

Zelf opwekken van Elektriciteit



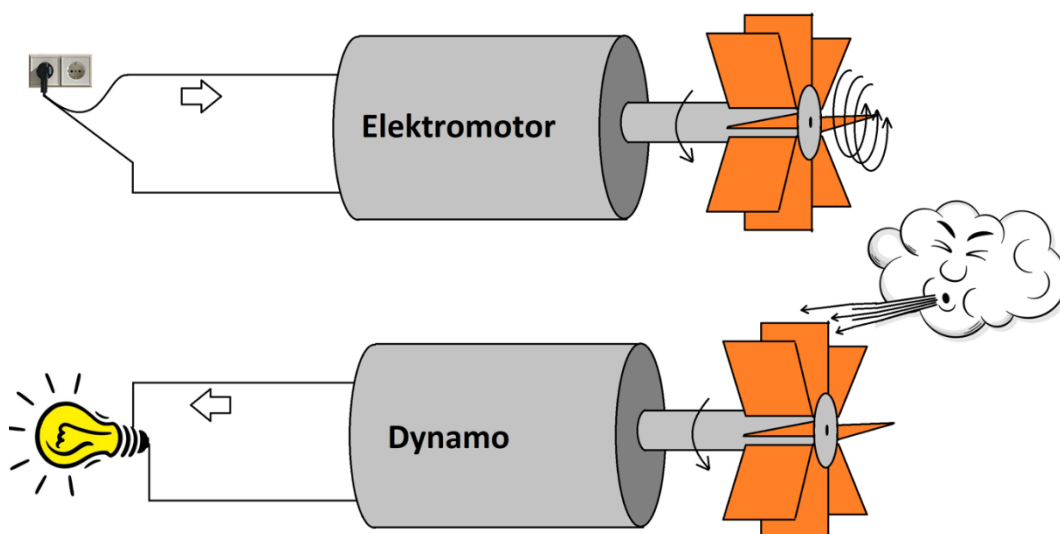
Benodigdheden

- Electromotor
- LED-lampje
- Alligator clipjes
- Een hendel
- Voltage-meter (of oscilloscoop)
- Optioneel:
 - Spanningsregulator
 - Bruggelijkrichter

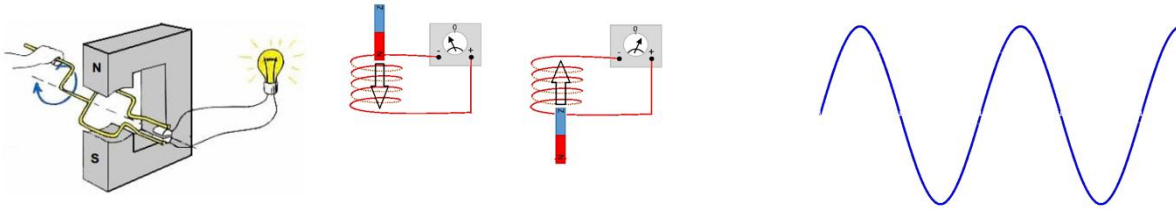
De Theorie

Een elektromotor is een motor die elektriciteit omzet in beweging. Dit doet hij met behulp van vorm van elektromagnetisme. Dat klinkt als een groot en moeilijk woord, maar eigenlijk komt het erop neer dat als je een spoel maakt (een kabel heel vaak ergens omheen wikkelt) en daar een wisselende spanning doorheen stuurt, je een magnetisch veld maakt. Binnen in de generator (omgekeerde van een elektromotor), aan de as die daadwerkelijk beweegt zitten meerdere magneten, en in een cirkel daar omheen zitten meerdere spoelen. Deze beweging kan worden gemaakt door gebruik te maken van de beweging van stromend water of bijvoorbeeld lucht verplaatsing (wind).

Door elektriciteit op een elektromotor te zetten, worden die spoelen 1 voor 1 achter elkaar geactiveerd en weer uitgezet. Hierdoor beweegt de motor elke keer een klein stapje. Andersom als er beweging is op de as door bijvoorbeeld wind of water, genereert de generator (opwekken) de elektriciteit.



