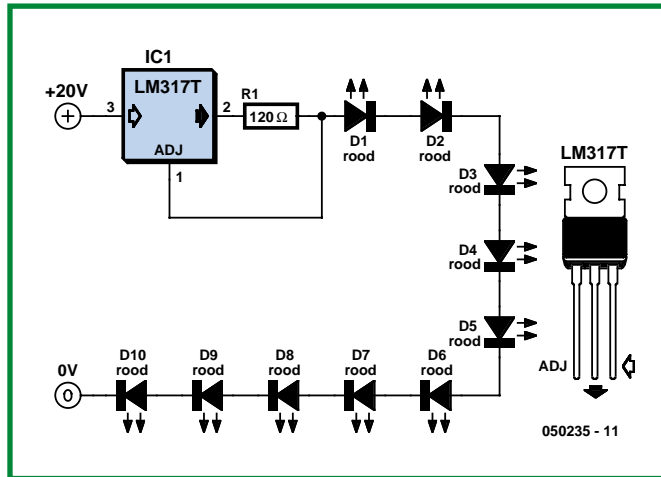


Kerstboomverlichting met LED's

Peter Lay

Deze kerstboomverlichting heeft in plaats van de gebruikelijke lampjes tien rode lichtgevende dioden. De LED's werken met een constante stroom op een gelijkspanning van 20 V. De bekende instelbare geïntegreerde spanningsregelaar LM317T wordt als constante-stroombron gebruikt. Verbindt men zijn adjust-ingang op de getoonde manier met een weerstand, zodat de uitgangsstroom van de spanningsregelaar door die weerstand loopt, dan houdt het IC de spanningsval over de weerstand constant op 1,2 V. Zo kan met de waarde van die weerstand een constante uitgangsstroom ingesteld worden. Bij een gewenste constante stroom van 10 mA door de in serie geschakelde LED's resulteert dit in een weerstandswaarde van 120 Ω. Om goed te kunnen regelen heeft het IC minimaal een spanning tussen ingang en uitgang



nodig van ca. 2 V. Omdat iedere rode LED een spanning van ongeveer 1,6 V (sommige bijna 1,8 V) nodig heeft om te 'branden', zit men safe bij een kerstboomverlichting met tien LED's, als men zich aan de aangegeven ingangsspanning van 20 V houdt. Bij meer LED's moet ook de ingangsspan-

ning met 1,6 tot 1,8 V per LED (afhankelijk van het LED-type) worden verhoogd. Het maximum wordt bij circa 20 LED's en een ingangsspanning van zo'n. 36 V bereikt. De absolute grenswaarde voor de maximale ingangsspanning voor de LM317 bedraagt namelijk 40 V. De datasheet ver-

meldt als maximale dissipatie 20 W (natuurlijk alleen met voldoende koeling). Bij een stroom van 10 mA en een spanningsval van bijvoorbeeld 4 V over de LM317 bedraagt de dissipatie slechts 40 mW, zodat koeling van het IC niet eens nodig is. In geval van kortsluiting grijpt in het IC een geïntegreerd beveiligingscircuit tegen kortsluiting en te hoge temperatuur in, zodat er ook dan geen problemen ontstaan. De lengte van de bedrading is afhankelijk van de afstand waarmee de LED's over de takken van de boom moeten worden verdeeld. De maximale lengte is met het oog op de weerstand bij 10 mA niet kritisch. Een soepele eenaderige kabel met een buitendiameter van 0,8 mm heeft een draadweerstand van slechts 236 Ω/km. Dit is bij 100 meter maar net 23,6 Ω, die bij 10 mA een (te verwaarlozen) spanningsval van 236 mV veroorzaakt.

(050235)

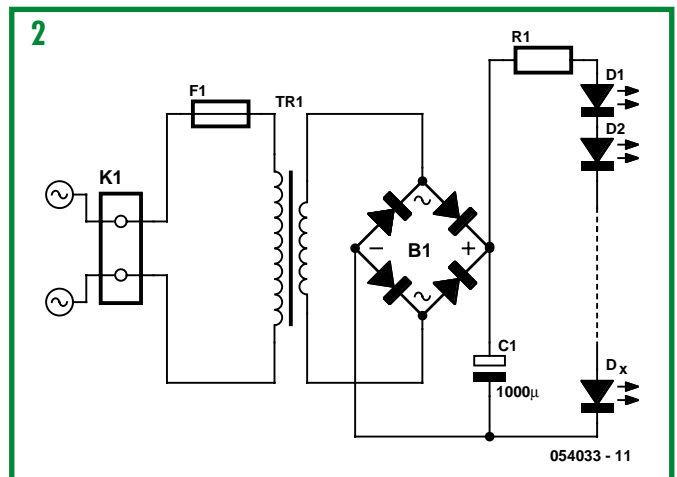
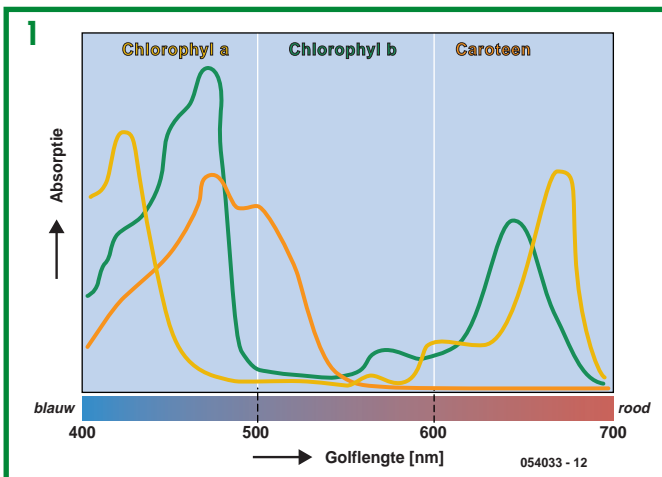
Plantencorrector

