

6 volt dynamo's

Googchelaar of eenvoudige techniek

De komende twee gaan we weer eens aandacht besteden aan de techniek achter de stroomvoorziening van je trouwe Rus. Dit artikel beginnen we met de oude systemen, de 6 volt systemen. Bij onze ex-sovietmotoren hebben we in hoofdzaak altijd te maken met twee systemen

Plus aan massa en Min aan massa. Heel vroeger werd de + aan de massa gelegd, dit leek betere eigenschappen voor de vonk op te leveren en er werd gedacht dat het een vorm van galvanische bescherming bood, er werd al snel in de praktijk overgegaan op – aan massa systemen. Deze zijn daarna de de-facto standaard geworden. Je Rus kan dus bedraad zijn met de + aan de massa. Op zich niet verkeerd, maar als je kunt zou ik het omdraaien. Dit is niet moeilijk. In ons geval de accupolen wisselen EN de dynamo ompolen, hoe dat moet leer je hier..

In den beginne ...

Ruwweg zijn er een aantal manieren waarop je kunt zorgen dat een benzinemotor het blijft doen qua elektriciteit.

De gemakkelijkste natuurlijk is om er alleen een batterij in te zetten, deze levert de benodigde stroom en spanning voor de ontsteking en verlichting. Klinkt eenvoudig en werkt op zich wel maar de batterij wordt gebruikt, energie raakt op en de motor stopt ermee, dat is niet zo mooi natuurlijk. Vandaar dat er al vroeg manieren worden bedacht om ook weer stroom op te wekken.

De oudste vorm is de lichtspoel/laadspoel. Deze kom je nog geregeld tegen op buitenboordmotoren en brommers en in magneetontstekingen, de rotatie van de krukas zorgt ervoor dat een spoel die gemonteerd is spanning gaat leveren, deze stroom wordt gebruikt om te rijden. Eigenlijk niet veel meer dan een as die wordt aangedreven door de motor met daarop een magneet. Om de magneet heen liep een spoel. Door de magneet te laten draaien binnenin de spoel werd een laag voltage opgewekt. Deze spanning is eigenlijk altijd een wisselspanning die moet worden gelijkgericht om gebruikt te worden. Daarnaast is er maar weinig vermogen uit een laadspoel te halen, te weinig om ook verlichting etc. op een motorfiets met zijspan in gang te houden.

De stroomopbrengst is afhankelijk van het motortoerental. Wanneer deze laag is, kan de magneet niet genoeg stroom opwekken. Hetzelfde eigenlijk als dat met een hedendaagse dynamo het geval is. Voor lagere toerentallen werd een vaste batterij gebruikt in vroeger tijden als hulp in de opstelling.

Hierna kwam het moderne idee om een apart apparaat te gaan gebruiken voor de ontsteking en voor het opladen, dit opladen kan op twee manieren gebeuren; met een wisselspanningsgenerator (alternator) of gelijkspanningsgenerator (dynamo). De eerste komen we vooral tegen op de 12 volt modellen en zal ik in een latere versie behandelen. Eerst even over de 6 volt Gelijkspannings systemen een stukje.

Wat is een dynamo nu eigenlijk; volgens Wiki.. *Een **dynamo of gelijkstroomgenerator** is een machine waarin [mechanische energie](#), binnenkomend via een draaiende as, omgezet wordt in [elektrische gelijkstroomenergie](#). De tegenpool van de dynamo is de elektromotor; daarin wordt elektrische energie omgezet in mechanische energie.*