Nu komt het leukste en interessantste onderdeel dat heel belangrijk is om stroom met een elektromotor op te wekken: Als je met een magneet langs of door een spoel heen beweegt, dan wekt dat juist stroom op! In plaats van dat je er dus stroom in moet stoppen om beweging te krijgen, zeg je beweging om in stroom en krijg je het er weer uit.



Er is echter wel nog een kleine uitdaging die we moeten overkomen voordat we er *echt* goed gebruik van kunnen maken: De stroom die opgewekt wordt is wisselspanning, en de meeste apparatuur heeft gelijkspanning nodig! Het verschil hierbij is dat gelijkspanning, zoals de naam al zegt, telkens dezelfde hoeveelheid spanning (voltage) heeft welke zich bijvoorbeeld beweegt van 0 naar +12. Wisselspanning daarentegen heeft een golfbeweging. Als je 12 volt wisselspanning hebt, wisselt dit tussen de -6 en +6 volt in een golf. Voor gelijkspanning, betekent dit dat de elektronen altijd 1 kant op bewegen van 0 naar +12, maar bij wisselspanning het heen en weer gaat in de golf vorm.

Als we alleen een lampje willen aansturen is dit niet heel erg. Je zal zien dat hij een beetje knippert, maar wel gewoon werkt, maar als we er iets serieus van willen maken, moeten we de uitgang van de elektromotor aan iets hangen wat een bruggelijkrichter heet. Hier gaat wisselspanning in, en komt gelijkspanning uit. Die gelijkspanning kan je weer gebruiken om bijvoorbeeld je powerbank op te laden!

De praktijk

De simpele variant

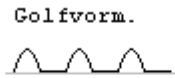
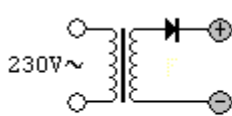
Allereerst is het handig om een voorstelling te maken wat nu eigenlijk spanning en stroom is. Als we een vergelijking maken met een waterkraan; De druk op de waterleiding is de spanning die er op de leiding staat en probeert door de kraan de komen. Hoeveel je de kraan opendraait geeft een stroom van water. Deze stroom samen met de spanning heeft een maximale capaciteit en hangt af van de soort waterleiding, omvang en dikte en dit noemen we dan het maximale vermogen. Dat is de Spanning x Stroom.

Om simpel te beginnen, nemen we een kleine elektromotor. Deze bestaat uit een as die kan draaien, en een + en - kant waar stroom in of uit kan. Dit kunnen al 2 draadjes zijn, 2 open aansluitingen of iets anders. Meet eerst door hoeveel spanning (volt) eruit komt als je een draai geeft aan je elektromotor. Let goed op dat dit voor het aansturen van een simpele LED-lamp niet meer is dan (spanning) 5 volt en (stroom) 0.2 ampère. Wanneer de spanning meer is van 5 volt, wil je er een "voltage regulator" of te wel spannings regelaar er tussen zetten van maximaal 5 volt.

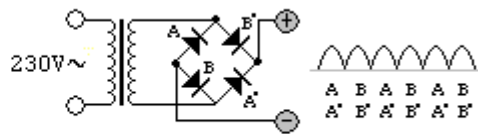
Sluit vervolgens de + en - kant van de elektromotor op een LED-lamp met behulp van je kabels (met alligatorclips om het makkelijk te maken). Wanneer je nu een zwieper geeft aan je elektromotor zou als het goed is je LED-lampje moeten gaan branden.

De geavanceerde opties

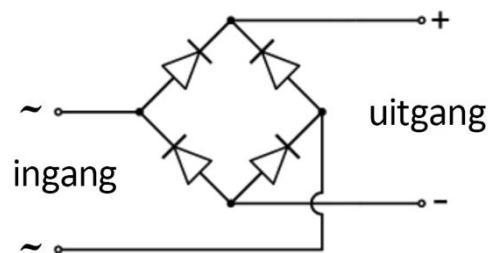
Nu we de simpele variant onder de knie hebben, zijn er enkele dingen waardoor we het nog leuker, maar moeilijker kunnen maken. Hieronder zijn elke scenario's beschreven waardoor je je eigen opstelling complexer kan maken.



