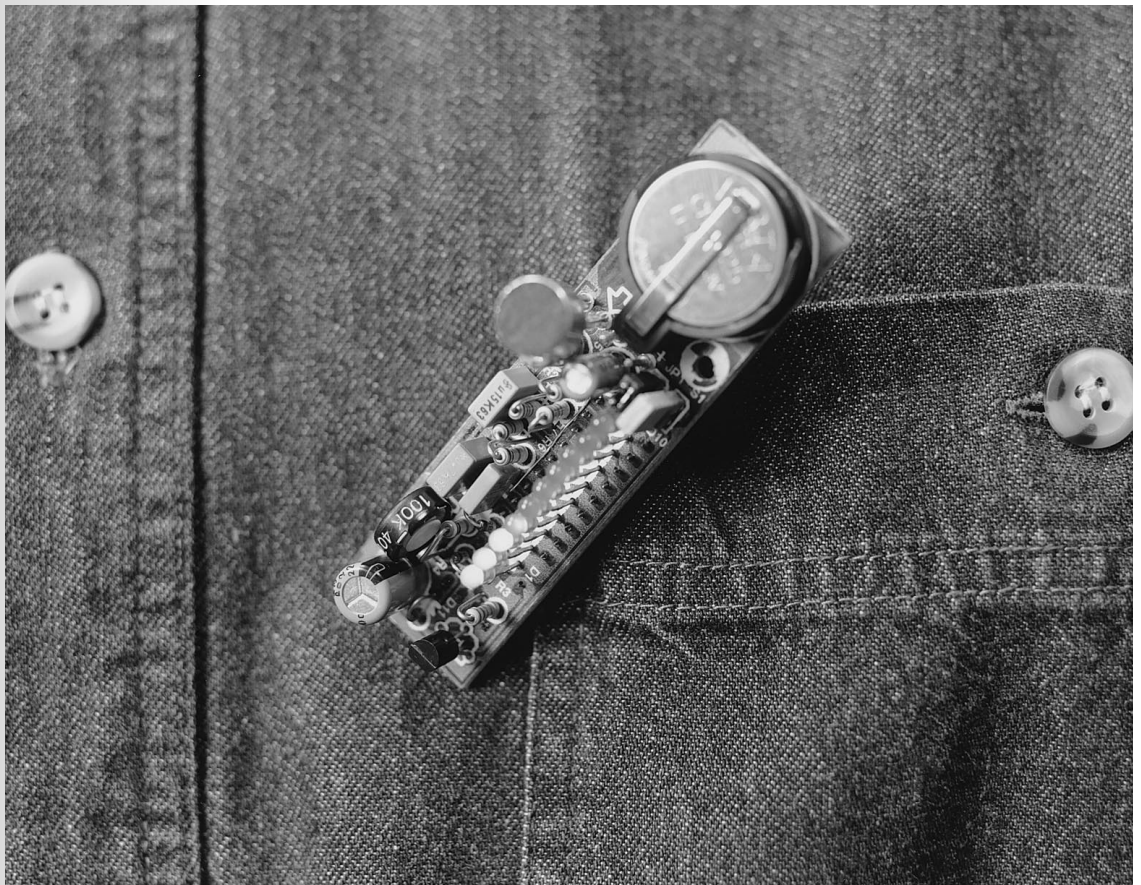


mini- discolight

optisch sieraad dat reageert op muziek

Met een bescheiden hoeveelheid elektronica, een stel LED's en een elektreet-microfoonje valt een schakeling te maken die je het best als een soort "mini-VU-meter" zou kunnen omschrijven – een LED-balk die fluctueert in het ritme van het omgevingslawaai. Door de geringe afmetingen kan het dingetje als een broche of button op de kleding gedragen worden, hetgeen in de disco of op feestavonden beslist opzien zal baren.



