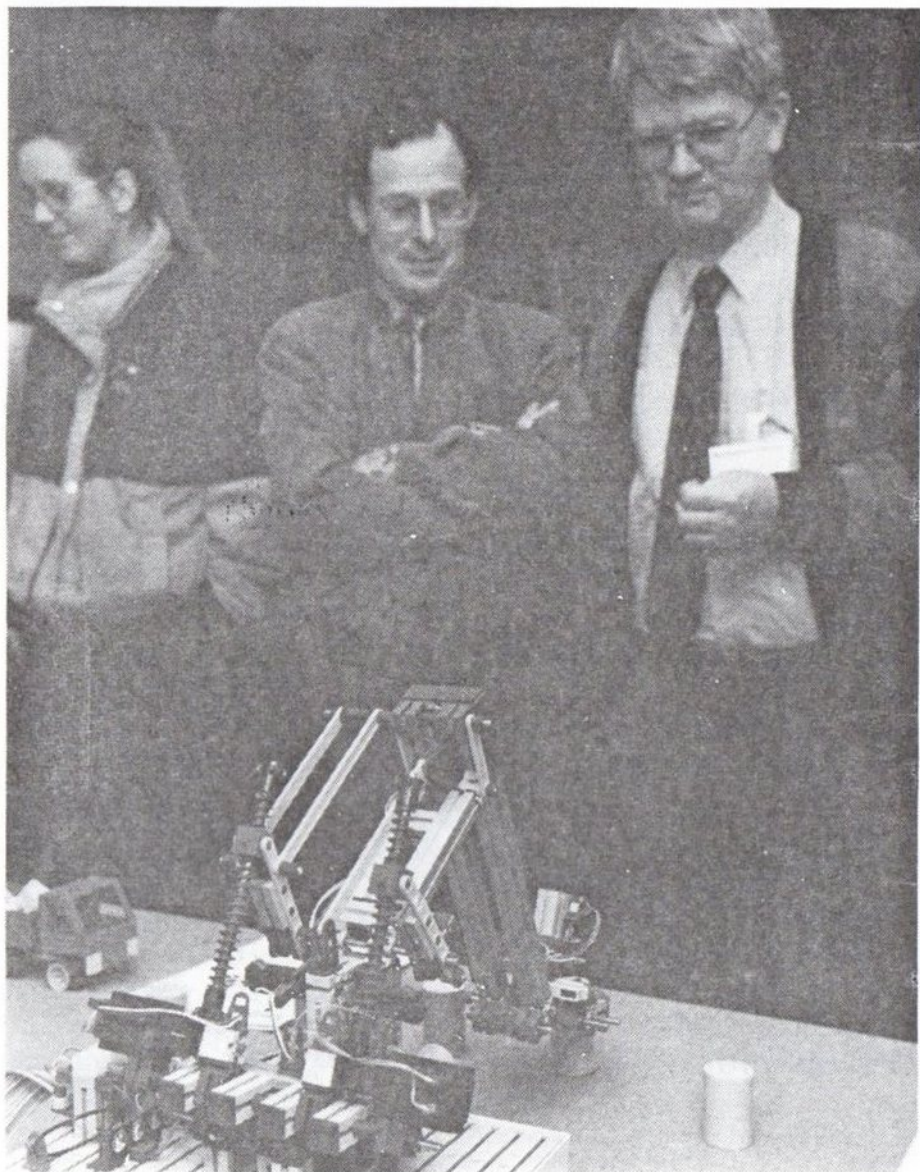


4e Jaargang nummer 4, september 1994

**fischertechnik**® ®

*Fischertechnikclub Nederland*



Colofon:

Fischertechnikclub Nederland,

K.v.K. Zaandam V. 618078

Voorzitter: J. Bosscha,

Secretaris: T.E.M. van Velsen,

Penningmeester: As van Tuyl,

Overige bestuursleden:

Organisatie De heer J. de Moël

Lidmaatschap;

Het lidmaatschap bedraagt  
f 25, = per jaar. Het clubblad  
verschijnt 4 x per jaar.

Aanmelding voor lidmaatschap  
zie hieronder.

Opzegging lidmaatschap schriftelijk  
voor 31 december.

Aanmelding;

Fischertechnikclub Nederland,

Redactie:

F. Leurs en T. v. Velsen

Redactie adres:

F. Leurs,

De doelstelling van onze  
vereniging is:

Artikel 3

Lid 1.

De vereniging heeft ten  
doel het bevorderen van  
de samenwerking en de  
informatiestroom tussen de  
liefhebbers van Fischer-  
technik.

Lid 2.

Zij tracht dit doel onder  
meer te bereiken;

- door het organiseren van  
bijeenkomsten;
- door het uitbrengen van  
een clubblad.



## Voorwoord Van de voorzitter

De laatste maand van het jaar alweer. Lange donkere avonden, regen buiten, warmte binnen. Ideaal weer dus om lekker te bouwen en je een groot uitvinder te wanen. Het was een inspirerende regiobijeenkomst in Schoonhoven. De familie Jansen had zich veel moeite getroost om er een geslaagd evenement van te maken. Veel leden hadden weer de prachtigste modellen gebouwd het was leuk om te zien dat originele vondsten van de ene bouwer weer terug te vinden waren in de primeurs van anderen. Dan komt de kruisbestuiving binnen de vereniging pas goed tot zijn recht. Een uitgebreid verslag van deze eerste "regiodag" treft u in dit nummer aan.

De bestuursactiviteiten staan wat op een laag pitje. We schreven alle dealers aan met het verzoek promotie te maken voor onze club. Bij verschillende winkels plaatsten enkele clubleden op verzoek van de Fischerwerke displays van "I'am walking".

We kregen bericht dat de window versie van Lucky Logic onverhoopt nog even op zich laat wachten. Helaas was de schitterende aktiedoos JEEP op veel plaatsen nog niet verkrijgbaar. Voor een doos met 142 onderdelen is f 25,- zeker niet teveel geld. Vooral niet als je uitgaat van de gemiddelde onderdelenprijs van 80 cent! Bovendien is het model erg leuk om te zien. De prijs kan geen bezwaar meer zijn voor starters om op een goede manier met het Fischer-technikconstuctie systeem kennis te maken.

Ook de volgende bijeenkomst zit er al weer aan te komen: graag nodigen wij jullie uit in het Technisch Museum het Nint te Amsterdam op zaterdag 18 februari. We hebben die dag de beschikking over de filmzaal. We kunnen echter pas vanaf half elf terecht voor het opbouwen. Van 12:00 tot 17:00 uur is het museum geopend voor het publiek. Sommige van onze bekende bouwers hebben al toegezegd met een mooi model te zullen komen! **Let op: op vertoon van je lidmaatschapskaart 1994 kun je gratis naar binnen!**

Voor anderen geldt de gewone toegangsprijs. Leden die een tafeltje (met of zonder stroom) willen reserveren doen er verstandig aan om dat ruim van te voren te reserveren via mij. Mijn telefoonnummer is:

We rekenen op jullie creatieve inbreng. Iedereen heeft nu ruim 6 weken de tijd om met iets moois te komen. Goede dagen, een frisse start in het nieuwe jaar en veel bouwplezier gewenst.

Jaap Bosscha

## INLEIDING.

Het winternummer ligt weer voor jullie, deze keer bestaat het clubblad uit een mengeling van verslagen, bouwtips, elektronische besturingen en foto's. In het bijzonder wordt aandacht besteed aan elektronische besturingsmogelijkheden, de mechanische aandrijftechnieken zijn in deze uitgave onderbedeeld. Geen bewuste maar een noodgedwongen keuze door het ontbreken aan voldoende kopy op dit gebied. Na het laatste prachtige clubblad werd de redactie deze keer in de loop van november enigszins zenuwachtig door de weinige kopy die werd aangeboden. Gelukkig is het nog goed gekomen.

De afgelopen keren zult u gemerkt hebben dat het idee van de thema-nummers is verlaten. Veel leden maakten bezwaar tegen deze opzet, zij vonden dat bepaalde onderwerpen met te grote tussenpozen aan de orde kwamen. Gepoogd wordt te werken met rubrieken; verslagen over beurzen, bouwverslagen en beschrijvingen, mechanische aandrijftechnieken, computerbesturingen, pneumatiek, etc.

In deze uitgave aandacht voor de digitale besturingen. Dhr. Th. van Lottum zond een artikel over digitale besturing in. Met enig voorbehoud zegde hij een vervolg artikel toe, mits hij tevreden is over wat zijn tekentafel op dit punt verlaat.