Enkele Diode

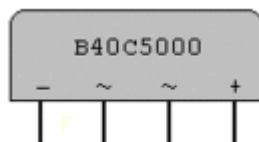


Gelijkricht brug



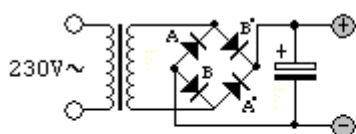
Gebruik van gelijkstroom

Als je daadwerkelijk stroom wil gebruiken om er meer mee te doen dan alleen een lampje aan te sturen, moet je de wisselspanning omzetten naar gelijkspanning. Zoals je bij het kopje "De Theorie" al hebt kunnen lezen kan je hiervoor gebruik maken van een gelijkrichter. In dit geval maken we gebruik van een bruggelijkrichter (ook wel een Bridge Rectifier genoemd in het Engels). Dit zijn 4 diodes (onderdelen die stroom maar 1 kant op doorlaten) op een bepaalde manier geplaatst zodat er altijd gelijkspanning uit komt. Een afbeelding hiervan is hier rechts te vinden.



Door in dit schema de wisselspanning op de bovenste en onderste aansluiting aansluit, komt er gelijkspanning uit de linker (de -) en rechter (de +) aansluiting. Deze kan trouwens ook als gehele component gekocht worden, dan hoe je zelf hem niet te bouwen.

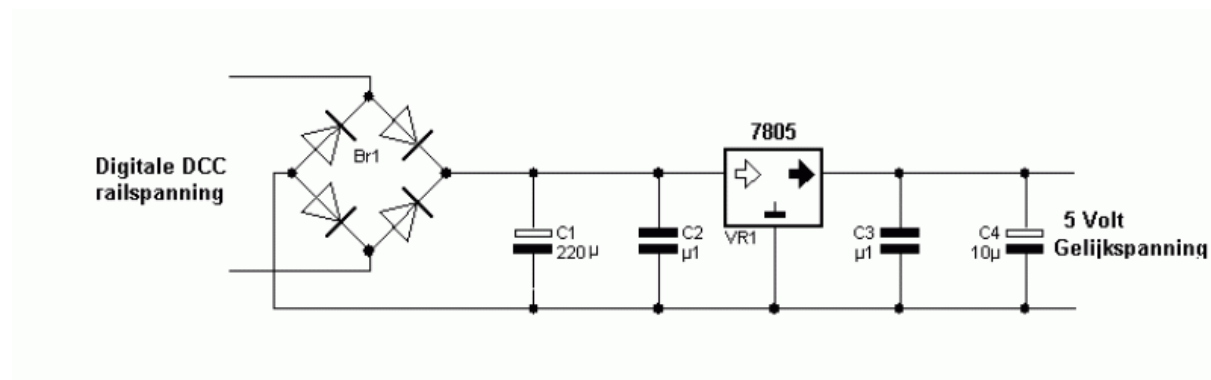
Door diodes toe te passen als "gelijkrichter" draai je enkel de golfvorm (sinus) van wisselspanning om. Dit is in onderstaande afbeelding te zien. Als we hier nu een condensator achter aan toe voegen vlt deze de "rimpel" van de gelijkgerichte sinus af. De condensator werkt als een soort kortstondige buffer batterijtje.



