

# LED-SCHIJNWERPER met sensor

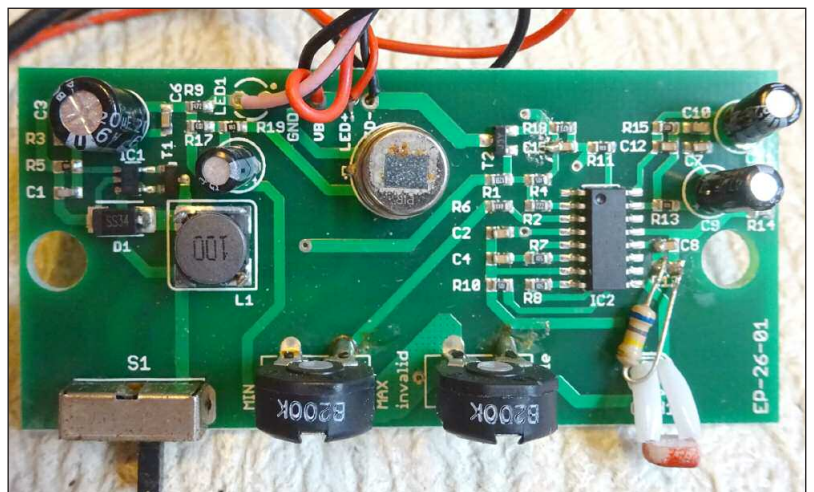
Zonnecel



Bewegingssensor  
PIR

Rode activiteits LED

Hoofdverlichtings LED  
lampen



Bewegingssensor controller IC BISS001 A132629.1 rechts.

## Inleiding

**Elk type zonnecel biedt een ander inkijk in de manier waarop de schakelingen worden ontworpen en gefabriceerd.**

**En welke onderdelen er wèl, of juist niet worden gebruikt.**

**Daarnaast speelt de constructie een belangrijke rol, indien er in de loop van de tijd vocht en water bij de schakeling en onderdelen kan komen, dan zal dat direct nadelig zijn voor de levensduur.**

**Tegelijk kijken we vaak ook naar de manier waarop de marketing en sales ‘bezit’ nemen van een product. Niet gehinderd door enige warenkennis.**

Bij deze witte LED-lamp waren de marketing en sales niet meer zichtbaar, aangezien het om een ouder type gaat. Zelfs via diverse zoekmachines was het eens zo algemene type LED-schijnwerper niet meer op internet te vinden. De LED-lamp bleek door één onderdeel, de zonnecel, niet meer te kunnen functioneren.

Tenslotte probeerden we een nieuwe uitvoering van de witte LED-lamp, de uitkomst daarvan was niet bijster opwekkend, maar wellicht dat het een exemplarisch probleem was.

Huizen, Nederland 24 aug. 2021

Daarna volgden nog nieuwe LED-verlichtings aanbiedingen.

27 aug. 2021 tweede versie.

## Inhoud

## pagina

Schijnwerper met zonnecel en sensor	4
Van binnen	5
1ste printplaat	6
Accu met schakeling	7
Repair beweging	8
Accu soorten	8
Voedingsschakeling	9
2de printplaat	11
BISS0001 controller IC	13
PIR warmte sensor	18
Schijnwerper	20
Nieuwe toepassing	21
Reserve onderdeel	21
Schakeling	23
Schema van vraagteken deel printplaat	24
Nieuwe toepassing	24
USB 5 Volt voeding voor schijnwerper	24
Reverse Engineering	25
Documentatie	25
Wat is een PIR sensor	25
Livarno Solar LED-schijnwerper	25
LivarnoLux	26
Lidl LED-verlichtings aanbiedingen	27
Kleinere LED-Solar-Wandlamp	27

### **Repair beweging**

<http://www.alfazet.nl/repair/>



# Schijnwerper met zonnecel en sensor

21 augustus 2021



**Wat gaat er schuil achter deze bijzondere LED lamp en is deze nog te repareren ?**

## **Witte LED schijnwerper met sensor**

**Deze zonnecel verlichting is ca 5,5 jaar in gebruik is geweest, hetgeen best een goede score is in weer en wind.**



De rode LED aan de voorzijde (activiteit) brandt al enige tijd niet meer, ook niet op zonnige dagen. En bij het voorbijlopen in de avond gaat de lamp niet meer aan. Tijd om de verlichting aan een onderzoek te onderwerpen, wellicht is er nog iets te repareren.

In eerste instantie viel de zonnecel op, die zag er kwa structuur niet goed meer uit. Indien deze na jaren trouwe dienst er mee zou ophouden, dan is de rest van de verlichting ook niet meer te gebruiken. Of toch ?

De LED verlichting diende om een tuinpad te verlichten. De donker gevoeligheid was ruim 5 meter. De sensor was gevoelig genoeg, mede dankzij de fijne Fresnell structuur in het wit-matte venster.

De schakelaar aan de onderzijde biedt keuze uit ON - OFF en AUTO.

In de AUTO stand verloopt het inschakelen van de verlichting via de bewegingssensor. In stand ON is de lamp altijd aan, de rode LED is dan uit. Maar de LED lampen gaan niet aan als het nog daglicht is (in te stellen met regelaar onderaan de omhulling van de beweingsensor). Daartoe is er een LDR opgenomen, die detecteert of het voldoende donker is, om het IC van de bewegingssensor actief te maken. In de stand AUTO leveren de lampen voldoende licht.

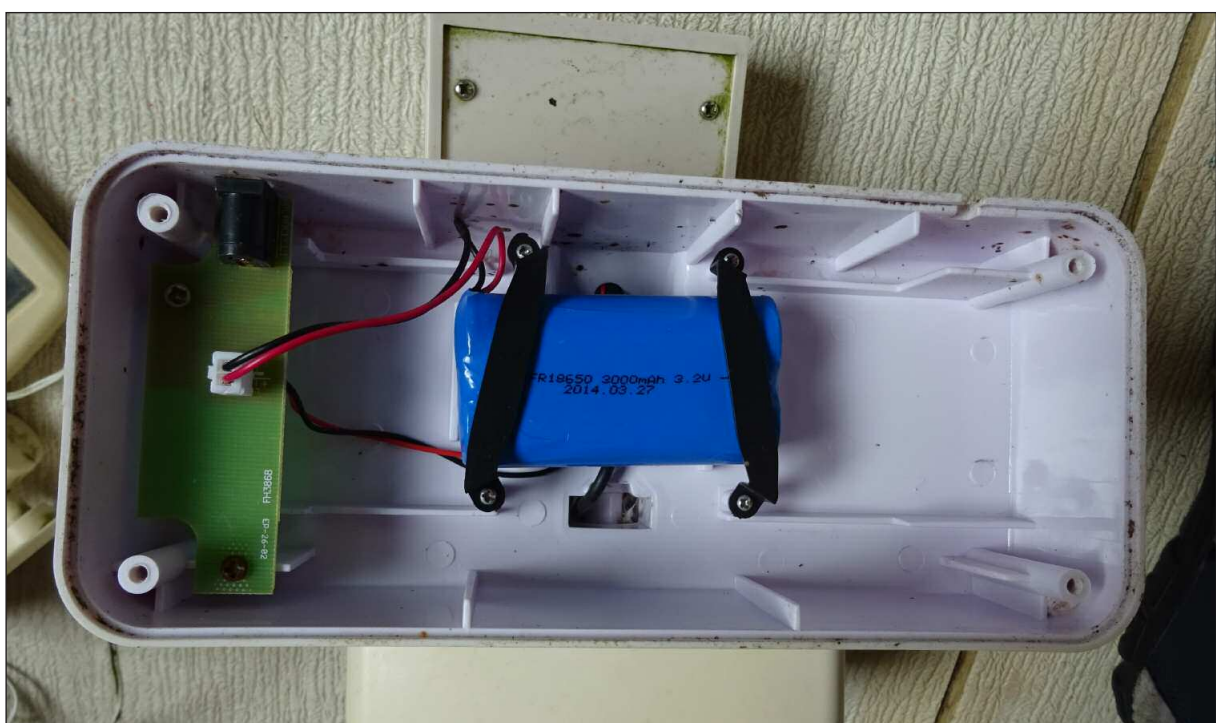
Het model is van een aantal jaren terug en nu niet meer in een webshop terug te vinden. Maar het is een beproefd model, waarbij de sensor richting kan worden ingesteld. De LED lamp met grote reflector is ook te richten in de gewenste richting. De zonnecel is draaibaar, maar slechts een kant op.

### Trefwoorden

B.K. licht	buitenverlichting
buitenlamp	wandlamp
met bewegingssensor	floodlight
schijnwerper	outdoor motion sensor light LED
	zonneenergie

Met een instelpotentiometer is de mate van schermring in te stellen, zodat de lamp actief wordt gemaakt. De tijdsduur dat de LED lampen bij beweging aan gaan kan tussen de 3 seconden en 7 minuten worden ingesteld.

*De grote plastic bevestigingsdoos opengemaakt, links de 1st printplaat met gestabiliseerde voeding, in het midden twee accu staven in blauwe omhulling.*





Een keurig binnenwerk met de accu en printplaat. Links bovenaan op de printplaat het zwarte chassisdeel voor aansluiting van de externe zonnecel. Aan de bovenzijde nog een stuk te zien van de omhulling, met de 2de printplaat voor de sensor controller en de bewegingssensor.

Een soepele geïsoleerde tule met 2 draden loopt van printplaat 1 naar 2 voor de voedingsaansluiting.

De eerste printplaat van dichtbij bekeken.



Bij vrijwel alle commerciële advertentie teksten wordt de levensduur van de individuele LED's vermeld, zo'n 25.000 branduren. Maar bij

een gecompliceerde elektronische schakeling is de LED maar één van de vele onderdelen als het om de levensduur gaat.

Het staat leuk op een webshop pagina, maar zegt dus niets over de levensduur van het gehele product en daar gaat het uiteindelijk om.

Bij deze LED verlichting bleek de **zonnecel**, de motor van het geheel, na jaren trouwe dienst er mee te zijn opgehouden. Bij fel licht kwam er onbelast nog maar 0,05 Volt uit, terwijl dat ruim 4 - 6 Volt had moeten zijn.

De bovenzijde van deze printplaat is niet zo spannend. Links het chassisdeel voor zonnecel aansluiting en midden voor de accu aansluiting. De accu bestaat uit twee AA staven gecombineerd.

Aan de onderzijde zien we transistor T1, zenerdiode VR1 en diode D1.

Verder 3 weerstanden, één van 10 Ohm en R2 en R3 met andere waarden.

De draden lgaan naar de 2de printplaat.

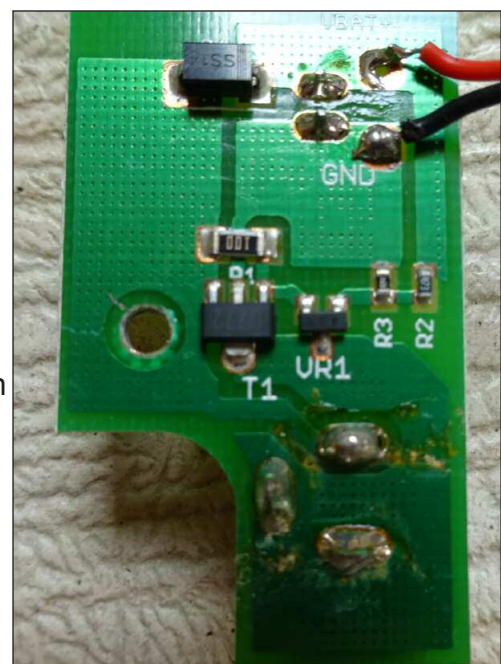
Ze staan parallel over de accu aansluiting.