In het vorige nummer werd reeds gewag gemaakt van de grote interesse waarin de oude elektronica bouwstenen zich nog mogen verheugen binnen de club. In het verlengde van het artikel over and en or bouwstenen wordt nu aandacht besteed aan het gecombineerd toepassen van deze bouwstenen, gelijktijdig wordt een eerste aanzet gegeven tot de behandeling van de flip-flop bouwsteen.

Enkele inventieve clubleden zijn overgegaan tot zelfbouw van de elektronica bouwstenen. Dhr. Krijnen, een van onze mega-bouwers maar ook een kei op het gebied van de elektronica, stuurde ons lay-outs en onderdelen-opstellingen van zijn elektronica bouwstenen. De heer J. de Moël, ook een erkend knutseelaar, heeft naar eigen ontwerp flip-flops, mono-flops en de basisbouwsteen gemaakt. In het volgend clubblad worden zijn uitvindingen gepubliceerd.

Dhr. G. Wals, een vaste schrijver onderhand en grote steun voor de redactie, leverde kopy aan.



Op 26 november j.l. vond op initiatief van de fam. Jansen, een bijeenkomst plaats. U vindt hier een verslag van deze geslaagde dag.

De redactieleden zelf. De hr. F. Leurs waagt zich aan de beschrijving over de werking en de aansturing van de stappenmotor. Tevens laat hij zijn gedachten gaan over de matige aandacht voor constructiespeelgoed bij de jeugd in het artikel "Waar blijft de jeugd?"

De redactie.

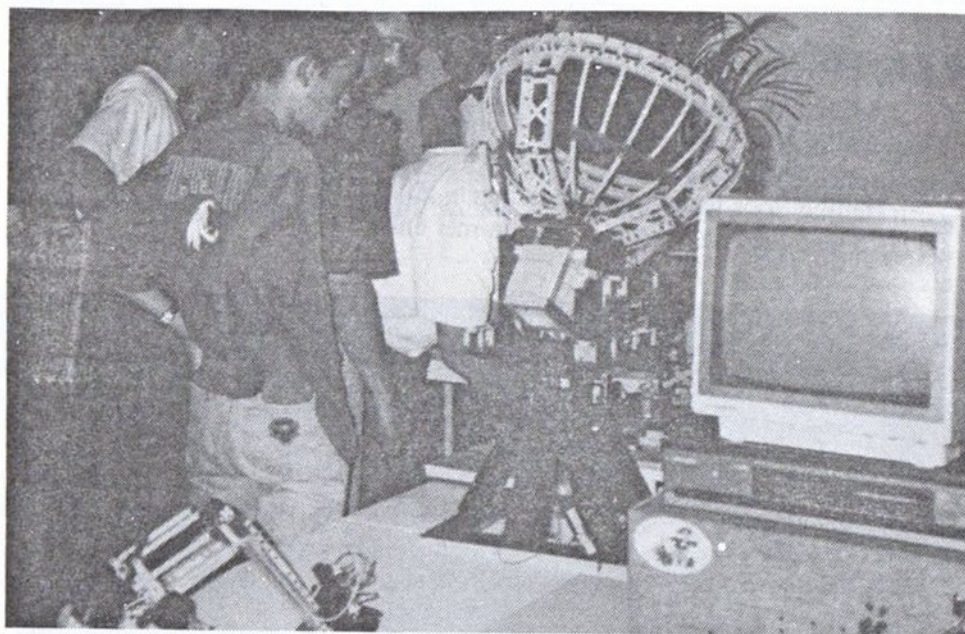
## EEN DEMONSTRATIE.

In augustus j.l. toen het nog "smoor" warm was, namen een tweetal leden, Cees Nobel en Frans Leurs, deel aan een "Open dag" van het ROVC in Ede; een instelling voor technische opleidingen. Zij waren uitgenodigd door de staf om de "Open dag" te komen opfleuren met enkele modellen van Fischertechnik.



Eveneens aanwezig was de hr. Jaarsma met een demonstratiemodel met PLC-besturing; een nieuw artikel bestemd voor leerdoeleinden, voor de hobbyist eveneens een aantrekkelijk bezit.

De modellen werden, vanwege hun omvang en complexiteit, een dag voor het evenement plaatsvond opgebouwd. Frans Leurs, in de zomervakantie nog naarstig gebouwd aan zijn model, kwam opdraven met zijn flessenfabriek. Cees Nobel had een keur aan technisch hoogwaardige modellen meegenomen waarin hij al zijn vernuft had verwerkt. Als absolute blikvanger gold zijn reusachtige ronddraaiende radarschotel.



De "Open dag" was voor de Fischertechnik deelnemers een succes. De modellen draaiden praktisch onafgebroken en zonder noemenswaardige haperingen. Enkele leden van de Fischertechnik club, kwamen een kijkje nemen en sprongen de standhouders bij met het informeren over de mogelijkheden van Fischertechnik aan de bezoekers.

De bezoekers, allemaal technenuten, kropen bijna op en in de modellen. Hun interesse voor en kijk op de technische oplossingen, die in de modellen waren toegepast is beduidend anders dan wat men aantreft bij het gemiddelde



publiek tijdens hobby-beurzen. Er vonden over de modellen heen dan ook heel wat technische verhandelingen plaats over aandrijvingstoepassingen, elektronische- en pneumatische aansturingen en de mogelijkheden van Fischertechnik als constructiemateriaal voor industriële simulatiemodellen.

Het was weer pijnlijk te moeten vernemen hoeveel Fischertechnik op zolders en in kelders ongebruikt ligt te "vergrijzen". Doodmoe maar zeer voldaan werd na afloop huiswaarts gekeerd.

Frans Leurs

## De Busreis (vervolg).

Na de boeiende uiteenzetting van de heer Link werd de rondleiding afgesloten en konden we aan onze lunch beginnen.

De lunch bestond uit soep, spaghetti en een dessert. Alles was keurig verzorgd.

Tegen 14.00 uur vervolgden we het programma bestaande uit een demonstratie van de nieuwe modellen, cq dozen die door Fischerwerke voor Fischertechnik waren samengesteld.

De eerste nieuwkomer was de Jeep die als instap model fungeert om Fischertechnik meer onder de jeugd bekend te maken. Hierna werd de Big Junior doos getoond waaruit zo'n zestien modellen gebouwd kunnen worden. Bij deze doos is vooral naar de wensen van de jeugd gekeken door te vragen naar welke modellen zij er mee zouden willen bouwen. Hieruit zijn drie modellen gekozen.

Na deze interessante uiteenzetting werd de Master Plus-doos GALAXI gepresenteerd. De Master Discovery is op dit moment de meest verkochte doos sinds Fischertechnik weer op weg terug is. Men heeft van deze doos zo'n 5000 dozen wereldwijd verkocht. Besloten werd tot het uitbrengen van een uitbouw doos die aansluit op het Discovery programma. Deze doos biedt drie verschillende modellen. De doos zelf kan ook worden gebruikt samen met de traditionele Master echter de wielen hiervan zijn niet lichtgroen.

Na de presentatie van de GALAXI kwam de super verrassing namelijk een nieuwe doos voorde Profi's onder ons namelijk Profi "I'm Walking".

Deze doos is gebaseerd op het liedje van Fats Domino. Hiermee kan men zes kruipende, waggelende, lopende dieren bouwen. Bij het ontwerp van de modellen is goed naar de natuur gekeken hoe deze dieren zich voortbewegen. Met Fischertechnik is het mogelijk de bewegingen in details uit te werken en na te bootsen.

Tenslotte werd ons helaas op overhead sheets, de nieuwe Luckylogic gepresenteerd, door Microsoft ontwikkelt en die onder Windows wordt weggeschreven. Bij dit pakket bevindt zich ook een QBasic bestand om Fischertechnik onder Qbasic te laten werken.

Let op!! Qbasic dus niet QuickBasic. Het pakket bevat een complete set voor degene die in het bezit is van Luckylogic versie 3.02 of hoger komt er een apart pakket. De prijs van een compleet pakket is 150,= van het aanvullend pakket 75,=. De software is verkrijgbaar bij de dealers van Fischertechnik.

Na deze interessante middag gingen we met zijn allen richting het Artur Fischer Museum daar werd ons een diner aangeboden en konden we bij komen van deze mooie dag. Ter afsluiting van de avond bedankte de heer J. Bosscha de heer Artur Fischer, Laurentz Wohlfahrt, Michel Mader en Kay Uwe Muller voor de zeer geslaagde dag en sprak de hoop uit nog eens terug te keren.

Hierna verlieten we het Artur Fischer Museum en. We arriveerden ongeveer om 24.00 uur bij de jeugdherberg waarmee de dag eindigde.

