

# ZELFBOUW STROOMDETECTIE VOOR 16 MELDINGEN

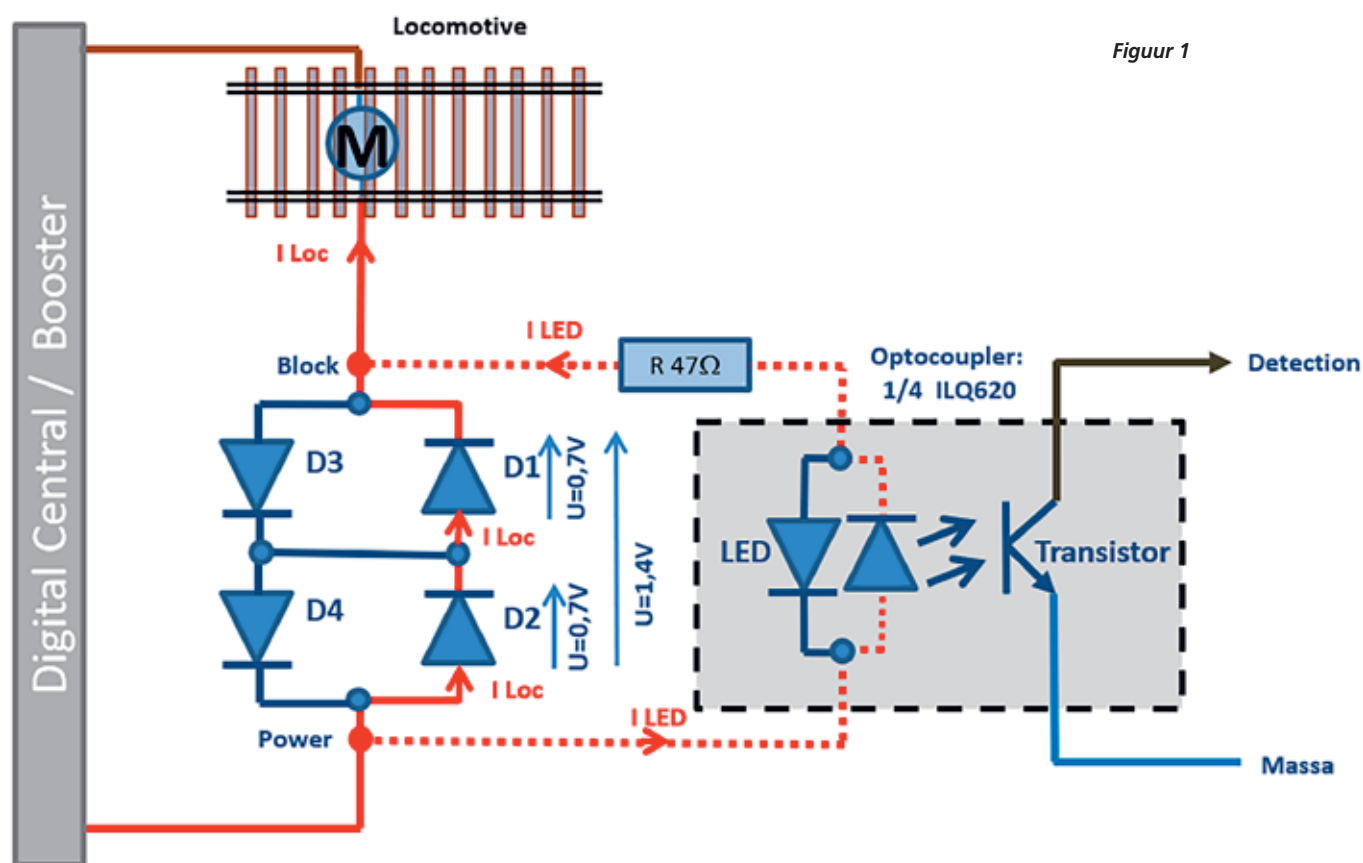
Het vervaardigen van elektronica printen weerhoudt veel modelspoorhobbyisten om zelf elektronische schakelingen te maken. Maar dat hoeft zo niet te zijn. Door gebruik te maken van stripboards kan je met enkele eenvoudige methoden zelfs zeer complexe schakelingen bouwen. De hier beschreven schakeling is een voorbeeld dat je dat zelf ook kan.