### 1ste printplaat

Het schema van de print was niet ingewikkeld om te achterhalen.

De PNP transistor T1 zorgt voor de regeling van de inkomende (zonnepaneel) spanning. Bijgestaan door een in te stellen zenerdiode met 2 weerstanden. De diode dient als scheiding tussen accu en zonnecel.

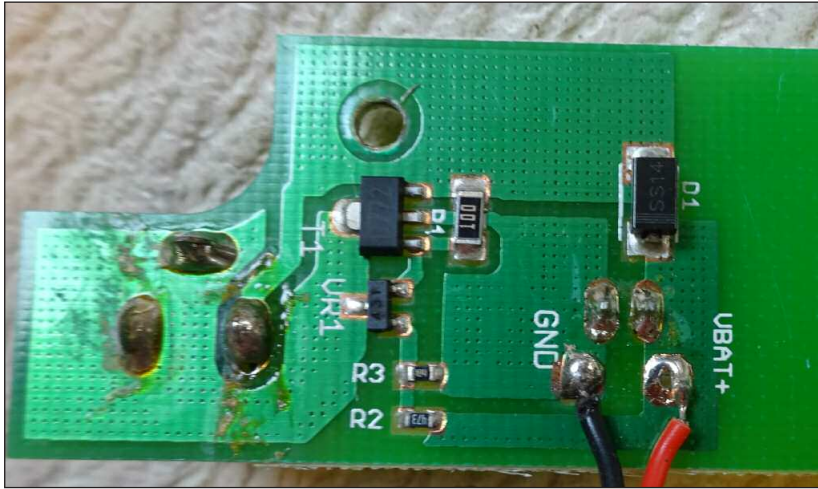
Via de diode komt de gereguleerde spanning op de 2de printplaat. Met het bekende **BISS0001** IC



voor verwerking van de PIR signalen. De gereguleerde spanning wordt ook gebruikt om de accu van energie te voorzien. Het is een **3,2 Volt 3000 mAh** type.

Twee blauwe AA staven (**Lithium-ion**) in plastic verpakt met als nummers: IFR18650 - 2014-03-27. De datum waarop de accu de fabriek verliet.

De accu wordt dus gestabiliseerd gevoed, hetgeen de betrouwbaarheid en de levensduur van dit soort gunstig beïnvloed.



Bij de huidige op de markt verschenen zwarte kunststof verlichtingsproducten (2021 typen, zie volgende pagina) zien we tot onze verbazing dat het regeldeel is weggelaten (besparing onderdelen) en de sterk wisselende gelijkspanning van de zonnecel (afhankelijk van zonlicht) zo

op de accu wordt losgelaten, waardoor deze veel eerder dan de bedoeling defect kan raken.

Let op, zo'n uitgekilde schakeling komt veel voor, maar er zijn ook uitvoeringen waarbij een speciale accu is toegepast met een zg. ingebouwde beveiligingsschakeling. Dan is het weglaten in de schakeling geen probleem, omdat de speciale schakeling ervoor zorgt dat er niet te veel laadspanning/stroom bij vol zonlicht in de accu kan komen.



Accu's met ingebouwde printplaat zijn:

a) minder courant, dus een probleem bij evt ver-

vangning tijdens de levensduur van de verlichting.

b) aanzienlijk duurder (soms zelf kostbaarder dan het complete product).

Waardoor het vervangen van een defecte- of mindere accu niet voor de hand ligt.

Daarmee komt zo'n verlichting **niet** in aanmerking als goed apparaat om te kunnen repareren of onderdelen te vervangen.

<http://www.alfazet.nl/repair/index.html>

Het gebruik van een dergelijke accu met **ingebouwde schakeling** zou altijd in de specificaties moeten worden genoemd en dat gebeurt helaas maar zelden!

Er is voor de koper dan maar één methode, na aanschaf openschroeven om te kijken hoe het inelkaar is gezet en met welke onderdelen. Een onlogische volgorde?

18650 Battery Powered Waterproof Solar Night Emergency Wall Mounted Garden Light  
Ningbo Brightenlux Outdoor Products Co., Ltd  
US \$1.50-\$1.90 / Piece  
10 Pieces (Min. Order)  
Contact Supplier

Het bellen naar een groothandel of verkooporganisatie om deze informatie los te krijgen is veelal een moeizame weg, ze houden zich tot op heden voornamelijk bezig met omzet, magazijn voorraad, marketing en verkoop statistieken. Het wordt tijd dat deze organisaties (producten uit China leveren aanzienlijke winst op) nu ook gaan inzien, dat ze EERST een proefmodel moeten aanvragen, die vervolgens door een **elektrotechnisch vakman** moet worden getest en uit elkaar moet worden gehaald.



Aan de hand van zijn technische **evaluatie** zou een evt. inkoop kunnen worden afgewogen en NIET aan de hand van de honderden procenten te maken bruto winst.

De geschetste methode is nog ver weg, wellicht dat de **REPAIR beweging** uit de VS, samen met de verplichte **Franse indexering** van **reparatie mogelijkheid** (later ook in Europa van kracht) daar verandering in gaan brengen.

Het vooraf doormeten en testen van een nieuw product blijkt nodig, omdat we al lang ervaring op hebben gedaan met bv. ondeugdelijke USB voedingen, die soms wèl op de printplaat de benodigde componenten hebben ingetekend, maar waarbij in een latere zending een kortere weg is gekozen, met weglating van een aantal essentiële onderdelen. De marketing afdeling en de magazijnchef zal deze verandering aan de buitenkant niet opmerken, daarvoor is een vaste- of externe kracht nodig.

De afmeting van accu met beveiligingsprintplaat verschilt t.o.v. gangbare typen. Aan beide uiteinden is een ronde bobbel te zien, de inkeping in de omhulling markeert + zijde.

In deze witte schijnwerper zit geen accu met schakeling ingebouwd, de regeling is op de eerste printplaat met aanduiding FH3868 SolarCell 1 uitgevoerd.

### **Algemene informatie over accu soorten**

De 18650 oplaadbare batterij heeft platte uiteinden en is daardoor iets korter dan een conventionele 18650 batterij met Button Top. Opgepast: de Flat Top batterijen zijn NIET beveiligd. Het is belangrijk om deze batterijen op een veilige manier in te zetten en op de hoogte te zijn van de juiste handelswijze met betrekking tot het ontladen, laden, plaatsen en gebruiken van deze batterijen. Laad de batterij niet boven 4,2 V en ontlad deze niet verder dan 3 Volt. Het typenummer 18650 komt van 18 mm breed 65 mm lang en de '0' staat voor de cilindrische vorm.

### **Ander type MET ingebouwde schakeling**

De oplaadbare NL 1823 Li-ion accu heeft een geïntegreerde beveiliging tegen overladen, ontladen en tegen kortsluiting.

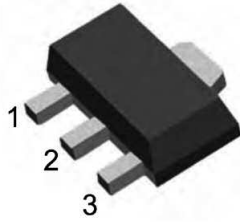
### **18650 accu**

- \_ Capaciteit in mAh, milli Ampere uur.
- \_ Ontlaad stroom (A)
- \_ Laad stroom (A)
- \_ Maximum cycle life, de levensduur in aantallen oplaad cycli.



## SOT-89

1. BASE
2. COLLECTOR
3. EMITTER



Indien een accu is geladen en daarna ontladen geldt dat voor 1 cyclus.

Te ver ontladen (zie specs) is bij deze soort accu's niet goed voor de **levensduur**. Het laden dient met een speciale Lithium-ion cel lader te gebeuren.

Bij 80 % van de opgegeven capaciteit spreekt men over het einde van de accu, door bv. een te hoog aan-

tal cycli van laden-ontladen.

Bij een 3.000 mAh accu is dat 2.400 mAh. Over de levensduur van accu's lezen we vrijwel niets bij de LED-verlichtingen op internet. Terwijl de accu fabrikant zelf aangeeft, dat het om ca. 300-500 cycli gaat voordat de bovengenoemde 80% van de capaciteit wordt bereikt.

**Indien er bij het ontwerp van de schakeling rekening is gehouden met het teruglopen van de capaciteit, dan gaat zo'n LED-verlichting langer mee !**

Als de laadstroom in de schakeling te hoog zou worden, dan loopt de curve van capaciteitsafname door cycli sterk terug. In optimale omstandigheden moet zo'n 500 keer kunnen worden gehaald. Sommige fabrikanten zien zelfs kans om dat getal van 500 veel hoger te maken tot enkele duizenden aan toe, het ligt dus ook hier sterk af van het fabrikaat van de accu, hoe lang de (aangeschafte verlichting mee kan gaan.

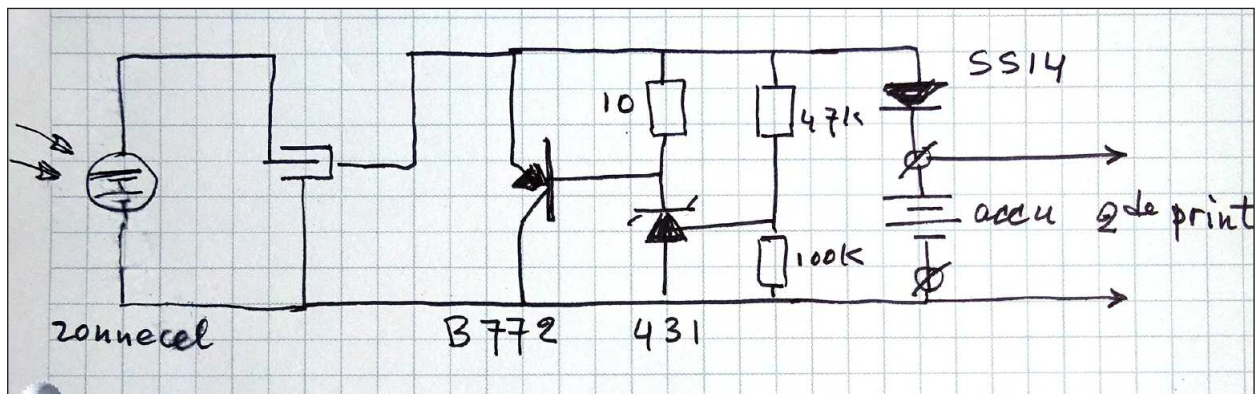
Net zoals bij een auto accu, neemt ook bij deze zonnecel verlichtingen met sensor de capaciteit van de accu **onder het vriespunt** snel af. Samen met een verminderde zonlicht opbrengst, daalt de hoeveelheid beschikbare energie aanzienlijk.

*Het is beter om een 18650 cel nooit op te (laten) laden als het vriest!* Zo vertelt een accu fabrikant. Ook bij het laden van de accu is het belangrijk om de juiste laadspanning aan te houden.

Enkele decimalen achter de komma verschil in laadspanning levert al gauw honderden cycli meer of juist minder levensduur op. Het is aan de ontwerper van de schakeling om daar terdege rekening mee te houden.