De volgende dag vertrokken we omstreeks 8.00 uur richting Nederland. Onderweg zouden we het Museum te Sinsheim nog bezoeken, doch door een coördinatie fout van de rijder hadden we de afslag gemist. Na een crisis overleg werd besloten om door te rijden naar huis, onderweg werd er als troost op kop koffie met gebak getrakteerd.

Omstreeks 18.00 uur passeerde we weer de Nederlandse grens. Na enkele tussen stops, waardoor de bus steeds minder passagiers ging tellen, eindigde de reis bij het Amsterdam Centraal station. De deelnemers aan de reis hebben met elkaar een paar gezellige dagen gehad. De bedoeling is over twee jaar weer een busreis te organiseren over twee jaar naar de Fischerwerke mits er voldoende belangstelling voor is.

Ter zijner tijd zal hierover bericht worden in het clubblad.

Tim van Velsen



## WAAR BLIJFT DE JEUGD ?

Uit een mini-enquête gehouden tijdens de laatste jaarvergadering in juni j.l. blijkt de gemiddelde leeftijd van de geënquêteerden ongeveer 40 jaar te zijn. Nu is het trekken van vergaande conclusies altijd gevaarlijk omdat het cijfer gebaseerd is op een aantal respondenten, die waarschijnlijk niet geheel representatief is voor de populatie van de club en niet alle aanwezigen, waaronder weinig jeugdleden, hebben gereageerd. Bekijken we de leeftijdsopbouw van de clubleden in zijn geheel dan valt op de geringe aanwas van jeugdleden en hun ondervertegenwoordiging in het ledenbestand. Hiervoor zijn natuurlijk een aantal redenen aan te voeren, bijvoorbeeld de contributie of het clubblad dat hen te weinig biedt, maar toch. Of kinderen spelen minder met constructie-speelgoed.

Het Deense constructiemateriaal heeft bekende systemen als Meccano en Fischertechnik naar de achtergrond gedrukt. De naamsbekendheid en de omzet hangen nauw met elkaar samen. Het is dan ook niet voor niets dat sommige producenten enorme bedragen besteden aan het promoten van hun product.

Misschien kunt u zich nog de run op de Meccano van Bart Smit van een paar jaar geleden herinneren toen deze speelgoedgigant een gerichte reclamecampagne startte om hun Meccano aan het kind te brengen. Fischertechnik en Meccano timmeren niet zo nadrukkelijk aan de weg, zij teren voor een groot deel op de, zeker wat Fischertechnik betreft, tanende naamsbekendheid uit het verleden. Het belangrijkste van de verminderde interesse in constructiespeelgoed is waarschijnlijk de verandering in interesses van de jeugd. Zoals reeds jaren geleden een bekend Nederlands pedagoge (Bladergroen) opmerkte: Het tegenwoordige kind is veranderd van een handelend in een manipulerend kind. De game-boy, de computer en de radio-grafisch bestuurd auto's zijn hier voorbeelden van. Daarbij kan opgemerkt worden dat de veranderende speelgewoonten een afspiegeling zijn van de trends in de samenleving. Wanneer de trend van manipulerend bezig zijn doorzet is waarschijnlijk de toekomst van constructiespeelgoed niet zo florissant.

Een andere factor die meespeelt is dat de doelgroep, de interessante groep jeugdigen (8-12 jarigen) voor de marketing mensen, 's avonds tussen 17.00 - 20.00 uur meestal voor de TV zit. Onlangs las ik in het Meccano nieuws over het vele bezoek van jeugdigen aan bijeenkomsten en





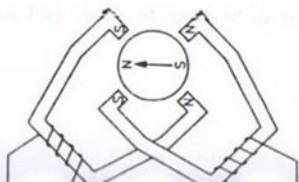
De aansluitingen zijn verder duidelijk. Het voordeel van het gebruik van de ft-interface is dat het geheel soepeler verloopt en het ontbreken van het kabaal van het wegvallende of opkomende relais is een hele vooruitgang.

## DE STAPPENMOTOR

Een paar jaar geleden was het artikel nog gemakkelijk te krijgen, de plotter/scanner van Fischertechnik uitgerust met 2 stappenmotoren. Wie deze doos aan zijn verzameling wil toevoegen, zal, wanneer hij kans wil hebben deze te bemachtigen, naar Duitsland moeten gaan. In speelgoedspciaalzaken is deze doos voor DM 300,-- verkrijgbaar. Afgelopen zomer heb ik de plotter/scanner van Fischertechnik weten te bemachtigen. Het bezit van 2 stappenmotoren vormde de aanleiding tot een nadere verdieping in de werking en de aansturing van de stappenmotoren. De werking en de aansturing van de stappenmotoren lijkt, achteraf, eenvoudiger dan het onderwerp doet vermoeden. Dankzij een helder artikel over stappenmotoren, door C. Nobel in handen gespeeld, en een hoofdstuk uit Robot-besturing van J. Steeman (Elektuur), waag ik een uiteenzetting te geven over stappenmotoren. Na enig geëxperimenteer heb ik mijn stappenmotoren aan 't draaien gekregen met mijn interface van Elektuur. Van stappenmotoren is bekend dat deze soms prijzig zijn. In elektronica dumpzaken zijn ze vaak, met een 4 mm. asje, voor een tientje te koop. Voorts zijn stappenmotoren robuust en kunnen in allerlei apparaten en machines worden toegepast. De toepassingen gaan van punt-tot-punt positioneertaken voor handling en automatisering tot snelle bewegingen of nauwkeurige gelijkloopbewegingen (plotter).

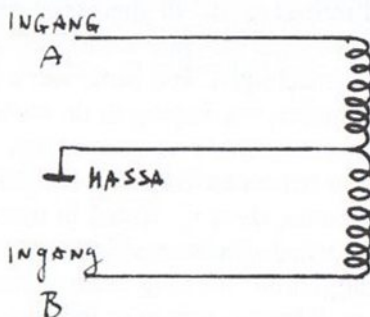
Het kenmerkende van een stappenmotor is dat hij 3 werkingsgraden kent: hij staat stil, hij is bekrachtigd of hij stapt. Dit in tegenstelling tot de gewone motor, die 2 werkingsgraden kent: hij staat stil of hij loopt. Stappenmotoren worden onderverdeeld in unipolaire en bipolaire typen. Het onderscheid wordt bepaald door hoe het draaiveld gecreëerd wordt; nl. met unipolaire of bipolaire statorwikkeling en het materiaal waaruit de motor bestaat (permanent magnetische materiaal of weekijzer).

De wikkelingen van de bipolaire stappenmotor van Fischertechnik zien er als volgt uit:



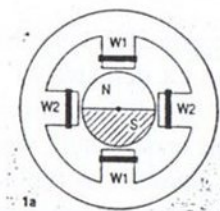
Het is een 2-fasen stappenmotor die gewoonlijk voor eenvoudige toepassingen wordt aangewend. Aandrijvingen waar hogere eisen aan worden gesteld, worden uitgevoerd met 3-fasen of 5-fasen stappenmotoren. Deze motoren hebben een oplossend vermogen van 500 tot 1000 stappen per omwenteling. Het oplossend vermogen van een 2-fasen motor is doorgaans 48 stappen per omwenteling of wel  $7,5^\circ$  per stap.

Een bipolaire 2-fasen stappenmotor is te herkennen o.a. aan de bedrading, hij heeft 4 draden (2x2) voor de aansturing van 2 onafhankelijke magneetsystemen, de unipolaire 2-fasen stappenmotor heeft er 6 (2x3). De middelste draad van elk drietal draden is de gemeenschappelijke draad die met de massa moet worden verbonden.



De unipolaire stappenmotor is qua opbouw hetzelfde als de bipolaire, ze zijn zoals we zien alleen anders gewikkeld. Elke fase bestaat uit een wikkeling met middenaftakking, zodat het magneetveld omgepoold kan worden zonder dat de stroom van richting hoeft te veranderen.

Schematische doorsnede van de 2-fasen stappenmotor.



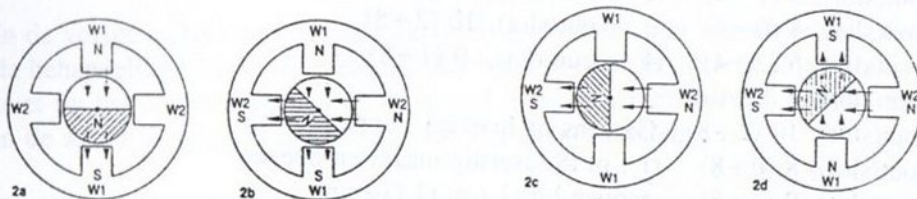
De 2-fasen stappenmotor heeft feitelijk niet 2 maar 4 wikkeling, die steeds  $90^\circ$  ten opzichte van elkaar zijn verschoven.