TEKST, FOTO'S EN FIGUREN: GEERT GIEBENS

Wil je weten waar een locomotief zich bevindt op je modelspoorweg, om bijvoorbeeld te gebruiken bij treinbesturingen, dan zijn daar verschillende mogelijkheden voor. Een veelgebruikte methode is stroomdetectie in combinatie met terugmelding. Er zijn diverse commerciële schakelingen hiervoor te koop. Met enkele eenvoudig te verkrijgen elektronische componenten kan je een stroomdetectie ook zelf bouwen. Let wel, deze schakeling

is enkel voor stroomdetectie te gebruiken, voor de terugmelding naar besturingssoftware heb je nog een bijkomende schakeling nodig. De schakeling voor stroomdetectie kan ook gebruikt worden om relaismodulen aan te sturen, zodat je deze treindetectie kan gebruiken voor andere toepassingen zoals synoptische borden. Uitleg en werking van deze schakeling is hier voorgesteld met enkele figuren en foto's.

Deze schakeling maakt gebruik van optocouplers of optokoppelaars. Een optocoupler is een elektronische component in een IC, die een elektrisch signaal aan zijn ingang via licht contactloos kan verzenden naar zijn uitgang. Er is dus geen galvanische verbinding tussen in- en uitgang, hetgeen een optimale veiligheid garandeert. Hier wordt hij toegepast als elektronische schakelaar die reageert op de aanwezigheid van elektrische stroom op zijn ingang.



Figuur 1

Figuur 1: Een locomotief gebruikt elektrische stroom om zijn motor te laten draaien, hier aangeduid met 'I Loc'. Als we deze stroom ook door dioden laten vloeien (D1 en D2), dan gaat over deze dioden een kleine spanning komen te staan. Het is deze spanning die we gebruiken. Over een silicium diode komt  $U=0,7\text{ V}$  spanning te staan. Twee dioden in serie geeft  $U=1,4\text{ V}$ , en deze spanning is voldoende om een

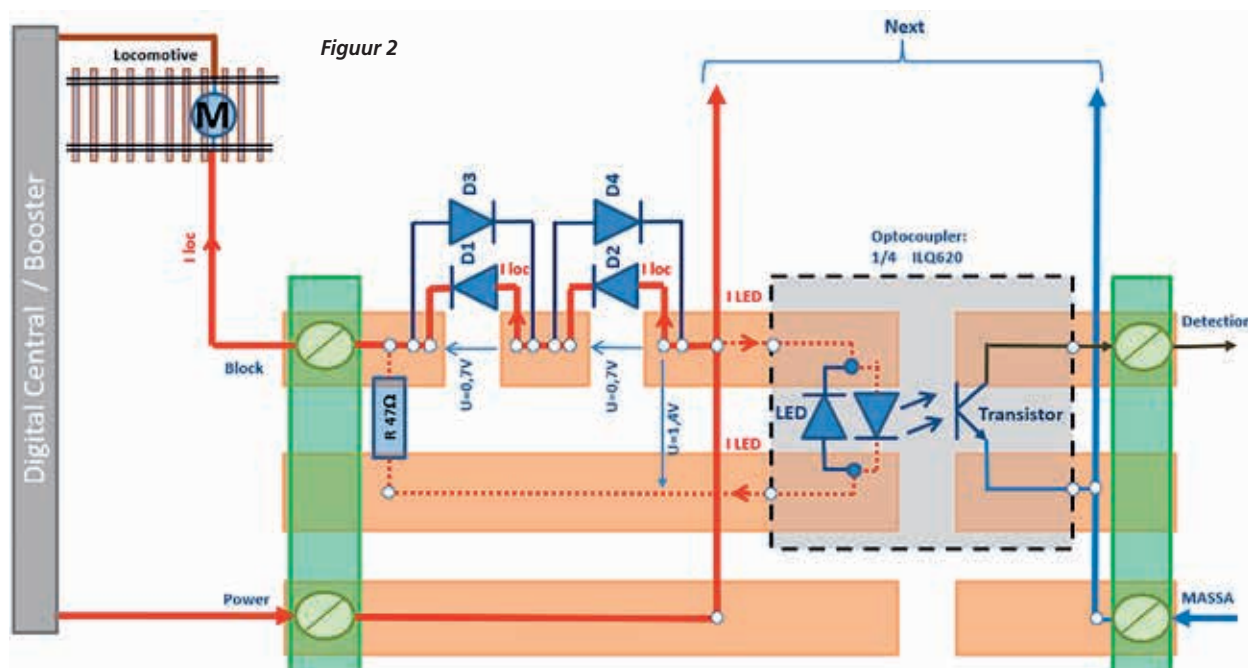
kleine stroom 'I LED' te laten stromen door een LED in een optocoupler. Het uitgezonden licht van deze LED bereikt in dezelfde optocoupler een lichtgevoelige transistor. Als deze transistor licht ontvangt, dan schakelt deze de uitgang van de optocoupler naar Massa. De detectiegrens I loc van deze schakeling is bijzonder laag:  $2\text{ mA}$ , alles daaronder is niet meer detecteerbaar. Bij digitaal gestuurde treinen is de baan-

