

Batteri och laddarkunskap 2018-03-29

Mycket tack vare den stora satsningen på elbilar, forskas det en hel del kring batterier. Exakt vilken sorts batterier som kommer dominera längre fram i tiden återstår att se men just nu är det litiumbatterier som gäller och så lär det nog vara under överskådlig tid.

Våra elfordon kan bestyckas med blybatterier, fritt ventilerade (PbO), ventilreglerade (AGM alt. Gel) eller Li-Ion (FePO₄).

Vi vill på denna sida ge dig som användare lite mer information om batteri och laddare eftersom du många gånger är själv och får klara dig på egen hand. Blybatteri (PbO) behandlas i sista stycket under rubriken *Allmänt om blybatterier*.

Säkerheten vid arbete med batterier är något som slarvas med allt för mycket. Man glömmer ofta bort att dessa installationer kan orsaka stor skada vid felaktig hantering på både person och egendom. Strömstyrkan i våra installationer är i de allra flesta fall många gånger högre än i ett svetsaggregat, och då är det kanske inte så svårt att förstå vilken skada ett felaktigt hanterande kan orsaka.

Tänk på följande när du arbetar med batterier:

- Använd alltid skyddsglasögon.
- Alla verktyg skall vara isolerade (ex. krympslang på hylsor och mejslar).
- Ta av ringar och armband i metall vilka annars kan orsaka svåra brännskador.
- Avled all ev. statisk elektricitet före arbetets början.
- Håll alltid batteriet på avstånd från gnistor, eld och cigaretter.

Även om våra batterier i sig är underhållsfria, så finns det ända ett antal punkter som skall kontrolleras minst 2 ggr/år för att säkerställa driften.

- Förbindningar och poler kontrolleras vad gäller åtdragningsmoment, skador och oxidation. Skadade/klämda förbindningar skall alltid bytas!
- Rengöring av batteriet
- Kontrollmät laddspänning och laddström enligt tillverkarens instruktion.
- Beröringsskydd skall alltid vara monterat över polerna

Viktigt att tänka på:

Laddaren ska alltid vara matchad mot batteriet, dvs laddspänning och kurva som passar aktuell kemi.

Blybatterier PbO, AGM- och Gel-batterier har INTE minne och ryktet att dessa skall urladdas helt för att "radera" minnet är fullkomligt felaktigt. En sådan urladdning skadar endast batteriet och förminskar dess livslängd avsevärt. Den enda "minnes faktorn" i sammanhanget är att batteriet ska vara fulladdat så ofta som möjligt. Att stå "halvladdat" är lika illa som att djupurladda batteriet – SÄTT DÄRFÖR ALLTID BATTERIET PÅ LADDNING EFTER ANVÄNDNING!

Vid alla installationer skall allt kablage vara lika långt d.v.s. att kablar mellan slingor eller parallella batteribankar skall vara i samma längd och area. Detta är ett krav för att säkerställa en jämn laddning och att lastdelningen mellan de olika grenarna blir rätt.

Li-ion

Litium-ion" eller "Litium-jon är ett samlingsbegrepp för de olika varianterna av Litiumbatterierna. I det här avsnittet har vi valt att endast beröra Litium-Järnfosfat (FePO_4) kan också då detta är den säkraste kemin i sammanhanget och också den med den minsta miljöpåverkan. Litium-Järnfosfat kan också benämnas LFP.

Fördelarna med litiumbatteri ligger i låg vikt i förhållande till blybatteri med motsvarande kapacitet (Ah), livslängden som oftast är 3–5 gånger längre. Ett litium-jon batteri klarar 3000 cykler vid 80% DOD, där efter kommer batteriet fortfarande ha 80% av sin kapacitet.

Ett blybatteri mår bäst av hela cykler! Nästan oavsett hur stor en cykel är för ett blybatteri så räknas de som en cykel. Om man jämför detta mot ett litiumbatteri kan man säga att om ett blybatteri laddas vid en urladdningsnivå (DOD) av 50% så räknas detta som en cykel. Om vi gör samma sak för ett li-jon batteri så räknas det som en ca 0,3% av en cykel.

Laddning av Litiumbatterier är ett område som man måste fästa extra vikt vid för att undvika framtida problem.

Själva laddaren är en styrbar strömkälla utan egen logik, all laddningsdata (laddkurvan) finns i BMS (Battery Management System). BMS:n styr med andra ord hela laddningsförloppet och skyddar även cellerna, den ser också till att cellerna balanseras sinsemellan.