Daarom wordt hij doorgaans aangeduid als de 4-fasen stappenmotor.

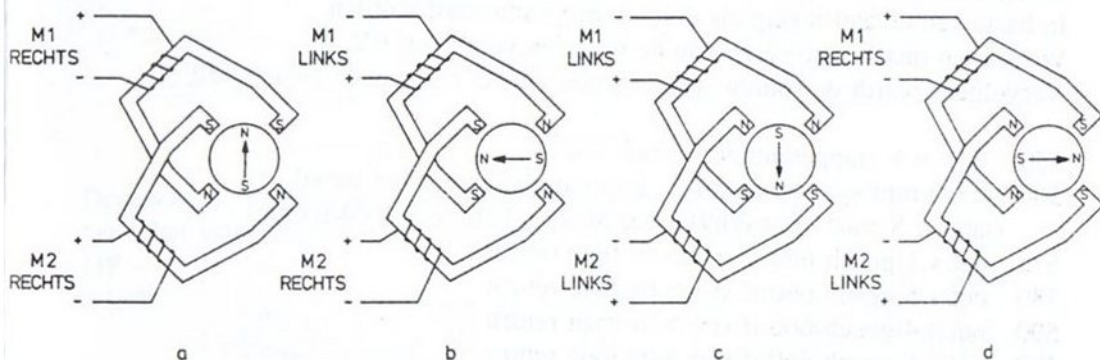
Aan de hand van onderstaande modellen wordt schematisch getoond een 2-fasenstappenmotor en diens stapvormige rotatie door het afwisselend onder



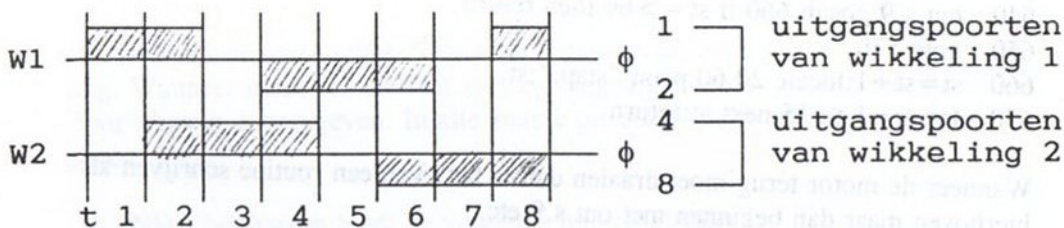
stroom zetten van de wikkeling W1 en W2.



of zoals afgebeeld in de handleiding van de plotter/scanner.



De aansturingen van de stappenmotoren kan het beste met behulp van een bekrachtigingsdiagram van de wikkelingen W1 en W2 worden geïllustreerd.



De bekrachtiging ziet er als volgt uit wanneer gebruik gemaakt wordt van de uitgangen van de interface met de waarden 1, 2, 4, 8.

t1 = out(slot), 1 (1+0) of t1 = out(slot), 5 (1+4)  
 t2 = out(slot), 5 (1+4) t2 = out(slot), 6 (2+4)  
 t3 = out(slot), 4 (0+4) t3 = out(slot), 10 (2+8)  
 t4 = out(slot), 6 (2+4) t4 = out(slot), 9 (1+8)  
 t5 = out(slot), 2 (2+0)  
 t6 = out(slot), 10 (2+8) Ga eens na hoeveel stappen hij bij  
 t7 = out(slot), 8 (0+8) t1 t/m t8 fasering maakt en hoeveel  
 t8 = out(slot), 9 (1+8) stappen bij t1 t/m t4 fasering.

Wordt voor 't slot de printeruitgang (centronic) gebruikt, dan is de outputwaarde bij de MSX &H91 en voor de IBM XT (out 956, poortwaarde).

In basic kan de aansturing als volgt geprogrammeerd worden.

We starten met het invoeren van de waarden voor S en BV.

Vervolgens wordt de routine aangeroepen via het commando Gosub 550

```

550 + + + + stappenmotor vooruit + + +
560 st=0:rem s = slot nummer, bv=variabele voor het aantal
    stappen.S staat voor &h91 voor Msx en 956 voor IBM (comp)
570 out s,1:gosub 660:if st=>bv then return
580 out s,5:gosub 660:if st=>bv then return
590 out s,4:gosub 660:if st=>bv then return
600 out s,6:gosub 660:if st=>bv then return
610 out s,2:gosub 660:if st=>bv then return
620 out s,10:gosub 660:if st=>bv then return
630 out s,8:gosub 660:if st=>bv then return
640 out s,9:gosub 660:if st=>bv then return
650 goto 570
660 st=st+1:locate 20,60:print "stap:";st
670 for at=1 to 15:next at:return
  
```

Wanneer de motor terug moet draaien dan is het even een routine schrijven als hierboven maar dan beginnen met out s,9 etc.

Helaas ben ik niet in bezit van een interface van Fischertechnik.

Laat mij eens weten of 't met dit programma is gelukt, om met behulp van de Fischertechnik interface, de stappenmotor te laten draaien.

Veel succes met 't experimenteren.

Frans Leurs



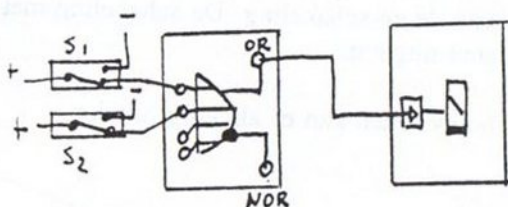
# De AND - OR - en Flip/flop bouwstenen.

In de vorige editie van ons clubblad werd een voorzichtig begin gemaakt met de behandeling van de oude electronika bouwstenen. In dit artikel gaan wij over tot het combineren met de or en and bouwstenen en verdiepen ons tevens in de aansturinglogica met behulp van waarheidstabellen.

De OR -bouwsteen biedt de volgende mogelijkheden.

OF

RELAIS

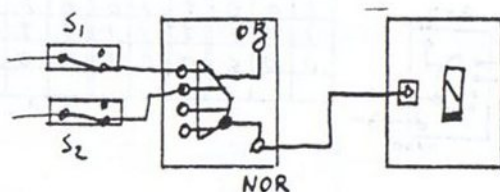


S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Deze variant is de vorige keer reeds besproken. De uitgang naar bijvoorbeeld het relais wordt in dit geval geschakeld via de OR-uitgang.

OF -

NIET

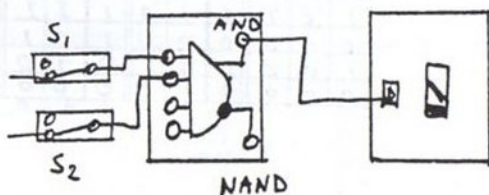


S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	NOOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Het resultaat bij deze schakeling is het tegenovergestelde als van de OF schakeling. Wanneer beide schakelaars niet zijn ingedrukt wordt een signaal via de Znor uitgang doorgegeven. In alle andere gevallen wordt geen signaal doorgegeven.

De AND - bouwsteen biedt de volgende mogelijkheden.

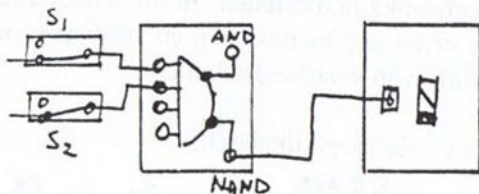
EN



S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	AND
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

Deze is eveneens de vorige keer reeds besproken.  
 De schakeling met andere bouwstenen vindt via de and-uitgang plaats.

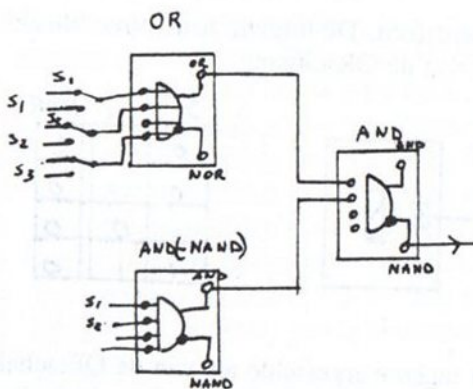
EN -  
 NIET



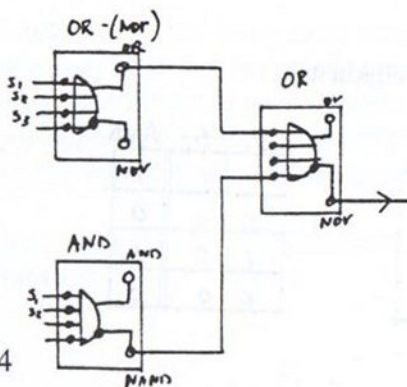
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	NAND
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

Het resultaat is het tegenovergestelde van de en schakeling. De schakeling met andere bouwstenen verloopt via de Znand uitgang.