spanning wisselend van polariteit, plus en min wisselt meermaals per seconde. Dioden laten de stroom in één richting door. Om beide polariteiten door te laten tot de locomotief, voorzien we extra dioden D3 en D4 om zo ook de stroom te laten vloeien in de andere richting. De stroom naar de LED's in de optocoupler wordt beperkt door een weerstand van  $47\text{ Ohm}$ .

Figuur 2: Het elektrisch schema uit figuur 1 kan je hier hertekend terugvinden. Maar nu zijn de elektrische componenten zodanig herschikt zoals ze uiteindelijk ge-

plaatst zullen worden op een stripboard. Voor de duidelijkheid zijn de koperbanen van de keerzijde stripboard hier mee voor- aan getekend zodat je de stroomkring kan

volgen. Je merkt dat de koperbanen op diverse plaatsen onderbroken zijn. Hoe je dat best doet, lees je verder.



Figuur 3: Dit is een tekening van de bovenzijde van een stripboard. Op deze figuur zijn de componenten samen getekend met de koperbanen aan de achterzijde. De optocouplers zitten met 4 stuks in één IC: ILQ620 of PC844. Voor de siliciumdioden kan je gebruik maken van dioden die een stroom doorlaten tot 1A: 1N4007 of 3A: 1N5401, deze laatste zijn beter bestand tegen eventuele kortsluitingen op je baan (Het vermogen van digitale centrale / Booster, en hoe snel deze reageert op kortsluitingen speelt ook een rol bij de keuze van de dioden). Deze dioden breng je per twee boven elkaar aan zoals bovenaan voorgesteld op deze figuur, let op de positie van de witte band rondom de dioden! De groene schroefconnectors zijn optioneel om achteraf draadaansluitingen zonder solderen te kunnen aanbrengen. Aan beide zijden van de optocouplers zijn schuine elektrische doorverbindingen gemaakt tussen de koperbanen onderling. Dit kan je uitvoeren door gebruik te maken van stukjes geïsoleerde koperdraad.