BMS:n övervakar batteriet hela tiden och kommer att koppla ur detta vid eventuella fel som ex; förhindra djupurladdning, för hög/låg temp i batteriet, överspänning vid laddning etc.

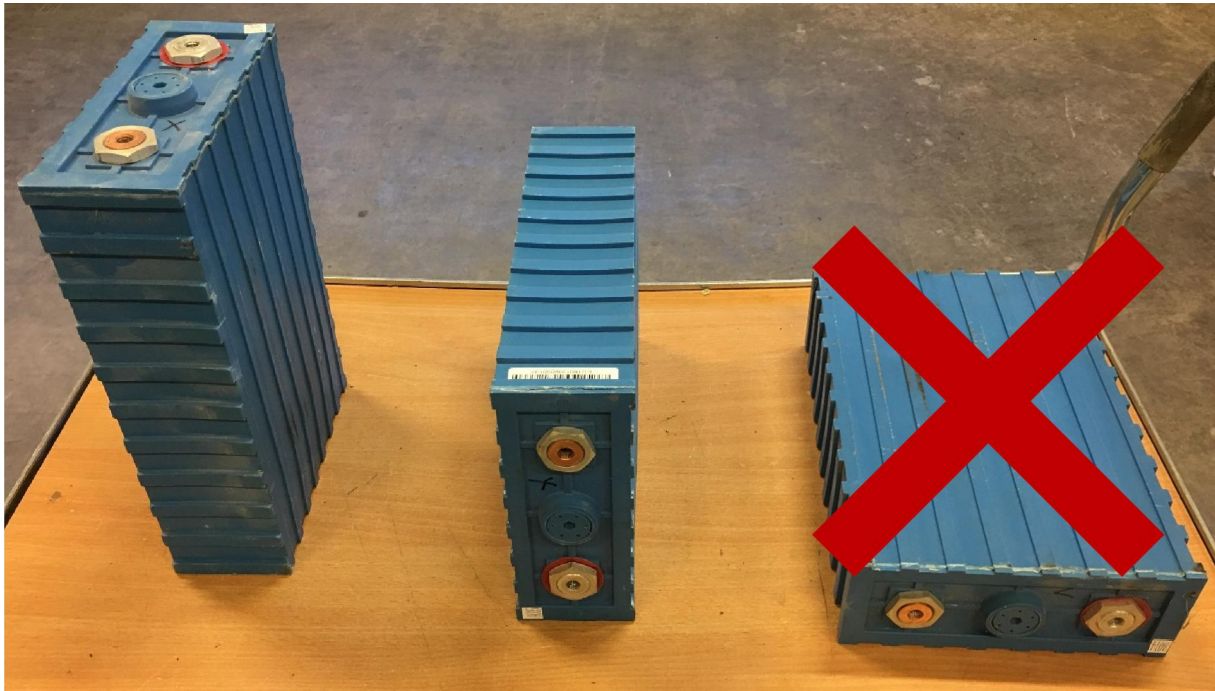
Temperaturområdet för våra batterier ligger mellan -20 - +45 grader. Laddaren tillåts inte (av BMS) att starta laddning förrän batteriets temperatur överstiger 0 grader, dock så tillåts s.k. pulsladdning (trickle charge) ner till -18 grader, detta för att få upp temperaturen över 0 grader. Skall fordonet stå ute eller i kallgarage vintertid, bör man istället utrusta batteriet med ett värmesystem (värmeslingor i botten av batterilådan) för att garantera funktionen.

Utomhustemperaturen är inga problem för batteriet, BMS:n tillåter urladdning av batteriet ner till -20 grader.

Montering och placering:

Anlita alltid certifierad fackman för detta arbete!

Viktigt att tänka på vid montering, är cellernas läge. Cellen skall monteras stående med polerna uppåt, men kan också placeras liggande på kortsidan. Man får aldrig montera en cell liggandes på långsidan (se bild) då detta kommer att förkorta dess livslängd, cellen kan också svälla och i värsta fall spricka med gasutveckling som följd.



