

Belangrijke veiligheidsoverwegingen bij het gebruik van Lipo accu's:

Algemeen gebruik en laden:

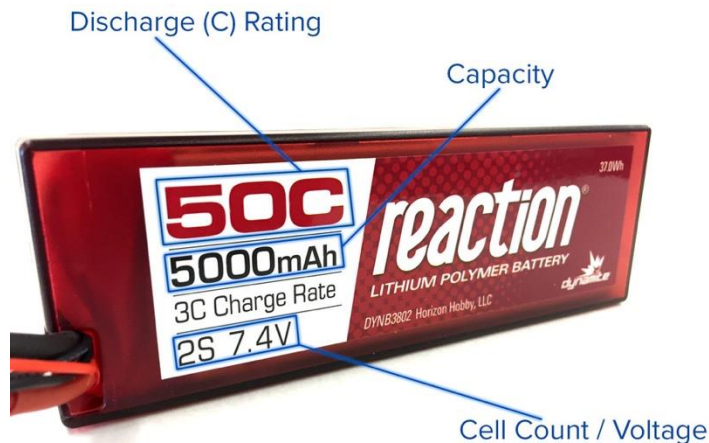
- Gebruik lipo's alleen waar ze voor bedoeld zijn (bv: hardcases voor auto's enz.)
- Gebruik alleen laders die speciaal geschikt zijn om lipo's te laden en gebruik alleen het lipo laadprogramma.
- Blijf in de buurt wanneer je aan het laden bent.
- Laad lipo's met het aantal ampere (mah/1000) wat de lipo aan capaciteit heeft tenzij hoger is toegestaan door de leverancier (de zogenaemde Laad (C)apaciteit)
- Balanceer lipo's regelmatig (zeker 1x bij elke dag dat je de lipo gebruikt)
- Bewaar een lipo bij voorkeur op zijn nominale spanning (zie onder) maar NOOIT leeg:
(1S=3,7V / 2S=7,4V / 3S=11,1V / 4S=14,8V / 6S=22,2V)
- Bewaar lipo's op een veilige manier, in een lipozak kan maar bijvoorbeeld een munitiekist is nog veiliger.

Lipo's zijn vaak DE keuze wanneer in korte tijd grote hoeveelheden aan elektrische energie is benodigd. Dat bij het verplaatsen en gebruiken van grote hoeveelheden energie warmte vrijkomt is normaal, maar wanneer is een lipo nu versleten:

- Na verloop van tijd zal opvallen dat de lipo steeds meer warmte ontwikkeld tijdens gebruik, dit is een eerste symptoom van "slijtage"
- Het balanceren van de lipo zal steeds langer duren, dit is vaak een 2^e symptoom dat een lipo begint minder te worden.
- Het "bol" worden van lipo's is eigenlijk het laatste en meest zichtbare symptoom van lipo's die "versleten" en aan vervanging toe zijn.

Hierboven hebben we de belangrijkste "gebruikers" informatie samengevat. In de komende alinea's willen we graag uitleggen wat een lipo nu precies is en uitleggen waarom bepaalde factoren belangrijk zijn.

Het uiterlijk van een lipo en de informatie die erop staat:



Capacity:

Dit is de waarde voor de capaciteit van de lipo.

Zoals de grote van bijvoorbeeld een emmer in liters wordt weergegeven zo wordt de capaciteit van een lipo in milliampère (mAh) weergegeven.

(1000mAh=1Ah).

Discharge (C) Rating:

Deze waarde is de maximale ontladsnelheid waarbij 1C staat voor 1x de capaciteit ontladen in 1uur tijd. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen wat een lipo continue kan leveren en wat de lipo op een piekmoment kan leveren zonden schade aan de lipo op te lopen.

Afgebeelde lipo heeft een maximale continue discharge (C)-rating van 50C, dit betekend dus dat de lipo: $50C \times 5000mAh = 250.000mAh = 250Ah$ kan leveren.