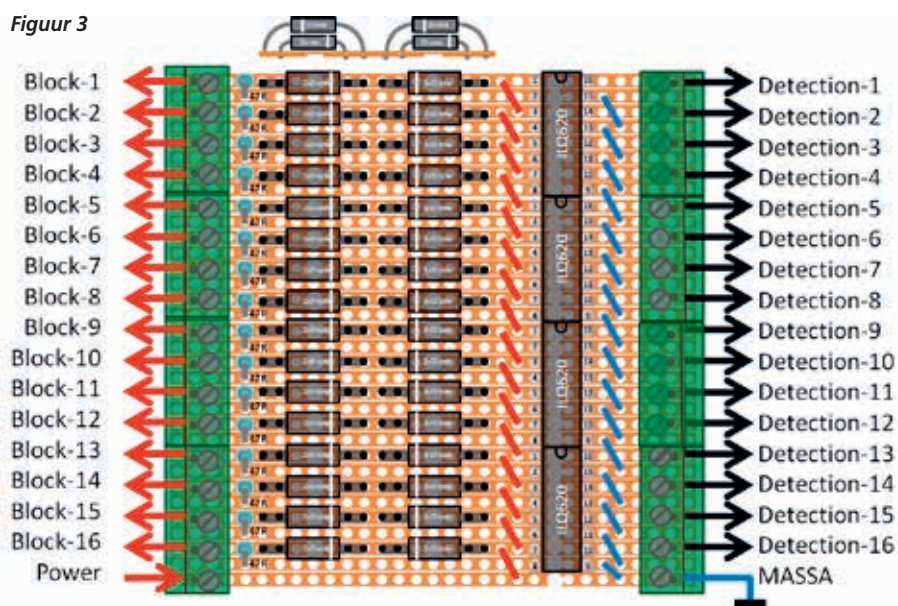
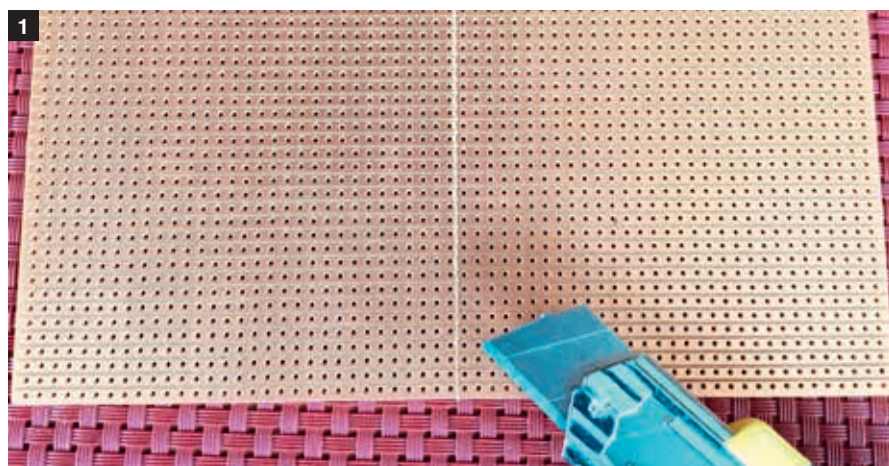


Foto 1. De gebruikte stripboard heeft meestal een standaard formaat van 160 mm op 100 mm (euroformaat). Deze kan je halveren tot de benodigde 80 mm op 100 mm door een inkeping aan te brengen met een mes en deze met de hand voorzichtig doormidden te breken.





Figuur 4: Het is de bedoeling aan de zijde van de koperbanen onderbrekingen aan te brengen om de schakeling samen te stellen. Deze figuur geeft een zicht van de benodigde onderbrekingen op de koperzijde van het stripboard.

Figuur 4

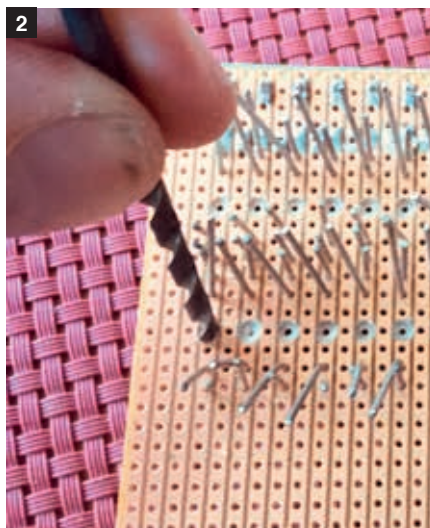
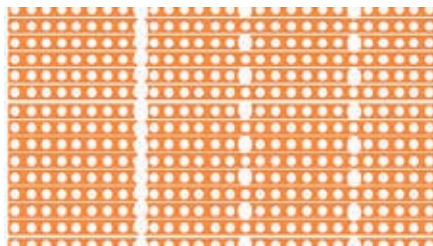


Foto 2. De onderbrekingen kan je uitvoeren door koper weg te halen met een boortje van 5 mm op plaatsen waar al een gaatje aanwezig is als centerpunt. Markeer de plaatsen waar je moet boren eventueel met een stift en/of steek de componenten al op hun plaats. Dan kan je de koperbanen wegboren met het boortje los in de hand. Niet doorboren, gewoon op zicht wat koper wegschrapen totdat er geen doorverbindingen meer is. Het kan zijn dat de reeds voorgeboorde gaatjes voor de pinnen van de schroefconnectors en/of dioden wat te klein zijn. Dan kan je op de positie waar deze komen, met een iets groter boortje, deze met de hand ruimer maken.

