

## De niveaudetector voor doof-blinden (tactiele niveaudetector)

**Citation for published version (APA):**

Ossevoort, H. J. M., & Mathijssen, R. W. M. (1992). *De niveaudetector voor doof-blinden (tactiele niveaudetector)*. Technische Universiteit Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1992

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Faculteit der Elektrotechniek  
Technische Universiteit Eindhoven  
Vakgroep Medische Elektrotechniek

*De Niveaudetector  
voor doof-blinden*

*(Tactiele Niveaudetector)*

door: **H.J.M. Ossevoort**  
**dr.ir. R.W.M. Mathijssen**

Eindhoven, maart 1992

Een project van de vakgroep Medische Elektrotechniek  
Hoogleraar: prof. dr. ir. J.E.W. Beneken  
Projectleiding: ir. W.H. Leliveld

Intern rapport 92EME01

1e druk

De faculteit Elektrotechniek van de Technische Universiteit Eindhoven aanvaardt geen verantwoordelijkheid voor de inhoud van verslagen en rapporten.

De Technische Universiteit Eindhoven aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade aan personen en zaken die voortvloeit uit de toepassing of het gebruik van resultaten van het verrichte onderzoek, cq. uit het opvolgen van adviezen behoudens in geval van opzet, grove schuld of grove nalatigheid van de Technische Universiteit Eindhoven of de betrokken onderzoekers.

# Inhoudsopgave

§ 1 Samenvatting . . . . .	3
§ 2 Inleiding . . . . .	4
§ 3 Ontwerpeisen . . . . .	5
§ 4 Beschrijving van de tactiele niveaudetector . . . . .	6
§ 5 Stuklijst tactiele niveaudetector . . . . .	8
§ 6 Kostenplaatje van de tactiele niveaudetector. . . . .	9
§ 7 Bestellijst onderdelen tactiele niveaudetector . . . . .	10
§ 8 Lijst van leveranciers . . . . .	11
§ 9 Modificatie van de behuizing . . . . .	12
§ 10 Constructie van de elektroden . . . . .	13
§ 11 Constructie en bevestiging van de excentriek . . . . .	14
§ 12 Constructie van de batterijclip . . . . .	15
§ 13 Productie van de print. . . . .	16
§ 14 Assembleren van de niveaudetector. . . . .	17
§ 15 Literatuurlijst . . . . .	20

## § 1

### Samenvatting

Een vernieuwd model voor een vloeistof niveaudetector voor audio- visueel gehandicapten (doof-blinden) is ontwikkeld in de vakgroep Medische Elektrotechniek van de Technische Universiteit Eindhoven. De vloeistof niveaudetector voor doof-blinden is, vergeleken met zijn voorganger, voor blinden, niet alleen uiterlijk maar ook inwendig gewijzigd. De nieuwe vloeistof niveaudetector is druiwater dicht. In rust is het stroomverbruik van de detector kleiner dan de lekstroom van de batterijen. De vloeistof niveaudetector is simpel van opbouw en bij de montage zijn geen moeilijke of ingewikkelde ingrepen nodig [lit. 1].

## § 2

### Inleiding

Eén van de problemen waarmee een audio-visueel gehandicapte (doof-blinde) in zijn dagelijks leven wordt geconfronteerd, is het inschenken van een vloeistof in bijvoorbeeld een glas of beker. De meest gebruikelijke methode die men hiervoor gebruikt is het "voelen" hoe vol iets is. Dit "voelen" kan bijvoorbeeld door een vinger in het glas te houden. Het gebruiken van een vinger wordt door veel mensen niet bepaald hygienisch gevonden. Daarnaast is deze methode slecht te gebruiken bij hete vloeistoffen. Om dit probleem te omzeilen, is al geruime tijd een vloeistof niveaudetector in de handel. Deze detector, die te koop is bij de stichting H.B.S.<sup>①</sup>, kan over de rand van bijvoorbeeld een glas gehangen worden en zal, als de vloeistof boven een bepaald niveau komt, d.w.z. als de vloeistof de elektroden van de detector raakt, een trilling veroorzaken.