Een combinatie van de En en de OF bouwstenen kan er als volgt uitzien.



OR				AND-(NAND)				AND	
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	OR	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	AND	OR	AND	NAND
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1



OR-(NOR)				AND		OR			
S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	OR	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	NAND	OR	NAND	NOR
1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1

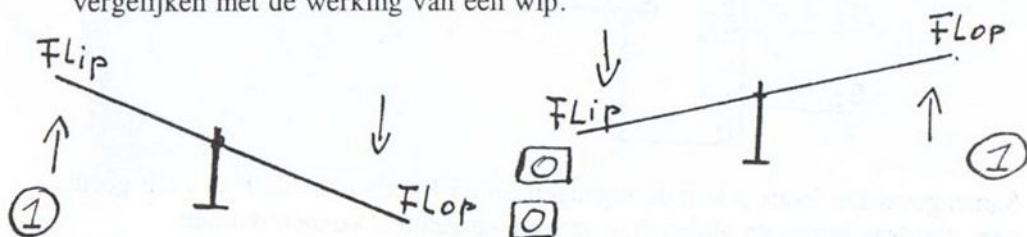
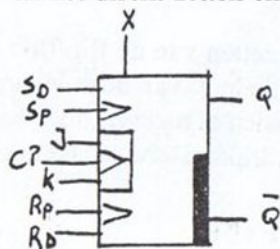


## DE FLIP/FLOP.

De flip/flop bouwsteen van Fischertechnik bezit alle mogelijkheden, die van een flip/flop verwacht kunnen worden. Een aansturing via de centrale impulsingang (CP), aansturing via de meester/slaaf en de CP en het direkt zetten en terugzetten van de flip/flop.

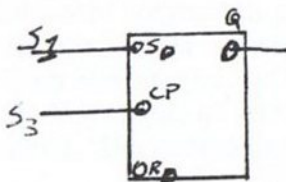
Met de laatste mogelijkheid wordt deze keer gestart.

Allereerst enige informatie over de flip/flop, deze kent 2 schakelmogelijkheden die het beste zijn te vergelijken met de werking van een wip.



Het direkt zetten en direkt terugzetten van de flip/flop met een 1-sigtaal op de uitgang Q ziet er als volgt uit.

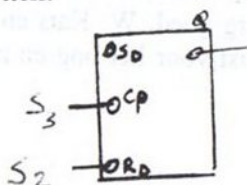
Direkt zetten



S<sub>d</sub> - C<sub>P</sub>

Geeft men nu een signaal via de schakelaar (S1) dan gaat er een signaal via Q uit naar een andere bouwsteen (relais of and bouwsteen). Het inkomende signaal, in dit geval, op S<sub>d</sub> heeft voorrang op welk signaal dan ook welk is aangesloten op de ingangen (CP, J-K). Eerst wanneer via S<sub>1</sub> geen signaal meer naar S<sub>d</sub> gaat kunnen de andere ingangen een signaal ontvangen.

Direkt terugzetten.



R<sub>d</sub> - C<sub>P</sub>

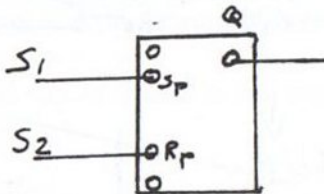
Het direkt terugzetten van de flip/flop geschiedt door een signaal te verzenden naar de ingang Rd. De andere ingangen zijn nu allemaal geblokkeerd zolang Rd een signaal ontvangt.

Ontvangen nu Sd en Rd gelijktijdig een signaal dan geven beide uitgangen van de flip/flop geen signaal af.

Het zetten van de flip/flop via de Sp en Rp ingang.

Met behulp van deze ingangen kan men de flip/flop laten omslaan, bijv. door signalen afgegeven door twee verschillende schakelaars die na elkaar worden ingedrukt. Deze schakeling kan voor vele doeleinden worden gebruikt.

Sp -Rp



Samengevat: De index p van de ingangen Sp en Rp als ook de P van CP geeft aan, dat deze ingangen alleen door pulsen aangetuurd kunnen worden.

De index d van de ingangen Sd en Rd beïnvloedt men direkt met een bepaalde schakelstand en worden alle andere ingangen gesperd. Tot slot een advies, experimenteer veelvuldig. Het is de manier om deze taaie materie onder de knie te krijgen.

F. Leurs.

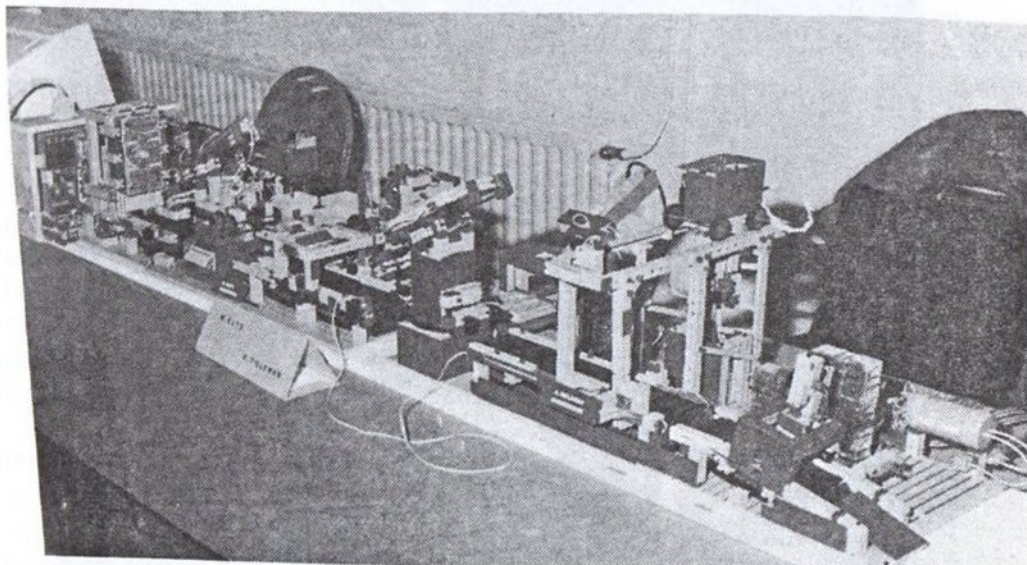
## BEDANKT

Wij bedanken standhouders, clubleden en bezoekers voor de schitterende dag in Schoonhoven. Het was een waar spektakel, ongeveer 500 m<sup>2</sup> Fischertechnik, alles professioneel opgesteld en met een goed overzicht op het geheel.

Deelnemers aan deze dag waren o.a: Ten eerste de mensen uit Eindhoven (R. Slomp en collega) met hun interface besturing, erg mooi. Dhr. H. Ettema met zijn PLC-besturing, knap wat zo'n ding allemaal kan. M. Schouten met zijn dubbele schommel, hij draaide weer erg goed. W. Kats en A. Tieleman met de schoonmaak- en vulmachine, een lust voor het oog en zij trokken veel