*Terug naar deze LED schijnwerper en de onderdelen op de printplaat.*

Links de externe zonnecel. De B772 transistor, die zijn stabilisatie van de zener krijgt. De diode SS14 laat de zonnecelspanning / stroom alleen in de richting van de accu en de 2de printplaat door.



## PNP transistor type B772

T1 transistor B772 in SMD uitvoering, overeenkomend met discrete **2SB772** transistor.

PNP medium power transistor met lage verzadigingsspanning.

Ondermeer voor spannings stabilisatie in gebruik of als schakelaar.

Ic 3 A, 12,5 Watt (alleen in de grotere omhullings-uitvoering), in de SMD uitvoering slechts max. 500 mW.

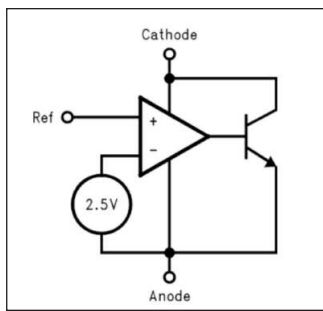
De emitter is met diode D1 verbonden. De basis met VR1 zener.

## Zener diode

VR1 type **431**

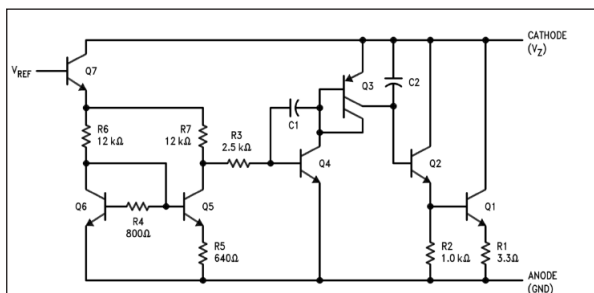
SOT-23 omhulling

Stabilisatie IC met extern in te stellen uitgangsspanning.



De 2,5 Volt stabilisatie spanning wordt vergeleken met de referentiespanning van de spanningsdeler. Het resultaat wordt aan de NPN transistor doorgegeven.

De overeenkomende schakeling van de programmeerbare zener. Links onder de stabiele 2,5 Volt spanningsbron.

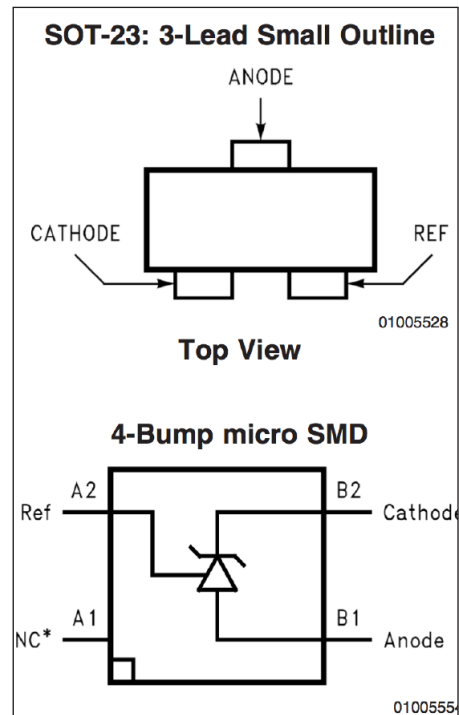
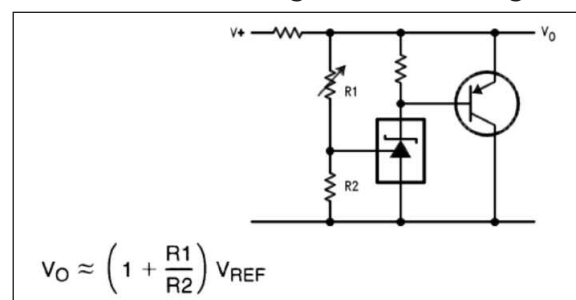


Principe van zener met PNP transistor. National Semiconductor LM431

## Adjustable Precision Zener Shunt Regulator.

De zener biedt over het temperatuur bereik een stabiele instelling. De schakeling bestaat uit een 2,5 Volt spanningsbron, operationele versterker en NPN transistoren.

De uitgangsspanning blijft geregeld zolang de zener stroom tussen de 1 mA en 100 mA blijft.



Met behulp van 2 externe weerstanden kan de uitgangsspanning van 2,5 tot 36 V worden ingesteld (met voldoende voedingsspanning).

LM431 in micro SMD package.

AN-1112 micro SMD considerations

R3 100 kOhm massa en R2 47 kOhm naar + aansluiting vormen de spanningsdeler.

$V_+ \times 100 \text{ k} / 147 \text{ k} =$  instelling op factor 0,68 van de voedingsspanning.

Referentie ingangsstroom 10 mA, referentiespanning - 0,5 Volt.

Indien de zener met een serieweerstand wordt uitgerust dan kan de uitgangsspanning worden berekend.

$V_0$  ongeveer gelijk aan  $(1 + R1 / R2) \times V \text{ ref.}$

De serieweerstand ontbreekt hier, de inwendige weerstand van de zonnecel en het lange en dunne 2-aderige snoer leveren wellicht al voldoende serieweerstand op.

$V_0 \sim (1 + 47 \text{ k} / 100 \text{ k}) \times V \text{ ref.} \sim 1,47 \times V \text{ ref.}$

### Diode D1 type SS14

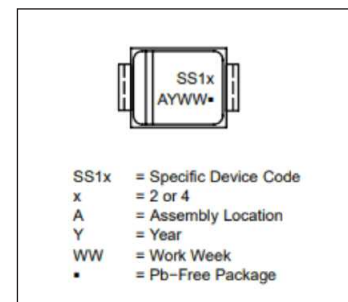
SMD uitvoering Schottky Power diode 1 A.

Alternatieven voor SS14: 1N5819, SS12, SS13, SS15, SS16.

Andere Schottky diodes: 1N4148, 1N4733A.

SS14 maakt deel uit van 12-14, 15-16 en 18-100 serie.

De SS14 heeft daarbij de laagste voorwaartse spanningsval.



De diode dient ervoor om de geregelde spanning / stroom van het zonnepaneel door te geven aan de op te laden accu EN de verlichtings printplaat voor aansturing van de LED's.

De 10 Ohm weerstand (SMD 100 codering) in de transistor tussen emitter en basis zorgt voor de benodigde basisstroom van de zenerdiode.

## 2de PRINTPLAAT

De 2de printplaat is in het kleine plastic doosje ondergebracht, waar ook de 2 regel-aars, de schakelaar en het ronde lichtvenster voor de LDR zijn geplaatst.

De plastic afscherming heeft weer en wind redelijk buiten gehouden.

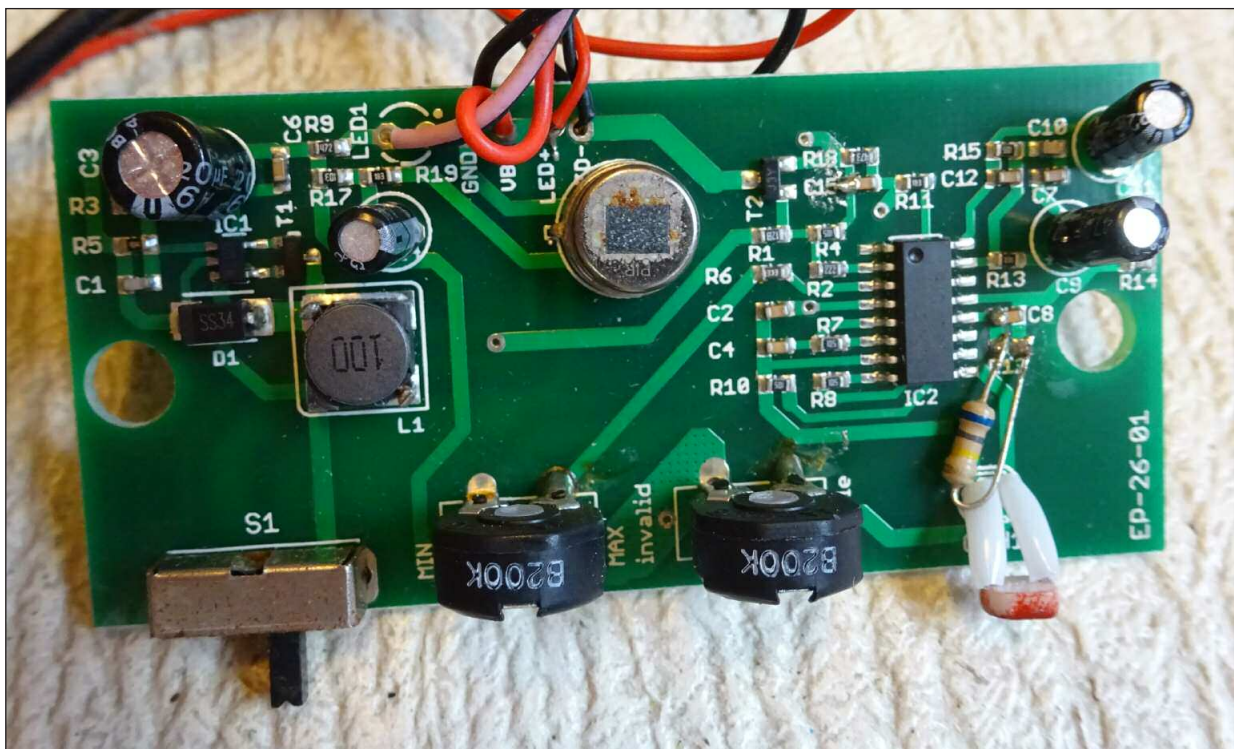
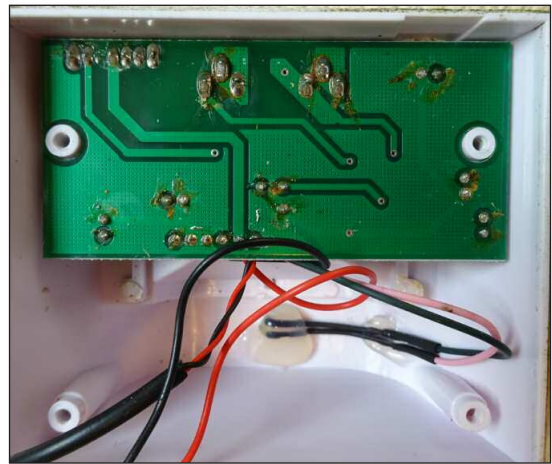
De printplaat wordt keurig doormiddel van de twee plastic witte pennen op zijn plaats gehouden. Dat is ook nodig, omdat de schakelaar, de twee instellingen en de LDR licht opening in zijn uitgevoerd.

De PIR komt zo precies voor de opening met de matte doorzichtige voorzijde, met een fijne Fresnell lens aan de witte matte buitenzijde. De detectie zijde van de verlichting. Onderaan zien we de rode activiteits LED-aansluiting met lijm vastgezet.



De in zwarte isolatie gehulde rode en zwarte draad (van links onder) komt van de mechanische draaiconstructie van de 1ste printplaat, het is de geregelde gelijkspanning. De overige twee zwart/rode draden lopen naar de LED lamp.

Het belangrijkste onderdeel is het bekende **BISS0001** IC, die de temperatuur verschillen van de PIR omzet in schakelimpulsen om de LED lamp aan/uit te zetten, gedurende een bepaalde tijd.

