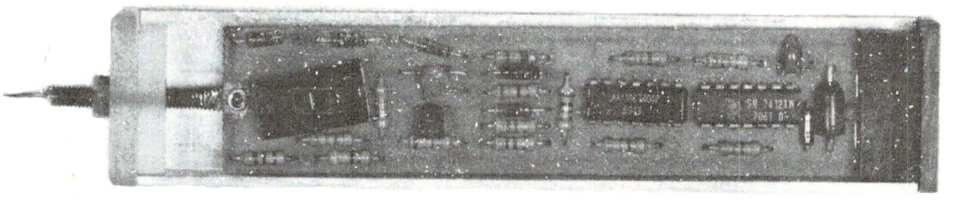
DE KIJKPAAL door PAoWV



INLEIDING REDAKTIE CQ-PA
Deze schakeling is voor hen die niet direkt naast een onderdelenzaak wonen als complete bouwset verkrijgbaar bij het VRZA-Verkoopbureau en kan tot één maand na verschijning van dit artikel besteld worden door overmaking van f 45, – op girorekening 1477365 t.n.v. VRZA-Verkoopbureau te Den Haag.
Ongeveer één maand later worden alle bestellingen tegelijk verzonden. Nabestellingen zijn niet mogelijk.
Niet VRZA-leden kunnen hun eventuele bestelling richten tot Ingenieursbureau Kruijf te Valkenburg door storting op girorekening 3129995.

INLEIDING

Na de bouw werkt een digitale schakeling doorgaans niet, of indien wel, dan moet toch tenminste gecontroleerd worden of alles overeenkomstig de bedoelde manier werkt; dit is ook noodzakelijk bij de localisering van naderhand optredende fouten.
Bij schakelingen met digitale IC's uit de 7400 serie, komen slechts drie spanningsgebieden voor, n.l.
A) 0,8 Volt en lager = logisch '0' niveau
B) 2,4 Volt en hoger = logisch '1' niveau
C) Het gebied tussen 0,8 en 2,4 dat gepasseerd wordt bij overgangen van 0 naar 1 en omgekeerd.

Teneinde snel fouten te kunnen localiseren is een uitgebreid instrumentarium vaak niet noodzakelijk en we kunnen volstaan met de hier beschreven testpen, die bovendien het voordeel heeft, dat men tegelijkertijd de uitlezing en de plaats van de testpen in de schakeling in het oog kan houden.

OPZET

We kunnen een schakelingetje ontwerpen met 4 indicaties, n.l.
1) Logisch '1' niveau (> 2,4 Volt)
2) Logisch '0' niveau (< 0,8 Volt)
3) Open circuit of verboden gebied (0,8 < V < 2,4 Volt)
4) Pulsflanken

Als indicatie van al deze toestanden is gekozen voor een gedeeltelijk gebruikte 7 segments cijferdisplay (type MAN-7), op zijn kant gemonteerd, in navolging van een commercieel verkrijgbaar voorbeeld. De decimale punt op de display brandt zodra de probe aktief is, d.w.z. de probe is aangesloten op de voedingsspanning van een extern 5 Volt voedingsapparaat, of geleend van de voeding van de te onderzoeken schakeling. De decimale punt voorkomt tevens dat de boven- en onderkant van de display verwisseld worden bij het aflezen.

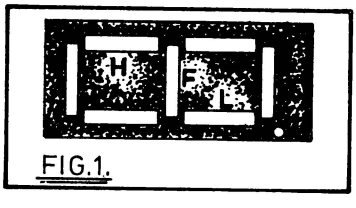


FIG.1.

In figuur 1 zijn 3 streepjes van de 7 segments display aangegeven met de letters H, F en L. Het H (oog) streepje brandt, als er een logische 1 op de ingang van de probe staat. Het L (aag) streepje brandt als er een logische 0 op de ingang van de probe staat en het F (lank) streepje brandt als er pulsen op de probe staan.

Ook korte pulsen, zoals bij TTL kunnen optreden, laten het streepje F duidelijk oplichten t.g.v. een ingebouwde monostabile multivib die de smalle pulsen oprekt tot ongeveer 0,1 seconde tijdsduur. Meer dan 10 pulsen per seconde geeft een continue brandend streepje