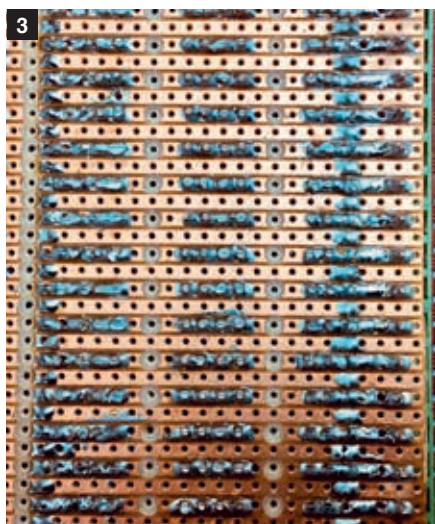


Foto 3. De foto toont de onderzijde van de volledig gesoldeerde stripboard. Op delen koperbanen waar grote stromen vloeien kan je extra soldeersel aanbrengen.

Foto 4. Uiteindelijk bekom je zo een zelfgebouwde stroomdetectie voor 16 meldingen. Op de 4 hoeken van de print kan je bevestigingsgaten van 3 à 4 mm voorzien (nog niet uitgevoerd op deze foto's)

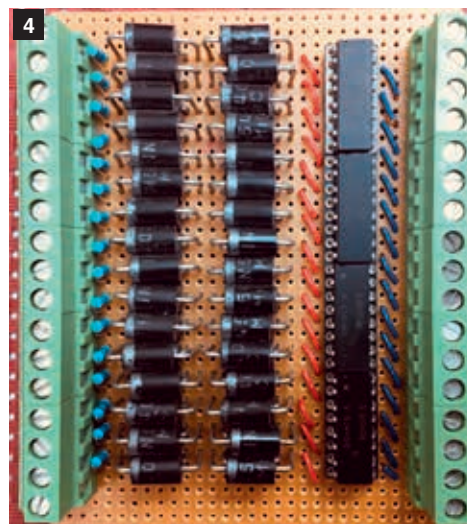
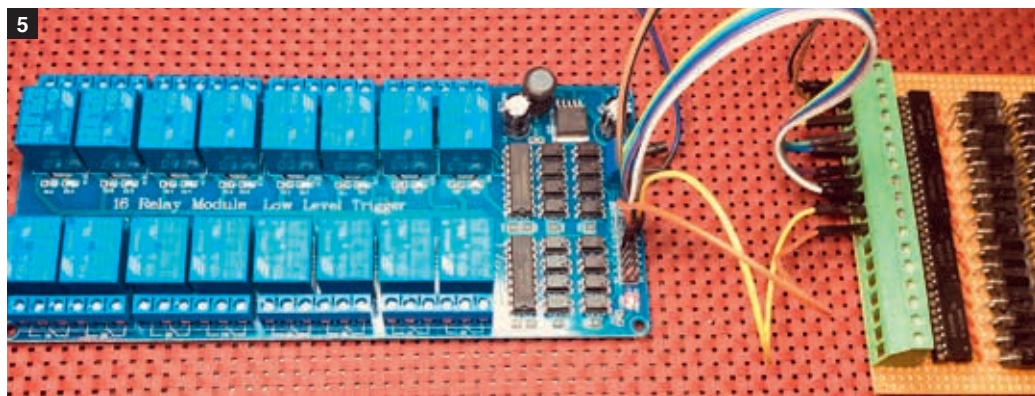


Foto 5. Je kan met deze schakeling direct relais-modules van 5 V of 12 V aansturen om bijvoorbeeld lampen in een synoptisch bord te laten oplichten. Andere toepassingen zijn ook mogelijk.



### GEbruikte COMPONENTEN:

- 16 x weerstanden van 47 Ohm ¼ W
- 4 x ILQ620 (of PC844) optocouplers; let op de pinnummering bij plaatsing IC. (pen 1 is bij de markering)
- 64 x dioden 1N4007 of 1N5401.
- ½ stripboard 160 mm x 100 mm: volledig voorzien van doorlopende koperbanen aan één zijde! Andere benamingen stripboard: Experimental board, prototype board. (In het Nederlands: strokenprint)
- 2 x 5pin en 6 x 4pin schroefconnectors 5,08 mm (5,08 mm= onderlinge afstand tussen de pinnen).
- Andere combinatie schroefconnectors = 6 x 3pin en 4 x 4pin, om zo langs beide zijden tot 17 aansluitingen te komen.
- optie: 4 x IC-voeten 16DIL, te gebruiken om de optocouplers niet zelf vast te hoeven solderen op print.
- optie: 4 x afstandsbusjes 5 mm aan koperzijde ter hoogte van bevestigingsgaten.