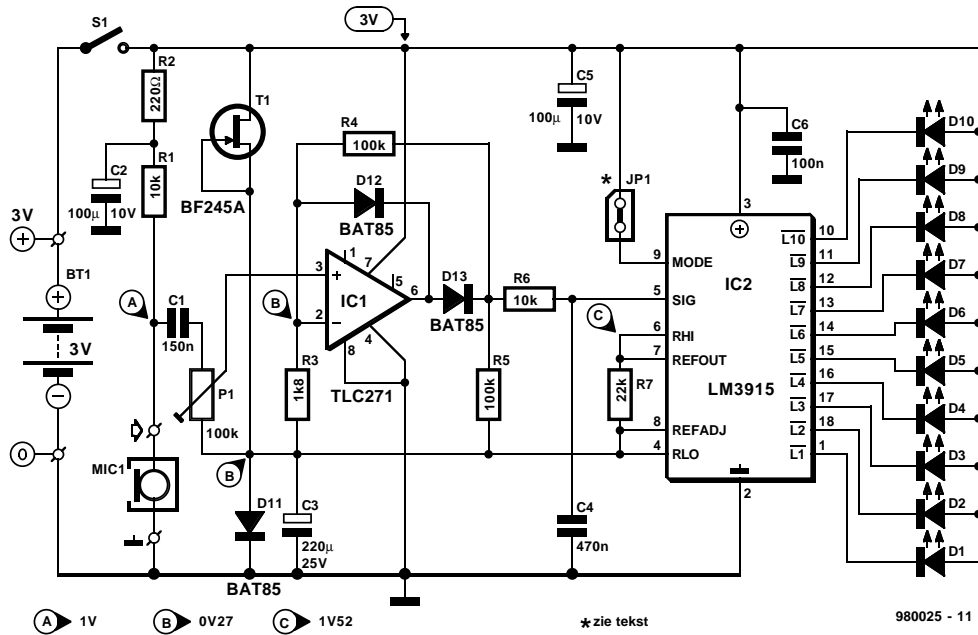
We kijken vandaag de dag niet gauw meer ergens van op. In dit hightech-tijdperk zijn we intussen zo verwend met nieuwe vindingen en staaltjes van technisch vernuft, dat we alles "gewoon" zijn gaan vinden. Mobiele telefoons, MiniDisc-spelers, horloges met ingebouwde buzzer – waar kun je tegenwoordig nog indruk mee maken? We vinden het allemaal al even vanzelfsprekend als satelliet-TV en een radiografisch bestuurd karretje op de planeet Mars. Dit gaat trouwens niet alleen op in de

techniek, maar ook op andere terreinen. Het valt niet mee om dingen te bedenken die echt nieuw of origineel zijn, dingen die spontaan een reactie oproepen van "wat leuk!" of "wat mooi!".

Speciaal voor de liefhebbers van dans en muziek hebben wij toch een poging gewaagd om iets te ontwerpen dat het alledaagse ontstijgt. Iets dat de nabouwers in staat stelt om zich te onderscheiden van de grijze massa. En daarbij hebben we het niet zozeer gezocht in een staaltje hightech, alswel in een

combinatie van een brokje techniek met een snufje muzikaliteit. Zo is een decoratief en speels ornamentje ontstaan dat met een bewegend lichtpuntje reageert op de sterkte van de muziek waaraan het wordt blootgesteld.

De schakeling kan daarnaast eventueel ook nog een nuttige functie vervullen. Want als de bezitter van het instrumentje deinend in de disco constateert dat de LED-indicatie zich voortdurend rond het maximum beweegt, dan is er duidelijk sprake van "akoestische



Figuur 1. De schakeling bestaat uit een microfoon, een versterker/gelijkrichter en een display-driver met tien LED's.

milieu-overlast" en wordt het tijd om de oordopjes in te doen.

BESCHIEDEN OMVANG

Opzet van een en ander is dus dat we de sterkte-variëaties van de opgepikte muziek of spraak zichtbaar willen maken in de vorm van een wandelende LED of LED-balk – op soortgelijke manier als dat bijvoorbeeld bij een VU-meter gebeurt. Alleen dient de uitvoering wel zo klein mogelijk te zijn, want het is de bedoeling dat de complete schakeling straks op de kleeding kan worden gedragen.

