

Zonnepaneel en DC-motor

Zonnepaneel

Als bron voor de zonnepaneel gebruiken we een zonnepaneel van Soltech. Hieronder worden de gegevens verzameld om m-waardes van het paneel te vinden. De ideale waarde voor deze diode-factor is 1, maar ligt gewoonlijk tussen 1 en 5.

Procedure

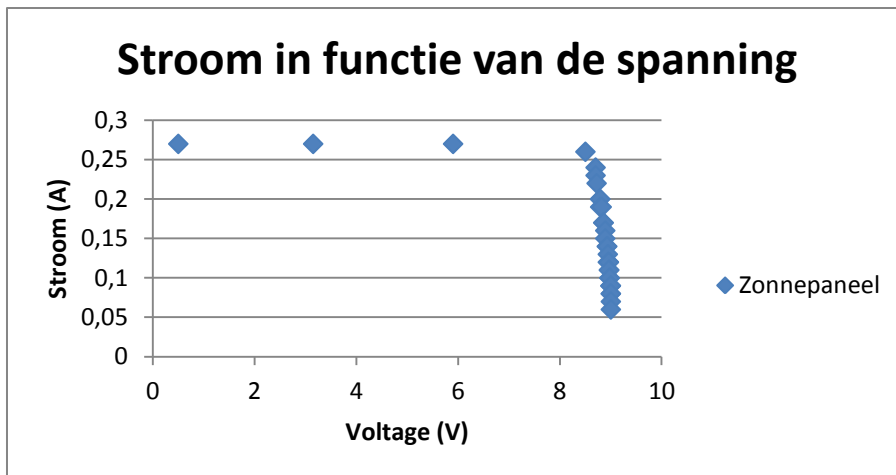
Uit onderstaande formule moeten we m gaan berekenen .

$$I = I_{sc} - I_s \left(e^{\frac{U}{m \cdot N \cdot U_r}} - 1 \right)$$

Als we dit omrekenen komen we volgende formule uit voor m, met als te meten waardes: stroom, kortsluitstroom, openklemspanning en aantal cellen.

$$m = \frac{U}{N \cdot U_r \cdot \ln\left(\frac{-I + I_{sc}}{I_s} + 1\right)}$$

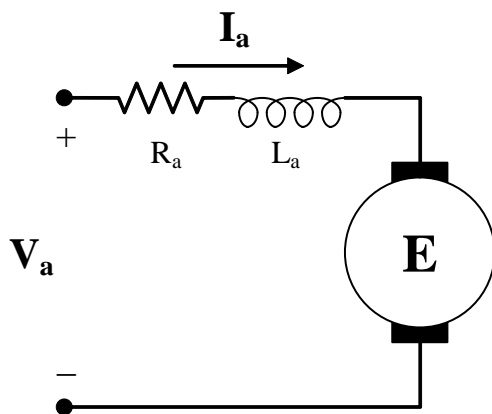
1. Als eerste stap zullen we de kortsluitstroom en de openklemspanning meten. Hiermee bepalen we de uiteindelijke nulpunten van de grafiek.
2. Nadat we een instelbare weerstand hebben aangesloten op het zonnepaneel, sluiten we ook een ampèremeter in serie en een voltmeter in parallel aan op het circuit. De voltmeter staat zowel over de ampèremeter als over de instelbare weerstand.
3. We verschuiven de weerstand en zoeken voor elk punt de bijhorende stroom en voltage.
4. Met deze waardes kunnen we een grafiek opstellen. Ook de overeenkomende m-waardes worden uitgerekend.
5. Als we van alle m-waardes het gemiddelde nemen kunnen we met bovenstaande formule een curve plotten. Als de berekeningen juist zijn benadert deze curve de berekende punten.
6. Door de m-waarde aan te passen kunnen we een optimale waarde vinden waardoor de grafiek door de meeste punten gaat.



