

HEITRONIC LED-WHITE CE 12 V / 1,3 W MR16



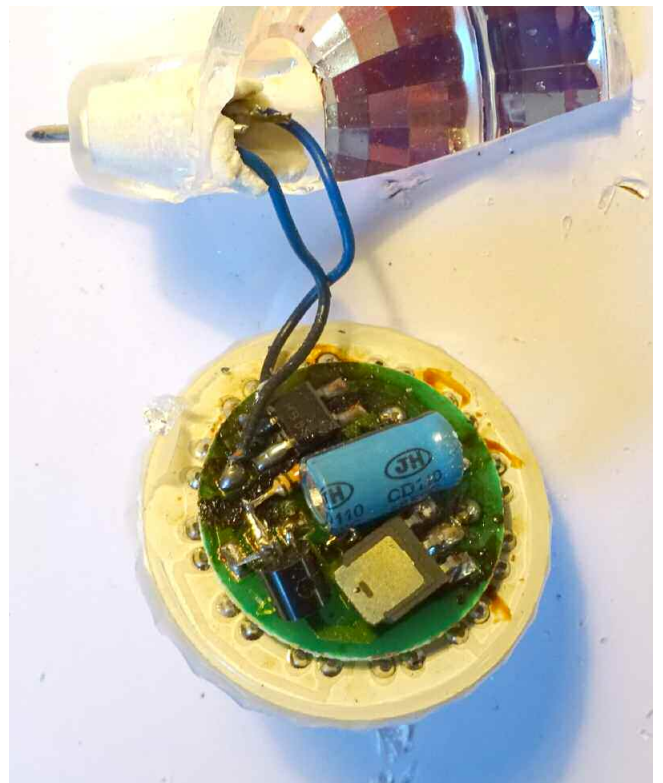
Heitronic
<https://www.heitronic.de/>
H. Vollmer GmbH
D-75203 Königsbach-Stein
Allmendring 29
Duitsland

LED lamp met 20 conventionele LED's, pen-aansluiting voor 12 Volt wisselspanning.

Als vervanging van bestaande Halogeen verlichting.

Slechts 1/3 van de lampjes deed het nog, een deel daarvan snel knipperend.

De omhulling is van de LED lamp is van glas, het stukmaken dient dan ook met de nodige voorzorgen te geschieden (gevaarlijk los vliegend glas).



De glazen omhulling is aan diggelen, boven de voet van de lamp en een deel van de reflector.

Prominent in beeld de blauwe elco en de MOSFET met koelplaatje.

Verder de aansluitdraden van de 12 Volts pennen naar de brugcel.

Aan de bovenzijde printplaat de brugcel met vier diodes in één omhulling. Een deel van

de basisweerstand is te zien. Linksonder de omgebogen NPN transistor.

De grotere ronde witte printplaat met de LED's zit middels twee aansluitpennen op de groene printplaat gesoldeerd.



Links de brugcel, rechts de MOSFET.

De LED lamp lijkt op één van de Philips uitvoeringen

<https://www.123ledspots.nl/philips-master-ledspot-mr16-lv-warm-wit-4w-12v.html>

De 'ideale vervanger' zo lezen we, voor uw 12 Volt halogeen verlichting.

Technische gegevens:

Gemiddelde nominale levensduur 15.000 uur.

Voet vattig GUS,3

Niet te dimmen

Wisselspanningsaansluiting

Lampvermogen 3 Watt

Nominale stroom 385 mA.

prijs op deze pagina 4,95.

Nog een aanbieder:

<https://www.luckylight.nl/lampen/led-lampen/12-volt-led-lampen>

Binnenin in de voet van de lamp is de groene printplaat uitgevoerd, met daarop gesoldeerd diverse onderdelen en met de twee pennen naar de witte printplaat met de LED's.

De 12 Volt wisselspanning aansluitdraadjes komen uit op de wisselspannings ingang van de Brugcel typenummer MB8S.

Dit is een 0,5 A brugcel van ondermeer de fabrikanten Bridge Rectifiers en Fairchild.

De brugcel is in staat om zeer hoge korte piekstromen tot aan 35 A te verwerken gekoppeld aan een hoge breakdown spanning van 1000 Volt.