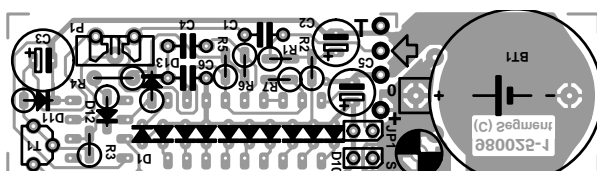
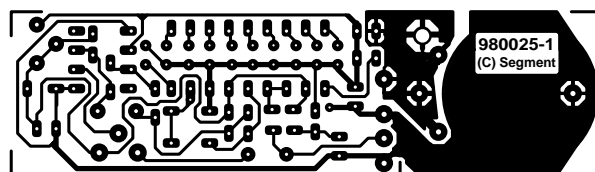
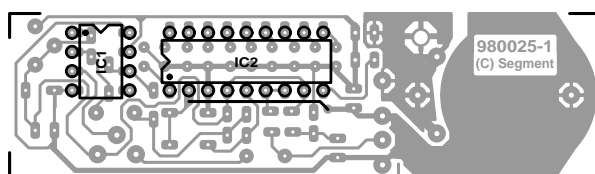
Duidelijk is dat we in elk geval een microfoon nodig hebben. Daar

bestaan in elektreet-uitvoering heel kleine versies van, dus dat is gunstig. Voor de indicatie behoort voorts een stelletje LED's tot de verplichte attributen. En dan hebben we nog wat elektronica daartussen nodig, die zorgt dat de door de microfoon opgepikte signalen worden omgewerkt tot een in stappen variërende gelijkspanning voor de LED's. Een extra eis is bovendien dat die elektronica zodanig van opzet is dat deze met een zo klein mogelijk batterijtje (dus met een lage spanning) gevoed kan worden.

Het schema van **figuur 1** toont wat er uiteindelijk uit de bus is gekomen. Zoals te zien,

hebben we het aantal componenten tot een acceptabele hoeveelheid beperkt weten te houden: een microfoon, een opamp, tien LED's, een stuur-IC voor de LED's en nog een handjevol "gewone" onderdelen – dat is het zo'n beetje. De stroomvoorzorging gebeurt met een 3-V-knooppcel.

Figuur 2. Doordat de IC's aan de onderkant zijn geplaatst, kon de print heel compact blijven.



Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1, R6 = 2 × 10 k
- R2 = 1 × 220 Ω
- R3 = 1 × 1k8
- R4, R5 = 2 × 100 k
- R7 = 1 × 22 k
- P1 = 1 × 100 k instel (staand)

Condensatoren:

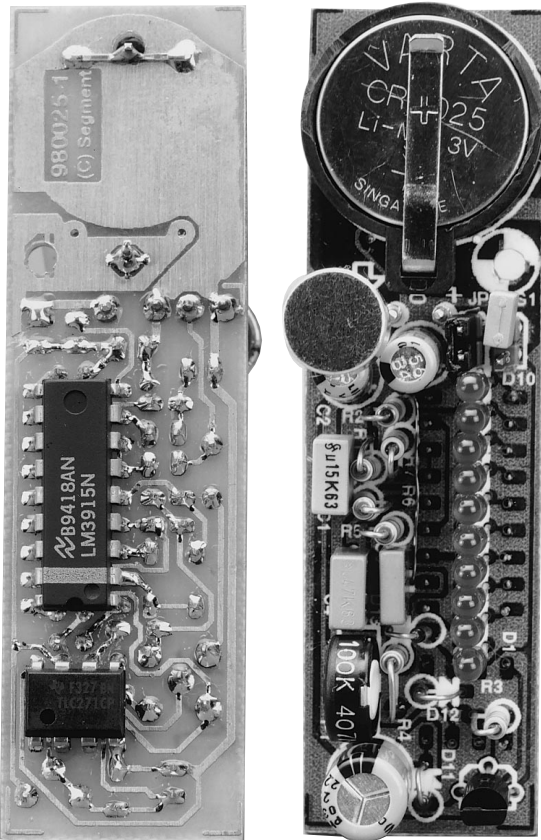
- C1 = 1 × 150 n, steek 5 mm
- C2, C5 = 2 × 100 μ/10 V rad.
- C3 = 1 × 220 μ/25 V rad.
- C4 = 1 × 470 n, steek 5 mm
- C6 = 1 × 100 n, steek 5 mm

