

Spannend!

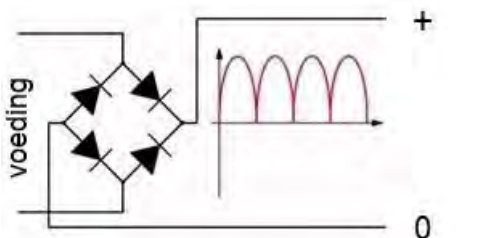
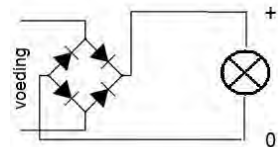
deel 3; 📖 door Peter Knijff

De vorige keer hebben we gezien dat we m.b.v. een trafo en vier diodes een gelijkspanning kunnen maken maar deze bevat nog allemaal rimpeltjes; niet handig wanneer minicomputer-tjes gebruikt moeten worden. Dit derde stukje gaat over het laatste onderdeelje: de feitelijke spanningsregelaar. Voordat het ic'tje - want daar hebben we het over - besproken wordt, moeten we het eerst hebben over een andere belangrijke component, de condensator.

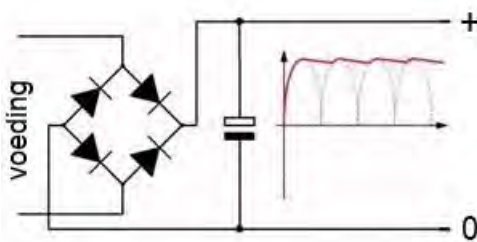
Een condensator is een elektronisch onderdeel dat stroom tijdelijk kan opslaan. Het bestaat uit twee plaatjes die geleiden en daartussen niet-geleidend materiaal. Een condensator wordt in dit artikel weergegeven door een witte en een zwarte streep.

Noot: De waarde van een condensator wordt aangegeven met de eenheid Farad. Eén Farad is erg groot en daarom zien we vaak waardes van microfarad (één miljoenste; μF), nanofarad (één miljardste; nF) en zelfs picofarad (één biljoenste; pF).

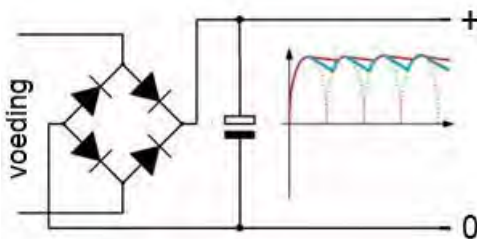
Wanneer tussen de + en 0 (ook vaak foutief als - aangeduid) een weerstand geplaatst wordt die ervoor zorgt dat er een stroom loopt, dan zal de spanning over de + en de 0 telkens door de condensator een beetje afzwakken maar nooit wegvallen.



Hoe de spanning er op een oscilloscoop uit ziet is hier links afgebeeld. Vanuit de diodes komt een spanning met halve golfjes maar telkens zal de spanning 0 worden.

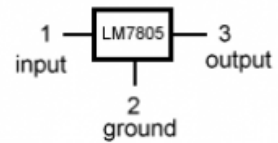
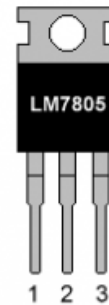


Met een condensator, welke spanning kan opslaan, zal de spanning hoger zijn. Wel telkens wat naar beneden gaan maar weer aangevuld worden tijdens de piek van een golf. Bij een 5 volt regulator zullen condensators gebruikt worden rond de $100 \mu F$ (100 microfarad). Let er wel op dat een condensator een + en een - pootje heeft.



De "dip" van de spanning wordt wel bepaald door de grootte van de condensator. Hoe groter de condensator, des te kleiner de dip zal zijn. In de figuur links heb ik in blauw de spanning erbij getekend wanneer een kleinere condensator gebruikt wordt.

Nu is de spanning redelijk stabiel maar nog niet stabiel genoeg. Hiervoor zijn zeer slimme ic'tjes gemaakt. Een van de bekendste families van ic's, ook wel chips geheten, is de zogenaamde 78xx familie. De xx geeft de gewenste spanning aan; voor 5 volt zal dit dan de 7805 zijn. Deze chip kan in verschillende behuizingen gekocht worden maar de meest voorkomende is de TO-220 behuizing. De chip heeft een ingang (de pin waar de + van de trafo op aangesloten wordt), een 0 of ground-pin en een uitgang. Deze uitgang is dan in dit geval 5 volt.



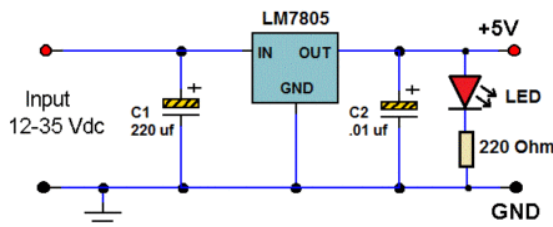
Er moet alleen voor gezorgd worden dat de spanning aan de ingang nooit beneden de 6,5 volt komt, want over de chip is er altijd een spanningsverlies van ongeveer 1,5 volt.

De reden dat ik het heb over een "spanningsverlies" van ongeveer 1,5 volt komt omdat in de 7805 (en alle 78xx) twee transistors gebruikt worden. Per transistor zit een spanningsverlies van minimaal 0,6 tot 0,75 volt. Dus als we de uitgang op 5 volt willen hebben, moeten we minimaal een ingangsspanning van 6,5 volt hebben. Het is overigens geen probleem een hogere ingangsspanning te gebruiken. Sluit het geheel van gelijkrichter, condensatoren en ic'tje dus gerust aan op de 14 V ≈ 'lampjesuitgang' van je treindrafo. De 7805 levert keurig 5 V af.

Noot: in deel 4 ga ik het hebben over ledjes, hier zal ik dieper ingaan op de spanningsverliezen bij halfgeleidercomponenten.

Nu hebben we aan de uitgang 5 volt gekregen maar omdat aan deze kant stroom gevraagd zal worden (bijvoorbeeld door een muziekcomputertje) is het belangrijk om aan deze kant ook een condensator te plaatsen. Dit zorgt voor een extra stabilisatie.

Noot: de waarden die in dit stukje gegeven worden zijn gebaseerd op ervaringen. Wanneer men twijfelt over de waarden, dan zijn op internet vele, vele schakelingetjes te vinden inclusief de waarden van de componenten. Google naar 7805 en bekijk de afbeeldingen. Het volgende plaatje is op deze manier gevonden:



Input condensator (C1) 220 µF

Volt regulator LM 7805

Output condensator (C2) 0.01 µF

Voor een 12 volt spanning kan de LM 7812 gebruikt worden. Daarbij geldt: input condensator (C1) 33 µF, output condensator (C2) 0.1 µF.

De 78xx familie wordt meestal gebruikt voor stromen van ongeveer 1 A. Voor vele mini computertjes is dit meer dan voldoende. Wanneer een lagere stroom nodig is dan kan gekozen worden voor de L78Lxx familie. Deze levert spanningen met een maximale stroom van 100 mA. Wanneer veel vermogen gevraagd wordt dan kan een koelplaatje aan de chip geschroefd worden.

Voordelen van de LM 78xx-familie:

- Ze zijn eenvoudig aan te sluiten.
- Ze kunnen tegen kortsluiting.
- En niet onbelangrijk: ze zijn goedkoop.

Volgende keer wil ik het dus hebben over het aansluiten van ledjes. Ledjes worden tegenwoordig heel veel gebruikt en enige achtergrondkennis van deze handige componentjes is dan handig.