Verder op de groene printplaat de 100 uF 25 Volt elco, deze dient er voor om de 50 Hz wisselspanning (na gelijkrichting 100 Hz met positieve sinuspulsen) van de LED aansturing af te vlakken, zodat het licht niet mee aan/uit knippert.

NPN transistor

In plastic uitvoering transistor typenummer S9013, H331.

Dit is een NPN Silicium transistor in TO-92 omhulling voor schakeltoepassingen.

Collector emitter spanning 30 Volt, Collector basis spanning 40 Volt max. collector stroom 500 mA max. Vermogen 625 mW. Afsnijfrequentie 140 MHz.

In de H uitvoering geldt een stroomversterking h FE van 144-202.

De transistor wordt gebruikt als aansturing van de gate van de MOS FET.

<https://datasheetspdf.com/pdf-file/483177/AUKcorp/S9013/1>

MOSFET

De platte MOSFET met daarop een koelplaatje, typenummer FU120, IYR (fabrikant International Rectifier logo)

P717L, P = designates Lead-free product (Optional) met data code

jaar: 7, week 17. L = Assembly site code.

10 25 is de Assembly lot code.

De MOSFET is met de koelplaat naar boven gemonteerd, maar zonder verdere koeling. Type FU120 is de snel schakelende MOSFET in TO-251 uitvoering.

V_{CS} 100 Volt, zeer lage RD bij 10 Volt 0,21 Ohm. Drain stroom max. 4,9 A bij hoge temperatuur.

https://nl.mouser.com/Semiconductors/Discrete-Semiconductors/Transistors/MOSFET/Datasheets/_/N-ax1sf?keyword=FU120

<https://www.digikey.com/htmldatasheets/production/73666/0/0/1/irfr5505pbf-irfu5505pbf.html>

Verder op het groene printplaatje:

3 weerstanden

100 kOhm, conventionele 1/8 watt 10% of kleiner

3,3 Ohm (1/8 Watt of kleiner, opgemeten waarde 3,3 Ohm, tolerantie wellicht 1%)
oranje, oranje, bruin (of zwart), bruin 1%
en een kleine SMD weerstand met het opschrift 103, of te wel 10 kOhm.

Deze laatste dient wellicht om de elco te ontladen als de schakeling niet in gebruik is.

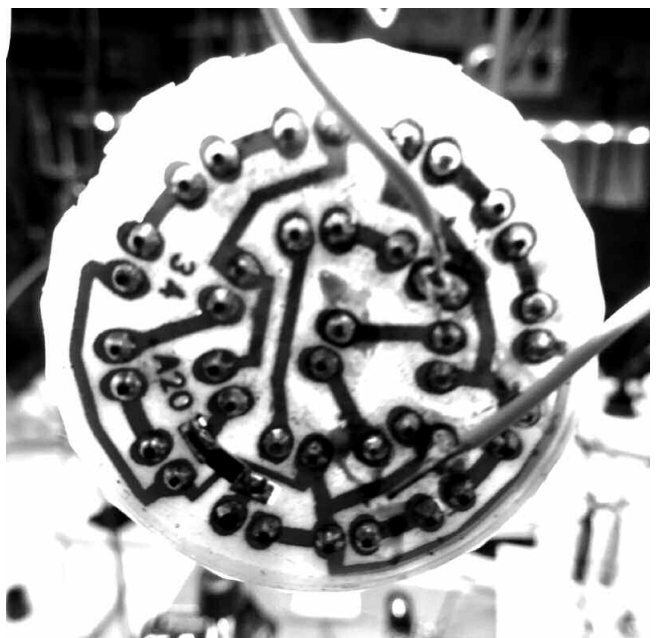
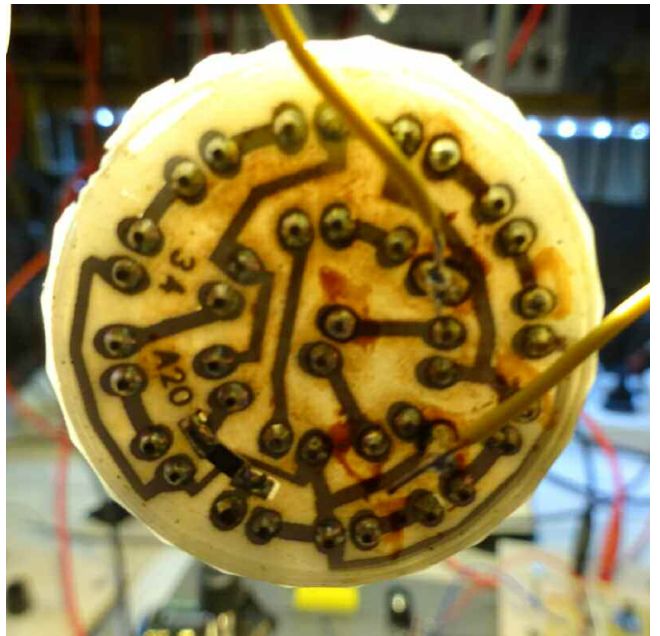
Doorzicht van de printaansluitingen voor de diverse LED's