Halfgeleiders:

- D1...D10 = 10 × high-efficiency-LED 3 mm
- D11...D13 = 3 × BAT85
- T1 = 1 × BF245A
- IC1 = 1 × TLC271CP
- IC2 = 1 × LM3915N

Diversen:

- JP1 = 1 × 2-polige contactrij met jumper
- S1 = 1 × 2-polige contactrij met jumper, of enkelpolige schakelaar
- BT1 = 1 × 3 V lithium knooppcel (diam. 20 mm), type CR2025 of CR2032, plus batterijhouder voor printmontage
- MIC1 = 1 × elektreet microfoonkapsel, bijv. Daiwa type A-034C-Y3 (import Eurodis), maar ook Monacor levert vergelijkbare typen
- 1 print EPS 980025-1 (zie servicepagina's)



Figuur 3. Boven- en onderaanzicht van het opgebouwde proefmodel. Het monteren van de beide IC's dient met de nodige zorg te gebeuren.

dingen hebben een diameter van zo'n 10 mm en zijn van huis uit voorzien van een ingebouwde impedantie-aanpasser die tegelijk als versterker fungeert. Genoemde versterkertrap wordt hier met R1 ingesteld op een spanning die net iets onder de halve voedingspanning ligt (meetpunt A). Via C1 belandt het microfoonsignaal bij potentiometer P1, waarmee de gevoeligheid kan worden ingesteld. Vanuit de loper van P1 wordt het opgepickte microfoonsignaal vervolgens verder geleid naar opamp IC1. Deze heeft een tweeledige functie. Hij fungeert enerzijds als versterker en anderzijds, in combinatie met D12 en D13, als enkelfasige gelijkrichter. De spanningsversterking wordt bepaald door de verhouding tussen R3 en R4 en bedraagt ongeveer 56 maal. Aan de uitgang van IC1 staat dus een gelijkspanning die varieert met de sterkte van het opgepickte microfoonsignaal. Deze spanning wordt door het netwerk R6/C4 enigszins uitgemiddeld om al te snelle fluctuaties te voorkomen; het LED-display zou anders te onrustig worden.

Het display wordt gevormd door een uit tien LED's bestaande "balk" die

Het geluid wordt opgepickt door MIC1. Hiervoor wordt een gangbaar klein elektretkapsel gebruikt. De meeste van die

dingen moest worden, zonder dat dit echter ten koste mocht gaan van de nabouwbaarheid. Daar zijn we in geslaagd door in dit geval beide kanten van de print voor onderdelenmontage te benutten. Op de "normale" componentenzijde komen, zoals te zien, verreweg de meeste onderdelen, inclusief de LED's en het microfoontje. Wanneer deze eenmaal zijn gemonteerd, worden tot slot op de *koperzijde* van de print IC1 en IC2 gesoldeerd. Dit dient met de nodige zorg te gebeuren, waarbij een soldeerbout met een fijne punt onontbeerlijk is.

Als voeding doet een 3-V-lithiumcel van het type CR2025 of CR2032 dienst, die samen met een speciaal daarvoor verkrijgbaar houdertje op de print wordt bevestigd; het plus-contact moet daarbij naar boven wijzen. Het microfoontje wordt direct op de met een ingangspijl gemarkeerde pennen gesoldeerd. Voor S1 kan uiteraard een schakelaartje worden toegepast, maar in het proefmodel hebben wij voor de kleinste denkbare oplossing gekozen, namelijk een jumper.

