

# LED- ringflitser



Bernie de Fortcalquier

## Macro-opnames eindelijk goed uitgelicht

**Het feit dat digitale fotocamera's steeds betere prestaties leveren terwijl de prijzen ervan blijven dalen, heeft er toe geleid dat talloze mensen zich zijn gaan interesseren voor fotografie. Ook voor macrofotografie is steeds meer belangstelling. Als de lichtomstandigheden niet ideaal zijn, zijn we gedwongen gebruik te maken van een flitser met het risico van zware slagschaduwen in de opname. De oplossing hiervoor is een ringflitser. Waarom bouwen we er niet eentje op basis van LED's?**

Dit is de uitdaging waar de auteur mee geconfronteerd werd. Hoe realiseren we een flitser die met name geschikt is voor macrofotografie? Zo'n opdracht vereist dat er eerst wat gebrainstormd wordt, wat zich vertaalt in de beschrijving van...

### Het bouwplan

Een bouwplan is geen lijst met vrome wensen, maar een opsomming van voorwaarden waar het uiteindelijke ontwerp aan moet voldoen. We noteren dus:

- Het realiseren van een flitser die geschikt is voor macrofotografie
- Het opwekken van een diffuse lichtbron (geen gevaar voor slagschaduwen)
- Het gebruik van witte LED's van voldoende sterkte (20 000 mcd)
- Het opstellen van de LED's in een cirkel (geen schaduw)
- Het aanbrengen van zoveel mogelijk LED's op de ring (32 indien mogelijk)
- Het in kunnen stellen van de flitsduur, onafhankelijk van de sluitertijd van de fotocamera.

- Het kunnen fotograferen van bijvoorbeeld een in het water vallende druppel.

We hebben onze eisen nu wel mooi aan het papier toevertrouwd, maar als we het bouwplan in acht nemen houdt dit in dat we een aantal problemen moeten oplossen...

### Problemen

De eerste hindernis waar we tegen aan lopen op de weg die ditmaal niet naar Rome leidt, maar naar de realisatie van een bijzonder nuttig foto-accessoire, is



Foto : Huib Theunissen

de voeding voor de LED's. Hoewel het aantal beschikbare mogelijkheden niet erg groot is, parallel- of serieschakeling, zijn aan deze keuze wel bepaalde voorwaarden verbonden (zie **tabel 1**).

### Oplossingen in de vorm van een schema

Het schema van onze ringflitser bevat slechts weinig onderdelen. Dat was alleen mogelijk door gebruik te maken van een microcontroller.

Een opsomming van de hem toevertrouwde taken:

- Detectie van het sluiten van het flitscontact van de camera
- Weergave van de ingestelde flitsduur door middel van LED's
- Ontsteken van de ringflitser

De auteur heeft gekozen voor serieschakeling van de LED's en heeft, in plaats van het wiel opnieuw uit te vinden, een print gebruikt uit een wegwerp-fotocamera. Dit is namelijk de enige makkelijk verkrijgbare elektronica die een spanning levert die ruim

boven de benodigde 64 V ligt.

Het schema van deze van Kodak afkomstige elektronica (zie **figuur 1**) is op talloze internet-sites te vinden, onder andere op de site die we hier hebben vermeld [1]. Belangrijk om te weten is het feit dat het hier de basisvorm van een schema betreft. De elektronica in verschillende typen fotocamera's kan dus verschillen, maar het principe blijft hetzelfde.

De keus voor een dergelijke print heeft onbetwistbaar voordelen: de print is

kant en klaar, werkt goed en is makkelijk te verkrijgen. Neem een kijkje bij de fotograaf op de hoek, wellicht heeft hij voor u nog een wegwerpcamera die gedemonteerd is voor het filmpje. Zoniet, dan kunt u er altijd nog één kopen voor enkele euro's..

Zodra we de beschikking hebben over de elektronica uit een weggoofotocamera moeten we het voor ons project bruikbare deel van de rest scheiden. Het betreft dan alles wat zich voor condensator C2 bevindt. De hoogspanning

**Tabel 1. Parallel of serie, that's the question.**

schakeling	Stroom	Spanning	Begrenzingweerstand
<b>Parallel-schakeling</b>	Hoog 32 * 40 mA = 1,28 A	Laag ~ 2 V	Als alle LED's parallel staan met 1 begrenzingweerstand: Dan zullen ze niet allemaal even sterk oplichten.  - Wanneer iedere LED zijn eigen serieweerstand heeft: Dit betekent een groot aantal weerstanden.
<b>Serie-schakeling</b>	Laag ~ 40 mA	Hoog > 32 * 2 ...>64 V	Slechts 1 weerstand.



meer worden. Op de pennen PC1 en PC2 (GND) wordt de gerecyclede module met condensator aangesloten, die in het begin al ter sprake is gekomen. Let goed op de polariteit van de condensatormodule bij het aansluiten op de stuurprint.

