

HANDLEIDING

BATTERY
ACCU'S
BATTERIJEN

WWW.ARKA.NL



Electric Propulsion systems

Algemeen

- Vermijdt kortsluiting: leg nooit metalen voorwerpen op de batterij. Voorkom dat er een metalen voorwerpen op de batterij kunnen vallen.
- Vermijdt ontploffing: gedurende het laden en tenminste een uur hierna geen open vuur in de nabijheid, niet roken, niet lassen of snijden.
Zorg er altijd voor dat de batterij na het laden voldoende gevuld is met gedemineraliseerd water.
- Vermijdt corrosie: houd de batterij schoon en droog. IJzerwerk en polen met zuurvrije vaseline invetten. Indien het ijzerwerk al is gecorrodeerd, dit met sodawater neutraliseren en met schoon water naspoelen. Daarna met epoxy verf behandelen.

Elektrolyt

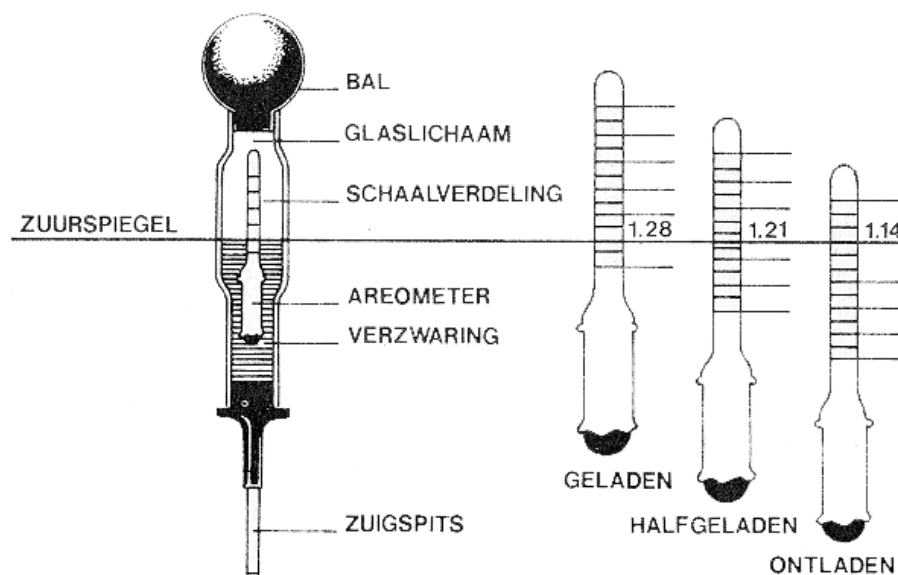
Het S.G. van de elektrolyt bij 15°C dient ongeveer 1280 te bedragen. Voor elke °C tellen we 0,7 S.G. punten bij of af van de gemeten waarde. Voorbeeld: S.G. 1260 bij 20°C betekent S.G. = $1260 + 5 \times 0,7 = 1264$. Bijvullen dient altijd te geschieden met gedemineraliseerd water. Alléén na het laden mag worden bijgevuld. Bewaar dit water steeds in een schone, niet metalen, fles. Let op! Vul nooit bij met zwavelzuur!
Bijvullen dient te geschieden tot aan de onderkant van de daar voor aanwezige indicator. In het geval van een Batterij vulsysteem dient tijdens het vullen op toe worden gezien dat alle cellen vol komen door middel van een visuele inspectie van de indicatoren op de vuldoppen. Er moet in ieder geval worden bijgevuld indien het niveau gezakt is tot onder de bovenkanten van de platen. Vermijden dient te worden, dat zo hoog wordt bijgevuld dat het elektrolyt eruit loopt, aangezien dan het S.G. teveel daalt. Normaal leidingwater en/ of andere vloeistoffen zijn niet toegestaan. Indien u dit gebruikt vervalt de aanspraak op garantie.