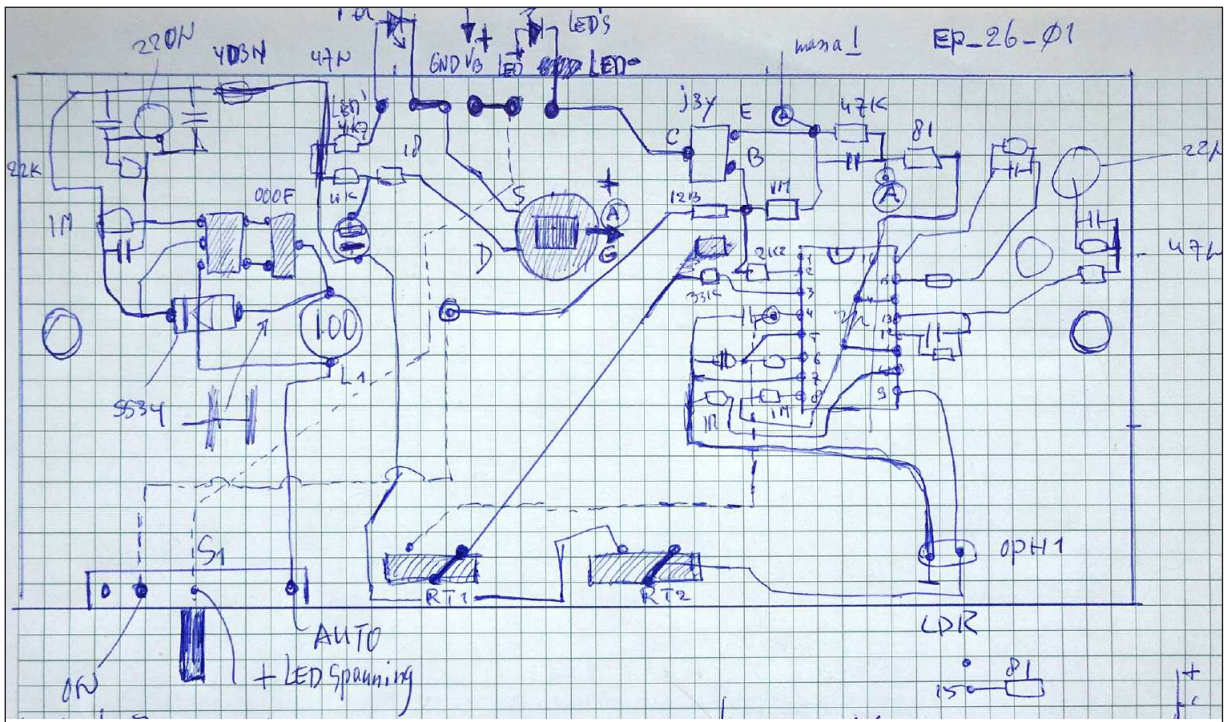


Links onder de schuifschakelaar (aan de buitenkant licht geoxideerd), de twee instelpotmeters voor resp. de tijdsduur en de helderheidsinstelling.

De gestabiliseerde voeding met spoel, de PIR module die ook geoxideerd is, rechts onder de LDR met een afzonderlijke discrete weerstand, die na het ontwerpen van de schakeling kennelijk nog moest worden toevoegd.

In veel gevallen worden in China de oorspronkelijk door de halfgeleider fabrikant gepubliceerde **datasheet schema's** zó overgenomen.

Alhoewel er ook kleine veranderingen kunnen zijn, om een bepaalde toepassing mogelijk te maken, of omdat een bepaalde component-waarde even niet voorhande was.



Aan de hand van de dubbelzijdige printplaat werd deze tekening gemaakt om te achterhalen hoe de schakeling mogelijk werkt.

## PIR CONTROLLER

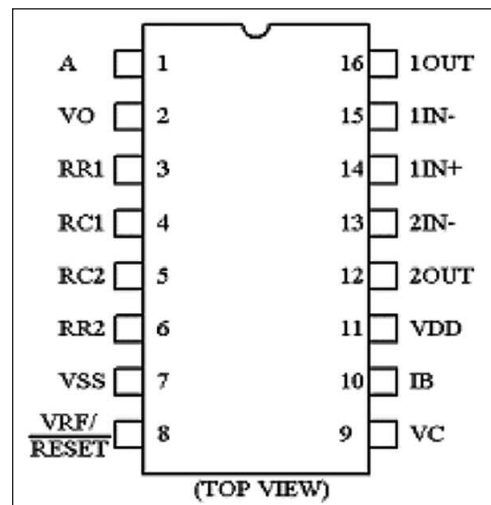
IC2

**BISS0001**

F1 - 0349

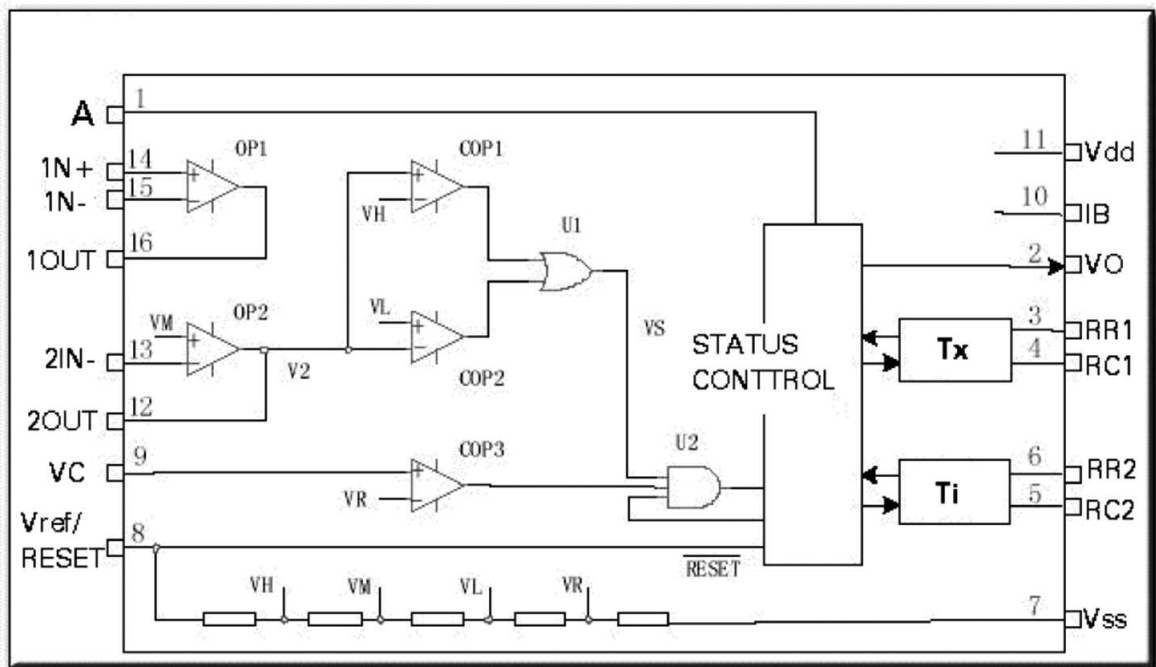
### Micro Power PIR Motion Detector IC

- Low power CMOS technology (ideal for battery operated PIR devices) CMOS high input impedance operational amplifiers
- Bi-directional level detector / Excellent noise immunity
- Built-in Power up disable & output pulse control logic
- Dual mode : retriggerable & non-retriggerable



BISS0001 pin aansluitingen

De voedingsspanning komt op pin 11 V dd. De massa aansluiting pin 1 Vss.



### Blokschema van de controller

De PIR signalen komen bij pin 14 binnen. Via externe onderdelen komt het stuursignaal uiteindelijk bij de Status Control uit, met een in- en uitgang voor de TX uitgangspuls lengte (aan-tijd) en de Ti voor de triggering.

Pin 9 VC is op de LDR aangesloten, deze detecteert of het al duister genoeg is om de schakeling op actief te zetten. De weerstand neemt bij minder licht toe, waardoor er een positieve spanning op pin 9 komt. Samen met de condensatoren vormen de weerstanden een externe tijdconstante, die door de ontwerper van de schakeling kan worden gekozen.

TX - Uitgangsspanning puls breedte controle pin 3, 4  
de tijdconstante  $T_x \sim 24576 \cdot R \cdot C$

Ti - Trigger tijd controle pin 5, 6.  
de tijdconstante  $T_i \sim 24 \cdot R \cdot C$

Gedurende deze tijd is triggering niet toegestaan.

In de schakeling op de 2de printplaat zien we op pin 3,4 R1 (SMD codering 333 of te wel 33 kOhm) in serie met 200 kOhm tijdvertraging instel potentiometer. Als condensator C2, zonder opgave van waarde.

Op pin 5, 6 weerstand R7 (105 code = 1 MOhm) en C4.



## BISS0001 Pin beschrijving

pin 1 A

Retriggerable & non-retriggerable mode select  
(A = 1 : re-triggerable)

pin 2 VO

Detector output pin (active high)

pin 3 - RR1

Output pulse width control (Tx) \* See definition below

pin 4 - RC1

Output pulse width control (Tx) \*

pin 5 - RC2

Trigger inhibit control (Ti) \*

pin 6 - RR2

Trigger inhibit control (Ti) \*

pin 7 - Vss

Ground

pin 8 - VRF

RESET & voltage reference input (Normally high. Low=reset)

pin 9 - VC

Trigger disable input

(Vc > 0.2 V dd = enable; Vc < 0.2 V dd = disabled)

pin 10 - IB

Op-amp input bias current setting

pin 11 - Vdd

Supply voltage

pin 12 - 2OUT

2nd stage Op-amp output

pin 13 - 2IN-

2nd stage Op-amp inverting input

pin 14 - 1IN+

1 st stage Op-amp non-inverting input

pin 15 - 1IN-

1 st stage Op-amp inverting input

pin 16 - 1OUT

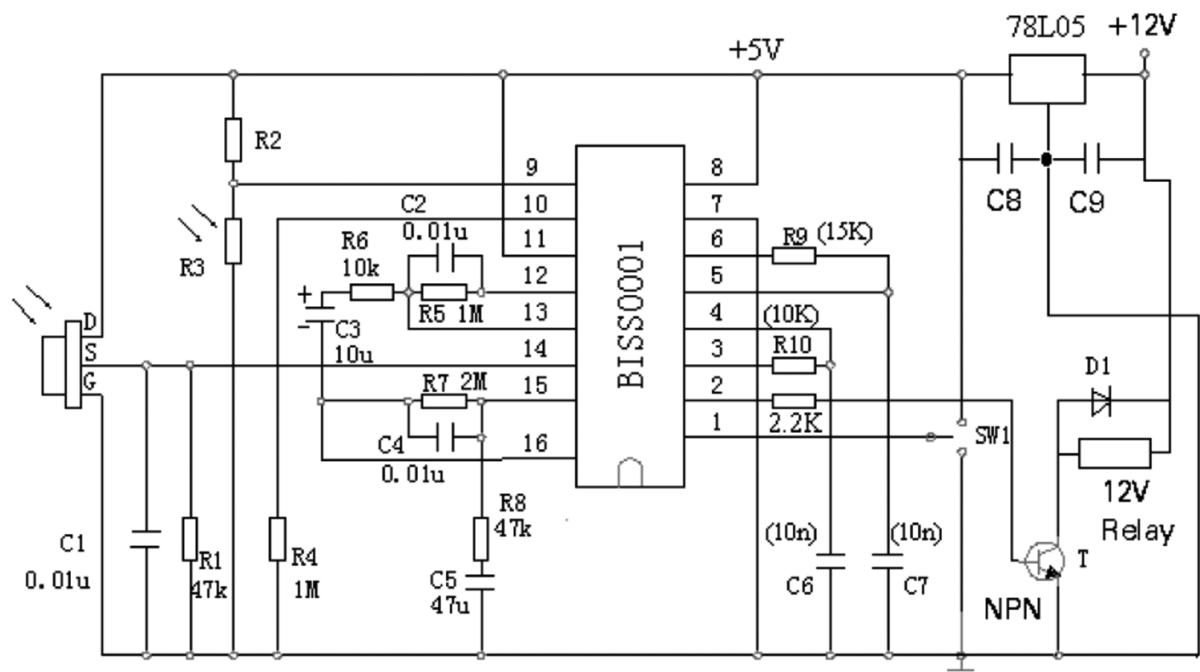
1 st stage Op-amp output

\* Tx = The time duration during which the output pin (Vo) remains high after triggering.