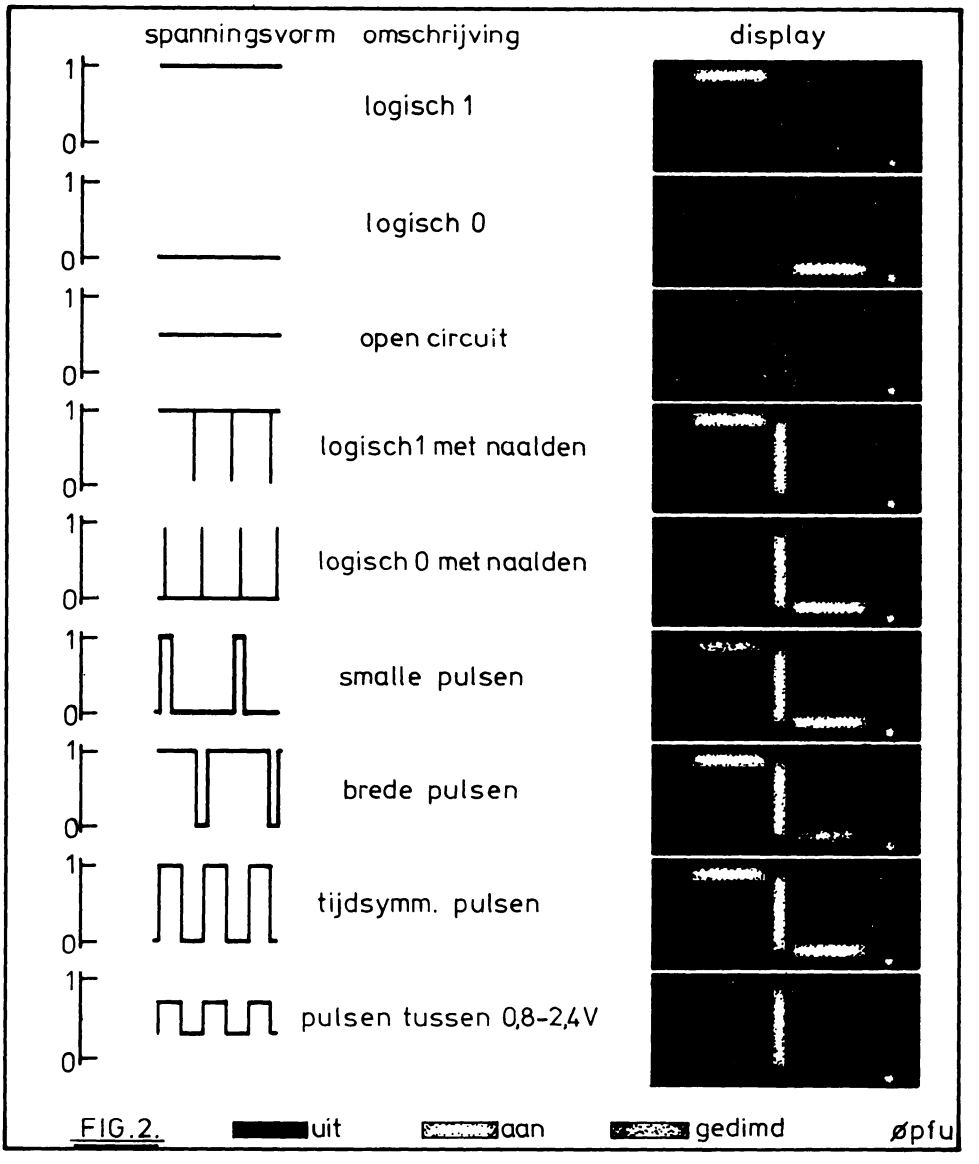


FIG.2. øpfu

en éénmalige pulsen zijn duidelijk te onderkennen.
Bij bredere pulsen wordt de lichtsterkte van de H en L streepjes afhankelijk van de duty cycle (hoog laag verhouding) van de pulsen. Alle mogelijke gevallen zijn ter verduidelijking in figuur 2 verwerkt.

DE WERKING (figuur 3)
Over de dioden valt in de doorlaatrichting ongeveer 0,5 Volt, over de basis-emitter overgang van de transistor 0,6 Volt. De testpen hangt via drie diodes in een spanningsdeler tussen 5 Volt en aarde.
De open spanning op de testprobe is ongeveer 1,9 Volt, het 'verboden' gebied, zodat de display in rust donker blijft, uitgezonderd de decimale punt.
Wordt de testprobe sterk positief gemaakt b.v. + 30 Volt, dan sperren de 3 diodes, en wordt de spanning op de basis van de transistor niet hoger dan 4½ Volt.
Wordt de testprobe heel sterk negatief b.v. - 30 Volt, dan loopt er stroom door de testprobe, de 3 diodes geleiden zodat de bovenkant ook ongeveer - 30 Volt wordt. De diode naar de 33 K weerstand en de basis spert dan echter zodat de basisspanning niet lager dan 0 Volt