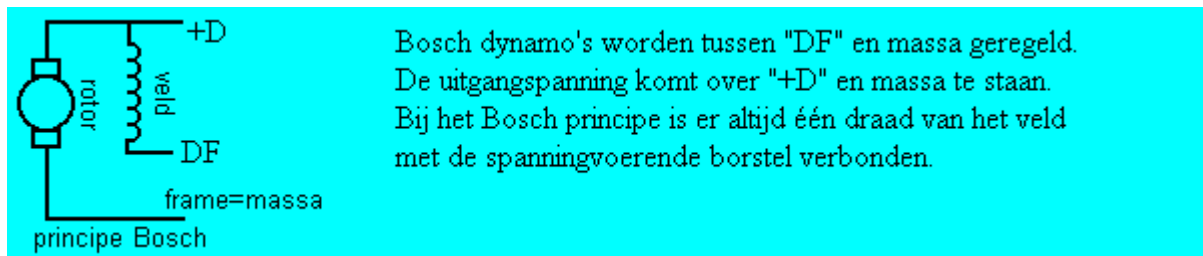
Hoewel de specifieke uitvoeringen onderling kunnen verschillen, bestaat elke dynamo in principe uit de volgende onderdelen:

De stator, het stilstaande gedeelte van gietstaal waarin het magneetveld wordt gevormd. Bij kleine uitvoeringen door een of meer permanente magneten, bij de grotere uitvoeringen door elektromagneten (veldspoelen). Het magneetveld dat in de stator wordt opgewekt, wordt het excitatie- of bekrachtigingsveld genoemd.

Het anker (of rotor) met commutator: het draaiende gedeelte met de ankerspoelen waarin de spanning wordt opgewekt. Om het ijzerverlies te beperken is het anker opgebouwd uit een groot aantal ankerblikken van weekijzer, die ten opzichte van elkaar door een dun laklaagje zijn geïsoleerd. De uiteinden van de ankerspoelen zijn verbonden met de koperen lamellen van de commutator. De lamellen zijn onderling geïsoleerd met plaatjes micaaniet.

De borstelbrug met de koolborstels, die op de commutator rusten. Hiermee wordt de stroom van het draaiende anker afgenomen.

Onze motoren gebruiken een dynamo van het Bosch principe.



Als je de dynamo vergelijkt met een fietsdynamo, dan is het basisprincipe hetzelfde. De dynamo/laadspool levert spanning tussen de + klem en massa. Hoe harder hij draait (vliegwiel), hoe meer spanning er geleverd wordt. Verschil tussen beide dynamo's is dat onze dynamo/spoel een extra wikkeling heeft, de zogenaamde veldwikkeling.

Zonder nu precies de werking hier uit te leggen, de veldwikkeling maakt het mogelijk om van buitenaf het gedrag van de dynamo/spoel te sturen. Dat sturen gebeurt door de regelaar. Er zijn twee situaties die door de regelaar bepaald worden:

1: de veldwikkeling wordt direct op de spoelspanning geschakeld. Hierdoor levert de spoel zelf maximale spanning door aan de accu.

2: de veldwikkeling wordt via een extra weerstand op de spoel geschakeld. Hierdoor levert de spoel een verminderde spanning door aan de accu.

Maakt de motor meer toeren dan levert de spoel meer stroom en spanning, en sluit het relais in de regelaar. Op dat moment is de veldklem niet meer rechtstreeks op de + klem van de spoel geschakeld, maar via een extra weerstand aan de massa gekoppeld. Daardoor vermindert de spanning die de hoofdspool afgeeft. Op die manier wordt voorkomen dat bij een hoog RPM de spoel een te hoge spanning aflevert, wat zou kunnen leiden tot beschadiging van de accu en het springen/klappen van verlichting.

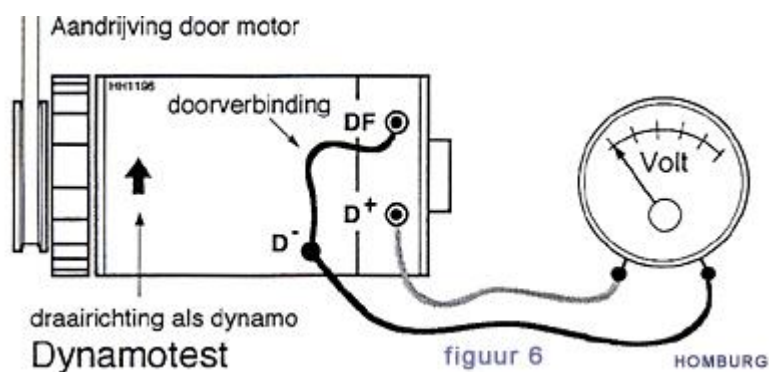
Als dan het toerental weer zakt, en het relais weer omgaat in de rusttoestand, wordt de extra weerstand uitgeschakeld en mag de spoel weer spanning en vermogen leveren. Tijdens het rijden gaat het relais dus steeds om, afhankelijk van het aantal RPM van de motor en dus ook van de spoel.