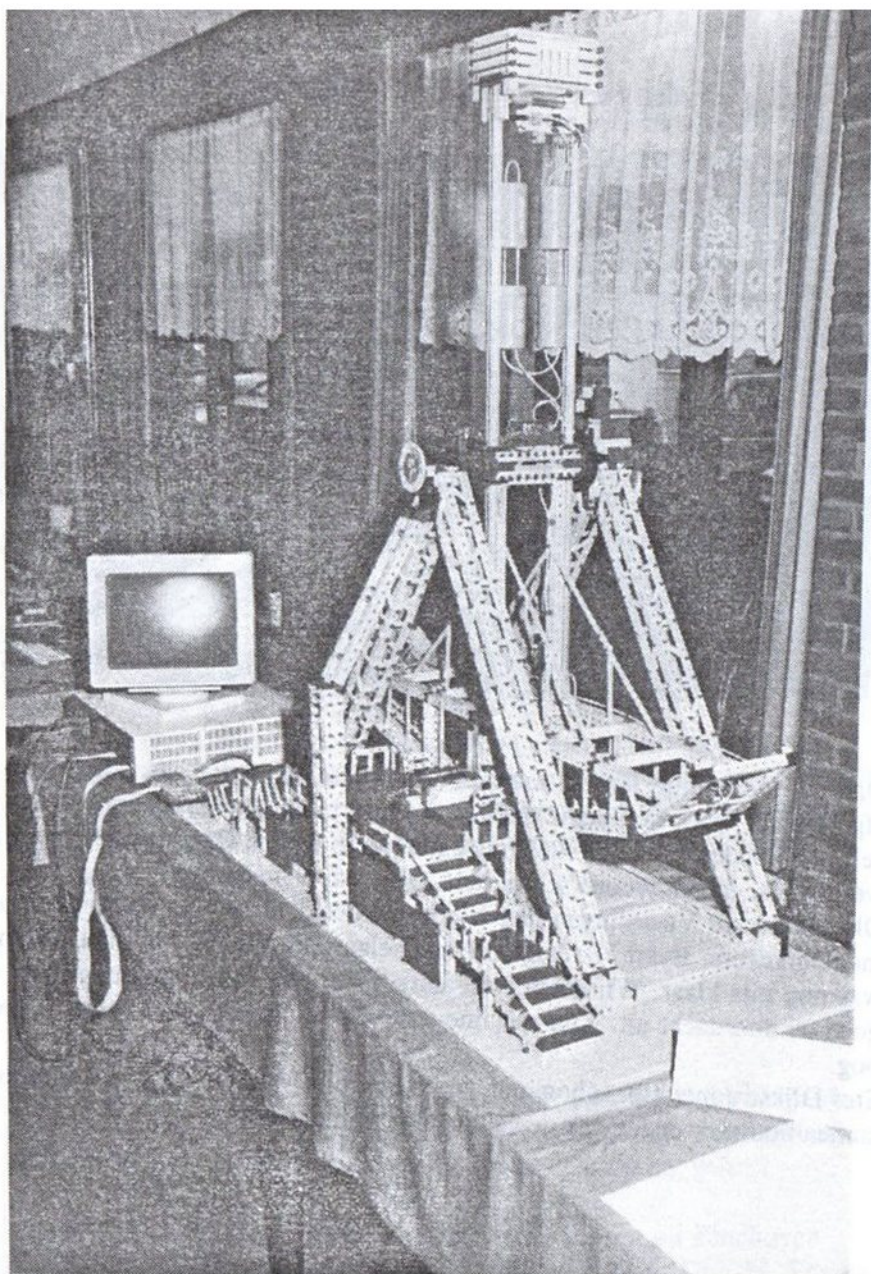
belangstelling met hun perfect werkende machine. Complimenten heren.



Dan wij, de familie Jansen, met voor het laatst de houtfabriek, die wordt nu afgebroken. Voor het kleine publiek was het jaren een leuk vermaak omdat ze zelf iets konden doen (blokjes opleggen). Dan Jeroen Bosscha met zijn Fischer-werkplaats, in een woord schitterend, ga zo door jongen!

Dhr. Kwak uit Vlaardingen met zijn video-beelden, heel stimulerend voor modelbouwers. Evert Hardendood kon helaas zijn fabriek niet meenemen, die was nog niet klaar. Wij hebben de fabriek wel gezien en het ziet er heel erg goed en doordacht uit. Zijn reclame-zuil, die hij bij zich had, streefde menig oog.

Stef Dijkstra met zijn schommel, wat deze man op tafel plaatste was voor de statica-bouwers onder ons geweldig, complimenten Stef.



Onze vriend Cees Nobel was natuurlijk ook van de partij (ondanks dat hij zijn auto in de prak had gereden) en liet erg mooie dingen zien, o.a. een luchtgenerator.



Max Buiting liet zijn ingenieuze versnellingsbak zien met een hele knappe oplossing om het geheel met één motor aan te drijven. Dhr. J de Moël, die zijn zelfgebouwde flipflop en andere elektronica had meegenomen, oogstte veel bewondering voor zijn huisvlijt. En wat te denken van onze penningmeester A. van Tuyl en zijn vrouw helemaal uit Amsterdam met bus en trein en nog een prachtmiddel meegenomen ook. Dit zijn de echte Fischertechnik-supporters. Freetime was ook present en heeft een goede dag gehad (veel onderdelen verkocht). En als sluitstuk dhr. F. Leurs, wat deze man op 5 tafels neergezet heeft, is in een woord meer dan geweldig.

De Nutricia-fabriek zou jaloers zijn op dit complex en zou het graag als show-model willen gebruiken. Het complex wordt in onderdelen vervoerd en ter plekke opgebouwd, een waar kunststuk voor de echte Fischertechnik-bouwers. Wat een geduld moet deze man hebben, prachtig.

Dit was dan de rondgang door de zaal. Zoals de meeste mensen gezien hebben, liep er een cameraman rond om een professionele videofilm te maken voor de regionale TV-zender "Rijnmond". Rond 5 december worden de opnames uitgezonden met als thema 'Speelgoed en techniek'. De film wordt op het ogenblik in een studio verder afgemonteerd (knippen, plakken).

Toen wij (fam. Jansen) aan dit evenement begonnen hebben wij gezegd dat we een prijs voor een model zouden geven. De grootte van het model was niet bepalend voor de prijs. Na een urenlange discussie (alles was prachtig) is het dhr. F. Leurs geworden met zijn prachtig en arbeidsintensief model. De prijs is een kopie van de videofilm, die over deze dag gemaakt is. Proficiat!

Nogmaals alle standhouders bedankt en misschien tot volgend jaar.

De organisatie, Jarno en Patric Jansen.

## DIGITALE TECHNIEK.

De digitale techniek houdt zich bezig met logische schakelingen, dit zijn schakelingen die slechts op twee spanningsniveau's werken. Even een korte uitleg. Een digit is een cijfer. Een schakeling is een verbinding tussen twee of meerdere onderdelen. De spanningsniveau's worden niet met hun waarde aangeduid, maar door 1 of 0. Bij positieve logica, waar wij het verder over zullen hebben, geeft de 1 het hogere en de 0 het lagere niveau aan.

Bij het hier besproken onderwerp beperk ik mij tot de TTL familie, die als spannings-niveau voor bij 1 : 4.5 .. 5.5 Volt en bij 0: 0 .. 2,5 Volt heeft. De .. (twee puntjes) tussen de twee waarden betekenen: van waarde 1 tot en met waarde 2. Wat betekent dit voor Fischertechnik ?

Een motor kan aan zijn (lopen) of uit zijn (stilstaan). Hier kunnen bijvoorbeeld voorwaarden aan worden verbonden. Dit doen wij met behulp van de poortschakelingen. Stel dat een motor pas mag draaien wanneer bv twee eindschakelaars gesloten zijn. Hiervoor gebruikt men dan een AND poort. In een ander geval mag een motor pas draaien als een van de twee eindschakelaars gesloten is. Dan zal men een OR poort toepassen.

De poortschakelingen die hier behandeld worden zijn : AND, OR, NOT, NAND, NOR, en XOR.

Een signaal aan:

uitgang is:      ingang(en):

And	1	als alle ingangen 1 zijn.
OR	1	als een of meer van de ingangen 1 is.
NOT		is het tegengestelde van het ingangssignaal.
NAND	0	als alle ingangen 1 zijn , anders 1
NOR	1	als alle ingangen 0 zijn , anders 0
XOR	1	als slechts een ingang 1 is, anders 0

Om de resultaten van logische schakelingen te kunnen beoordelen zijn er z.g. waarheids-tabellen ontworpen. In een matrix worden de toestanden aangegeven. Boven in de matrix staan resp. de ingangen, gevolgd door de uitgang. In de matrix staat de toestand van de ingangen en het resultaat daarvan. (Zie in het artikel over de Ft- bouwstenen).

Wanneer er meerdere ingangen zijn die niet gebruikt worden, moeten deze als volgt worden aangesloten:

Bij:	de niet gebruikte ingangen aan:
AND	1
OR	0
NOT	Heeft slecht n in- en n uitgang
NAND	1 (Bij sommige typen mogen ze loshangen.)
NOR	0



## Enkele opmerkingen:

Er mogen over het algemeen geen ingangen met elkaar verbonden worden. Uitgangen mogen nooit aan 1 of 0 gelegd worden.

Bij wired-OR verbindingen wordt in de documentatie aangegeven wat wel en niet mag. Niet gebruikte uitgangen mogen losgelaten worden. De in de documentatie voorgeschreven logica moet worden toegepast.

Zorg dat u deze bezit.

Bij veel IC's worden de aansluitingen weergegeven, gezien van de bovenzijde, dit noemt men top-view.

Wanneer u aan de poorten gaat meten dient u eerst de massa verbindingen te leggen, daarna pas de 'hete' verbinding. Gebruik geen meetpennen of krokodil-klemmen, deze zijn ONGESCHIKT. Gebruik een speciale aansluitklem.

Deze ziet er ongeveer uit als een grote en brede wasknijper en wordt over de pennen van het IC geplaatst en past precies over de aansluitingen. Aan de bovenzijde van de meetklem zijn aansluitingen voor normale verbindingen.

Wat kunnen wij nu met deze wetenschap?