Links onder is de enige SMD weerstand te zien.

De twee gele draadjes lopen naar de plus en min aansluiting, om de LED's zonder overige schakeling nog even te proberen op 6 - 8 Volt gelijkspanning.



De witte ronde printplaat met 20 stuks LED's is losgesoldeerd van de groene componenten printplaat.



Printbanen in zwart-wit. Links onder bij opschrift A20 de enige SMD weerstand.

Het opschrift van de SMD weerstand is 201 of te wel 200 Ohm. Deze staat in serie met 2 LED's en is als vervanging van de ontbrekende 21ste LED.

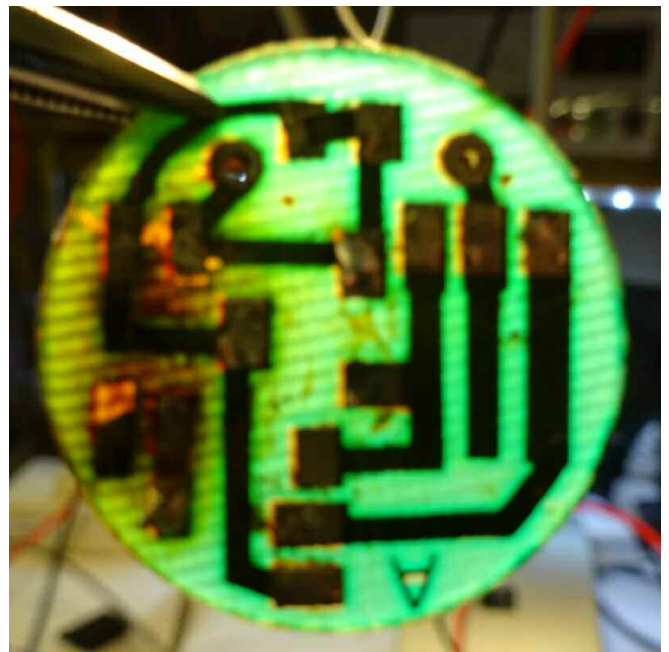
In totaal gaat het om 6 x 3 in serie geschakelde plus die 2 LED's met weerstand.

De voedingsspanning per groep is hiermee ca. $3 \times 2,2 \text{ Volt} = 6,6 \text{ Volt}$.

Onder voorbehoud geven we hierbij het schema, waarbij de weerstand in de basis van de NPN transistor een vraagteken blijft.