Op die manier zorgt de regelaar ervoor dat de dynamo niet teveel spanning en stroom gaat leveren. Dit in tegenstelling tot de moderne wisselstroom-systemen op motoren waarbij er altijd stroom gemaakt wordt en de regelaars deze moeten 'verbranden' in de regelaar.

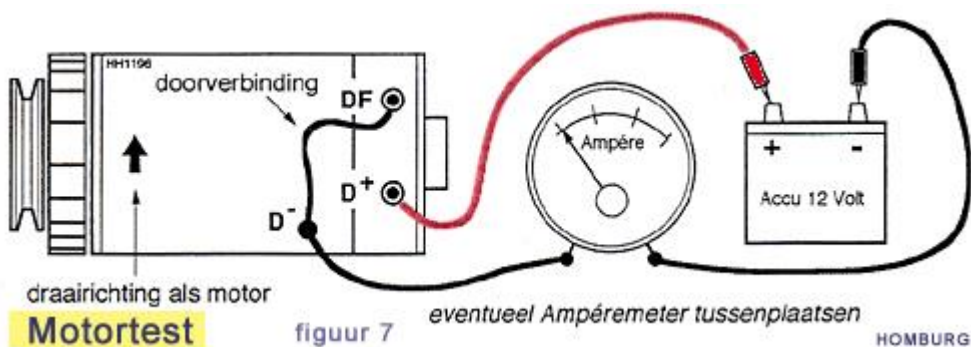
Controle werking dynamo

Zoals je aan het begin van dit stuk kunt lezen is een dynamo eigenlijk gelijksoortig opgebouwd als een elektromotor, dat betekend dus ook dat je hem kunt testen als een elektromotor. Begin met meten van de veldspool tussen de twee polen van de dynamo (D+ en DF+), hier moet je tussen de 3 en 6 ohm meten.

Als dit klopt kun je gaan meten met lopende motor. Maak alle draden van de dynamo los meet de spanning tussen de D+ en het huis. Start de motor en leg de DF+ aansluiting aan massa. De spanning moet nu gaan oplopen, de dynamo gaat spanning leveren.



Test met losse dynamo is het testen of de dynamo wil werken als motor, Als je er een spanning op aanlegt zal de rotor gaan draaien.



Werkt dit dan is de dynamo in orde.

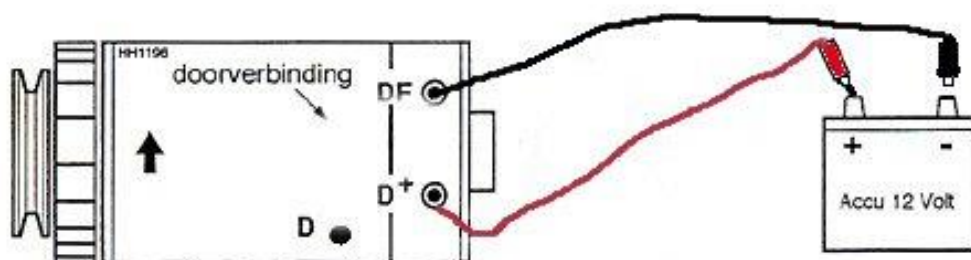
Polariseren en magnetiseren

Ok, behalve deze kennis moet je ook weten dat onze 6 volt dynamo's een eigenaardigheidje hebben ingebouwd. Als ze een tijdje niet gewerkt hebben kunnen ze wel eens vergeten hoe ze spanning moeten leveren. Ze zijn dan niet kapot maar moeten even worden geholpen, 'gemagnetiseerd' zoals dat heet. Dit proces is eenvoudig en komt er op neer dat je de dynamo kort een spanning geeft die ervoor zorgt dat er weer wat restmagnetisme in komt te zitten.