Het systeem heeft een dubbele voeding: een 9-V-blokbatte-rij voor de besturingselektronica rond de PIC en een batterij van 1,5 V voor de flits-elektronica (als C2, de condensator van 160  $\mu$ F/350 V wordt opgeladen, kan van de batterij makkelijk meer dan 2,5 A gevraagd worden). De voeding is klassiek opgebouwd: de spanning uit de 9-V-batterij wordt door IC3 (een 78L05) teruggebracht naar 5 V. LED D10 licht op om ons te attenderen op de aanwezigheid van de voedingsspanning.

Tenslotte kan dan het belangrijkste onderdeel van de schakeling, de ring met 32 LED's en een begrenzingweerstand, met een 3,5 mm jackplug met de print worden verbonden.

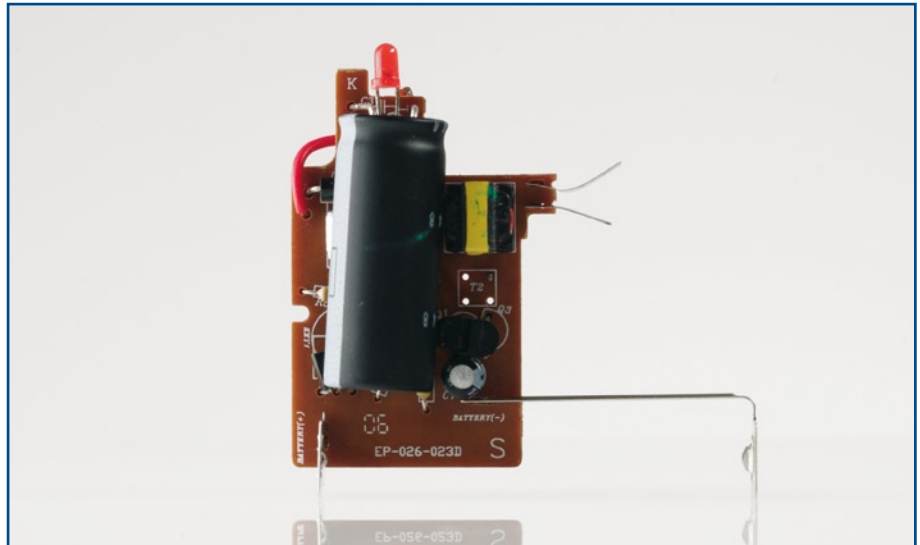
## De bouw

Dit project bestaat uit twee gedeelten: de bouw van de elektronica en de constructie van de ring.

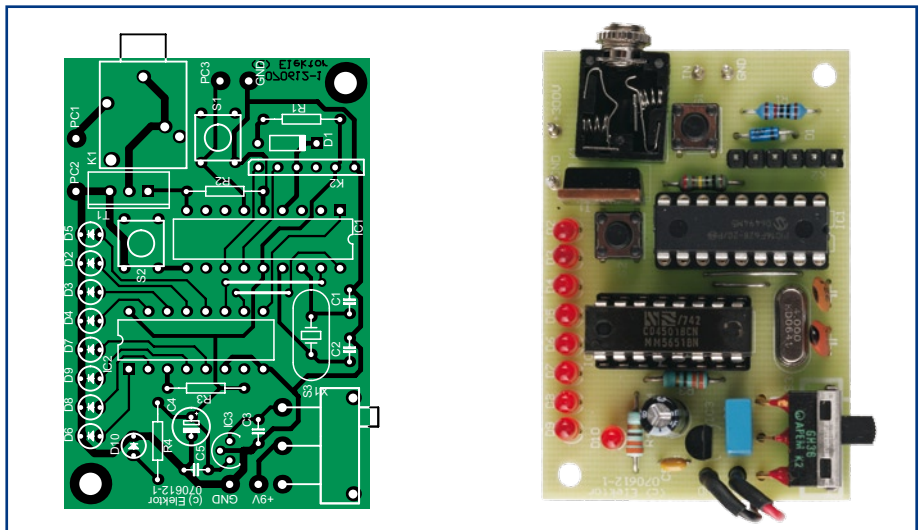
Het elektronicagedeelte is op zijn beurt in twee delen gesplitst: het 'recyclen' van de flitsunit en het opbouwen van de stuurprint. Zoals op de foto (figuur 3) te zien is, is dit geheel niet erg indrukwekkend. Op sommige flits-modules is geen neonlampje maar een LED aanwezig. De module moet op de één of andere manier aangepast worden. De schakelaar die het laden van de condensator regelt, moet vervangen worden. De auteur heeft een oplossing bedacht die bestaat uit een dubbel SIL-(reed)relais (om per ongeluk indrukken van de knop te voorkomen).