Laden en ontladen

Laden moeten onmiddellijk na de ontlading gebeuren. Laat een batterij nooit in ontladen toestand staan. Ten allen tijden de batterij onder het S.G. van 1200 laden. Laden boven S.G. van 1200 veroorzaakt onherstelbare schade aan de negatieve en de positieve platen. Ontladen mag gebeuren totdat het S.G. ongeveer 1125 á 1135 bedraagt. Beneden de grens van 1125 á 1135 mag nimmer de batterij direct met normale laadstroom geladen worden, anders wordt schade aan de negatieve en positieve platen veroorzaakt. Daarom dient men met een vereffeninglading te beginnen totdat S.G. 1125 á 1135 bereikt is. Daarna dient de normale laadstroom ingeschakeld te worden. De batterij is geheel vereffend, indien de spanning gedurende 3 achtereenvolgende uren niet meer toeneemt. Het S.G. mag gedurende deze periode ook niet meer toenemen in het algemeen is dan 1260 á 1280 bereikt. Bij regelmatige overladingen of te diepe ontladingen, moet men er terdege rekening mee houden dat de aanspraak op garantie vervalt.

Samenvattend:

geladen: S.G. 1260 á 1280
Half geladen: S.G. ± 1200
ontladen: S.G. 1125 á 1135



Nummering van de elementen

Om de cellen te kunnen controleren en om dit te kunnen noteren, is het noodzakelijk de cellen te nummeren volgens schema. De cel verbonden aan de positieve pool heeft het nummer 1, vervolgens 2 enz. Informatie aan de fabrikant. In verband met onze garantiebepalingen is het noodzakelijk, dat u ons regelmatig, vanaf de ingebruikneming, een laadrapport opzendt. Onder de kolom opmerkingen kunt u de volgende afkortingen gebruiken:

W = water bijgevoerd / N.G. = niet geladen / T.L. = tussenlading / V.L. = vereffeningslading / G.D. = geen dienst

Indien u het bovenstaande in acht neemt zult u van uw batterij jarenlang plezier hebben. Wij verzoeken u bij abnormaliteiten onmiddellijk contact met ons op te nemen.

ALGEMENE OMSCHRIJVING

Wat is het doel van een loodzwavelzuur cel?

Het doel van een loodzwavelzuur cel is het langs chemische weg opslaan van elektrische energie. Opbouw van loodzwavelzuur cel. De cel bestaat uit:

1. Positieve platen.
2. Negatieve platen.

De platen zijn onderling gescheiden door kunststof separatoren (separatie), welke microporeus zijn. Het geheel is samengebouwd in een kunststof celbak en omgeven door verdund zwavelzuur (elektrolyt).

Wat is een batterij?

Een batterij bestaat uit een aantal gelijke cellen welke in serie geschakeld zijn. De cellen worden samengebouwd in een houten of stalen bak. Het geheel wordt kortweg batterij genoemd.

Het doel van de batterij

Het doel van de batterij is het opslaan van elektrische energie, welke op elk willekeurig tijdstip gebruikt kan worden.

Wat gebeurt er in een cel tijdens het ontladen?

Wanneer een cel wordt ontladen, ontstaat er een stroom, doordat het zuur van de elektrolyt zich verbindt met het materiaal, waaruit de pasta van de plaat bestaat, tot loodsulfaat, terwijl het water vrijkomt. De totale hoeveelheid vloeistof in de cellen blijft echter nagenoeg gelijk en dus ook de vloeistofhoogte. Het zuurgehalte in de elektrolyt vermindert echter, hetgeen is te constateren aan de verandering van het soortelijk gewicht. Naarmate het zuurgehalte in de elektrolyt afneemt, wordt het soortelijk gewicht daarvan lager. Het soortelijk gewicht is daardoor een maatstaaf voor de ladings- of ontladingstoestand van de batterij.

Wat gebeurt er in een cel tijdens het laden?

Tijdens het laden vindt het omgekeerde plaats als bij het ontladen, doordat elektrische energie wordt toegevoerd in richting tegengesteld aan die bij het ontladen; hierdoor vindt wederom een chemische reactie plaats, waarbij uit het loodsulfaat van de platen zwavelzuur vrijkomt, waardoor het soortelijk gewicht van de elektrolyt weer toeneemt. Verder wordt aan het einde van de lading het water ontleed in waterstofgas en zuurstofgas, welke gassen in een bepaalde verhouding een explosief mengsel kunnen vormen. In verband hiermee

is het dus duidelijk waarom de aanwezigheid van open vuur of vonken in de nabijheid van een batterij tijdens het laden zeer gevaarlijk kan zijn. Het verdient de aanbeveling dat de laadruijme is voorzien van een doeltreffende ventilatie!