I jämförelse med blybatterier, kan man sammanfatta Litiumbatteriets (FePO_4) fördelar enligt följande:

- Konstant effekt under hela urladdningsfasen.
- Högre energitäthet.
- Mycket högre cykel-livslängd (livstid) = Bättre kalkyl.
- Lägre vikt och volym (ca halva vikten av motsv. blybatteri).
- Helt underhållsfritt.
- Tillåter snabbbladning och även s.k. pausladdning.
- Låg självurladdning (3%/månad vid +20 grader).
- Ingen gasning under laddning, inget krav på särskild ventilation.
- Operativt temperaturområde på -20 - +45 grader.
- Miljövänligaste alternativet.

Ventilreglerade batterier (VRLA)

I gruppen ingår både AGM och GEL batterier.

AGM-tekniken (Absorbent Glass Mat) innebär att vätskan (elektrolyten) mellan blyplattorna är absorberad i glasfiberplattorna. Detta ger möjlighet till ett nästan underhållsfritt högpresterande batteri med mycket goda laddningsdata. Batteriet tillåter också en urladdningsnivå av upp till 80%!

Endast en laddare med, för batteriet avsedd laddkurva, skall användas för att inte skada batteriet och därmed förkorta dess livslängd.

Laddspänningen skall vara 2,34 – 2,37 v/cell under Bulk och Absorption fasen.

Dessa faserna får endast ladda i max 10 timmar. Därefter skall batteriet underhållsladdas (Float) med en rekommenderad laddningsspänning på 2,27 v/cell, vid 25°C.

Laddarens kapacitet bör inte understiga 5% av batteriets kapacitet, men rekommenderat lägsta laddningsström skall vara 10% av batteriets kapacitet för att den skall leverera en tillräcklig ström till batteriet.

- Max laddström AGM = $0,2 \times C_{10}$
- Max laddspänning AGM = 2,40 Volt/cell

För att säkerställa batteriets livslängd skall en utjämningsladdning göras om spänningen understiger 2,10 volt/cell. Denna åtgärd kräver ett särskilt aggregat med möjlighet till konstant ström och amperetalet skall ligga mellan 0,8–1,0% av batteriets totala kapacitet. Cellspänningen kan variera något under de första cyklerna. Utjämningsladdning skall ske med en spänning på 2.37 volt/cell under 24 timmar. Detta kan avslutas när spänningen mäts jämt 3–4 gånger med en timmes mellanrum. Anlita alltid certifierad fackman för detta arbete då ett felaktigt utförande kan skada batteriet.

GEL-batteriet skiljer sig mot AGM tekniken, främst genom annan elektrolyt. Här är elektrolyten trögflytande och stelnar med tiden. Gel batteriets fördelar är bättre cyklingstålighet och något bättre tålighet mot höga temperaturer.

Allmänt om blybatterier

Ett blybatteri består av ett antal seriekopplade battericeller. Varje cell ger en nominell spänning på två volt.

Vanligtvis finns sex celler i varje (bil)batteri, som då avger en nominell spänning på 12 volt. Seriekopplas två 12-voltsbatterier fås en spänning på 24 volt. Även 6-voltsbatterier med 3 celler förekommer och i så fall behövs fyra batterier för att generera 24 volt.

Inom truckbranschen används lösa battericeller på 2 volt vardera som placeras i en stålkasse och sammankopplas sedan med varandra och på så vis bygger man truckbatterier för olika spänningar och kapaciteter.

I blybatteriet lagras den elektriska energin kemiskt i battericellernas plattor. Plattornas storlek och antal bestämmer hur stor kapacitet batteriet får. Kapaciteten anges i amperetimmar (Ah). En vanlig storlek är 60 amperetimmar och med detta menas att ett fulladdat nytt batteriet kan avge 12 ampere i 5 timmar. Seriekopplas två batterier måste de ha samma ampertimtal och de bör vara av samma typ och ålder för att laddningen ska fungera på bästa sätt. I blybatteriet finns förutom de aktiva plattorna även en vätska (elektrolyt) som består av utspädd svavelsyra.

Batterierna är vanligtvis idag av antingen den slutna typen där elektrolyten är uppsugen i en porös matta eller fått stelnat till en geléartad massa eller som ett konventionellt öppet batteri.

De slutna batterierna är undantagslöst försedda med någon form av övertrycksventil, som kan öppna om batteriet utsätts för felaktig användning.

De slutna batterierna kallas även ventilreglerade eller underhållsfria batterier och kräver normalt inget underhåll.