De huidig verkrijgbare vloeistof niveaudetector heeft echter een aantal nadelen. Zo is de vorm van de huidige detector een pillendoosje met een minder fraai ogend uiterlijk. Hoewel dit voor de gebruiker geen nadeel hoeft te zijn, kan het dit wel voor de omgeving van de gebruiker zijn, en daardoor indirect ook voor de gebruiker. Verder is de huidige triller minder gemakkelijk mee te nemen dan de nieuwe.

Deze nadelen waren voor de stichting H.B.S. de aanleiding om een verbeterde niveaudetector te laten ontwerpen, welke deze nadelen niet zou moeten hebben.

---

① *Stichting H.B.S. (Hulpmiddelen voor Blinden en Slechtzienden)  
Savannahweg 45, 3542 AW Utrecht, Tel. 030-41 21 22*

### § 3

### Ontwerpeisen

Uitgaande van de hiervoor genoemde nadelen van de bestaande niveaudetector voor doof-blinden zijn we gekomen op de volgende eisen voor een vernieuwd ontwerp:

- Om te beginnen zal de vorm van de detector gebruikersvriendelijk moeten zijn;
- Verder moet de detector tenminste druiwater dicht zijn, compleet waterdicht is vaak moeilijk te realiseren aangezien dit het vervangen van de batterij een flink stuk moeilijker maakt;
- Het trillingsniveau moet acceptabel hoog zijn;
- De detector moet energie zuinig zijn. Indien mogelijk moet het stroomverbruik in rust niet groter zijn dan de zelfontlaadstroom van de batterij;
- De batterijen moeten relatief eenvoudig te vervangen zijn, wat ook inhoudt dat de batterijen goed verkrijgbaar moeten zijn;
- Tenslotte zullen de positieve kanten van de huidige niveaudetector voor doof-blinden zoveel mogelijk gehandhaafd moeten blijven.

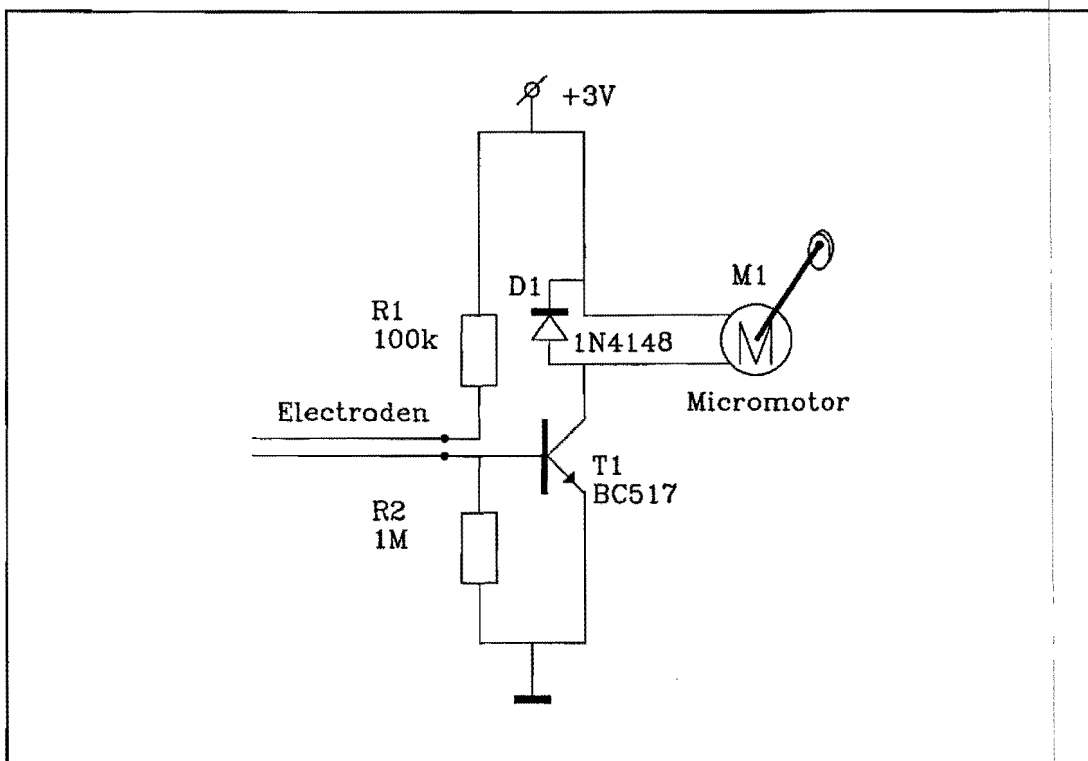
## § 4

### Beschrijving van de tactiele niveaudetector

De Tactiele NiveauDetector (TND) voor doof-blinden bestaat uit twee belangrijke onderdelen:

- de opnemer of detector
- de micro-motor met exentriek of triller

De opnemer of detector bestaat uit een open collectorschakeling. Deze schakeling is opgebouwd uit een Darlington transistor (T1), twee weerstanden (R1 en R2) en een elektrode paar. In rust, dat wil zeggen als de elektroden niet met elkaar verbonden zijn, is de transistor gesperd, doordat R2 de basis op massapotentiaal brengt.



*Figuur 1: Schema van de Tactiele NiveauDetector*

Als tussen de elektroden een weerstand wordt geplaatst, deze weerstand kan b.v. een vloeistof zijn, dan wordt de potentiaal van de basis van T1 omhoog gebracht. Is deze spanning op de basis van T1 groter dan 1,4 V, dan zal transistor T1 in

geleiding gaan. Om te voorkomen dat de stroom door de elektroden te groot wordt, is voor T1 een Darlington-transistor gekozen.

Hierdoor is slechts een zeer kleine basisstroom, dus elektrode-stroom nodig om de micromotor te laten draaien.

Aan de micromotor wordt een exentiekje bevestigd. Hierdoor kan de motor als een trillend element gebruikt worden. De toegepaste motor is een gelijkstroommotor die geschikt is voor 2-5 V =, onbelast ca. 40 mA, belast ca. 140 mA. Om de Darlington transistor T1 te beveiligen tegen spanningspieken van de micromotor is (anti-parallel) over de motor een diode D1 aangebracht.



## § 5                    Stuklijst tactiele niveaudetector

Weerstanden (alle weerstanden 0,33 W)

R1 = 100 k

R2 = 1 M

Diode

D1 = 1N4148

Transistor

T1 = BC 517 (Darlington)

Batterij

2 stuks 1,5 V, type MN 9100 LR1, Size N, Duracell, Alkaline

De detector wordt zonder batterijen geleverd.

De batterij is daarom buiten de stuklijst gehouden.

Motor

Micromotor, werkspanning 2-5 V=, nominaal toerental 6200 omw/min,  
gewicht 5 gram.

Niet genummerde onderdelen

Behuizing (kastje) Mini-handzender, afm. 57 mm x 36 mm x 16mm,  
art. nr. 06.25.501

Stukje soldeer  $\varnothing$  0,8 mm, lengte 5cm

Vertind Cu  $\varnothing$  1,4 mm, lengte 2 x 15 cm

Krimpkous, ca.  $\varnothing$  2,0 mm, lengte 2 x 12 cm

Siliconekit, bestemd om de openingen bij de elektroden af te dichten.

Exentriekje

Snoer of draad  $\varnothing$  0.4 mm

## § 6                      Kostenplaatje van de tactiele niveaudetector.

(Alle prijzen richtprijzen, enkel stuks, inclusief BTW).

Behuizing, mini-handzender, afm. 57mmx36mmx16mm	fl. 4,15
2x weerstand 0,33 W à fl. 0.025	fl. 0,05
1 x diode 1N4148 à fl. 0,07	fl. 0,07
• 1x transistor BC 517 à fl. 0,50	fl. 0,50
Contacten,electroden,krimpkous,silicone	fl. 0,30
1x micromotor 2-5 V	fl. 13,50
1x excentriek	fl. 0,10
2 x print	fl. 5,--
	-----
Totale kosten tactiele niveaudetector	fl. 23,67

## § 7

### Bestellijst onderdelen tactiele niveaudetector

De in deze lijst genoemde leveranciers moeten opgevat worden als mogelijke leveranciers.

- Behuizing

Mini-handzender, afm. 57 mm x 36 mm x 16 mm, zwart, art. nr. 06.25.501

Leverancier: Display Elektronica

- Diode

1N4148

Leverancier: Display Elektronica

- Transistor

BC 517 (Darlington)

Leverancier: Display Elektronica

- Weerstanden

R1 en R3, koolfilmweerstand 0,33 W, type CR 25, fabr.Philips

Leverancier: Display Elektronica

- Motor

Micromotor, werkspanning 2-5 V=, nom. toerental 6200 omw/min,  
onbelast 40 mA, gewicht 5 gram.