Nog een laatste, maar niet onbelangrijke opmerking over de opbouw van de print: als u goed naar de componentenopdruk kijkt, zult u zien dat de LED's D2...D10 allemaal in dezelfde richting op de print staan. D1 staat echter precies andersom – houd dat goed in de gaten!

WAT OPMERKINGEN

Figuur 3 toont hoe boven- en onder-

gestuurd wordt door het bekende display-driver-IC LM3915 (IC2). Dit IC beschikt over een ingebouwde spanningsreferentiebron, een nauwkeurige weerstandsdeler en tien comparatoren die elk rechtstreeks een LED kunnen sturen. Het verschil tussen twee opeenvolgende LED's komt overeen met een spanningsverschil van 3 dB. Via ingang MODE (pen 9) kan worden bepaald of de sterkteverschillen van de aan pen 5 aangeboden gelijkspanning worden vertaald in een enkele "wandellende" LED (dot-mode) of in een fluctuerende balk (bar-mode). In het eerste geval blijven de contacten van JP1 open en in het tweede geval plaatst men daar een kortsluit-jumper.

SOLDEREN

Bij het ontwerp van de print voor de schakeling (figuur 2) zijn we er van uitgegaan dat deze liefst zo klein

kant van de print er in opgebouwde toestand uitzien. Aan de onderkant kan ter hoogte van de batterij eventueel een clip worden gelijmd of gesoldeerd (pas op: niets kortsluiten!) om de print op de kleding te bevestigen. Er zijn natuurlijk ook andere opbouwvarianten mogelijk. Zo valt er bijvoorbeeld te denken aan een uitvoering waarbij de LED's worden losgekoppeld van de rest van de schakeling. Die LED's kunnen dan "in het zicht" worden gemonteerd op een heel klein printje, dat via een mini-kabelboompje is verbonden met de in binnen- of borstzak verborgen schakeling. Voor handige en vlijtige knutselaars zijn er mogelijkheden te over om de zaak naar eigen idee af te werken.

Nog een paar belangrijke details. Eerst een mechanisch punt. De gebruikte LED's bezitten aan de buitenkant een randje. Daar waar de LED's tegen elkaar komen te staan op de print, moeten die randjes verwijderd worden met een scherp mesje om de LED's zo dicht mogelijk tegen elkaar te kunnen plaatsen.

Hoewel we bij de opbouw van de schakeling problemen onwaarschijnlijk achten, zijn er in het schema niettemin een drietal meetpunten aangegeven om de werking te kunnen controleren. Afhankelijk van het gebruikte microfoontype kan het nodig zijn om R1 enigszins aan te passen, om meetspanning A op de aangegeven waarde van ca. 1 V te krijgen. Verstandig is om (zonder microfoon) daarnaast ook even de uitgangsoffset van de opamp te checken; mocht de gemeten spanning tussen pen 4 en 5 van IC2 groter zijn dan 0,1 V, dan kan men IC1 beter verwisselen voor een ander exemplaar. De gevoeligheid van de schakeling is zodanig gekozen dat met de standaard elektretkapsels en met P1 op maximum, het display volle uitslag geeft bij een geluidsdruk van omstreeks 100 dB. Als dat niveau te lang aanhoudt, is het echt beter om te vertrekken of om goede oordoppen in te doen. Vindt men de gevoeligheid onvoldoende, dan kan deze desgewenst iets worden vergroot door R3 te verkleinen tot 1k5 à 1k2.

KNOOPCEL

Het stroomverbruik van de schakeling bedraagt ongeveer 6 mA zonder brandende LED's, ca. 12 mA in de "dot-mode" en maximaal 22 mA met alle LED's geactiveerd in de "bar-mode". Aangezien de knoopcel CR2025 een capaciteit heeft van 120 mAh en de CR2032 zelfs 170 mAh, heeft uw privé disco-light dus voldoende energie aan boord om elke party tot het bittere einde mee te maken – zeker in de dot-mode.

(980025)