Aan het draaien van een Fischertechnik motor kunnen dan voorwaarden gesteld worden, welke met behulp van bv 3 FT-eindschakelaars gerealiseerd kunnen worden.

Met de volgende schakeling is het mogelijk hieraan te voldoen.

Met de volgende onderdelen kan de schakeling opgebouwd worden:

een gestabiliseerde voeding van 5+ volt

een voeding voor de FT-motor bv 8+ volt

een AND poort type 7413

een optocoupler type til

een transistor BC238(of ander gelijkwaardig npn type)

een transistor BD 135 ( idem )

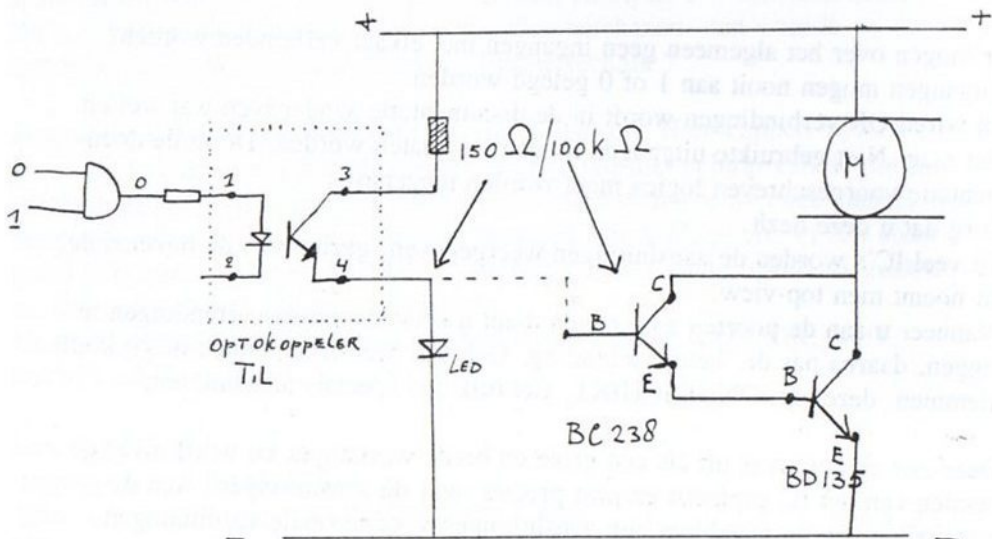
een 100 Kohm weerstand

een 47 Ohm weerstand

een diode N1004

een elco 10 uF

De schakeling ziet er als volgt uit.



Meerdere informatie is te vinden in boeken zoals bv: Digitale techniek van A.J. Dirksen, uitgave 'de Muiderkring' isbn 90 6082 091 6.

Voor eventuele eenvoudige vragen kan ik u misschien ter wille zijn, wellicht is er een ander clublid bij u in de buurt bereid meer praktische informatie te geven. De genoemde schema's zijn bij mij, na overleg verkrijgbaar.

Een gefrankeerde aan u zelf geadresseerde enveloppe doet veel.

Breda, Theo van Lottum , liefst tussen 18.30 en 19.00 uur

## Een uitdaging !

In augustus j.l. hebt u misschien ook het bericht gelezen over de 8-potige robot Dante II, een 3 meter hoge robot van de Nasa, die in ruim 3 dagen 200 meter afdaalde naar de bodem van de vulkaanrater van Mount Spurr. De Nasa heeft de robot ontworpen als prototype voor half-zelfstandige robots, die in de toekomst ingezet kunnen worden bij verkenningen op plane-



ten. Hier een foto van de robot.  
Wie bouwt hem na ?  
Jaap B. misschien ?

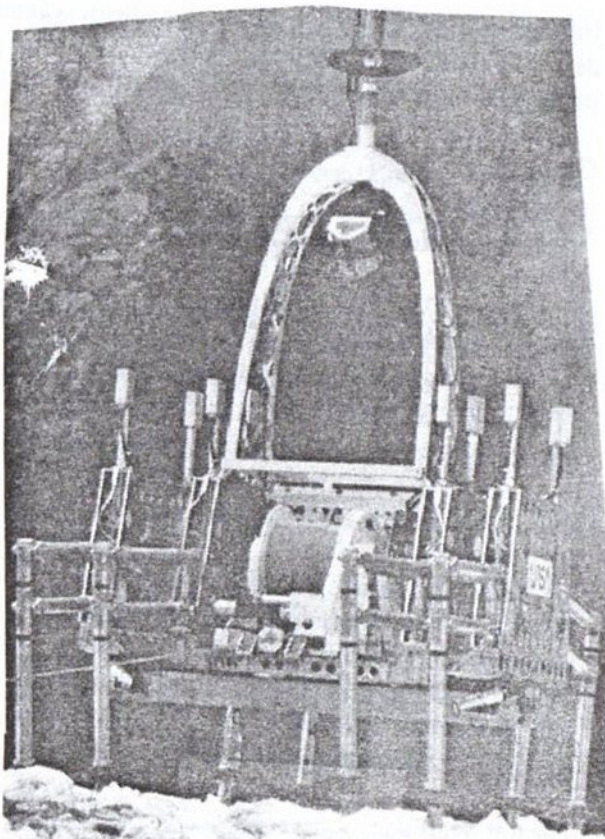
De redactie

## TIPS.

Een regelmatig terugkerend probleem is een stotterend relais aangestuurd door de electronische basisbouwsteen van FT (nr. 36339).

Plaats een weerstand van 22 KOhm tussen de bus A2 en de bus 6 van de basisbouwsteen en het euvel is verholpen.

Elders vermeld in deze uitgave, de fototansistor BPW 40 als goed alternatief voor de fotocel van FT. De fototransistor kan max. 5 Volt aan.



## REACTIES

Een aantal leden heeft gereageerd op mijn artikel scannen. Persoonlijk heb ik graag dat leden reageren. Daarmee wordt de uitwisseling van gegevens beter bevorderd. De reacties waren vooral op het gebied van eigen gemaakte databases, die veel gegevens konden bevatten incl. plaatjes en die qua opslagruimte toch zeer beperkt waren. Natuurlijk heeft iedereen gelijk en het is verschrikkelijk knap om in basic of Turbo-pascal een goed werkend programma te maken, maar tegenwoordig is uitwisselbaarheid een "must".

Het programma welk ik gebruikte kan de gegevens naar zowel windows, wordperfect als naar professionele programma's direct doorgeven en gebruiken. Met de tegenwoordige pc's is dit een belangrijk gegeven. Met de eenvoudige programma's van mijn reaktanten kan men plaatjes niet laten vergelijken.

Bij eenvoudige programma's kan dit alleen wanneer de plaatjes op precies dezelfde manier zijn ingelezen. Bij professionele programma's maakt het niet uit of de plaatjes recht of in een hoek zijn ingescanned.

Gaston Wals

## **WAT WIJ ALLEMAAL GEMIST HEBBEN**

Tijdens mijn vakantie ben ik ook naar Osnabrück gereden om de dealer aldaar te bezoeken. De zaak en het assortiment van FT viel mij tegen. De winkelier vertelde mij echter dat enkele straten verder (30 minuten rijden!) iemand een FT-museum had ingericht. Het museum was ingericht in een bouwvallig pand waar drie grote kamers waren ingericht met FT, Lego en Barbie-poppen. Er stonden zeer veel modellen opgesteld, wel allemaal bekende kost maar toch leuk om te zien. Veel oude dozen en brochures en alle "Fan-Club"-clubbladen.

De beheerder vertelde dat na 3 jaar meer dan 15.000 bezoekers langs waren geweest, waarvan bij de meesten toch hun interesse bij de Barbie-poppen lag. Het museum zal worden verplaatst naar Köln en wordt aangevuld met verzamelingen van andere FT-gebruikers. Ook Lego gaat een dominerende plaats krijgen. Waar precies het museum in Köln komt is niet bekend, maar een uitnodiging zal worden opgestuurd.

Gaston Wals

## **Zelf bouwen van elektrinka bouwstenen**

door Peter Krijnen.

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 elektronika 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 elektronika als hobby hebben en het een en ander zelf kunnen bouwen. Voor degenen, die niet zoveel verstand hebben



van electronica 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 soldeerpenen 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 chassis montage wel maar deze zijn te groot.

Ik heb kontrastekertjes 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 kontrastekertjes 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 moertje.

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 modelbouwwinkels 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.

Hiertoe plaatsen we een stukje in de hoek van het bakje en boren een gaatje van 1,5 à 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 naast elkaar plaatsen van meerdere bakjes de schroeven niet in de weg zitten. Het 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 bezig met een stekker-systeem aan de zijkanten van de bouwstenen, zodat bij het in elkaar schuiven automatische de elektrische verbindingen tot stand komen. Voor het vastzetten op de grondplaat gebruiken we de bouwsteen 31003 of 31005 of de hoeksteen 38423.