Leverancier: Conrad Electronica

- Print

Print nog te produceren, masker wordt aangeleverd

Zie figuur 4.

Leverancier: Mans & Mans

## **§ 8**

### **Lijst van leveranciers**

Display Elektronica, Lange Jufferstraat 12 - 18, 3512 ED Utrecht,

☎ 030 - 31 56 55

Conrad Electronic Nederland BV, postbus 12, 7500 AA Enschede,

☎ 053 - 28 20 00

Mans & Mans, Simon Stevinweg 15, 6827 BS Arnhem,

☎ 085 - 63 63 36

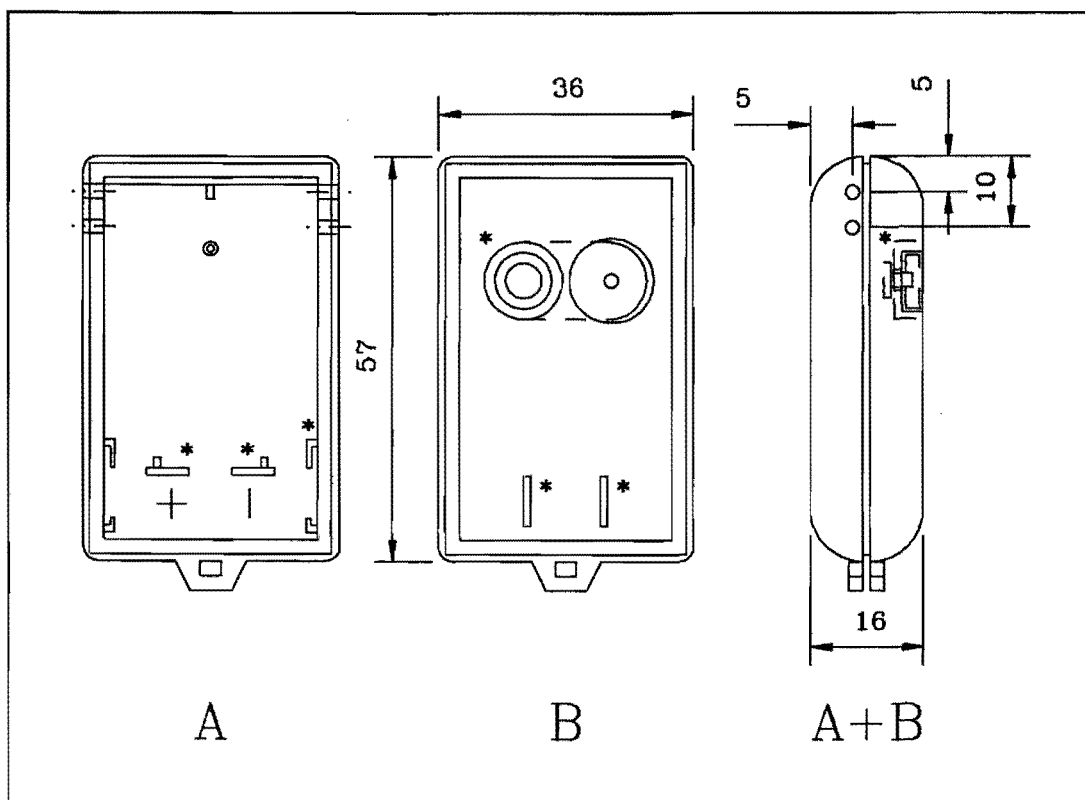
## § 9

### Modificatie van de behuizing

De behuizing (het kastje) dat hier wordt toegepast bestaat uit een bakje (A) en een dekseltje (B). Het bakje (A) dient te worden voorzien van een viertal gaten van  $\varnothing 2,2$  mm ten behoeve van de elektroden. Zie figuur 2.

De nokjes in het bakje waarbij + en - staat en de daar tegenover gelegen nokjes in het dekseltje dienen te worden verwijderd, bijvoorbeeld gebruik makend van een houtbeitel.

