

Basisregels voor de stroomvoorzorging in miniaturen!!!!!!!!!!!!

Bij vele gesprekken met modelbouwvrienden heb ik vastgesteld dat er weinig bekend is over de grondregels van de elektrotechniek.

Daarom wil ik graag het een en ander duidelijk maken.

Maar voordat ik verder ga wil ik nog even op een paar belangrijke punten wijzen.

Er zijn altijd nog excellente modelbouwers die met grote zorgvuldigheid een model bouwen, maar die op de vraag van “ waar zit de zekering? “ rustig zeggen, “een zekering heb ik nog nooit in een model ingebouwd”.

Dan kan ik alleen nog maar met mijn hoofd schudden.

In de autobranche kan men steekzekeringen verkrijgen met houders, die voor ons modelbouwers zeer geschikt zijn.

Deze zekeringen zijn te krijgen in waardes van 1 Tm 30 ampère.

De wilde bekabeling in veel modellen maakt mij echt verdrietig, want regelmatig wordt ik door modelbouwcollega's als volgt aangesproken: ” help mij snel even, want mijn model staakt”.

Omdat meestal ieder overzicht in de installatie ontbreekt, kan ik ook niet even snel helpen. De overmaatse servokabels, tot aan acht kanalen op een bos geknoopt, met lichtleidingen doorkruist, en dan ook nog de draden die naar de regelaars en de motoren gaan zijn de oorzaak van vele storingen.

Dan moet ik ook eerst de zaak ontknopen om enigszins een overzicht te krijgen.

Ja, en dan zie ik daar drie in elkaar gedraaide blanke servodraadjes, met een plakbandje er omheen.

Dan heb je al een voorgeprogrammeerde modelstoring.

Dit MAG zo toch niet meer gebeuren.

Bij een model waaraan men vele uren werk heeft zitten, en wat ook financieel het nodige gekost heeft, mag men toch wel een beetje zorgvuldiger met de elektrische installatie omgaan. Solderen, en krimpkous gebruiken is toch wel het minste wat men doen kan.

Bovendien moet men er voor zorgen dat bij de installatie van de afstandsbediening de servokabels zo kort mogelijk worden gehouden, en zo recht mogelijk in het model gelegd worden, dus zonder lussen.

Een volgend belangrijk punt bij de installatie is het zo ver mogelijk uit elkaar houden van schakel, en vermogensleidingen.

Leg bijvoorbeeld alle vermogensleidingen (dit zijn de draden die van de accu naar de hoofdschakelaar, de laadstekker, de regelaar en de motor gaan) aan de rechterkant van het model, en alle stuurleidingen (servokabels) en lichtdraden aan de linkerkant van het model. Daarmee zijn al een heleboel storingsmogelijkheden door inductieve motorstoringen geëlimineerd.

Maar ik weet ook hoe ongeduldig de meeste modelbouwers zijn.

Het model is grotendeels klaar, nu snel de regelaar ingebouwd, de servo's geplaatst de ontvanger wordt ergens neergegooid en de accu aangesloten en klaar.

De praktijk heeft bewezen dat als dan in de proefperiode de zaak werkt het meestal zo blijft zitten.

Dit is de grootste fout die wij kunnen maken!

Neem de tijd en monteer alle draden netjes, en deugdelijk, zodat als er een keer een storing is deze ook eenvoudig en snel verholpen kan worden.

In het navolgende verhaal zal ik proberen iets duidelijk te maken over het elektriciteitsgebeuren in de modelbouw.

Omdat er onder verschillende modelbouwers onduidelijkheid is over de termen SPANNING-STROOM en WEERSTAND, beginnen we met wat formules.

De belangrijkste waarden waar mee gerekend moet worden laten zich als volgt samenvatten.

VOLT	aanduiding voor SPANNING	formuleteken U
AMPERE	aanduiding voor STROOM	formuleteken I
OHM	aanduiding voor WEERSTAND	formuleteken R
WATT	aanduiding voor VERMOGEN	formuleteken P

Ook moet duidelijk zijn dat 1000 mV gelijk is aan 1 volt
1000 mA gelijk is aan 1 ampère

Als dit allemaal duidelijk is dan gaan we over tot het echte werk.

De HOOFFDFORMULE in het elektrogebeuren luidt als volgt:

$$U = I \times R \quad \text{SPANNING} = \text{STROOM} \times \text{WEERSTAND} \quad \text{VOLT} = \text{AMPERE} \times \text{OHM}$$

Deze formule moet in onze hersencellen ingebrand worden, want met deze formule kunnen we alle mogelijke berekeningen die in de elektrotechniek nodig zijn uitvoeren.

Deze hoofdformule kan nu vanzelfsprekend ook gebruikt worden voor het berekenen van de weerstand, als spanning en stroom bekend zijn.

$$R = U : I \quad \text{WEERSTAND} = \text{SPANNING} : \text{STROOM} \quad \text{OHM} = \text{VOLT} : \text{AMPERE}$$

Ook kunnen we de stroom berekenen als spanning en weerstand bekend zijn.

$$I = U : R \quad \text{STROOM} = \text{SPANNING} : \text{WEERSTAND} \quad \text{AMPERE} = \text{VOLT} : \text{OHM}$$

Ik zal deze formule's verduidelijken met een voorbeeld:

SPANNING:

Een motor heeft bij zijn optimale werking een weerstand van 2,4 ohm, en trekt daarbij een stroom van 5 ampère.

Hoeveel spanning is er nodig, om deze motor optimaal te laten draaien?

$$U = I \times R \quad U = 5 \times 2,4 \quad U = 12 \text{ volt}$$

STROOM:

Een lamp heeft een spanning nodig van 12 volt, en heeft een weerstand van 200 ohm.