Dit verschijnsel heeft te maken met een eigenschap van weekmetaal. Iedere elektriciteitsgenerator heeft gelijkstroom als bekrachtigingsstroom voor de elektromagneet nodig om te kunnen werken. Als de machine stilstaat is er geen bekrachtigingsstroom. De machine produceert die zelf, uitgaande van het *remanent* of achterblijvend magnetisme. De elektromagneet is nog een klein beetje magnetisch en dit magnetisch veld is voldoende om een zwakke stroom te produceren, die dan toegevoegd wordt aan de elektromagneet. Daardoor wordt die alsmat sterker tot aan de verzadiging.

Ompolen is een vergelijkbaar proces, het magnetisme kun je ook gebruiken om de richting van de stroom te bepalen. Een + aan massa systeem levert spanning precies andersom dan een – aan massa systeem. Om dit om te schakelen volstaat het om de dynamo te bekrachtigen met een accu. Zie de volgende voorbeelden.

Maak alle verbindingen los van de dynamo. Leg de + pool van de accu aan de +D aansluiting.



Maak een draad aan de -pool van de accu en tik hiermee een paar keer de DF aansluiting van de dynamo aan voor een seconde of zo. Er kan een vonk optreden maar dit kan geen kwaad. Als het goed is is de dynamo nu omgepoold en weet hij weer hoe te werken.

De regelaar

De oorspronkelijke regelaars bestaan uit twee relais. Deze leveren tegen een veerdruk in een bepaalde weerstand op om te schakelen. Door de veerdruk aan te passen kan de spanning waarbij de regelaar werkt worden aangepast. De afgeregelde spanning moet ca. 7,2 volt maximaal bedragen. Ga je hoger dan zal de accu gaan koken, blijf je veel lager dan komt de accu niet vol. De mechanische regelaars van het type PP-302(A), PP-31(A) zijn op zich betrouwbaar te noemen maar als ze kapot zijn zijn ze bijna niet meer te vinden. De PP-1 kom je bijna niet tegen en is nog ouder.

Over regelaars is veel te vinden op het internet, ook voor onze fietsen. Kijk bv. eens op

http://cvkustoms.com/PDF/Russian_Regulators_Part_II_PP_302_for_G414_.pdf

Deze PDF is op diverse sites al te zien geweest en geeft een goed beeld van de beschikbare modellen.

Mijn eigen M72 regelaar hield het recent ook voor gezien en omdat ik het uiterlijk een beetje origineel wilde houden heb ik besloten om e.e.a. maar eens om te bouwen naar elektronisch. Van Jan en Ruud had ik begrepen dat Hans Beck een mooi elektronisch alternatief biedt wat door de kleine omvang goed ingebouwd kan worden in onze fietsen.

Begin met demonteren van de oude regelaar. Als je de behuizing openmaakt zie je twee grote relais zitten die vast gepopt zitten op de grondplaat. Boor de vier popnagels uit en haal het huis leeg. Nu heb je ruim voldoende plaats om de nieuwe regelaar te monteren. Deze wordt geleverd op een aluminium koelplaatje dat met een M4 boutje vast zit in de regelaar behuizing. De bedrading aansluiten is niet zo moeilijk, er wordt een schema bijgeleverd.

In ons geval moeten we nog even de verschillende termen leren omschrijven naar de cyrillische karakters.