Tenslotte worden het (blauwe) drukknopje en de uitstulping bij het knopje verwijderd en wordt de inkeping in het dekseltje voorzien van een bijbehorende sticker.

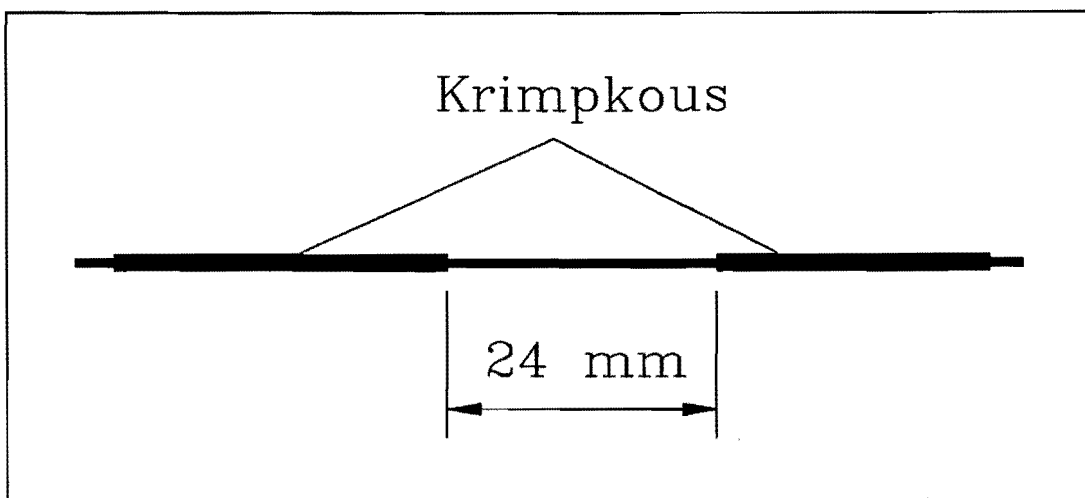


*Figuur 2: Modificatie van de behuizing  
De gemarkeerde delen (\*) dienen verwijderd te worden.*

## § 10

### Constructie van de elektroden

Eén paar elektroden wordt gemaakt van twee stukken vertind Cu. draad  $\varnothing$  1,4 mm. Elke draad heeft een lengte van ca. 15 cm, hoewel de exacte lengte natuurlijk afhangt van de wens van de gebruikers. Over de elektroden wordt krimpkous geschoven. Dit moet op zo'n manier gebeuren dat aan beide uiteinden van de draad 5 mm. blanke draad overblijft en dat in het midden precies 24 mm blank koperdraad vrijblijft voor het bevestigen op de print. Zie figuur 3.



*Figuur 3: Voorbeeld van een elektrode*

Tenslotte moet het krimpkous nog verwarmd worden, zodat het gaat krimpen.

Nadat de gemonteerde printen (zie figuur 6) in het kastje zijn geplaatst, kunnen de elektroden worden aangebracht. Eerst wordt de bovenste en daarna de onderste gemonteerd.

Met een platbektang worden de elektroden volgens figuur 7 in model gebracht. De uiteinden van de elektroden dienen tenslotte nog vertind te worden, om oxidatie van de elektroden te voorkomen.

## **§ 11**

### **Constructie en bevestiging van de excentriek**

De excentriek wordt gemaakt van de kop van een messing M4-schroefboutje ( $\varnothing$  7mm x 3mm). Van dit boutje wordt de kop afgezaagd (of afgeknipt). Vervolgens wordt in de zaagsnede (sleuf) op 2,5 mm van de rand een gaatje van  $\varnothing$  1mm geboord.

De excentriek wordt met (super-)lijm op het asje van de micromotor gefixeerd.

## **§ 12**

### **Constructie van de batterijclip**

De batterijclip bestaat uit twee onderdelen. Eén deel van de clip wordt gevormd door de print. De batterijclip die op die plaats in de behuizing zit wordt hiertoe eerst verwijderd. Het andere deel van de clip is de batterijclip die al in de behuizing aanwezig is. Deze bestaande clip moet iets platter worden gemaakt, zodat de batterijen beter passen. Om te voorkomen dat deze clip uit de behuizing valt bij het verwisselen van de batterijen, wordt deze clip met een druppeltje (super-)lijm vast gezet.