## De Gelijkrichter

Als eerste EL-bouwsteen heb ik de gelijkrichter genomen. Deze heb ik echter gemodificeerd door het 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 Fischertechnik 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 ringkertrafo 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 aansluitpootjes 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.



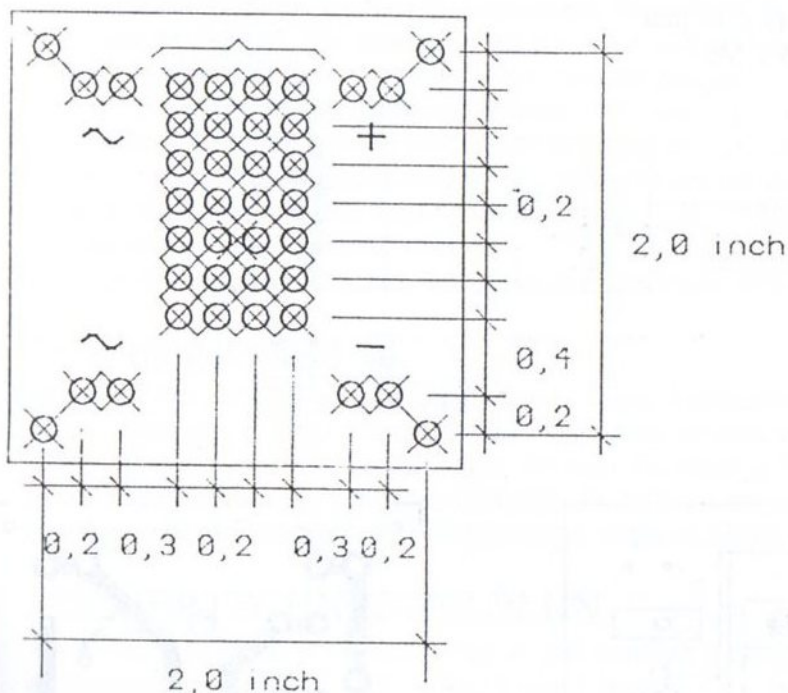
Een M3 boutje gaat eerst door het kleine gat van het IC, dan door het kleine gat van het koelelement, vervolgens door de print en als laatste een veerring waarna met een moertje alles goed vastgedraaid wordt. Voor een betere koeling moeten er boven het IC gaatjes in het deksel worden geboord, anders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

Op de tekening vindt men het schema, de layout, het boormasker voor het deksel en de onderdelen lijst.

Tot slot wens ik alle bouwers veel plezier.

Peter Krijnen

### Het boormasker.



GAAJTJES 3,8 MM VOOR STEKERBUSJES

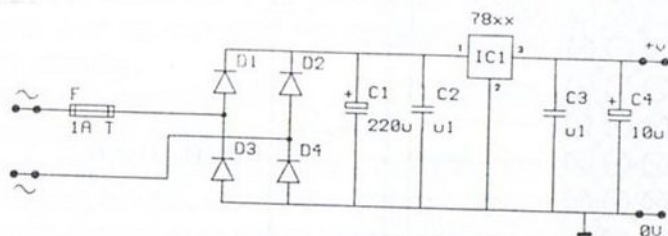
EN BEVESTEGING-SCHROEVEN

GAAJTJES 2 mm VOOR KOELING

ALLE MATEN IN inch = 25,4 mm

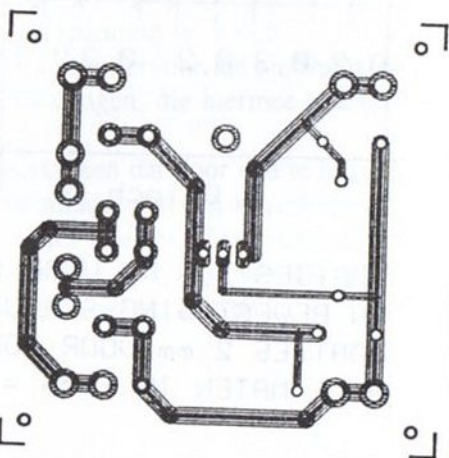
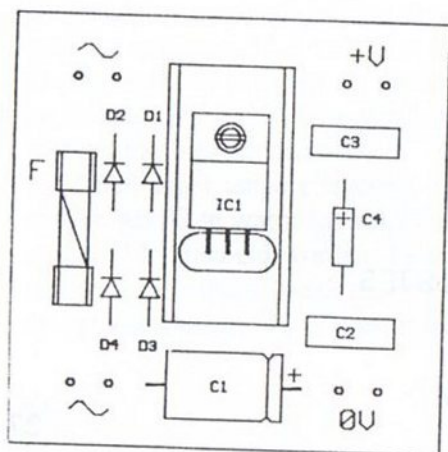
## Onderdelen.

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



D1 - D4 = 1N4007

IC1 = 7805 - 5 VOLT  
 IC1 = 7806 - 6 VOLT  
 IC1 = 7809 - 9 VOLT  
 IC1 = 7812 - 12 VOLT





## Bestuursmedelingen

Om de bereikbaarheid van het secretariaat te verbeteren gelden vanaf 1 januari 1995 nieuwe tijdstippen waarop de secretaris aan de telefoon zit en wel zaterdag van 20.00 uur t/m 22.00 uur, zondag van 10.00 uur t/m 12.00 uur en 's avonds van 19.00 uur t/m 22.00 uur.

De secretaris is van 16 januari 1995 t/m 6 februari 1995 op vakantie.  
De voorzitter en de penningmeester zullen guderende die tijd waarnemen.

Zoals je in het voorwoord van onze voorzitter heb gelezen houden we op zaterdag 18 februari 1995 bij het NINT/IMPULS een Open-dag.

Het NINT/IMPULS is gevestigd: Amsterdam (westzijde van de Amstel), eigen parkeerplaats f 5,=. Graag nodigen wij jullie uit in het Technisch Museum het Nint te Amsterdam. We hebben die dag de beschikking over de filmzaal. We kunnen echter pas vanaf half elf terecht voor het opbouwen. Van 12:00 tot 17:00 uur is het museum geopend voor het publiek. Let op: op vertoon van je lidmaatschapskaart 1994 kun je gratis naar binnen! Voor anderen geldt de gewone toegangsprijs. Leden die een tafeltje (met of zonder stroom) willen reserveren doen er verstandig aan om dat ruim van tevoren te reserveren via mij. Mijn telefoonnummer is:

We rekenen op jullie creatieve inbreng.

Iedereen heeft nu ruim 6 weken de tijd om met iets moois te komen.

## Te koop gevraagd

Interfaces van verschillende computers (zoals Apple, Commodore, Schneider, Acorn, Spectrum of Dos). Ze mogen defct zijn, maar moeten voor de rest geheel compleet in hun behuizing zitten. De prijs die wordt geboden is gelijk aan een defecte interface ( Het gaat namelijk om de behuizing en niet om de interface zelf}. Inlichtingen: L.J. Weltevreden, telefoon

## FISCHERTECHNIK-HELPLIJN.

Als je met problemen of met een vraag zit kan men het contact opnemen met de fischertechnik-helplijn:

Deze lijn zal zaterdag bereikbaar zijn van 20.00 uur t/m 22.00 uur en Zondag van 10.00 uur t/m 12.00 uur en 's avonds van 19.00 uur t/m 22.00 uur.

Als er niet word opgenomen bel dan wat later of de volgende dag.

## Wijzigingen in het ledenbestand

Wij ontvingen de laatste verhuis berichten:

135 M.J. van Haeff,

136 L.W.M.,

047 R. v.d. Wiele,

De volgende leden hebben de afgelopen periode hun lidmaatschap opgezegd:

H.G.L. Keukeler,

A.M. Boumans,

G. Gonville,

R.W.C.H. van Wijck,

In het maart nummer zal er weer een complete ledenlijst worden afgedrukt in het clubblad. De lijst zal op **postcode** worden gesorteerd. Wie een andere indeling wil kan contact opnemen met de secretaris.

Wie zijn telefoonnummer in het overzicht vermeld wil zien wordt verzocht het nieuwe telefoonnummer door te geven wat per 10 oktober 1995 geldt.



Fischertechnikclub Nederland is gevestigd:

Naam;

Adres;

Postcode;                      Woonplaats;

Geboortedatum;

Telefoonnummer:

Onderdeel; Basis / Statica / Computing

Ik heb het volgende te vragen;

Gelieve bovenstaande bon te zenden naar;  
Fischertechnikclub Nederland