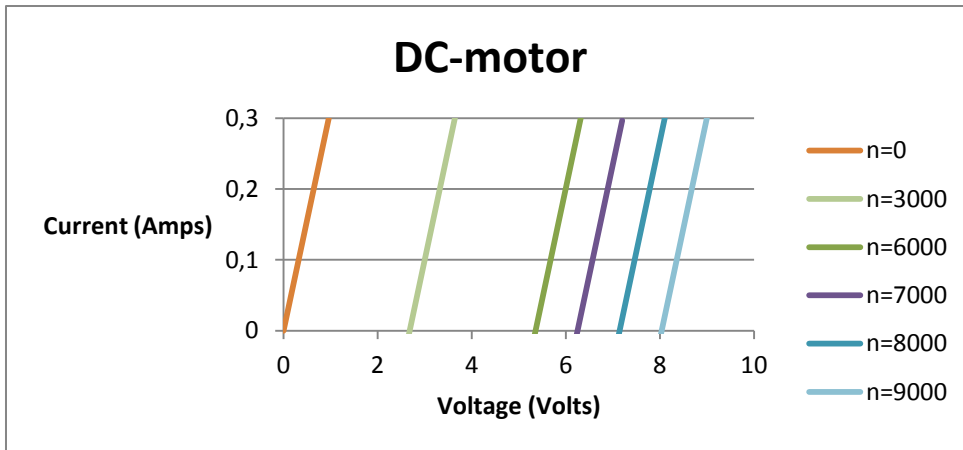
Als gemiddelde m-waarde kwamen we 1.46 uit. Dit valt binnen de twee grenswaarden.

DC-motor

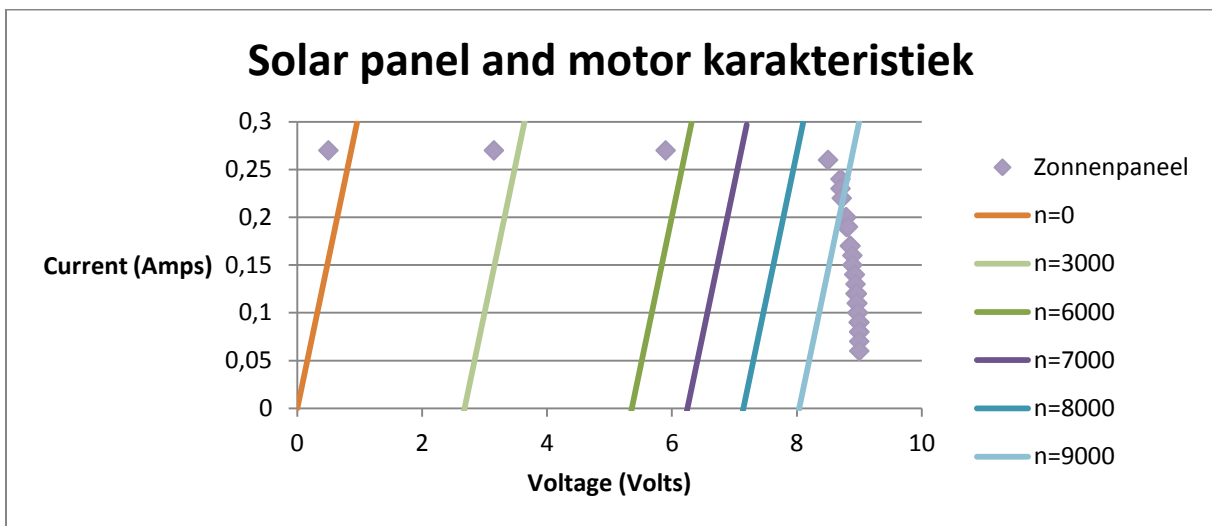
Voor de aandrijving van de zonnewagen wordt een DC-motor gebruikt. Bij de motor hoort een data sheet met informatie over de motor. De informatie die wij gebruiken uit deze data sheet is de terminal resistance (R_a), torque constant (K_t) en de speed constant ($\frac{1}{K_e}$). De formule die gebruikt wordt is $U = IR + nK_e$. We komen aan deze formule door KVL toe te passen op onderstaand circuit. We weten dat $nK_e = E$.



R en K_e kennen we van de data sheet. We maken nu een grafiek voor enkele verschillende waarde van n , zodat we zien welke U en I hierbij horen.



Als we nu de grafiek van het zonnepaneel erbij tekenen zien we dat de grafieken elkaar op enkele plaatsen snijden, dit zijn de interessante punten. Als het zonnepaneel een bepaalde U en I levert dan kunnen we daaruit het bijhorende toerental afleiden.



Zo kunnen we afleiden welk toerental we zullen hebben bij een optimale werking van het zonnepaneel. Dit kunnen we berekenen met $n = \frac{(U-IR)}{K_e}$. De bijhorende n waarde zal juist onder de 9000 rpm liggen.