Wanneer we over een flitsmodule beschikken, is het tijd om de bouw van de stuurprint te starten, in figuur 4 ziet u de plaatsing van de componenten.

Het bestukken van de print gaat op de bekende manier: eerst kleine onderdelen (draadbruggen en weerstanden, dan condensatoren en dioden waarbij we op de polariteit moeten letten), vervolgens de grotere onderdelen, drukknoppen, de transistor, de schakelaar, het kristal en tenslotte de IC's. Deze plaatsen we in IC-voetjes, liefst exemplaren met gedraaide contacten. De montage van de LED's en de bedieningselementen S1 t/m S3 is afhankelijk van het soort behuizing dat we voor de schakeling willen toepassen. We adviseren namelijk sterk om alles



Figuur 3. Foto van een gerecyclede flitsgedeelte uit een wegwerpcamera.



Figuur 4. Foto van de stuurprint van het prototype.

## Onderdelenlijst

### Weerstanden:

R1 = 10 k  
R2 = 1 M  
R3, R4 = 330  $\Omega$

### Condensatoren:

C1, C2 = 22 p  
C3 = 330 n  
C4 = 1  $\mu$   
C5 = 100 n

### Halfgeleiders:

D1 = BAT42  
D2 t/m D10 = LED 3 mm rood  
T1 = IRFBF20  
IC1 = PIC16F628 (geprogrammeerd, EPS 070612-41)  
IC2 = 4051  
IC3 = 78L05

### Diversen:

X1 = kristal 4 MHz  
S1, S2 = miniatuur printschakelaar  
S3 = aan/uit-schakelaar  
K2 = header 1 rij 6 polig  
K1 = 3,5 mm klinkstekerbus voor printmontage  
6 soldeerpen-  
print EPS 070612-1 leverbaar via [www.elektor.nl](http://www.elektor.nl)  
broncode en hex-bestanden EPS 070612-11 zijn gratis te downloaden van [www.elektor.nl](http://www.elektor.nl)

### Voor de LED ringflits

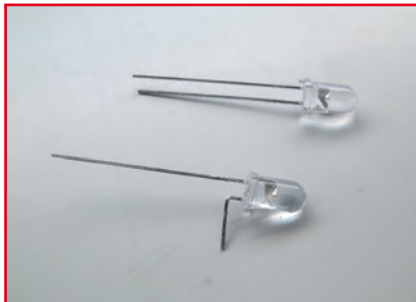
#### Halfgeleiders:

32 witte 5-mm-LED's HLMP-CW11-X1000 (Avago, verkrijgbaar bij Farnell)

#### Diversen:

Zelf te maken ring (Zie het kader *Constructie van de ring*)

## Constructie van de ring



Er zijn meerdere mogelijkheden voor de constructie van een ring voor de huisvesting van 32 LED's. De auteur heeft gekozen voor een ring op basis van ERTALON (een kunststof) dat op een draaibank bewerkt is. Omdat niet iedereen over dergelijk gereedschap beschikt, zijn wij op zoek gegaan naar een andere oplossing. Na een rondje langs diverse bouwmarkten hebben we de hand weten te leggen op een 110-80 verbindingstuk van hemelwater naar het riool (achteraan zichtbaar op de foto in figuur 5) dat wel speciaal ontworpen leek te zijn voor de operatie die we van plan waren uit te voeren. Het bovenste gedeelte zagen we af op een hoogte van ongeveer 17 mm. Nadat we de ring glad gemaakt en geschuurd hebben, vervolgen we de operatie met het boren van de gaten die nodig zijn om de LED's



te monteren. We beginnen met het aftekenen van een cirkel die midden tussen de binnen- en buitenkant van de ring ligt. Om het werk te vereenvoudigen kunnen we de ring ook in 4 stukken van 90° verdelen, waarvan we in elk deel dan 8 LED's monteren. De hartafstand tussen de LED's is 9,8 mm. Nadat de 32 punten netjes over de cirkel verdeeld zijn, boren we de 32 gaten van 0,5 mm voor de LED's. De LED's zetten we vast met bijvoorbeeld een lijpistool. Hierna worden ze met elkaar verbonden, anode van de één aan de kathode van de ander, behalve de kathode en anode van de eerste en laatste, hier wordt het kabeltje naar jackplug K1 aan bevestigd.



in één behuizing onder te brengen, waar dan de ringflitser (in het kader 'constructie van de ring' wordt de verandering ervan beschreven) op aangesloten kan worden. Dan hoeven we ook niet bang te zijn om een opdonder te krijgen. Wanneer we voor deze oplossing kiezen, moeten alle LED's, de

aan/uit-schakelaars en de drukknoppen S1 t/m S3 in de behuizing gemonteerd worden.