Capaciteit

De hoeveelheid energie welke opgeslagen kan worden hangt af van de hoeveelheid actieve massa van de platen. De capaciteit wordt uitgedrukt in Ampère-uren (Ah). Daar tengevolge van zeer hoge ontladstromen het beschikbare aantal Ah, tengevolge van diverse factoren afneemt en omgekeerd bij lagere ontladstromen het aantal beschikbare Ah. Gunstiger wordt, is het noodzakelijk bij de opgave van de batterijcapaciteit de daarbij behorende ontladingstijd te vermelden. B.v. een batterij van 400 Ah./5h kan gedurende 5 uren continu 80 Ampère afgeven. Gedurende de levensduur van de batterij neemt de capaciteit geleidelijk af, kies daarom de batterij-capaciteit zodanig dat bij 80% capaciteit de batterij zijn werk nog kan doen, dit voorkomt problemen op langere termijn. Controleer daarom regelmatig:

1. of de batterijlader automatisch uitgeschakeld is na de lading
2. of de batterij voldoende geladen is (soortelijk gewicht van de elektrolyt meten)
3. Of de beginlaadstroom in overeenstemming is met de specificatie van de batterijlader.

Laadsystemen

De meest gebruikelijke methode voor het laden van tractiebatterijen is die, waarbij de wisselstroom uit het net door middel van batterijladers wordt omgezet in gelijkstroom van de vereiste spanning en stroomsterkte. Het door deze batterijladers af te geven vermogen moet zijn aangepast aan de capaciteit van de batterij. Het meest wordt de methode gevolgd van de individuele batterijlading, d.w.z. één batterij wordt aangesloten op één batterijlader. Deze batterijladers hebben een laadkarakteristiek, waarbij de lading aanvangt met een naar verhouding hoge stroom, die automatisch afneemt naarmate de batterijspanning tijdens de lading oploopt. Deze

batterijladers zijn voorzien van een laadautomaat die er voor zorgt dat de batterijlader op tijd wordt uitgeschakeld. Een belangrijke eis hierbij is, dat de laadstroom bij een laadspanning van 2,50 Volt per cel, gemeten aan de batterij overeenkomt met de door de fabrikant voorgeschreven stroomsterkte.

Laadstroom

Het is van het grootste belang dat de laadstroom waarmee de batterij na gebruik herladen wordt voldoet aan de door de batterij-leverancier gestelde eisen. De levensduur van de batterij kan tengevolge van een onjuiste methode ongunstig beïnvloed worden. B.v. wordt de batterij dagelijks voor slechts 40/50% of minder ontladen, dan kan 2 dagen op een lading gevaren worden. Een foutieve laadstroom of instelling van de batterijlader kan de batterij ernstig beschadigen. Hoge batterijtemperatuur en veel waterverbruik wijzen op overlading van de batterij. Het door de batterijlader af te geven vermogen en de steilheid van de laadkarakteristiek zijn de hoofdfactoren, die de laadtijd bepalen. In de praktijk zal het beste V/c, 60% bij 2,5 V/c. en 50% bij 2,6 V/c. In de praktijk zal blijken, dat een batterijlader met een 2: 1 karakteristiek (Engelse laadkarakteristiek) in staat is om een batterij, die vooraf met de 5-urige capaciteit werd ontladen, te herladen in een tijdsduur van 10 á 11 uren. Een dergelijke batterijlader zal dan bij 2,1 V/c. een stroom moeten kunnen afgeven, die overeenkomt met ca. 14% van de 5-urige capaciteit van de batterij, uitgedrukt in Ampère-uren. Een batterijlader, die een lagere beginlaadstroom afgeeft dan 14% C5, zal even goed bruikbaar zijn, mits men genoeg neemt met de langere laadtijd.