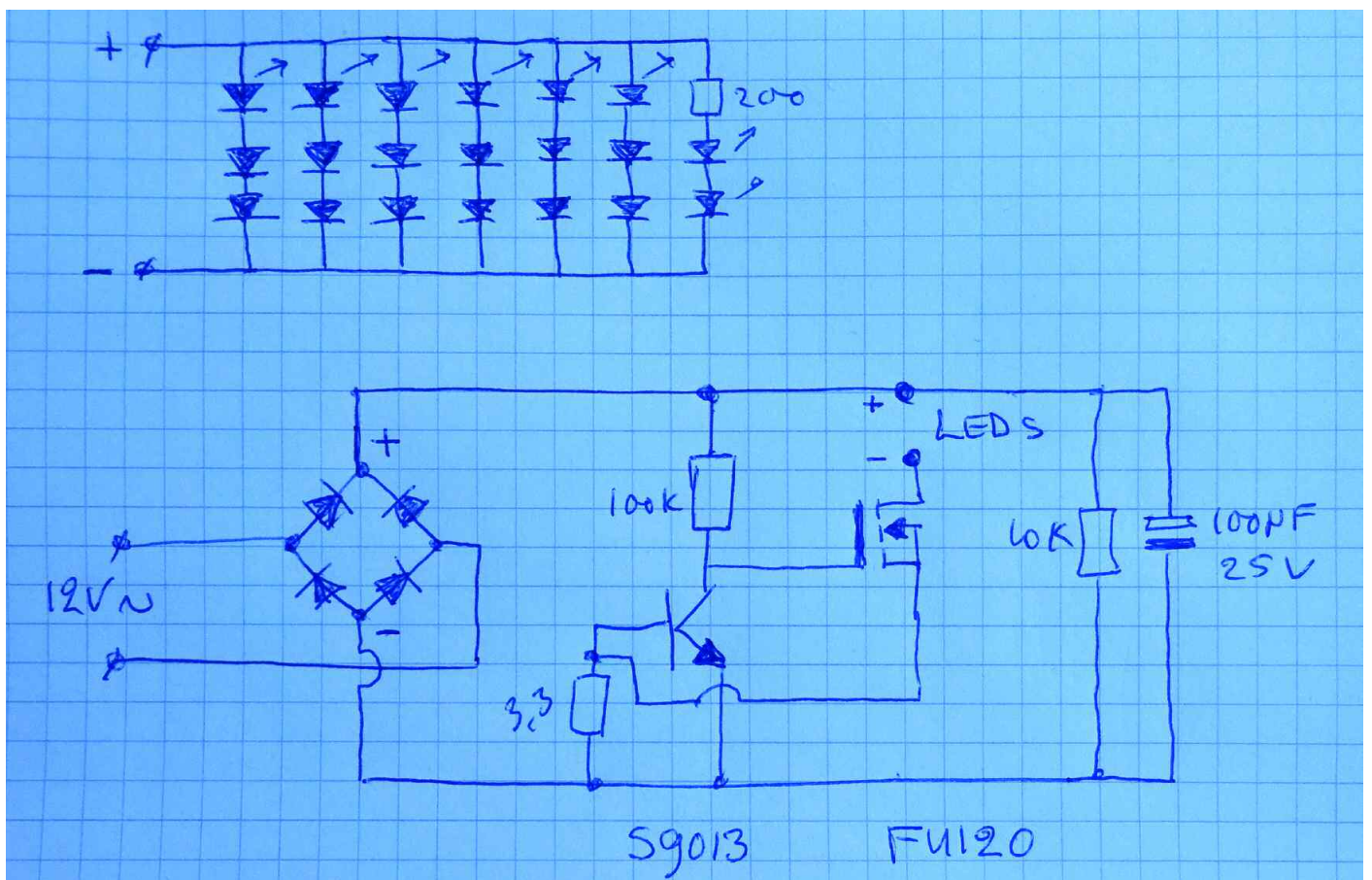
De montage van alle 20 LED's moet en hele klus zijn geweest, omdat ze op de goede manier (kathode - anode) er ingestoken moeten worden. Waarschijnlijk handwerk.