D+	Я
DF+	Ш
B+	Accu + pool
Massa	Accu - pool

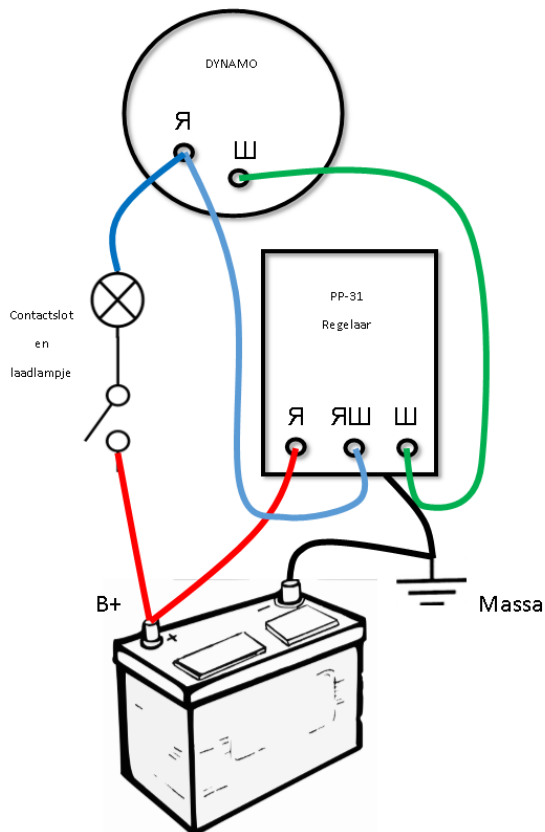
Op een PP-31 regelaar staan drie symbolen

Я	ЯШ en	Ш
Accu	D+	DF+

Op de dynamo staat

Я	Ш
D+	DF+

Met een beetje puzzelen is het niet al te moeilijk om deze regelaar aan te sluiten en te laten werken op je sovjet-motor, de klassieke look blijft en je krijgt een betrouwbaar regelend geheel ervoor terug.



Ik heb de bedrading vast gesoldeerd aan de originele pennen in de regelaar zodat het er allemaal van buiten origineel uitziet. Let op, de oorspronkelijke soldeer in de regelaar is van een type dat erg veel vermogen nodig heeft om te smelten. Ik heb er een dikke 75 watt soldeerbout voor nodig gehad om het te smelten initieel.

Spanning opvoeren naar 12 volt

Om je motor om te bouwen naar 12 volt kun je dus redeneren dat het voldoende is om een andere regelaar ertussen te plaatsen, die pas schakelt op 12 volt. Technisch werkt dat ook inderdaad zonder problemen, grootste verschil is alleen het vermogen wat je uit deze constructie kunt gaan halen.

Als je op 6 volt de max. 65 watt uit de dynamo gaat halen (lang model G414 op de K-750, kort model G11-A, 45 watt standaard op de M72) die er volgens het boekje in kan zitten dan ga je de veldspoel aanzienlijk meer bekrachtigen om "12 volt" output te kunnen krijgen. Dat wil zeggen: jouw 12V-spanningsregelaar jaagt daar meer stroom doorheen zodat het magneetveld sterker wordt en er ook een hoger voltage als output uit de dynamo komt.

Als de accu dan een beetje slechter/leger is of het boordnet heeft veel verbruikers, lampjes etc. dan is er een grotere stroomvraag. De dynamo gaat eigenlijk proberen het dubbele aan vermogen te leveren waar hij voor gemaakt is. De collector en koolborstels zijn hier niet voor gedimensioneerd en zullen veel sneller slijten of inbrandden. Tevens wordt het geheel een stuk warmer door de toegenomen vermogensverliezen. Kortom, niet de beste oplossing voor langdurig gebruik. Met een goede accu en veel verbruikers vervangen (LED-verlichting bv.) kan het lang goedgaan.

Er zijn alternatieven in de handel die echt omgebouwde exemplaren leveren die daadwerkelijk gemaakt zijn voor 12 volt. Schrik dan niet voor prijzen boven de 400 euro voor een setje.

<http://www.old-motorcycle-parts.com/dynamo-c-m72-4.html>

Daarnaast zijn er de ombouwsets waarmee je bestaande 12 volt dynamo's kunt gaan inzetten op de oude blokken. Niet echt fraai meestal om te zien maar betaalbaar. Vaak huisvlijt die kan leiden tot de meest creatieve oplossingen.

Succes,

Benno van Ham