Het uiteinde van de verbindingskabel die vanaf de flitsconnector op de fotocamera komt, wordt aangesloten op de punten PC3 en GND, vlak naast S1. *Let er op dat het prototype op de foto (fi-*

*guur 4) iets afwijkt van de uiteindelijke versie van de print.*

### De praktijk

De werking van de condensatormodule kan van de ene wegwerpcamera tot de andere variëren. Bij sommige modellen moet de drukknop ingedrukt gehouden worden tot het lampje brandt ten teken dat de condensator geladen is. Bij andere, zoals het hier gebruikte model, is kort drukken voldoende waarna we wachten tot het lampje oplicht: de condensator is klaar (om zich te ontladen...).

### Ervaringen

De ringflitser doet al meer dan 6 maanden dienst bij de auteur; hij is onmisbaar geworden voor macrofotografie (zie de foto's in figuur 6).

Uit zijn ervaringen is gebleken dat het grootste voordeel te behalen is bij macrofotografie op minder dan 40 cm van het toestel.

Zoals in het bouwplan is omschreven, leveren de ringvormig geplaatste LED's een zacht, diffuus licht.

De LED's van elk 20.000 mcd zijn echter niet voldoende fel om het diafragma erg veel te kunnen knijpen (van f/2.8 naar f/8 bijvoorbeeld) om een grotere scherptediepte te verkrijgen.

LED's, zelfs zogenaamde witte, leveren een blauwachtig licht. Voordat we dus een foto maken moeten we er aan denken de witbalans in te stellen. Het blauwaandeel kan natuurlijk ook verminderd worden in een fotobewerkingsprogramma, de term 'photoshoppen' is al aardig ingeburgerd en zeker in de tijdschriftenbranche kunnen we niet meer zonder dergelijke programma's.

Omdat de brandduur van de LED's onafhankelijk is van de fotocamera, verdient het de voorkeur de camera in de 'manuele' modus te gebruiken en een aanvaardbaar compromis te zoeken tussen diafragma en tijd.

De lichtsterkte van de LED's is niet overdreven groot (dat was ook niet de bedoeling), zodat het niet nodig is om de flitstijd op de fotocamera te veranderen (werkt onafhankelijk van de sluitertijd van de fotocamera).

De auteur gebruikt een magneet om de condensator via een SIL-(reed)relais op te laden en heeft vastgesteld dat het LED-systeem relatief weinig stroom gebruikt. Er kan een tiental malen geflitst worden op 1/100 seconde voordat we weer aan het opladen van de con-

densator moeten denken.

Deze schakeling kan beslist nog verder ontwikkeld worden. Gelet op de hoge spanning van de wegwerpmodule kan het interessant zijn om met andere soorten LED's te experimenteren, zoals de Luxeon-modellen van 1 W en zelfs 3 W (fotografen willen altijd meer licht om natuurlijk licht zoveel mogelijk te benaderen).

Mooie macrofoto's gewenst! Aarzel niet om ons deelgenoot te maken van uw creaties!

(070612)

**Internet-adressen:**

[1] [www.geocities.com/lemagicien\\_2000/electpage/maxflash/maxflash.html](http://www.geocities.com/lemagicien_2000/electpage/maxflash/maxflash.html)

[2] Datasheet van de PIC16F628:

[www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/I/C/1/PIC16F628.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/I/C/1/PIC16F628.shtml)

[3] Datasheet van de IRFBF20

[www.datasheetcatalog.com/datasheets\\_pdf/I/R/F/B/IRFBF20.shtml](http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/I/R/F/B/IRFBF20.shtml)

[4] Datasheet van de 4051

[www.fairchildsemi.com/ds/CD/CD4051BC.pdf](http://www.fairchildsemi.com/ds/CD/CD4051BC.pdf)



**Figuur 5.** Onze LED-ringflitser is gemaakt van een verbindingstuk dat in iedere bouwmarkt te vinden is.