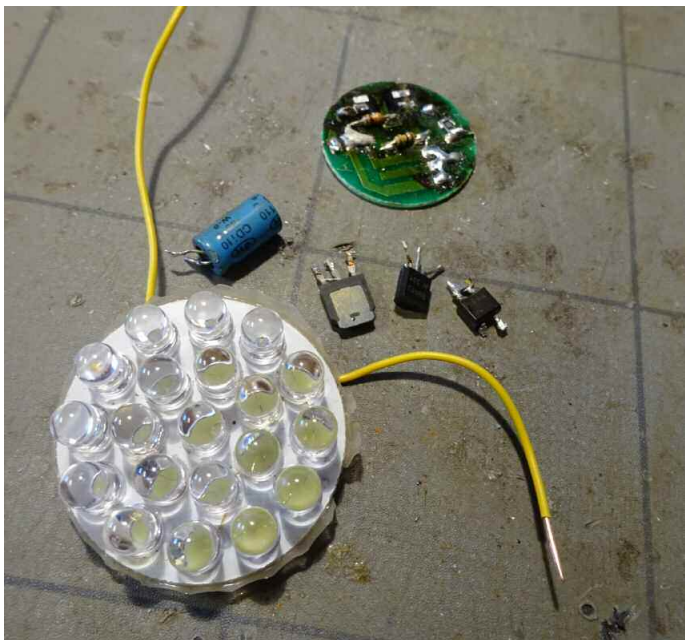
Groene printplaat doorzichtig, na uitsolderen van de weerstanden. Ook buiten de printplaat bleef de basisweerstand 3,3 Ohm



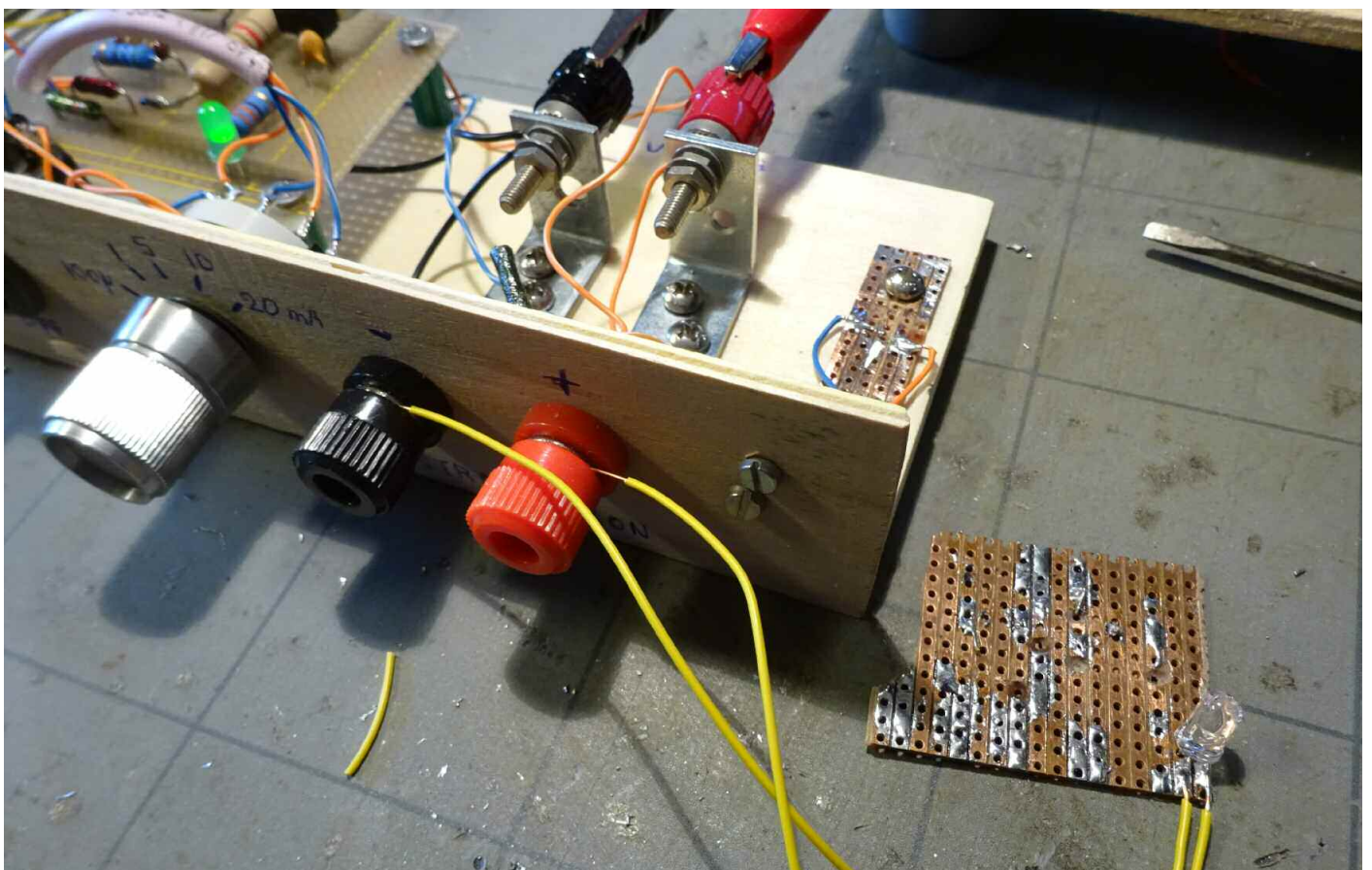
meten. Transistor aansluiting bij de A de emitter, in het midden de basis en daarboven de collector. MOSFET: links de gate, midden de drain en rechts de source.