(Graag wil ik opmerken dat dit bijna altijd een theoretische waarde is die vooral marketingtechnisch gebruikt wordt en vaak "overdreven" wordt door leveranciers.)

Charge rate:

(Zie Discharge rating) Deze waarde geeft de maximale laad snelheid waarbij 1C staat voor de capaciteit in 1 uur laden. (dus 3C -> $5000mAh = 5Ah \times 3C = 15Ah$ maximale laad stroomsterkte)

Cell Count / Voltage:

Een lipo is meestal een aaneenschakeling van een aantal cellen (..S) waarbij elke cel een nominaal voltage heeft van 3,7 volt. Een 2S lipo zoals afgebeeld bevat dus 2 cellen in serie zodat de nominale voltage $2 \times 3,7 = 7,4$ volt wordt.

LiPo eigenschappen verder uitgelegd:

Voltage (V) en Stroomsterkte (A):

Om de begrippen voltage en stroomsterkte uit te leggen wil ik ze uitleggen aan de hand van vergelijkingen:

- Amperage (A):
Het aantal ampère per uur (Ah) staat voor de hoeveelheid stroom wat door de kabel heen zal gaan, hoe groter het getal hoe groter het aantal elektronen wat van A naar B wordt verplaatst.
- Voltage (V):
Het voltage (V) staat voor de activiteit van de elektronen. Vergelijk het voltage met 2 verschillende optochten van mensen; de eerste optocht is een "stille optocht" van 1000 mensen, de tweede optocht zijn 1000 relschoppers na een voetbalwedstrijd. Het zal duidelijk zijn dat de activiteit bij de relschoppers veel hoger is terwijl het aantal mensen gelijk is.

Waar het aantal ampere dus iets zegt over de hoeveelheid elektronen, zegt het voltage iets over de activiteit van die elektronen. Hierdoor zijn hoge ampères veel gevaarlijker dan hoge voltages.

Wanneer je in de winter van de bank opstaat en een schok krijgt als je de deurklink vast pakt, springt er vaak een vonkje over. Hierbij is het voltage al snel 300 volt, ga je kijken naar de hoeveelheid ampère dan is dit zeer laag.

Waar hoge voltages op zich niet gevaarlijk zijn, worden ze erg gevaarlijk naar mate het aantal ampères, de stroomsterkte, toeneemt.

Om terug te komen op het voorbeeld; al is de activiteit van 1 relschopper erg vervelend, het wordt pas echt gevaarlijk als ze met velen tegelijk komen.

Dit is ook het geval bij lipo's.

Al is het voltage van 1 cel maar 3,7 volt, wanneer deze cel een hoge capaciteit dus een hoge hoeveelheid ampère bevat worden de gevaren al snel levensgevaarlijk. Wanneer je vervolgens meerdere cellen met een hogere capaciteit (ampère) achter elkaar zet in 1 lipo vermenigvuldigen de gevaren.

Aantal cellen:

Het is goed om te weten dat een lipo bestaat uit één of meerdere cellen in serie en of parallel met een hoge stroomdichtheid. Dit wordt vaak weer gegeven als ..S..P waarbij ..S het aantal cellen in serie weergeeft en ..P het aantal cellen dat parallel geschakeld is.

- Wanneer cellen in serie (achter elkaar) aangesloten worden levert dit een verdubbeling van de spanning (Volt) op.
- Wanneer cellen parallel geschakeld worden levert dit een verdubbeling van de capaciteit (mAh) op.

Capaciteit en laden:

Zoals eerder aangegeven wordt de capaciteit van lipo's aangegeven in milliampère per uur (mAh). Het getal staat voor het aantal ampère (de stroomsterkte) die de lipo 1 uur lang kan leveren, daarna is de lipo leeg. De afgebeelde lipo kan dus 1 uur lang een stroom leveren van 5000mA, dit is gelijk aan 5 (A)mpère.