Andere systemen

Hierbij zijn te onderscheiden:

1. De constante spanningsmethode
2. De constante stroommethode
3. Het WO/WA methode, dat is de zgn. tweetraps lading, waarbij de batterij gecontroleerd sneller wordt geladen.

Dit betekent:

1. Minder waterverbruik
2. Minder slijtage, dus langere levensduur
3. Minder onderhoud.

Betreffende eisen laden/ opslaan accu's

Het opladen van accu's/ batterijen kan niet op elke willekeurige plaats gebeuren; dit zal moeten gebeuren in een speciaal daarvoor ingericht accu-laadstation. Het gevaar bij het laden van een accu zit in het ontstaan van waterstofgas. Dit waterstofgas kan met de omgevingslucht een explosief mengsel vormen, dat door een vonk al kan exploderen. Er zijn twee soorten accu's; de natte-accu en een onderhoudsvrije 'droge' accu. De arbo- en milieudienst (AMD) zou het gebruik van de onderhoudsvrije accu's willen stimuleren, omdat deze niet met zwavelzuur hoeven worden bijgevuld. Beide accu's produceren waterstofgas. De AMD heeft de volgende eisen opgesteld voor een accu-laadstation:

Eisen voor het opladen van zowel natte als droge accu's:

- " De ruimte moet goed geventileerd zijn. De afzuiging moet met name aan het plafond plaatsvinden. De
- " afgezogen lucht moet direct naar buiten worden geblazen.
- " Afzuiging moet voldoen aan: $Q = 0,055 \times A \times L$.
- " Q = luchtverversing laadruimte in m³ uur
- " A = aantal cellen dat tegelijk wordt geladen.
- " L = gemiddelde laadstroom in Ampère.
- " - Elektrische installaties (ventilatiesysteem, verlichting etc.) moeten explosie veilig zijn uitgevoerd.
- " Dit betekent ook dat de gelijkrichter niet in dezelfde ruimte mag worden opgesteld.
- " - In een accu-laadstation mag niet worden gerookt en geen open vuur aanwezig zijn. Geef dit met verbodsborden aan op de toegangsdeur. Plaats een ruimte-aanduiding bord voor risico-ruimten.
- " - In de ruimte moet de vuurbelasting zo laag mogelijk zijn, dus beperk de opslag van brandbare materialen (papier, linnen, hout, brandbare vloeistoffen).
- " - De ruimte moet voldoende groot en verlicht zijn. Medewerkers moeten gemakkelijk om een truc, wagen of machine kunnen lopen in verband met werkzaamheden en aansluiten van oplaadkabels[®] let op struikelgevaar.
- " - De oplaadruimte moet altijd worden afgesloten, maar wel toegankelijk blijven voor interne en externe hulpverleners.
- " - Alléén goed geïnstrueerde medewerkers mogen de oplaadkabels aan- en afsluiten.
o.a. oplaadprocedure, wat te doen ingeval van een calamiteit, onderhoud van de batterij, invullen van een laadlogboek, enzovoort.
- " - De ruimte moet zijn voorzien van automatische branddetectie. Tevens moet de ruimte 30 minuten brandwerend zijn en moet een draagbare blustoestel aanwezig zijn.

Extra eisen voor het opladen van natte accu's:

- " - De vloeren moeten vloeistofdicht zijn. In de directe omgeving moeten absorptie- en schoonmaakmiddelen aanwezig zijn, voor het opruimen van gemorst zwavelzuur.
- " - Omdat er met een corrosieve stof (zwavelzuur) wordt gewerkt zullen in de laadruimte goede persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn (veiligheidsbril en rubber handschoenen). Tevens moet er een nooddouche en een wasbak aanwezig zijn met een kraanoogdouche om na een eventueel ongeval langdurig de ogen te kunnen spoelen.