\* Ti = During this time period, triggering is inhibited. See timing charts for details.

### Application Example

#### -- Passive Infrared Detector for alarm system



$$Tx \approx 24576 \times R10 \times C6 ; \quad Ti \approx 24 \times R9 \times C7. \quad (\text{ref to schematic})$$

Voedingsspanning tussen de 3 - 5 Volt.

Schema (vorige pagina) van de BISS0001 is de standaard applicatie opstelling. Dus niet overeenkomend met de printplaat, die we hier hebben.

R3 is de LDR met hoge weerstand bij schemer licht. De schakeling werkt dus alleen als de LDR in het donker is, waardoor pin 9 hoog kan worden. Afhankelijk (hier niet getekend) van de serie instelpotentiometer van 200 kOhm.

### IC controller los te koop

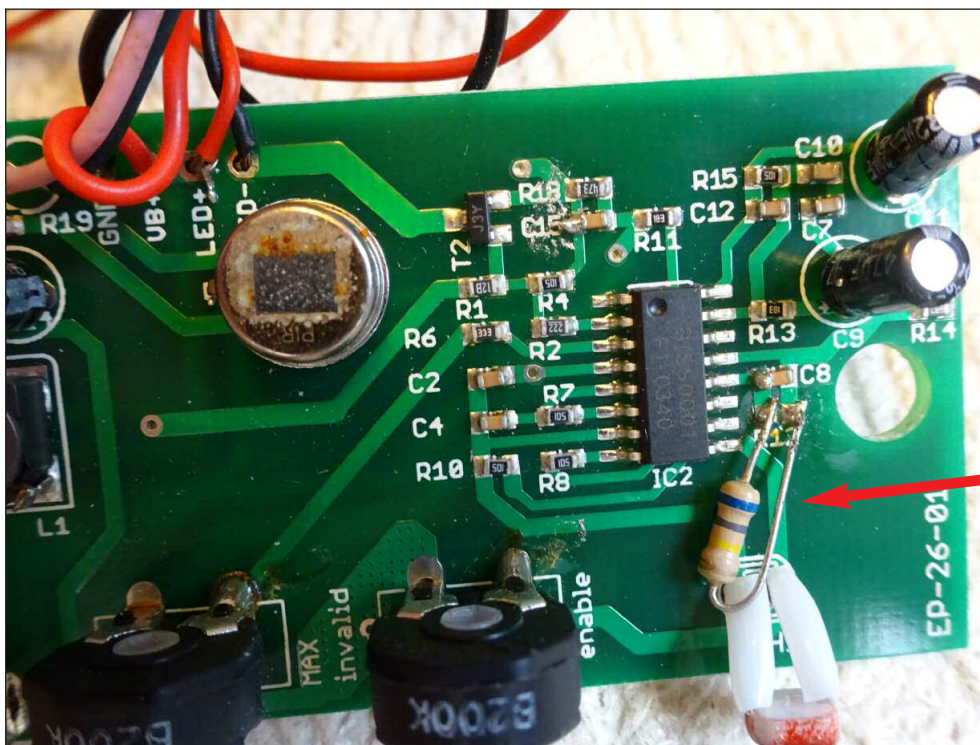
<http://www.ladyada.net/media/sensors/BISS0001.pdf>

10 stuks IC's voor 0,65 dollar bij AliExpress  
weerstand 680 kOhm, loopt naar C8 bij pin 12.

### PRINTPLAAT

Pin benaming

- 2 VO 222 R2 (2k2) stuursignaal
- 4 RC1 C2 bepalend voor Rx tijdconstante
- 5 R7 105 (1 M) naar pin 6 en naar C4
- 6 RR2 105 R7 (1 M) naar C4
- 7 VSS 501 R10 (500) naar C4 en C2
- 8 Vrf reset 105 R8 (1 M) in serie met R10 501 (500) naar LDR lopend
- 9 VC naar LDR
- 11 VDD R11 weerstand discrete
- 12 2OUT C8
- 15 1 IN- E81 R13 (81)
- 16 1OUT C12 en 501 R15 (500)



Opvallend is de 680 kOhm weerstand, die kennelijk op het laatst er bij gesoldeerd is.

Transistor **J3Y T2**

NPN SMD Transistor equivalent type **S8050**, SOT-23

0,3 Watt

IC 0,5 A

Hfe 120 - 350

Hottech Semiconductor

De transistor stuurt rechtstreeks de LED's aan voor de verlichting.

De verwachting was dat deze in de positieve voedingslijn zou zijn opgenomen, hier is echter de min-aansluiting gebruikt, waardoor de LED-aansluiting (zwarte draad) geen GND niveau meer is.



Aan de linkerkant van de 2de printplaat komen we twee actieve onderdelen tegen met SMD coderingen, die NIET in de standaard SMD-documentatie zijn terug te vinden. Wellicht een codering van de fabrikant zelf, om zo de schakeling en de configuratie naar buiten toe niet bekend te maken.

Op zoek naar de specificaties van deze twee halfgeleiders maken we zoekwoorden aan die via Google Translate in Chinese karakters worden omgezet.

Het zoeken naar informatie over de **4D3N** en **00CF** is nog niet gestaakt. De configuratie op de printplaat biedt niet veel houvast. Zelfs met Chinese karakters in zoekmachines blijft deze typenummers in Azië onbekend.

Het zou een Switching Regulator kunnen zijn zoals bv. TPS62205DBVT van Texas Instruments, of een Voltage Detector, Counter Timer Built-in, Open Drain, 3.0 Vreset, 50 ms delay, 0.95V-10 Vin, SOT-23-5. Counter Timer Built-in CMOS Voltage detector IC, SSOP5 package, merk ROHM. Het blijft een gok.

elektronische componenten

Transistor  
00CF

Integrated Circuit  
4D3N

zonnecel  
LED verlichting  
schijnwerper

电子元器件

晶体管  
00CF

集成电路  
4天3夜

太阳能电池  
LED照明  
聚光灯  
Diànzǐ yuán qìjiàn

T1 is de transistor met de collector naar de spoel L1 en diode, maar IC1 met 5 pinnen, die rechtstreeks op de basis en emitter wordt aangesloten?

T1 **00CF**

3 pins, bij IC1

IC1 **4D3N**

5 pins

D1 diode

**SS34**



Schottky barrier rectifier

3 A

peak reverse V 40 Volt

Met diodestroom vanaf 0,2 Volt bij 25 graden temp. bij hogere temperaturen zakt deze onder de 0,1 Volt. Bij lage begint deze bij ca. 0,3 Volt te geleiden. VISHAY

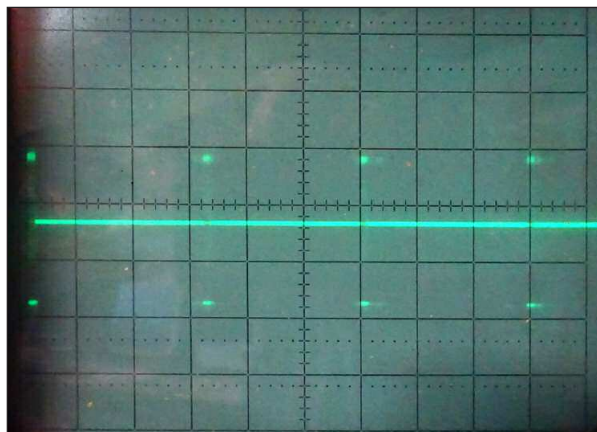
Met de 100 MHz dubbelstraal HP oscilloscoop worden de laatste beelden gefotografeerd. Het professionele meetinstrument heeft tientallen jaren prima gewerkt, maar vertoont nu ernstige kuren. Tijd voor een nieuwe digitale uitvoering.

De laatste beelden daarvan tonen de signalen aan de bovenkant van de spoel L1 2de printplaat, dus op wellicht de collector van T1.

Top top ca. 4,2 Volt, herhaal freq.

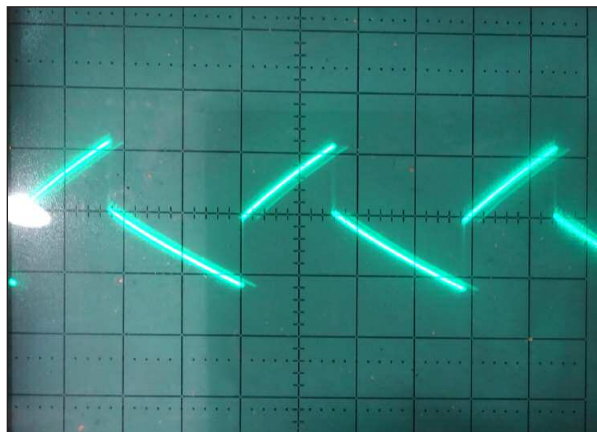
ca. 666 kHz.

De snelle pulsen bestaan zelf ook weer uit blokgolven met nog veel hogere frequentie.



Signaal gemeten op de linker instelpotentiometer RT1 van 200 kOhm.

Spanning top top ca. 2 Volt, frequentie ca. 20 kHz. In wezen het signaal dat op pin 3 van BISS0001 staat.

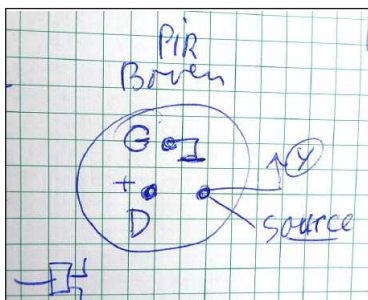
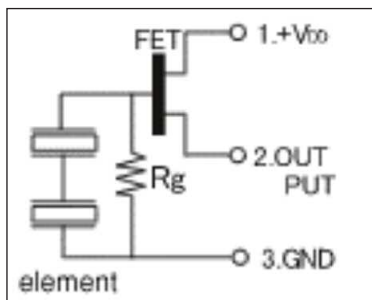


### PIR warmte sensor

Type **D203S** (door de fabrikant in China inmiddels door een andere serie, volgens de fabrikant 'slimmere serie' vervangen)

Meerdere PIR elementen in serie op de Gate aangesloten.