De öppna batterierna behöver däremot fyllas på med batterivatten för att inte torka ut, hur ofta och hur mycket beror till stor del på driften men även på valet av batteriladdare.

Vid urladdning bildas blysvlfat på batteriets blyplattor och blysvlfaten minskar kapaciteten i batteriet, därför bör ett blybatteri alltid förvaras uppladdat och gärna med någon form av underhållsladdning. Kristallint blysvlfat kan till viss del upplösas av en rätt dimensionerad efterladdning eller underhållsladdning.

Vid djupurladdning bildas så mycket blysvlfat att batteriet då utsätts för sådana mekaniska påkänningar att livslängden kan reduceras. Försök därför alltid att undvika att tömma batteriet helt, vet du med dig att du riskerar att djupurladda batteriet så är det alltid bättre att pausladda det.

Misstänker du att batteriet börjar bli sulfaterat så är det effektivaste sättet att få bot på det problemet att ladda batteriet med en svag ström under lång tid (0,8 – 1 % av batteriets kapacitet). Ett batteri på 600 amperetimmar (Ah) skall laddas med 5 – 6 ampere under minst en vecka helst 2 – 3 veckor. Många batterier har i onödan slängts på grund av sulfatering som man kan avhjälpa på detta vis, naturligtvis beroende på hur kraftigt sulfaterat batteriet är.

Batteriladdaren

Laddaren omvandlar växelström från nätet till likström som sedan med hjälp av avancerad elektronik regleras för att sedan laddas in i batteriet. Batteriladdaren ska fulladda snabbt, men inte ge mera ström än batteriet tål under olika skeden av uppladdningen. Detta styrs av den inprogrammerade laddningskurvan som lagras i laddarens mikrodata. Det är därför viktigt att laddaren har en för varje batterityp korrekt laddkurva annars riskerar man att få batteriet förstört av antingen underladdning eller överladdning.

Vi tar tillsammans med batteritillverkarna fram effektiva laddningskurvor som sköter underhållet på bästa sätt samt laddar batteriet så fort som det tål utan att ta skada. I en laddkurva finns i huvudsak tre laddningsskeden huvudladdning, efterladdning och underhållsladdning.

Under själva huvudladdningen återförs i huvudsak den energi man har tagit ut ur batteriet.

I efterladdningsskedet sker en överladdning på ca.15 %, detta för att få en utjämning av laddningen mellan batteriets celler. I ventilreglerade batterier sker efterladdningen endast med en svag ström, detta för att undvika att batteriet bildar vätgas och att ett övertryck i batteriet skapas som i sin tur resulterar i att ventilerna öppnas och släpper ut en del gas som så småningom resulterar i att batteriet torkar ut och förstörs. Laddaren får heller inte ge batteriet för mycket ström då det riskerar att bli för varmt vilket skadar batteriet.

Underhållsladdningen är till för att kompensera för batteriets självurladdning.

För att laddaren ska kunna sköta batteriet på rätt sätt så måste den vara justerad för varje batterityp och vara av rätt storlek (ampere). Alla våra laddare justeras individuellt för varje batteri, allt för att få ut maximal effekt ur varje batteri.

Laddarna finns även i olika storlekar så att rätt laddningstid erhålls. Eftersom nästan alla batterier skall skötas på olika sätt så kan vi inte generellt säga hur lång laddtiden skall vara men vi ska ge ett exempel på ett vanligt batteri. Ett fritt ventilerat batteri på 600Ah som är till 80 % urladdat blir fulladdat på drygt 8 timmar med en 125A Wa laddare (STC) eller en 80A reglerad laddare med kemisk syraomrörning (MTM, MTM-HF).

Kom ihåg

Djupurladda aldrig batteriet, pausladda vid behov.

Urladdning max 60–80% med ventilreglerade batterier (underhållsfria). Vid sulfatering, utjämningsladda minst en gång i veckan genom att låta laddaren vara ansluten extra länge.

Utsätt inte batteriet för extrema temperaturer, låt gärna batteriet vila mellan drift och laddning.

Våra moderna laddare läser av i vilket skick batteriet är och anpassar hela laddningsförloppet efter batteriet.

Skulle ni ansluta ett nyladdat batteri till laddaren så kommer vår laddare att automatiskt gå över till underhållsladdning.

Laddaren kommer alltid att ladda och sköta om batteriet på bästa möjliga sätt för att få ut maximal livslängd och kapacitet.