

HET PRINCIPE VAN DE ACCU

Een accu kan elektrische energie opslaan en chemische energie weer in elektrische energie omzetten, voor het afgeven van stroom aan verbruikers als verlichting, startmotor, gereedschappen etc. Het zou te ver gaan uit te leggen hoe dit allemaal precies gaat. Om kort te zijn kun je zeggen dat er zich tussen de loden "platen" in de cellen chemische processen afspelen. Een accu bestaat uit meerdere cellen met een spanning van 2,1 Volt. Op die manier kan door serieschakeling uiteindelijk 6-, 12- en/of 24 Volt gelijkspanning worden gemaakt. Iedere cel heeft positieve- en negatieve platen. Per cel zijn er meer of minder platen aanwezig. Later komen we daarop terug. De cellen zijn afgevuld met een zwavelzuur/water-mengsel en vormen zo een "galvanisch element". Aan de plusplaat wordt daarbij loodoxide gevormd en aan de negatieve plaat lood. Tijdens het laden verandert de zuurgraad van het accuzuur, het wordt steeds meer geconcentreerd.

Bij het ontladen wordt het elektrolyet weer zuurarder omdat het zwavelzuur door het bij de omzetting van lood naar loodoxide ontstane water wordt verdund.

Om de accu te laden, moet door een externe spanningsbron de celspanning worden opgevoerd tot een waarde boven de 2,1 Volt. Aan de laadspanning zijn grenzen verbonden i.v.m. de overmatige vorming van waterstofgas (de "gasspanning"). Bij 2,35-2,4 Volt per cel zal die ongewenste gasvorming optreden. Bij een gewone 12 Volt accu is dat bij 14,1-14,4 Volt batterijspanning. Het verband tussen spanning en soortelijke massa van het elektrolyet, kan als volgt worden weergegeven:

*) rustspanning bij een 12 Volts accu, zonder verbruikers.

Naar het gebruik onderscheiden we verschillende soorten accu's. Het verschil houdt verband met het aantal platen per cel, omdat de maximum te leveren stroom wordt bepaald door het plaatoppervlak. Tegelijkertijd verbetert de levensduur van de batterij wanneer de plaatconstructie/samenstelling verbetert. Dat beperkt dan weer het aantal platen per cel.

Zo kennen we drie belangrijke soorten:

de STARTACCU: veel platen per cel, veel stroom in korte tijd, ontladen tot ten hoogste 80% van de capaciteit en geschikt voor een startmotor.

de SEMITRACTIE-ACCU: minder platen per cel, betere/dikkere platen voor minder stroom in langere tijd bij iets diepere maximale ontlading (tot 50%). Zeer geschikt voor gebruik met gereedschappen.

de TRACTIE-BATTERIJ: een accu met geheel afwijkende plaatconstructie, waardoor er veel stroom kan worden afgenomen, diepere ontlading mogelijk is, snel kan worden geladen en de levensduur aanmerkelijk wordt verlengd t.o.v. de vorige twee typen. Deze accu's tref je aan bij vorkheftrucks, winkel- en meetwagens.

STARTACCU'S

De startaccu is vanwege de constructie alleen geschikt voor kortstondige belastingen met hoge stroom zoals die plaatsvindt bij het starten van een motor. Het verschil met een lichtaccu is voornamelijk de oppervlakte van de platen met lood in de accu. Naarmate de oppervlakte van de accuplaten toeneemt, kan het zuur makkelijker de platen binnendringen hetgeen een grotere stroomafgifte mogelijk maakt. Het voornaamste kenmerk van een startaccu is dan ook dat deze grote en dunne platen heeft. De startaccu is niet geschikt voor cyclische belastingen (dwz. doorlopend laden/ontladen) in een 12/24 Volt-systeem om de verlichting te voeden. Een startaccu is relatief goedkoop.

LICHTACCU/SEMITRACTIE-ACCU

De standaard semittractie accu is een loodbatterij met een vloeibaar elektrolyet (navulbaar). Deze stroombron is geschikt voor licht-cyclische toepassingen. De semittractie accu kan ook worden gebruikt om mee te starten, mits de capaciteit dat toelaat. Door de bijzondere samenstelling (dikke platen met speciale separatie) kunnen deze accu's lang mee als ze goed geladen en geladen onderhouden worden (bijvoorbeeld

met een IUoUo of IWU karakteristiek).