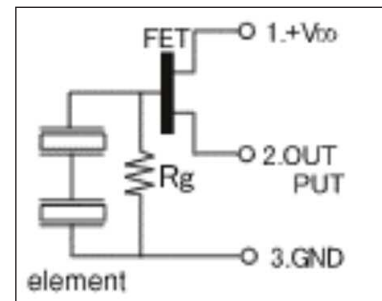
De FET zorgt voor ont koppeling en uitgang van het signaal via de Source.



De output wordt op een operationele versterker aangesloten, in dit geval IC2 type BISS0001 voor verdere verwerking en interpretatie van de signalen.

## PIR Omhulling

Encapsulation Type TO-5  
IR Receiving Electrode  $2 \times 1$  mm, 2 elements  
Window Size  $4 \times 3$  mm  
Spectral Response  $5-14 \mu\text{m}$   
Transmittance  $\geq 75 \%$   
Signal Output [Vp-p]  $\geq 3500$  mV  
Sensitivity  $\geq 3300$  V/W  
Detectivity ( $D^*$ )  $\geq 1.4 \times 10^8$  cmHz<sup>1/2</sup> /W  
Noise[Vp-p]  $< 70$  mV  
Output Balance  $< 10 \%$   
Offset Voltage  $0.3 - 1.2$  V  
Supply Voltage  $3-15$  V  
Operating Temp.  $-30-70$  °C



De pyro-elektrische infraroodsensor detecteert infraroodstraling op basis van de eigenschappen waarbij de polarisatie van het pyro-elektrisch materiaal met de temperatuur verandert. Er wordt daarbij gebruik gemaakt van IR (Infra Rode straling) in het gebied tussen 0,7 en 300 micrometer.

Standaard heeft de PIR drie pinnen, op de signaal pin komt een hoog signaal als er IR straling is waargenomen. Er zijn ook uitvoeringen te koop, waarbij het controller IC al in de omhulling is aangebracht, dan vaak met 4 aansluitpennen.

Er worden 'dubbel gecompenseerde' sensorelementen toegepast om de interferentie door temperatuurvariatie te onderdrukken. Daarmee wordt de bedrijfsstabiliteit van de sensor verbeterd. De sensoren kunnen voor veel toepassingen worden gebruikt. Zoals beveiligingssystemen, inbraakalarmen, bezoekersherkenning, lichtschakelaarbediening en intellectueel (robot) speelgoed, enz.

Een PIR sensor heeft een bepaalde 10 - 60 seconde tijd nodig om te stabiliseren: te wennen aan de gemiddelde omgevingstemperatuur.



Onderzijde bewegingssensor regelingen

2 instel potmeters:

200 kOhm RT1

Delay time, tijd vertraging instelling, tijdsduur lamp aan.

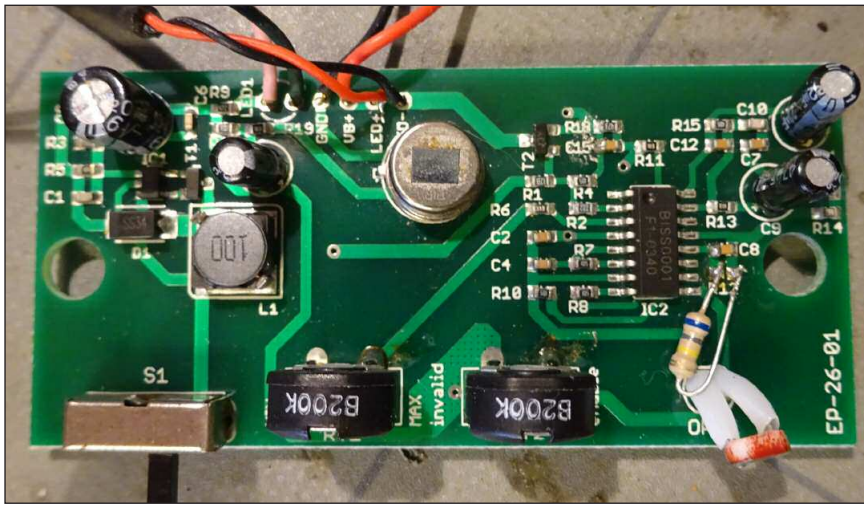
200 kOhm RT2

Enable ambient brightness: omgevings helderheid instelling.

De instelpotentiometers zijn middels een klein plastic pennetje verbonden met de instelpotentiometers binnen op de tweede printplaat. Ze zitten aan de onderzijde van het plastic doosje, om water inlaat te voorkomen. Maar ze zijn niet hermetisch afgesloten. Het LDR venster rechts is wel van een geïsoleerd venster voorzien.

Links is de opening voor de wissel-schuifschakelaar S1. Niet waterdicht maar de omhulling wordt met de onderkant naar beneden opgesteld.





De complete tweede printplaat.

De regelaars onderaan, de PIR sensor in het midden, daarnaast de controller.

Rechts onder de LDR.

L1 100 uH spoel in kern

Deze is bij D1, IC1 en T1 uitgevoerd, samen met twee elco's.

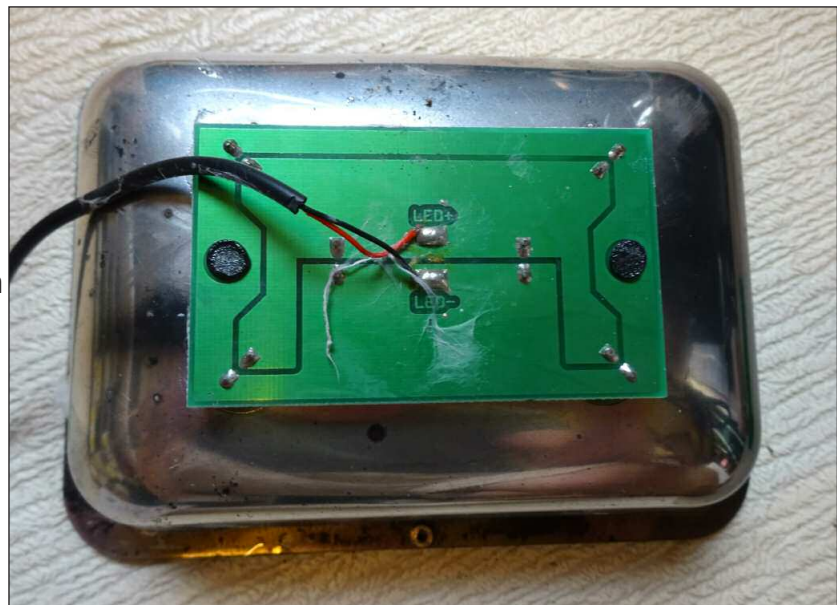
Op de bovenkant spoel is een zeer korte puls zichtbaar (plus en min).

### De schijnwerper

Printplaat met LED's, ze zijn parallel geschakeld.

6 LED's in de reflector omhulling met afgenomen voorzetvenster.

Opvallend dat er nauwelijks slijtage en roest schade was. Behalve dan bij de aansluitdraden van de LED's zelf, aangezien deze grote LED's **dikke** aansluitingen hebben geen probleem.



De PIR omhulling van de sensor was licht aange-tast en de schuifschakelaar (meestal als eerste in de fout) zagen er nog redelijk uit. De omhulling is niet hermetisch afgesloten van de buitenlucht.

Het lijkt een goed idee, lijm alle openingen dicht en je hebt een perfect waterdichte LED verlich-

ting. Maar de eerste week al in de buitenlucht zien we door regen en zon dat er gemakkelijk condensvorming binnenin kan optreden. En die moet zich ergens tegen afzetten: de onderdelen.

Een waterdichte uitvoering is goed voor een onderzeeboot, maar niet voor een verlichting in de buitenlucht, deze moet kunnen ademen.

Daar komt bij dat lijm direct een evt. reparatie of vervanging van onderdelen in gevaar brengt. Zoals duidelijk blijkt uit bv. een Samsung smart phone en watch.

Samsung's Flipping Bad Foldable Idea: **Add More Glue**

<https://nl.ifixit.com/News/52084/samsungs-flipping-bad-foldable-idea-add-more-glue>

Afgezien van de zonnecel, die voor de voeding van de accu moet zorgen, was de complete schakeling nog in takt. Na het opladen van de accu werkte alles nog inclusief de bewegingssensor en LDR, behalve dan het ene onderdeel: de energiebron.

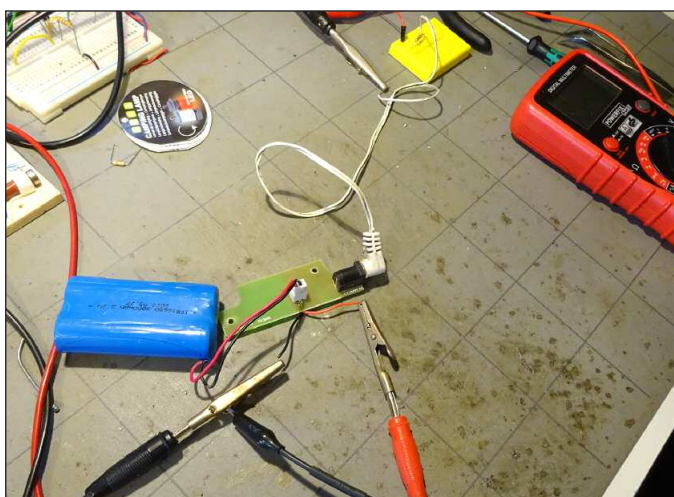
### **Nieuwe toepassing LED-lamp**

In plaats van de zonnecel aansluiting wordt een USB-plug aan de connector gesoldeerd. Als losse voeding van de accu. Een simpele USB oplader, bv. met stopcontact dient dan als voeding. Met een serie diode wordt de 5 Volt ca. 4,3 Volt. De voedingsaansluitingen zitten bij USB aan de twee buitenzijden.

De gestabiliseerde 1ste print schakeling kan overigens veel hogere spanningen met gemak aan, zo bleek uit meetproeven met een gestabiliseerde voeding aangesloten in plaats van de zonnecel.

Zodra de accu (te zien aan de rode LED) leeg raakt kan deze met de USB lader worden opgeladen. De lamp werkt daarbij net als voorheen: bij beweging gaat de verlichting aan, maar nu binnenshuis. LED's nu op de buitenkant vastgemaakt.