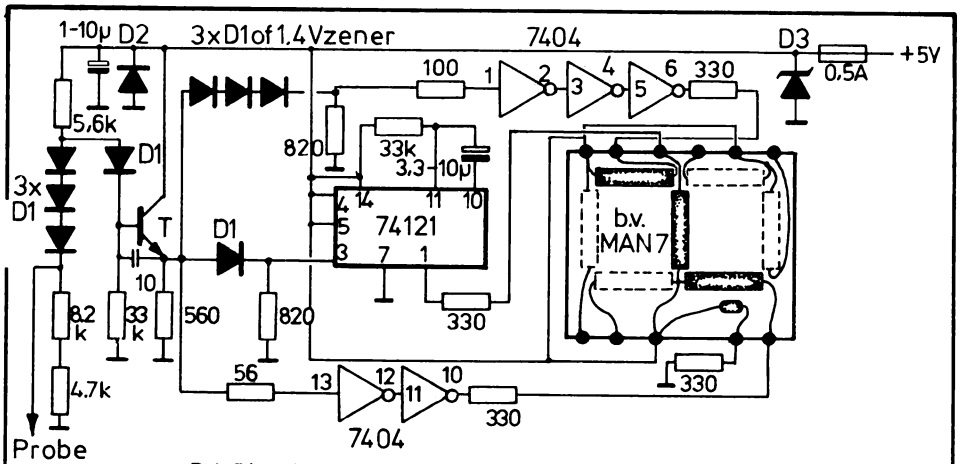


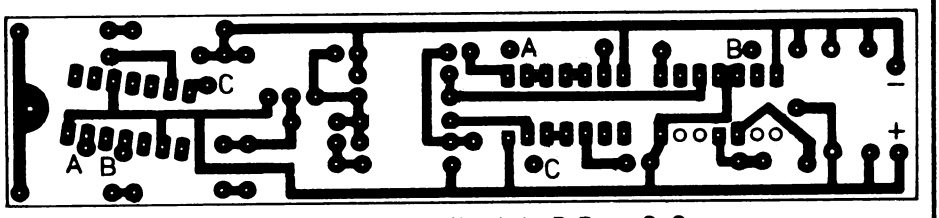
FIG. 3.

kan worden.
Van het gehele inputgebied wordt de basisspanning dan geclamped tussen 0 en 4½ Volt. De transistor staat geschakeld als emittervolger, om het uitgangsimpedantieniveau laag te maken. Een C'tje van 10 pF overbrugt de basis emitterovergang, als by-pass voor snelle pulsen.

Door de serieschakeling van drie diodes bij de probe wordt verkregen, dat de emitterspanning ± 0,5 Volt hoger is dan de probespanning.
Na de emittervolger volgen drie schakelingen voor de indicatie van hoog, laag en flanken.

1) Twee inverters in serie (de SN7404 integrated circuit bevat zes van deze inverters, waarvan er één ongebruikt blijft). Een lage spanning op de ingang geeft een lage uitgang, dus een oplichtend 'laag' segment van de display.
2) Drie inverters in serie. Een hoge input geeft een lage output, dus een brandend 'hoog' segment. De diodes dienen om het niveau van de emittervolger 1,5 Volt te verlagen. Afhankelijk van het gebruikte IC, kan het nodig zijn het aantal diodes te veranderen, zodat de 'hoog' indicatie aanfloept bij 2,4 Volt op de probe. Op de print is gebruik gemaakt van een 1,4 Volt zenerdiode.
3) Een 74121 monostabiele multivib, welke op een 'neerflank' van de inkomende pulsen triggert, en dan een brede puls produceert, die het F-segment van de display laat oplichten.

De voedingsspanning van de probe wordt betrokken uit de schakeling die getest wordt en een diode plus zener zorgen voor het doorslaan van de in de voedingsleiding ingebouwde zekering indien abusievelijk de plus en de min worden verwisseld of de spanning te hoog zou zijn. De spanning moet 5 Volt ± 0,25 Volt bedragen. Een elco verzorgt het schoonhouden van de voedingsspanning.



Printzijde, verbind met dun draadje A-A, B-B en C-C.

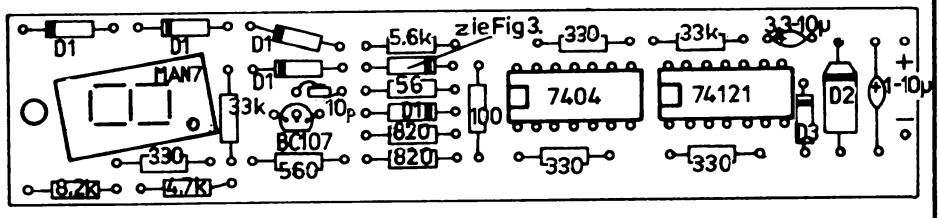


FIG. 4. Print en componenten opstelling. øpfu

DE AFWERKING

Bij de opbouw van het printje moet er op gelet worden dat de kleine losse soldeervelden los kunnen laten van de print en dat aan de printzijde de doorverbindingen tussen A-A, B-B en C-C niet vergeten worden!
Het printje wordt geschoven in een rechthoekig buisje met dezelfde breedte en lengte als de print en juist voldoende hoogte. Op de plaats van de display wordt het buisje voorzien van een rechthoekig of rond gat. Het buisje wordt gelijmd met araldite, uit 2 stukken Al-hoeklijn.

Twee rechthoekige plastic kurken sluiten het buisje af aan voor- en achterzijde, de kurken zijn voorzien van zaagsnede om de print te centreren. De probe komt door de voorste kurk naar buiten terwijl de voedingslijn langs de achterzijde wordt ingevoerd.
Als probe kan met voordeel van een stopnaald gebruik worden gemaakt, waarvan de punt gemakkelijk door eventueel resterende hars of oxidelagen heendringt en bovendien wegslippen wordt voorkomen.

De 'kijkpaal', zoals PAoDYS hem heeft gedoopt, blijkt in de praktijk uitstekend te voldoen. Zelfbouw is ook hier weer zinvol, omdat een commercieel verkrijgbare probe die volgens het beschreven principe werkt ca. f 500,– kost.