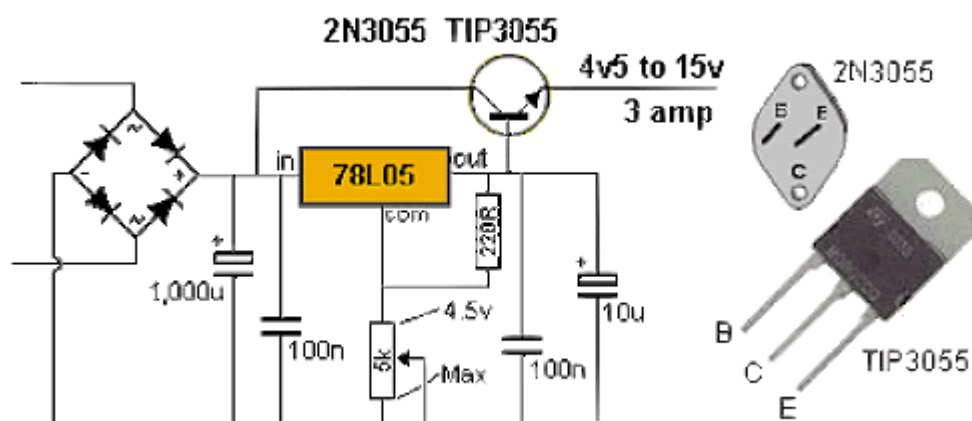
Gelijkrichtbrug met "afvlakking"

Te veel Spanning (volt)

Het kan zijn dat je te veel Spanning (volt) opwekt met je elektromotor. Om te voorkomen dat je per ongeluk een apparaat of een component opblaast, heb je iets nodig van een spanningsregelaar. In zo'n onderdeel stop je een bepaalde spanning (volt), welke aan de voorkant variabel kan zijn en aan de uitgang van de component een vaste spanning afgeeft.



Ook zijn deze er in versies met een instelbare schroef waarmee je kan instellen hoeveel spanning er dan uit komt aan de uitgang. Er zijn zelfs versies die gelijk je wisselspanning omzet naar gelijkspanning! Heel handig als je gelijk een Powerbank of telefoon wil opladen.



Tandwielen

Met een tandwiel kan een beweging of kracht worden omgezet. Zo kan een draaiende beweging worden omgezet naar een horizontale beweging (links naar rechts). De snelheid, kracht en draai richting kan worden veranderd. En met een tandwiel kan bijvoorbeeld via een ketting of een snaar een ander apparaat worden aangestuurd.