De levensduur van deze accu's valt of staat met de manier waarop ze gebruikt en onderhouden worden. In het algemeen geldt dat de levensduur toeneemt, als de accu's over het algemeen in een hoge laadconditie verkeren. Bijvoorbeeld 80% van de capaciteit. Nooit meer ontladen dan tot 30%! Ook hier gelden regels. Tussen de verschillende merken semitractie-accu's zijn hier en daar marginale verschillen door andere samenstellingen van het gebruikte lood ("antimoonarm lood", seleen- en calciumtoevoegingen). Semitractie-accu's zijn wat duurder, maar de extra investering loont

i.v.m. levensduur en betrouwbaarheid.

TRACTIE-ACCU'S

Tractie-batterijen bieden zo'n beetje alles wat men zich kan wensen: veel stroom, levensduur en betrouwbaarheid. Het probleem zijn echter de prijs en afmetingen. Een tractiebatterij wordt veelal samengesteld voor het doel waarvoor hij gebruikt wordt. Daarom kom je ze vaak tegen met losse cellen. Iedere cel heeft een positieve plaat met een zogenaamde buisjesstructuur. Hierdoor is de plaat beter bereikbaar voor het zwavelzuur en ontstaat er een groot oppervlak. Deze accu's zijn bijzonder geschikt bij intensief gebruik van de batterij-installatie. Tractie-batterijen kunnen met hoge stromen worden geladen en zijn daardoor weer snel voor gebruik beschikbaar.

WELKE ACCU'S KUN JE VOOR EEN VOERTUIG TOEPASSEN?

Beginnend met de accu's voor het STARTEN zijn er twee belangrijke varianten op de markt: gewone lood/zwavelzuur accu's met veel dunne platen en vuldoppen. Daarnaast de gesloten accu's, zoals we die aantreffen in veel Amerikaanse en Europese auto's. De gesloten accu's van Amerikaanse komaf worden tegenwoordig veel toegepast. Deze accu's bieden vooral een uitkomst, omdat ze niet behoeven te worden nagevuld met vloeistof; het kán zelfs niet eens.

De belangrijkste beperking is dat deze accu's nooit diep mogen worden ontladen. Daarna is slechts herstel mogelijk met een zeer speciale lader. Daarom zijn deze accu's beslist niet geschikt als lichtbatterij en is het predicaat "onderhoudsvrij" niet wat je ervan zult verwachten. Vraag uw dealer hierna!

Voor gebruik als LICHTACCU zijn er verschillende vormen van batterijen te koop. Allereerst is dat de standaard semitractie-accu met vuldoppen. Zij hebben een goede prijs/prestatie verhouding. Momenteel vindt voor het gebruik als lichtaccu ook de zogenaamde "gel-batterij" zijn toepassing. Dit is een soort semitractie-accu, waarbij het zwavelzuur gebonden is in een gel- of pastavorm. De kwaliteit van deze accu's voor gebruik met diepere ontlading is beter dan bij de standaard semitractie-accu. De regels worden echter wel aangescherpt en we zullen ze daarom apart behandelen. De semitractie gel-accu biedt met name voordelen waar vaker en dieper wordt ontladen. Bij VEELVULDIG GEBRUIK van accu's kun je kiezen voor tractie-batterijen. Hierbij valt vooral te denken aan situaties waarbij een snelle lading een voorwaarde is. Tractie-batterijen zijn er als "natte accu" en als "gel-batterij".

GEBRUIK "NATTE" BATTERIJEN

Denk aan de maximum toegestane ontlading: Startaccu's ten hoogste tot 80% van de max. capaciteit. Licht/semitractie-accu's nooit verder dan 30% ontladen, bijvoorbeeld nooit verder dan tot 75% van de maximum capaciteit. Bij een zuurgraad van 1,24 dient de accu op zeer korte termijn te worden geladen. Dit komt overeen met 75% capaciteit.

Houdt het vloeistofniveau op peil. Het elektrolyet moet ongeveer één centimeter boven de bovenzijde van de platen staan. Bijvullen alléén met gedistilleerd water of gedemineraliseerd water ("demi-water").