Dit geldt ook voor het laden, wanneer je de afgebeelde lipo met een lipo lader op 5A zal laden, zal dit theoretisch 1 uur duren.

(Theoretisch omdat de laadsterkte steeds verder terug zal lopen wanneer de cellen bijna vol geladen zijn, zie het kopje; De lipo lader.)

In de lipo neemt de activiteit (het voltage) van de elektronen toe naarmate de hoeveelheid (het aantal ampère) toe neemt. Door dit verschijnsel kan, door het voltage te meten, afgeleid worden wanneer de cellen van de lipo vol zitten. Dit is ONTZETTEND belangrijk omdat wanneer er te veel ampère geladen wordt de activiteit te groot wordt voor de lipo cel waardoor deze spontaan zal ontbranden tot zelfs ontploffen.

De lipo lader:

Lipo laders hebben altijd "slimme" laadprogramma's. Deze laders meten het voltage per cel in de lipo door de "balancer plug" en past aan de hand van dit voltage het aantal ampère aan wat naar de lipo gestuurd wordt. In eerste instantie kan de lipo gevuld worden met grote hoeveelheden (aantal ampere) tegelijk. Wanneer het voltage per cel de 3,7 volt nadert zal de lader de stroomsterkte laten zakken tot een niveau dat aparte cellen door de balancer plug apart tot 3,7 volt geladen worden.

Discharge (C)-Rating verder uitgelegd:

Elke geladen lipo cel is in staat om grote hoeveelheden energie in 1x vrij te laten. Door speciale productietechnieken en het gebruik van hoogwaardige componenten kan de ontladsnelheid zelfs zonder beschadiging van de cel oplopen tot compleet ontladen van de cel in een half minuut (120C discharge). *(1C staat voor compleet ontladen in 1 uur, 2C dus in 30 minuten, 120C dus 2x per minuut = 30 seconden)*

Hoewel dit theoretisch mogelijk is zal dit in de praktijk nooit voorkomen tenzij de lipo ontploft (spontane ontlading), dit omdat het hier om gigantische hoeveelheden stroom gaat die niet veilig (zonder enorme warmte ontwikkeling) door de aansluitingen heen kunnen.

Interne weerstand (IR):

Hoewel een lipo geen “geheugen” heeft voor w.b.t. het aantal ladingen, zullen door het gebruik van de lipo langzaam componenten binnen de lipo beschadigd raken. Cathodes in de lipo zullen bijvoorbeeld langzaam een corrosie laag vormen waardoor ze minder goed de stroom zullen geleiden. Deze weerstand van componenten in de lipo noemt men “Interne weerstand”.

Warmte:

Door het toenemen van de interne weerstand zal de lipo steeds meer problemen ondervinden om de gevraagde stroom te kunnen geven. Hierbij zal naarmate de IR toe neemt ook de warmte toe nemen bij het ontladen van de lipo. De snelheid waarmee dit gebeurd is natuurlijk afhankelijk van de stroomsterkte die gevraagd wordt, hoe groter de stroomsterkte hoe sneller een lipo daarvan zal warm worden.

Balanceren:

Door verschillen in IR van de onderlinge cellen in een lipo zullen cellen verschillend snel ontladen waardoor verschillen in voltages ontstaan tussen de cellen. Vervolgens zullen cellen met een lage IR ook gemakkelijker en dus sneller weer opladen waardoor balanceren van de lipo cellen steeds langer zal duren.

Het bol worden van lipo's:

Door verschillende keren het warm worden en afkoelen van de lipo veroorzaakt door de IR zullen de cellen langzaam gaan uitzetten tot het moment dat er een cel een keer zo heet wordt dat deze spontaan ontbrand en of ontploft. Het bol worden is daarmee dus ook een serieus teken dat een lipo aan het eind van zijn leven is gekomen.