tandwielen



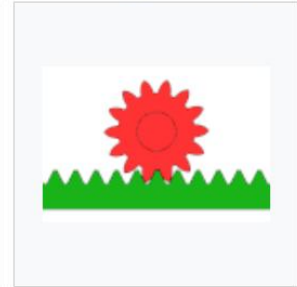
kettingwiel en ketting



Wormwiel en tandwiel



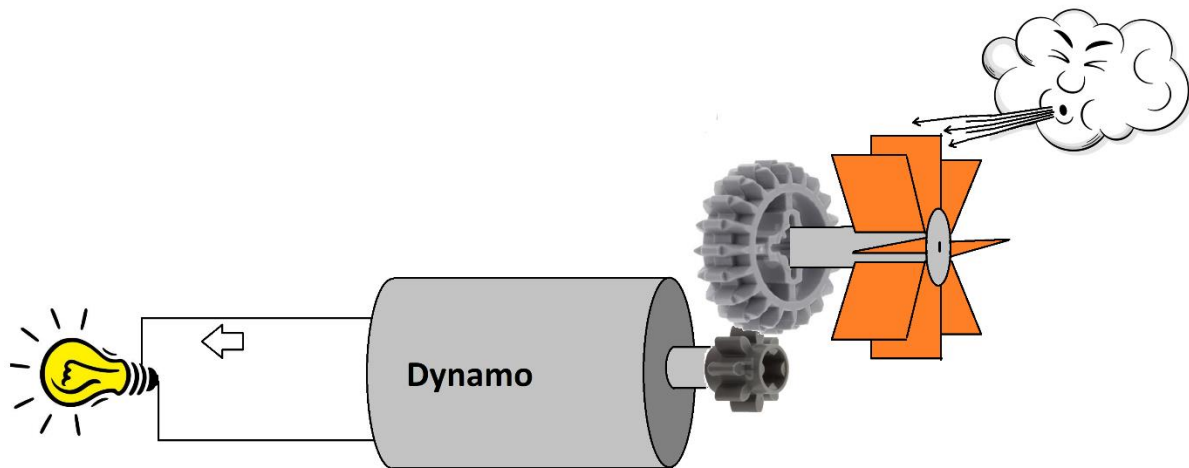
Tandwiel op tandheugel



Bron: wikikids.nl

Daarnaast kan je ook ervoor zorgen dat je met minder kracht meer energie voor elkaar kan krijgen. Als je een klein tandwiel op je elektromotor zet, en een groot tandwiel daar tegenaan zet, kan je door 1 omwenteling van het grote tandwiel meerdere omwentelingen van de kleine voor elkaar krijgen. Dit is ook ongeveer hoe versnellingen van een fiets werken.

Je kan dit in praktijk brengen door bijvoorbeeld gebruik te maken van Lego tandwielletjes: Wanneer je een klein tandwielletje aan de dynamo vastmaakt, en deze verbindt aan een grotere tandwiel die aangedreven wordt door bijvoorbeeld een windmolen, kan je met weinig beweging van de molen, veel stroom uit de dynamo halen!



De grote uitdaging (geavanceerde opdracht)

Nu alle theorie achter de rug is, is het tijd om dit allemaal te combineren in 1 grote uitdaging: Het maken van een door natuur aangedreven dynamo. In deze opdracht helpen we je het uitdenken, maar ben je helemaal vrij om deze zelf daadwerkelijk te maken.

Om het voor jezelf makkelijk te maken, kan je deze opdracht uitsplitsen in de volgende onderdelen:

- **Het aandrijven van de elektromotor / dynamo;** Om te beginnen heb je natuurlijk een elektromotor zelf nodig om aan te drijven. Wanneer deze stroom opwekt ipv gebruikt wordt het ook wel een dynamo genoemd. Je kan hier een kleine motor voor gebruiken, maar ook een wat geavanceerdere. Bij de rest van deze opdracht gebruiken we een NEMA17, maar deze kan vervangen worden door wat je maar wil. Deze motor kan tot 24V en 1,5A per fase opwekken, en heeft 2 fase!

Om deze aan te sturen kan je een wind- of watermolen maken. Om deze molen zo effectief mogelijk te laten zijn kan je deze aansluiten op een groote tandwiel. Deze grote tandwiel sluit je vervolgens weer aan op een kleine tandwiel die aan de motor zelf vast zit. Uiteraard is het ook mogelijk om simpelweg een handvat te vervaardigen (of 3D te printen) om deze met de hand aan te sturen.

- **Het omzetten van de gemaakte stroom naar iets bruikbaars;** Zodra je motor in beweging wordt gebracht komt er natuurlijk stroom uit. Omdat de motor 2 fase heeft, en 24V en 1,5A maximaal per fase heeft (en een fase altijd wisselspanning heeft), moet dit omgezet worden naar gelijkstroom. Hiervoor kan je gebruik maken van bijvoorbeeld de KBU1010 bruggelijkrichter. Sluit per fase 1 zo'n KBU1010 aan. Vervolgens verbind je de + met de + en de - met de - om er 1 stroomlijn van te maken. Deze kan je vervolgens aansluiten op een LM2596 om de maximaal 24V/3A om te zetten naar maximaal 5V/3A.
- **Het opslaan van de opgewekte stroom;** Nadat je je opgewekte stroom hebt omgezet naar een bruikbare voltage, moet je deze ook ergens voor gebruiken. Je kan natuurlijk aan de andere kant van de LM2596 een USB kabel maken die je direct aan je telefoon hangt, maar je kan natuurlijk veel beter de opgewekte stroom opslaan! Dit kan je doen door bijvoorbeeld de volgende manieren:
 - Een USB kabel verbinden aan een powerbank
 - Een rij condensatoren aansluiten zodat deze opgeladen worden, om vervolgens een aansluiting te maken om hier op iets aan te sluiten
 - Een LiPo batterij aansluiten (let goed op dat je wel aan overladingsbescherming denkt zodat het niet perongeluk ontploft)