*De 1st voedingsprintplaat samen met de accu doorgemeten.*

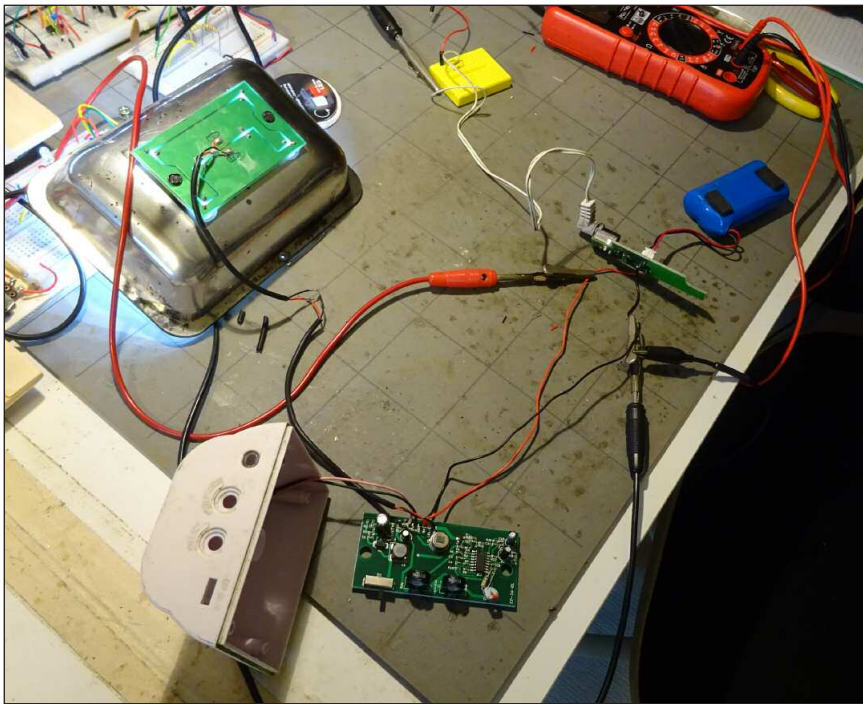


---

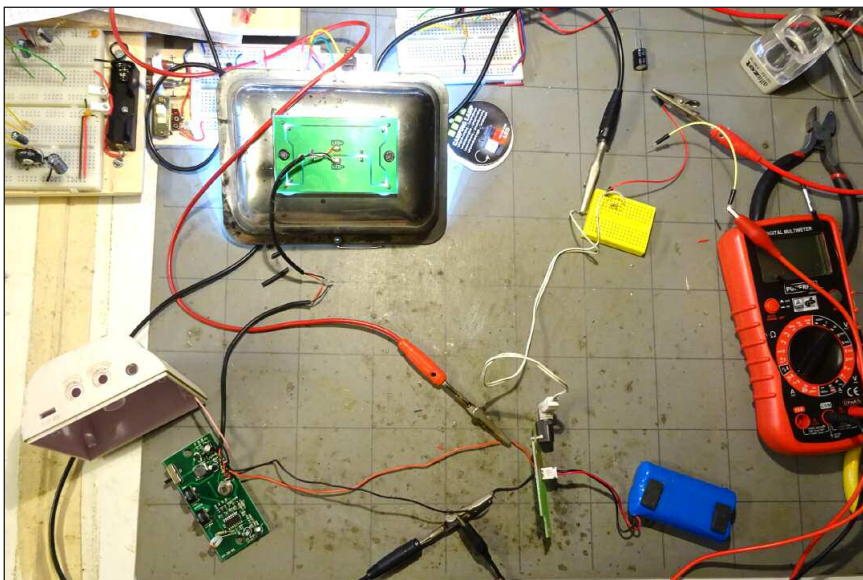
**Indien de zonnecel als reserve onderdeel beschikbaar zou zijn, dan kon deze verlichting nog vele jaren in de tuin blijven functioneren.**

---





In het zwarte chassis-deel is de connector (zonnecel) aangesloten op een gestabiliseerde voeding. De LED's zijn aan.



Complete schakeling wordt op de werkbank getest, zonder zonnecel. In plaats van de zonnecel wordt een gestabiliseerde voeding met 15 Ohm serieweerstand gebruikt. Maar het werkt uiteraard ook prima met een voldoende geladen accu.

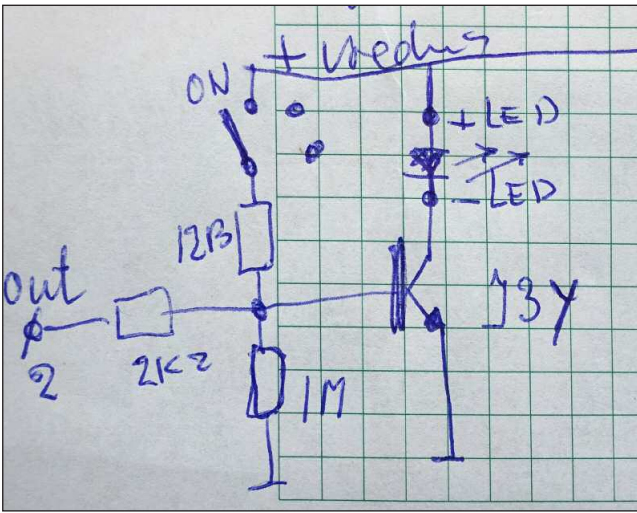
Start meetgegevens 1st printplaat, accu moet nog laden

U in	stroom mA	spanning op accu
4 V	90	2 V
4,5 V	110	2,2 V
5 V	140	2,2 V
6 V	200	2,2 V

Na het laden komt de accu spanning ongeveer uit op 2,96 - 3,00 Volt, hetgeen een constante waarde is die daarmee ook op de tweede printplaat als voeding voor de controller komt te staan. In rust loopt er < 4 mA, wellicht voornamelijk door de rode activiteits LED, samen met een zeer kleine controller russtroom.

Spanningsverlies door de diode D1 bij 310 mA ca. 0,3 Volt.



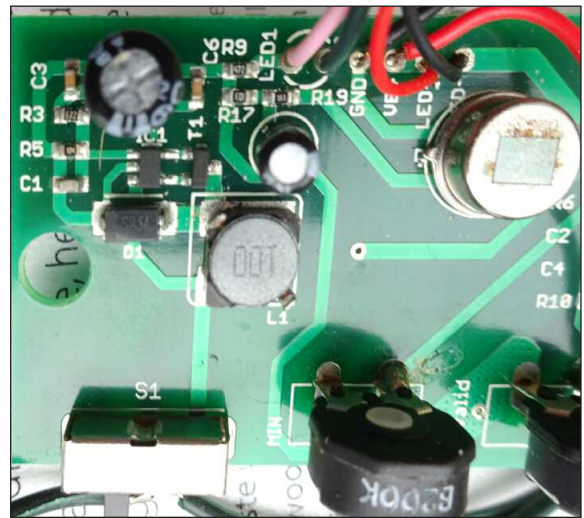
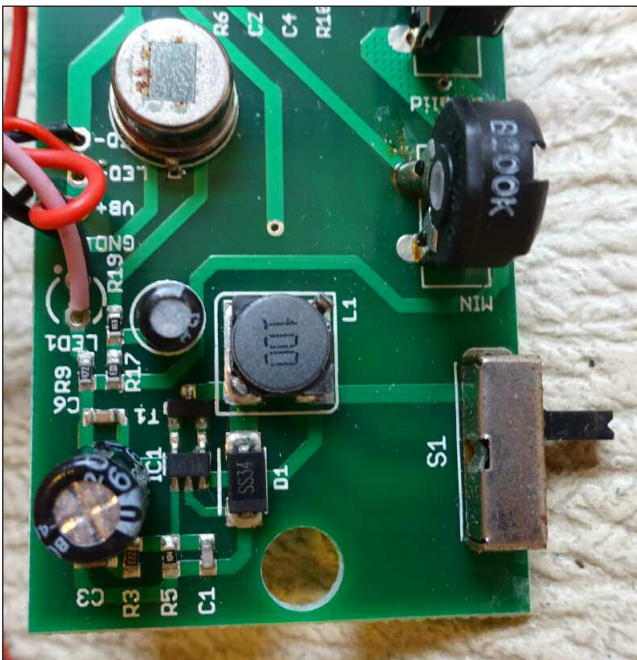


Het principe van de verlichtingsschakeling met sensor.

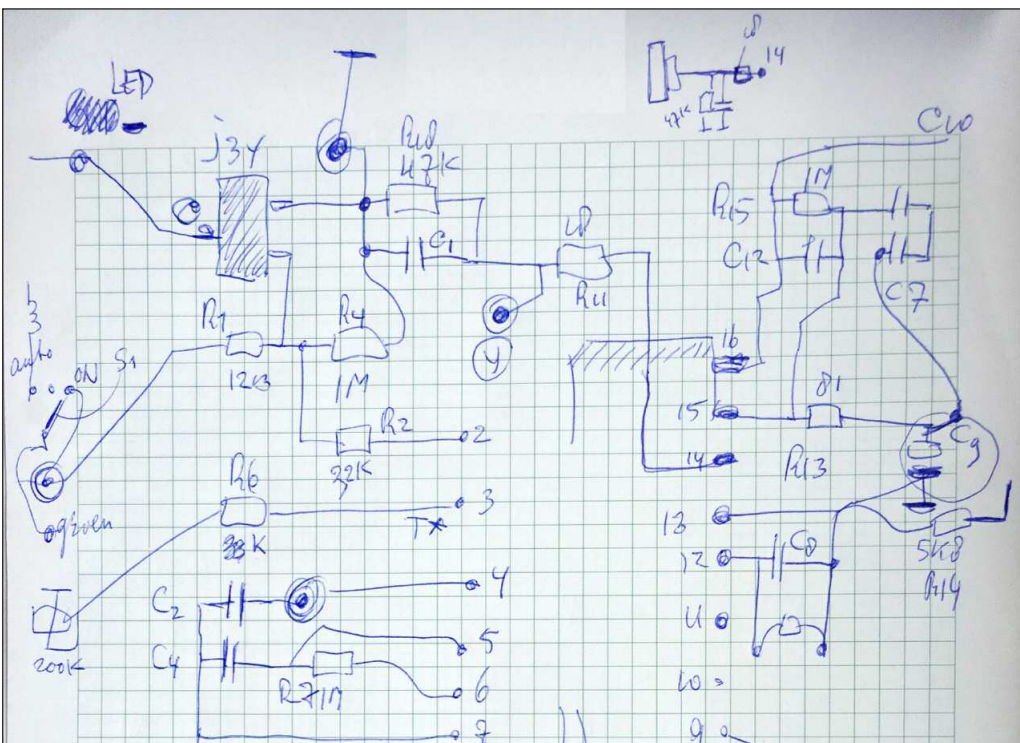
Met de schakelaar op ON of middels de AUTO functie met sensor.

Uitgangspin 2 van BISS0001 IC stuurt de NPN J3Y transistor.

Er is één LED getekend, er staan er in werkelijkheid 6 parallel.

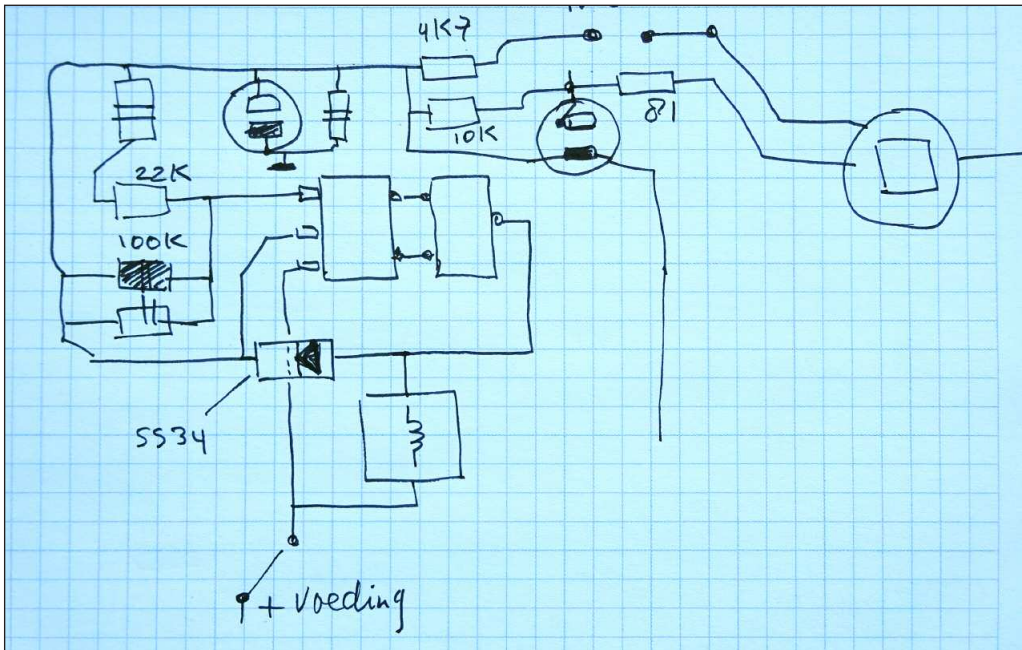


Detail van schakeling.