De LED stroom loopt van + door de LED's naar de drain, source naar de 3,3 Ohm weerstand naar de min. De gate spanning is afhankelijk van de de basisstroom/collector spanning. Terugkoppeling van de opgenomen LED stroom.





De losgemaakte onderdelen in beeld. De LED's zijn stuk voor stuk getest. 5 stuks bleken er defect geraakt te zijn. De schakeling reageerde dan ook anders op de afgenomen stroom, wellicht dat dit het knippen van een deel heeft veroorzaakt.



Een stroombron met 100 μ A, 1 mA, 5 mA, 10 mA en 20 mA dient om de 20 LED's aan een onderzoek te onderwerpen.

5 stuks waren zonder zichtbare beschadiging, toch defect.

Aangezien er telkens 3 in serie zijn geschakeld is het de vraag hoe de verdeling wordt tussen niet brandende LED's en wel. Hier was driekwart niet meer aan.

Overige documentatie

Reverse Engineering a Commercial LED Light

<http://www2.optics.rochester.edu/workgroups/cml/opt307/spr%2019/siyuan/index.html>

12V LED Lamp teardown - schematic & how does a constant current driver work

Dit is duidelijk een andere schema, met een grote 6 Volt LED en een speciaal driver IC.

<https://www.youtube.com/watch?v=i-Roc5TLdnw>

LED lamp uit China

Op de goedkope manier middels één condensator en weerstand uitgevoerd in de netspanning.

<https://www.arduino-tehniq.com/index.php/2017/05/08/3w-230v-watch-lamp-with-leds-reverse-engineering/>

Andere LED uitvoering

<https://www.amazon.de/Heitronic-Leuchtmittel-MR16-60SMD-warmwei%C3%9F/dp/B075FQQQ5M>

Bluetooth Lightbulb

<https://urish.medium.com/reverse-engineering-a-bluetooth-lightbulb-56580fcb7546>

Reverse Engineering: RGB LED Bulb With IR Remote

<https://www.instructables.com/Reverse-Engineering-RGB-LED-Bulb-with-IR-remote/>

100 Wat Philips LED, met platte LED's

<https://www.youtube.com/watch?v=2LT70RAa1FM>

Reverse Engineering LED Light Controller

<https://brez.ai/reverse-engineering-led-light-controller/>

Lantern with 3 leds (reverse engineering)

<https://www.arduino-tehniq.com/index.php/2017/05/08/lantern-with-3-leds-reverse-engineering/>

Reverse engineering a failed LED bulb

<https://luigidifraia.wordpress.com/2018/01/29/reverse-engineering-a-failed-led-bulb/>

Dollar store LED bulb teardown #ReverseEngineering

<https://blog.adafruit.com/2020/01/07/dollar-store-led-bulb-teardown-reverseengineering/>

Reverse-engineering a low-power LED flasher chip

LM3909 helaas niet meer in productie.

Nowadays, you can get an LED with blinking built in, so a special-purpose chip is unnecessary.

<http://www.righto.com/2021/01/reverse-engineering-low-power-led.html>

Inside The Bulb: Adventures in Reverse Engineering Smart Bulb Firmware

<https://blog.wokwi.com/inside-the-bulb--adventures-in-reverse-engineering-smart-bulb-firmware/>

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

PE10KE