Eisen opslag accu's volgens norm

- " opslag dient vorstvrij te zijn
- " Brandvertraging muren meer dan 1 uur
- " Afzuigcapaciteit moet als volgt zijn:

$\text{Kg uitstoot H}_2 \text{ gas} = 0.05 \times \text{aantal cellen per accu} \times 4\% \text{ per } 100\text{ah} \times 2.5(\text{veiligheidsfactor})$

180ah/12V $= 0.05 \times 6 \times 7.2 \times 2.5$
 $= 5.4\text{kg per accu per uur maximaal}$

dus ventilatie moet 5.5 kg uit/ per accu afzuigcapaciteit.

Aanvullende eis H₂ concentratie beneden 4% daarboven explosief mengsel

Eisen Batterij ruimte IL&T (ES-TRIN)

Ventilatie formule:

$0,11 \times (\text{Laadstroom in ampère} \times 0,25) \times \text{aantal cellen in ruimte.}$

Dit houdt in dat er bij het toepassen van een laadstroom van 50A over 12 cellen een luchtverversing moet zijn van: $0,11 \times (50 \times 0,25) \times 12 = 16,5\text{M}^3$ per uur.

Waarbij er bij een situatie waar er natuurlijke (convectie) ventilatie sprake is uitgegaan wordt van een luchtstroom van 0,5 M per seconde.

De ventilatie openingen dienen tenminste 80cm² te zijn (de openingen voor bovenstaande berekening dienen 92cm² te zijn).

Om natuurlijke ventilatie te kunnen waarborgen dient er ventilatie te zijn op het hoogste punt in de laadruimte, Echte dient de toevoer opening tenminste onder de bovenkant van de batterij container te zijn.

Zodra het laadvermogen groter is dan 3kW bij het toepassen van loodaccu's dient er mechanisch te worden geventileerd. Het laad vermogen wordt als volgt berekend:

Uitgaand van bovenstaand voorbeeld: 12 cellen van 2V nominaal x laadstroom maximaal 50A:
 $(12 \times 2) \times 24\text{V} \times 50\text{A} = 1200\text{W} = 1,2\text{kW}$

Indien uw toepassing valt onder deze regelgeving verwijs ik u voor verdere informatie naar de geldende Europese standaard, artikel 10.11 Batterijen, accumulatoren en laadapparatuur.

Onderhoud

- " Laat een batterij die warm is van het varen een half uurtje afkoelen voordat hij aan de lader gaat.
- " Laat de batterijlader zijn volledige werk doen, dus pas afkoppelen als hij klaar is.
- " Controleer regelmatig het optische niveau van de batterij.
- " Controleer het soortelijke gewicht van de batterij regelmatig.
- " Geef aan einde jaar een vereffeninglading.
- " Houdt de batterijen als set bij elkaar.
- " Elke maand bijladen als batterijen in winterberging staan.
- " Houdt de accupolen schoon en vet deze in met vetvrije vaseline.

Extra gevaar!

Explosiegevaar lood accu's

Loodaccu's onder bepaalde omstandigheden exploderen.

Een geladen accu is gevaarlijk omdat alle opgeslagen energie in één keer vrij kan komen zoals bijvoorbeeld wanneer een gevallen stuk gereedschap sluiting veroorzaakt.

Bij het laden van een loodzwavelzuuraccu worden het explosieve waterstof- en zuurstof -gas gevormd. Dit "knalgas" kan bij de geringste vonk exploderen. De meeste explosies vinden plaats tijdens het aan- of afkoppelen van de aansluitkabels.

Als een accu explodeert tijdens het belasten is dat meestal het gevolg van een te laag elektrolyt niveau, door verkeerd laden en/of gebrekkig onderhoud. Door een hoge ontlad stroom of een dendriet door sulfatering kan een brug ontstaan tussen twee platen zodat, op het moment dat er hoge stroom gaat lopen een vonk wordt getrokken en het in de accu aanwezige "knalgas" explodeert.

Voorkom explosieschade door het nauwgezet volgen van de geldende voorschriften.

Het dragen van oog- of gelaatsbescherming is aan te raden tijdens werkzaamheden aan de batterij.

De in dit veiligheidsblad aanwezige gegevens zijn met grote zorg verzameld uit bestaande gegevens. Arka aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade, van welke aard of omvang ook, die uit het gebruik van de gegevens uit deze publicatie zou kunnen voortvloeien.