•

De onderste batterij wordt geplaatst volgens de in de behuizing aangegeven plaatsing, terwijl de bovenste batterij in de omgekeerde richting dient te worden aangebracht.

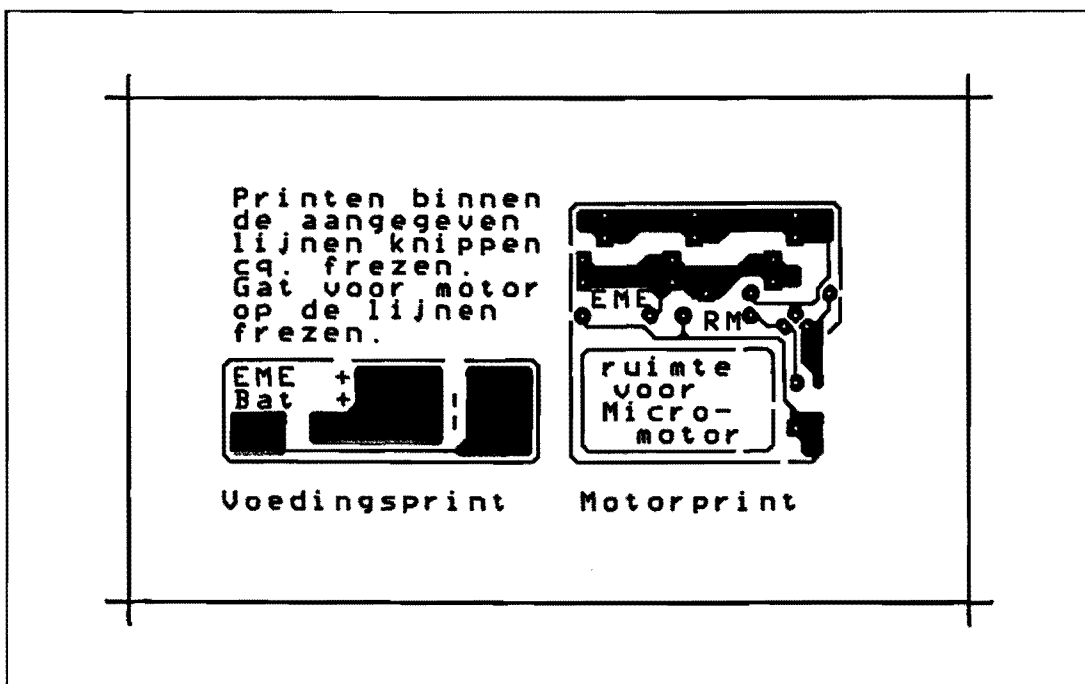


## § 13

### Productie van de print.

De maskers van de printen zijn te vinden in figuur 4. Hiervan moeten twee enkelzijdige epoxy-printen van 1,6 mm dikte gemaakt worden, de voedingsprint en de motorprint. De boorgaten voor de onderdelen zijn  $\varnothing 1,1$  mm.

De printen dienen conform figuur 4 op maat gezaagd of geknipt te worden en de gaten dienen volgens deze figuur geboord te worden. Er dient op gelet te worden, dat bij één print de componenten aan de koperzijde worden geplaatst en gesoldeerd.