Voorkom teveel zelfontlading. De batterijcapaciteit neemt altijd 0,5-1% per dag af. Dit hangt samen met de kwaliteit van de batterij. De noodzaak van regelmatig laden in de winter is hiermee aangetoond. Langer dan twee maanden mag een

natte accu nooit zonder aanvullende lading worden opgeslagen. Hierdoor gaan nog steeds de meeste accu's verloren.

Laadt de accu's nooit boven de gasspanning, zodat onnodig watergebruik en gevaarlijke gasvorming wordt voorkomen. Het gevormde waterstofgas is het meest explosieve gas dat we kennen.

Laadt de accu's met een voldoende hoge spanning en binnen afzienbare tijd. Een ontladen of "lege" accu is aan vorming van sulfaat onderhevig. Dit onoplosbare zout verzamelt zich onderin de accu en tussen de platen. Een te lange slechte laadconditie verergert de sulfaatvorming en bedreigt de levensduur van de accu met daaraan gepaard gaand capaciteitsverlies. Sinds het voorjaar 2000 levert TOP Systems bv de X-celler accu; deze is voorzien van de unieke holle koolstofvezel technologie; hierdoor kan de accu niet meer sulfateren. Meer hierover vindt u in ons productenoverzicht.

Bekijk de laadinstallatie kritisch. De laadstroom is niet altijd bepalend voor de goede lading. Deze dient ook bij de juiste spanning te geschieden met het oog op het voorgaande. Kijk daarom of de dynamolaadspanning onderweg niet wordt gehinderd en deze op de batterij nog aanwezig is. Voor acculaders geldt hetzelfde. Zorg dat accupoolklemmen goed vast zitten. Een slechte verbinding geeft laadverliezen en ontwikkelt warmte. Daarnaast moet een elektrische verbinding goed vastzitten om vonkvorming tegen te gaan.

Maak accuklemmen pas los als er geen stroom meer loopt. Indien een accupoolklem wordt losgenomen terwijl er nog stroom loopt, bestaat de kans op een serieuze ontploffing. In de accu bevindt zich nl. ALTIJD waterstofgas. Neem dus de hoofdzekering los of zet de hoofdschakelaar uit.

Zorg dat de accuruimte goed wordt geventileerd en niet aan hoge temperaturen bloot staat. Zo voorkom je ontploffingsgevaar i.v.m. het ontstaan van waterstofgas en blijft de temperatuur van de accu binnen redelijke grenzen.

Hogere temperaturen brengen de gasspanning van iedere accu omlaag, zodat het ontploffingsgevaar toeneemt. Kies desnoods voor een laadspanning die door een regelaar voor de accuruimte wordt gecompenseerd.

Maak accupolen en -klemmen regelmatig schoon en voorkom corrosie. Het invetten met vaseline kán een oplossing bieden. Regelmatig schoonspoelen van polen en deksels is ook afdoende.

Uw dealer helpt u graag de juiste keuze te maken.

GEL-BATTERIJEN

In de afgelopen jaren verschenen steeds meer zogenaamde gelaccu's op de markt. In dit soort accu's is een belangrijk deel van de bezwaren die aan toepassing van natte accu's kleven ondervangen. De fabricage van deze accu's vereist echter een high-tech procedé, waardoor aan de fabrieksinstallatie zeer hoge eisen worden gesteld. Wereldwijd gezien is er maar een handvol producenten van gel-accu's.

De belangrijkste voordelen van gel-accu's zijn:

geringere zelfontlading

diepere ontlading mogelijk

de accu kan vaker worden ontladen

gemiddeld hoge productkwaliteit, waardoor deze accu's beter geschikt zijn voor serie- en parallelschakeling

onderhoudsvrij en gesloten bouwwijze

geen ventilatie noodzakelijk bij juiste lading

In het algemeen kan worden gezegd dat gel-accu's een veel langere levensduur hebben t.o.v. semitractie-accu's. Zuurschade aan voertuig en kleding is nauwelijks mogelijk. Er kleven echter ook wat nadelen aan de toepassing van gelaccu's, hoewel die door gebruik van een juiste laadinrichting geheel zijn te ondervangen:

de laadinrichting (lader/dynamo) is gebonden aan een maximum spanning (2,38

Volt per cel bij 20 °C)

bij toename van de omgevingstemperatuur boven 20° MOET de laadspanning naar beneden toe worden afgeregeld, teneinde gasvorming in de batterij te voorkomen.

bij transport is meer zorg nodig i.v.m. beschadiging van seals, bodem en deksel. als er te lang met een te hoge spanning wordt geladen droogt de gel in en verliest de accu zijn capaciteit.