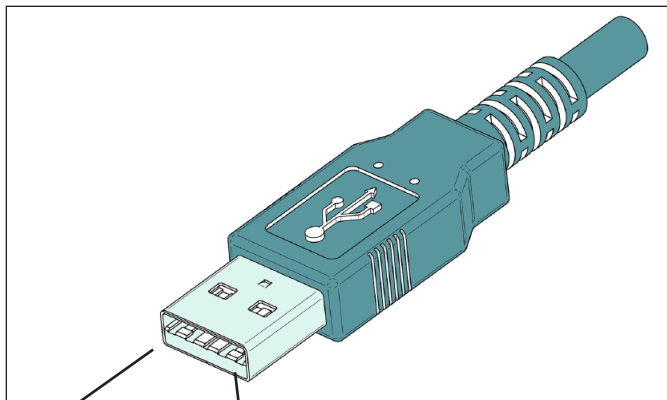


Tweede printplaat met D1, T1, IC1 en L1.

Deel van de getekende configuratie van de aansluitingen van de controller en de transistor die de LED's schakelt.



Schema van de printplaat met twee halfgeleiders, waarvan het Chinese typenummer niet te achterhalen is. Daarmee is de functie van dit deel onduidelijk gebleven.

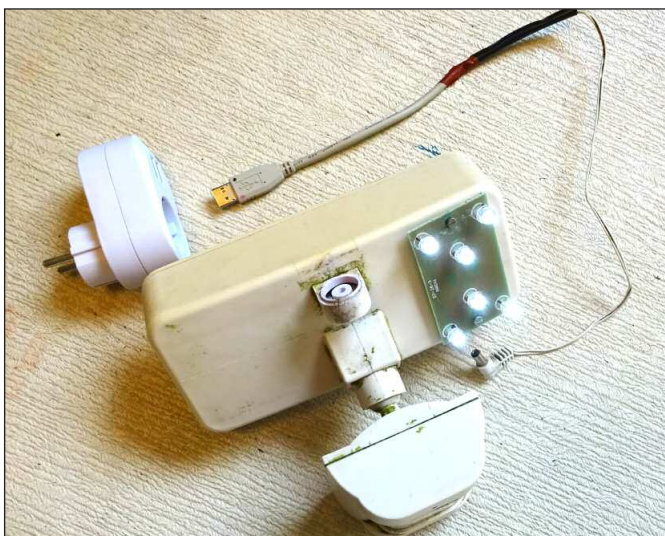


- aansluiting      + aansluiting

### Nieuwe toepassing

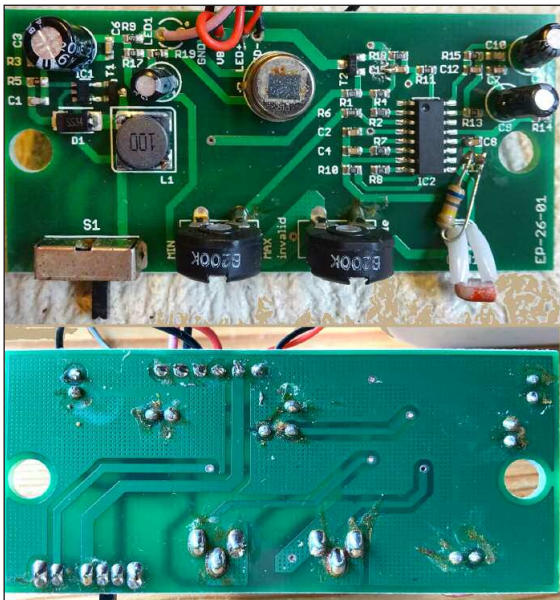
De bestaande schijnwerper LED verlichting professorisch omgebouwd voor binnengebruik. De LED's aan de buitenzijde vastgezet.

De plug (van de zonnecel) doorverbonden met een standaard USB aansluiting. In de doorverbinding is een diode opgenomen om de spanning van 5 Volt iets terug te brengen.



Een simpele USB voeding maakt het zo mogelijk om via de gestabiliseerde voeding de accu op te laden. De bewegingssensor en de accu en schakeling werken verder nog naar behoren.





## Reverse engineering

Voor het uittekenen van het principe schema is het handig om de 2 afbeeldingen, onder en boven, bij elkaar te plaatsen, waarbij de onderzijde horizontaal in een fotobewerkingsprogramma wordt gespiegeld.

Met wat licht aan de onderzijde kunnen ook de koperbaantjes aan de andere zijde van de printplaat nog gedeeltelijk worden gevolgd.

[https://nl.wikipedia.org/wiki/Reverse\\_engineering](https://nl.wikipedia.org/wiki/Reverse_engineering)

## DOCUMENTATIE

LED security Light with PIR motion Sensor.

Simpele schakeling zonder IC, maar met 2 transistoren die rechtstreeks een zestal LED's aan/uit schakelen.

PIR module SB0061.

<https://www.electroschematics.com/led-security-light-with-pir-motion-sensor/>

### Wat is een PIR sensor?

<https://www.elprocus.com/pir-sensor-basics-applications/>

### Livarno Solar LED-schijnwerper



*Dit kan wellicht de **opvolger** zijn van het oude model.*

Het wordt door **Lidl** in een actie aanbieding voor € 25,00 verkocht.

De uitvoering ziet er prima uit, een grote (> 6 Volt) zonnecel, 4.000 mAh accu, twee LED lampen, die individueel zijn in te stellen. Het is ook mogelijk om er een af te nemen. Onderaan de PIR sensor voor bewegingsdetectie. Daaronder zijn drie regelaars aangebracht: gevoeligheid detectie, tijdsduur lamp aan, helderheid omgeving

bij schemering instelling. De hele constructie is ondanks dat deze in plastic is uitgevoerd degelijk. De instellingen gaan echter te stroef, zodat met gemak je nagels sneuvelen bij het instellen. Dat is niet normaal.

Het is onduidelijk of dat te maken heeft met een soort waterafdichting, het kan niet door de instelpotentiometers zijn. Een duidelijk minpunt.

Aan de zijkant de drukschakelaar met de stand ON, midden OFF en naar boven AUTO.

De constructie is prima uitgevoerd en in de handleiding wordt een en ander uitgelegd. De zonnecel kan op de lamp worden gemonteerd (draaibaar), of afzonderlijk met een montageplaatje van plastic op een geschikte zonnige plek. Daartoe is een lang 5 m verlengsnoer bijgeleverd. Hou wel rekening met ohmse verliezen in zo'n verlengkabel.

Verder is er nog een insteekpin voor in de grond om de zonnecel daarop te bevestigen (draaibaar).

De meting bij schemering wordt niet door een LDR uitgevoerd, maar middels de zonnecel zelf (zie handleiding), hetgeen bij meerdere LED verlichtingen wordt toegepast.

Er blijken (niet in de advertentietekst of verpakking te lezen) twee verlichtings standen te zijn. Bij schemering en nacht een soort continue aanwezigheids-stand waarbij de LED flauw oplicht, en bij beweging in de buurt de volle aan-stand van de verlichting.

Bij dit gekochte exemplaar bleek er één probleem: het signaal van de zonnecel, om aan te geven dat het donker is, in samenwerking met de (te) zware schemer instelling onderaan (maan-zon) werkte niet.

Ook bij zonlicht bleef de verlichting in de reserve-stand branden (accu snel leeg). De helderheids regelaar bracht daar geen enkele verandering in. Het vertrouwen in het product (in China gemaakt) was daarmee aanzienlijk gedaald, terwijl het wellicht alleen om twee individuele storingen kan gaan. Het zegt wel iets over de eindcontrole.

Een tweede keer proberen met een ander exemplaar durfden we niet aan.

**LivarnoLux** is het merk van Lidl, dus geen naam van de fabrikant.

Naast dit type zijn er in de loop van de tijd nog diverse andere Livarno LED schijnwerper met bewegingssensor modellen door Lidl uitgebracht.

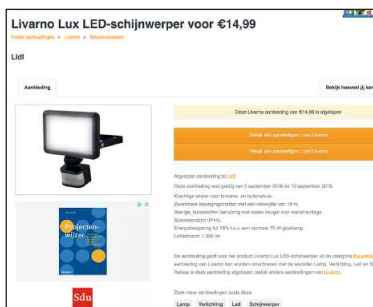
De LED-schijnwerper voor € 14,99 werd behalve in een zwarte uitvoering ook als witte zonnecel en als witte lamp verkocht (dus in 3 variaties met wisselende prijzen).



**LIVARNOLUX**

LED Solar Spotlight

**SOLAR**





Een week na de eerste Lidl aanbieding met 2 schijnwerpers volgde deze met één schijnwerper, voor exact dezelfde prijs. En met vrijwel dezelfde specificaties.

Verder werd nog een ander model zonnecel, LED verlichting en bewegingssensor geïntroduceerd, zie hieronder.



*Niet reparatie vriendelijk.*

### Kleinere LED-Solar-Wandlamp

Geheel in plastic uitgevoerd. Bewegingsmelder en zonnecel. Schakelt automatisch in als het donker wordt (met 2 LED's aan de binnenzijde). Li-Ion accu 1200 mAh, 3,7 Volt.

Op de verpakking staat dat de LED's NIET verwisselaar zijn. Bij de meeste grotere zonnecellen is dat niet het geval, omdat eenvoudigweg de reserve onderdelen niet beschikbaar worden gesteld of in de elektronica onderdelen winkel te koop zijn. Maar LED's gaan juist (meestal) veel langer mee dan alle andere onderdelen.

Wat ze waarschijnlijk bedoelden is dat de accu NIET kan worden vervangen. Meestal een voorbode voor uitsparen van accu klemmen (accu gesoldeerd), bij deze echter niet, de accu klemmen waren er wel, maar de constructie was dusdanig dat de omhulling niet kon worden opengemaakt.

Er zijn aan de achterzijde vier schroeven te zien, maar daarmee komt het binnenwerk niet los. De 2 schroeven in de transparante plastic kap aan de onderzijde, daarmee wel, maar deze zijn niet te bereiken omdat de transparante kap vastgelijmd zit. Zo is het niet eenvoudig mogelijk om de accu, indien noodzakelijk te vervangen. In de handleiding wordt dat duidelijk vermeld: Indien de verlichting niet meer werkt, dan dient deze op de juiste manier in zijn geheel af te voeren. Oplossing: twee kleine gaatjes in de transparante kap boren om bij de boutjes te komen. Dan komt het geheel los en is de accu prima te vervangen.