*Figuur 4: Maskers van de printen*

## § 14

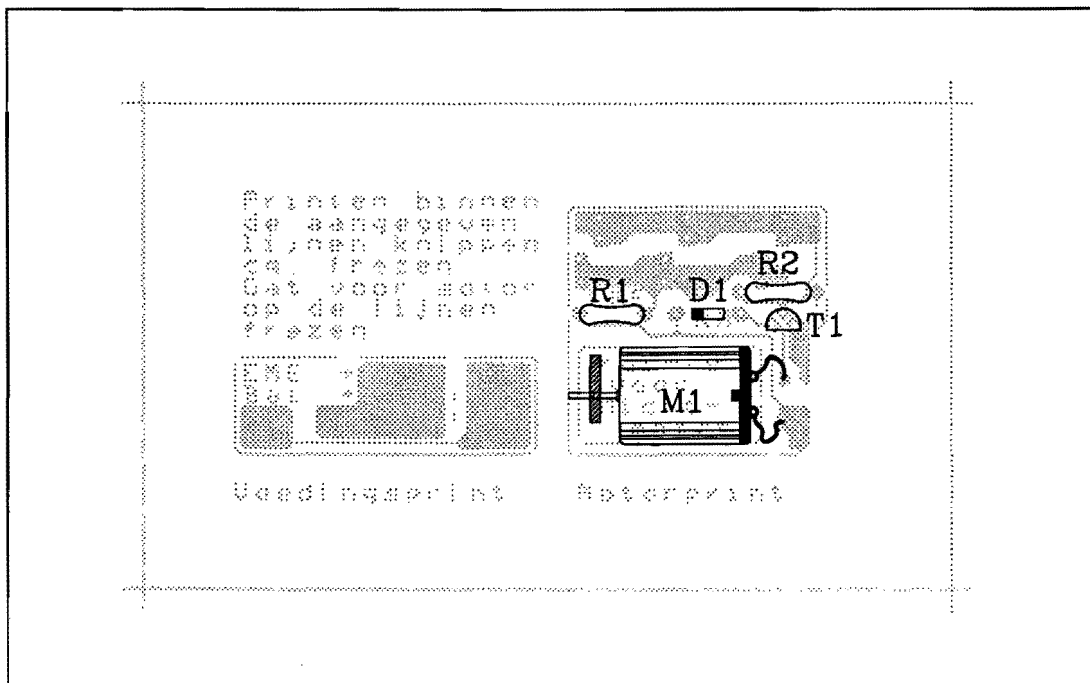
### Assembleren van de niveaudetector.

#### 1) Aanpassen van de onderdelen.

De behuizing wordt aangepast, zoals is aangegeven in § 9.

#### 2) Montage van de onderdelen op de print.

De montage van de onderdelen geschiedt zoals aangegeven in figuur 5.



*Figuur 5: Onderdelenopstelling.*

### 3) Assembleren.

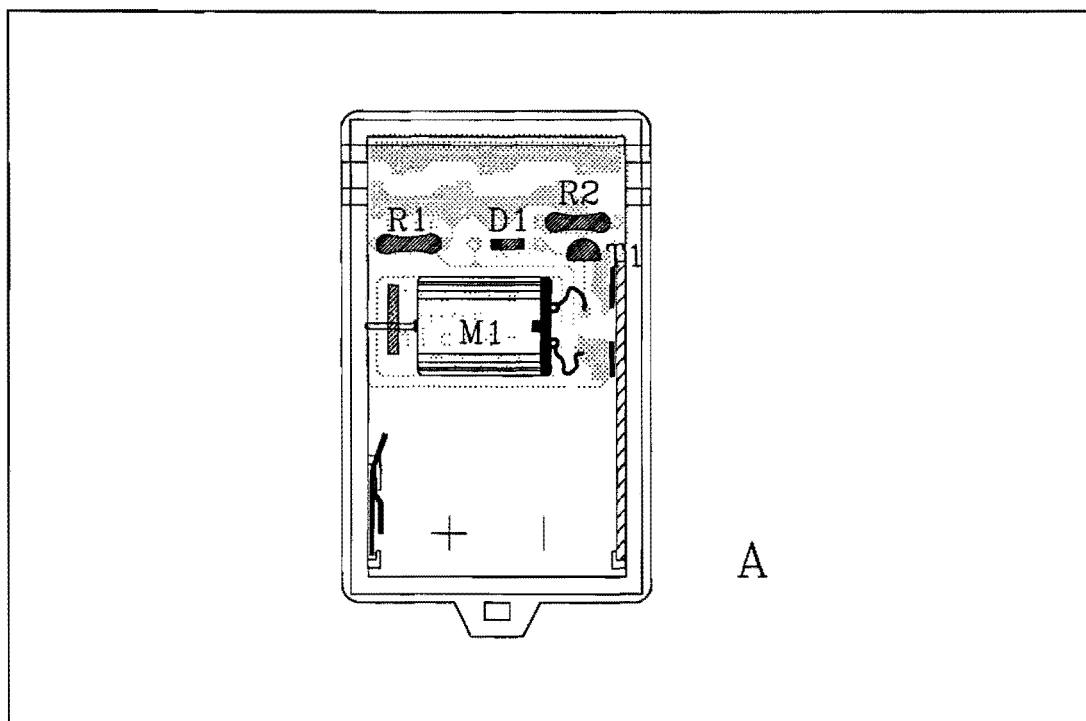
Na de montage van de print dient het assembleren van de niveaudetector als volgt te geschieden:

- In het onderste gedeelte van de behuizing (het bakje A):

1) Batterij clip monteren (zie figuur 6)

2) De geassembleerde motorprint wordt in het bakje geplaatst.