Hoeveel stroom trekt deze lamp?

$$I = U : R \quad I = 12 : 200 \quad I = 0,06 \text{ ampère}$$

WEERSTAND:

Hoeveel weerstand heeft een 12 volt's lamp, die 0,08 ampère trekt?

$$R = U : I \quad R = 12 : 0,08 \quad R = 150 \text{ ohm.}$$

Erg belangrijk om te weten is het feit dat bij meerdere gebruikers de spanning altijd gelijk blijft, maar dat de stroom stijgt.

Als we b.v. meerdere lampen op onze accu aansluiten blijft de spanning gelijk aan de accuspanning, maar de stroom wordt het saldo van de aangesloten lampen.

Sluiten we b.v. 8 lampjes aan van 12 volt en 0,06 ampère dan blijft de spanning 12 volt, maar

De stroom wordt dan $8 \times 0,06 = 0,48$ ampère.

Dit is van groot belang bij de berekening van de accucapaciteit, waar we later nog op terug komen.

Omdat tegenwoordig bij motoren steeds meer wordt gesproken over VERMOGEN, is de vermogensformule voor ons ook van belang.

Deze formule luidt als volgt:

$$P = U \times I \quad \text{de } P \text{ staat voor vermogen, en wordt uitgedrukt in WATT.}$$

Omdat wij als modelbouwers graag willen weten hoeveel stroom een motor trekt in verband met de benodigde regelaar, moeten wij dit dus omrekenen, en wel als volgt:

$$I = P : U$$

Voorbeeld:

Een motor van 100 watt bij 12 volt:

$$I = 100 : 12 \quad I = 8,33 \text{ ampère.}$$

Hier wil ik nog even een zijspiong maken naar de WERKINGSGRAAD van de tegenwoordige motoren.

De werkingsgraad beschrijft de verhouding tussen OPGENOMEN, en AFGEGEVEN vermogen.

B.v. op een aandrijfmotor staan de volgende gegevens:

12 volt 100 watt max werkingsgraad 73 %

Deze motor neemt dus een vermogen op van 100 watt

Nu heeft iedereen wel eens een motor vastgepakt, die een tijdje gedraaid heeft, en daarbij gemerkt dat de motor warm werd.

Dit houdt dus in dat niet al het opgenomen vermogen omgezet werd in een draaibeweging, maar ook in warmte.

De motor uit ons voorbeeld neemt heeft een OPGENOMEN vermogen van 100 watt (100%) en een AFGEGEVEN vermogen van 73 watt (73%), wat gebruikt wordt voor de aandrijving, dit houdt in dat er 27 watt nutteloos weggaat aan warmte.

Dit komt door wikkelweerstand, lagerruwheid e.d

Dus ook hier geldt dat men beter kan investeren in een duurdere motor met een hoog effectief vermogen.

DE CAPACITEIT VAN ONZE ACCU:

We nemen als voorbeeld een accu van 12 volt, en een capaciteit van 7,5 ah
De capaciteitsaanduiding is een maat voor de opgeslagen energie in de accu.

De aanduiding 7,5 ah heeft de volgende beduiding:

A is het teken voor ampère, en h is het teken voor uur (hour).

Dus 7,5 ampère per uur, of anders uitgedrukt:

De accu kan een uur lang een stroom afgeven van 7,5 ampère.

Om dus te weten te komen hoelang een accu ons voldoende stroom kan leveren hoeven we alleen maar de accucapaciteit te delen door de totale hoeveelheid gebruikte stroom.

Voorbeeld:

Een motor trekt bij volle belasting 5 ampère

8 lampjes van 0,06 ampère dus totaal $8 \times 0,06 = 0,48$ ampère

Totaal wordt dit dus $5 + 0,48 = 5,48$ ampère.

7,5 ah gedeeld door 5,48 ampère is dus 1,37 uur

Dit is natuurlijk een theoretische tijd, want er spelen ook nog andere facetten mee, zoals de buitentemperatuur en de ontladstroom van de accu.

Wat ook verschrikkelijk belangrijk is voor een lange gebruiksduur van de accu is de dikte van de gebruikte aansluitdraden, en de gebruikte schakelaars.

Een dunne draad heeft aanzienlijk meer weerstand dan een dikke draad, en zoals we gezien hebben geeft een grotere weerstand een grotere stroomvraag aan de accu.

(vergelijk dit maar met een waterleiding, door een dikke buis stroomt het water makelijker dan door een dunne buis).

Goudschakelaars hebben minder weerstand dan de normale vernikkelde schakelaars.

Hoofregel is eigenlijk dat er in een stroomkring zo weinig mogelijk schakelaars moeten worden opgenomen.

Het beste is het om een goede schakelaar als hoofdschakelaar te gebruiken en verder niets.

Tot slot nog dit:

Werk met kleur- of met nummercodering.

Als er een storing in een model zit en er ligt een kabelwirwar met b.v. alleen maar zwarte draden, weet niemand waar hij of zij beginnen moet.

Gebruik dus gekleurde of genummerde draden, en schrijf deze ook op.

Er hoeft als men die kennis niet bezit geen ingewikkeld elektrisch schema gemaakt te worden, maar wel dat een bepaalde kleur of nummer een bepaalde functie heeft.

Voorbeeld: kleurcodering:

Rood – plusdraden

Zwart – mindraden

Groen – motorgeluid

Blauw – verlichting

Grijs – claxon

Voorbeeld nummercodering:

1 – plusdraden

2 – mindraden

3 – motorgeluid

4 – verlichting

5 – claxon

Ik hoop dat dit artikel enig licht in de voor veel modelbouwers duistere wereld van het elektriciteitsgebeuren brengt, bij vragen of problemen ben ik altijd bereid om hulp te bieden.

techniek@bemoc.nl