De gel-accu heeft een gesloten behuizing met een overdrukventiel in het deksel. De ruimte in de accu heeft een lichte overdruk t.o.v. de atmosfeer. Het is beslist niet waar dat deze accu's niet kunnen gassen. Zij doen dat net als de overige typen, maar onder normale omstandigheden (laadspanning onder 2,38 Volt per cel) ventileren ze niet. Samenvattend is de gel-accu bijzonder geschikt voor gebruik als lichtaccu op plaatsen waar een vette accu niet gewenst is. We moeten echter wel tegelijk met de aanschaf van de accu's een juiste acculader voor deze batterijen gebruiken, die de laadspanning voor een hogere temperatuur compenseert. Bijvoorbeeld de accu-laders van Victron hebben deze optie. Op de accu, of in de accuruumte wordt dan een temperatuursensor gemonteerd. Laders met Wa-karakteristiek en gewone IU laders zijn voor gel-accu's uit den boze!

In de praktijk wordt meestal de gewone natte accu of de X-celler accu geadviseerd. Deze accu's kosten veel minder en gaan toch vaak net zo lang mee.

"MIJN ACCU IS 200 AMPERE-UUR"

De capaciteit van een accu drukken we uit in Ah. Voor een accu van 200 Ah geldt dat er ten hoogste 10 Ampère uit komt en dat 20 uur lang (20 uur x 10 A = 200 Ah). Dan is de accu echter al helemaal "plat" en zover zouden we niet gaan. Een accu van 200 Ah belasten we in de praktijk echter niet verder dan 50%, hetgeen betekent dat we er 100 Ah uit gaan halen. 10 uur lang 10 Ampère dus! Willen we kijken hoe een accu zich gedraagt wanneer we er meer of minder stroom uit halen in minder of meer tijd, dan krijgen we bij benadering onderstaande tabel. .

Uitgaande van 100 Ah belastbaar vermogen:

100 uur bij 1 Ampère

50 uur bij 2 Ampère

20 uur bij 5 Ampère

10 uur bij 10 Ampère, enz.

Doen we langer over het ontladen van de accu, dan kunnen we er iets meer energie uit halen. Is de belasting groter, dan komt er totaal minder energie uit. Voor start- en semitractie-accu's wordt de capaciteit in 20 uur aangegeven (aanduiding 220 Ah/20h). Bij tractiebatterijen is dat de 5-uurs belasting aanduiding 175 Ah/5h). Zo kan het voorkomen dat op één dezelfde accu twee capaciteiten zijn vermeld.

SERIE- EN PARALLEL SCHAKELLEN

Om de gewenste batterijcapaciteit te bereiken, is het onder bepaalde voorwaarden mogelijk accu's in serie en/of parallel te schakelen. Eén van die voorwaarden is dat de accu's bijvoorkeur eenzelfde productiedatum hebben en van eenzelfde gelijkvormige constructie zijn (lees: identieke accu's). Dit moet omdat de accu's gelijk dienen te worden belast en een identieke laadspanning zullen krijgen.

Bij SERIESCHAKELING telt men de spanning op en blijft de capaciteit in Ah die van de enkele toegepaste accu. Bij PARALLELSCHAKELING tel je de capaciteiten in Ah op en is de spanning dezelfde als die van een enkele accu.

Als bij een samengestelde accubank één accu defect is en vervangen moet worden, verdient het aanbeveling ALLE accu's uit die bank te vervangen. Bij parallelschakeling zou een enkele vervangen accu worden genivelleerd door de oude daaraan parallel geschakelde accu. Bij serieschakeling krijgt een vervangen accu te weinig laadstroom, doordat de oude daarmee in serie geschakelde accu een geringere capaciteit heeft op grond van zijn leeftijd.