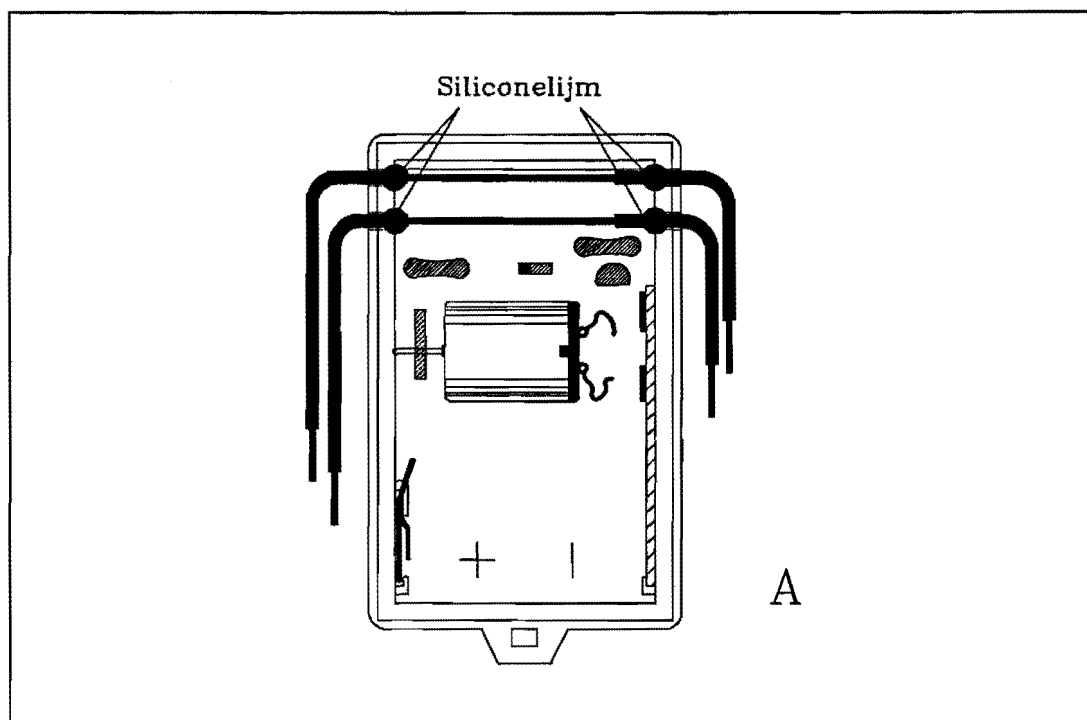
3) De voedingsprint wordt aan de zijkant van het bakje geplaatst en aan de motorprint vast gesoldeerd (zie figuur 6)



*Figuur 6: Monteren van de printen in het bakje*

4) De elektroden worden door de gaatjes in het bakje geschoven en aan de motor print vast gesoldeerd (zie figuur 7)

5) De openingen rond de elektroden worden aan de binnenzijde met silicone lijm dicht gekit (zie figuur 7).



*Figuur 7: Elektroden aanbrengen*

6) Tenslotte wordt de motor met bijbehorende excentriek in de behuizing vastgelijmd, zodanig dat de excentriek nog vrij kan bewegen (zie figuur 6).

7) Nu is de niveaudetector gereed. Het deksel B kan op het bakje A worden geplaatst en in de ruimte van de drukknop wordt een sticker geplakt.

## **§ 15**

### **Literatuurlijst**

- 1) H.J.M. Ossevoort en ir. R.W.M. Mathijssen  
Handleiding : Beschrijving en assemblage van een niveaudetector.  
Intern rapport 88EME01. T.U. Eindhoven. Vakgroep Medische Elektrotechniek.  
Februari 1988.