Planten in huis kunnen de boel lekker opfleuren. Een nadeel is dat ze nogal wat verzorging nodig hebben, anders is de levensverwachting van zo'n plant meestal erg gering. Deze verzorging blijft niet beperkt tot wat water geven en af en toe wat extra voeding in de bodem. Nee hoor, planten die graag zonlicht hebben proberen altijd in de richting van dat zonlicht te groeien. Regelmatig de plant iets draaien kan voorkomen dat ze scheef

groeit. Bij kleine plantjes is dat niet zo'n probleem, maar bij grotere exemplaren (vaak ook nog meet een flinke pot) kan dit karwei wel eens erg vervelend (en zwaar) worden. Nog erger wordt het als deze planten in de tuin staan. Deze planten willen dus altijd richting zuiden groeien (voor de lezers onder de evenaar lees : noorden, en voor de lezers in de buurt van de evenaar : Dit geldt niet voor

jullie plantjes!). Een oplossing hiervoor kan zijn het plaatsen van een lichtbron aan de kant van de plant waar het minste zonlicht vandaan komt. Deze lichtbron moet wel een beetje energiebewust zijn, dus een standaard groeilamp valt al direct af. LED's daarentegen zijn zeer goed te gebruiken voor deze toepassing. Planten bezitten 3 verschillende stoffen die in staat zijn energie te halen uit invallend licht. Uit **figuur 1** valt af te lei-

den dat blauw licht door alle drie de stoffen wordt gebruikt om energie te winnen. Rood licht wordt alleen door chlorofyl a en b benut. Hieruit valt af te leiden dat blauw licht het meest geschikt is om planten van licht te voorzien, maar rood licht is ook zeer zeker bruikbaar. Gelukkig maar, want rode LED's zijn een stuk goedkoper in aanschaf dan de blauwe LED's. De schakeling in **figuur 2** kan als hulpmiddel gebruikt worden



om uw eigen plantenlichtbron te bouwen. Aan de uitgang van de trafo staat een wisselspanning die door bruggelijkrichter B1 wordt omgezet in een gelijkspanning. C1 op zijn beurt vlakkt deze spanning af, zodat er een wat constantere spanning over de weerstand en de LED's staat. R1 zorgt voor de juiste stroom door de LED's. Deze LED's geven hun energie af in de vorm van rood licht. U zult tevergeefs zoeken naar componentenwaarden,

deze zult u zelf aan de hand van uw eigen wensen moeten kiezen. Ten eerste moet u weten welke nominale stroom de LED's nodig hebben en welke spanning hierbij over de LED's staat. De totale spanning over alle LED's wordt dan:

$U_{LED\text{totaal}} = U_{LED} \times \text{aantal LED's}$
Zorg er voor dat minimaal zo'n 5% van deze spanning over R1 valt, dus:
 $U_{R1\text{min}} = 0,05 \times U_{LED\text{totaal}}$
De spanning over condensator

C1 is ongeveer gelijk aan 1,4 maal de uitgangsspanning van de trafo, dus de secundaire spanning aan de trafo moet gelijk zijn aan :

$U_{R1\text{min}} + U_{LED\text{totaal}} / 1,4$
Kies een trafo die minimaal deze spanning kan leveren bij de gewenste nominale stroom. Nu kunnen we de uiteindelijke spanning over R1 uitrekenen via:
 $U_{R1} = (1,4 \times U_{\text{trafo}}) - U_{LED\text{totaal}}$
En tenslotte de waarde voor R1 volgens:

$R1 = U_{R1} / I_{\text{nominiaal}}$
R1 dissipeert ook nog wat vermogen, dus dit moeten we eerst uitrekenen om te bepalen welk type weerstand we voor R1 moet nemen:

$P_{R1} = U_{R1} \times I_{\text{nominiaal}}$
De waarde voor C1 is niet zo kritisch, ergens tussen 100 μF en de 1000 μF is een goede richtwaarde. Let er wel op dat deze elco geschikt is voor de gebruikte voedingsspanning.