

Generationsskifte i bly-syra-familjen

Text och foto civilingenjör Göran Isaksson

I början av 1990-talet kom de första AGM-batterierna av spiralcellstyp ut på marknaden. I egna båten installerade jag ett Optima RedTop startbatteri som med sina 50 Ah ersatte två 70 Ah standardbatterier. Batteriet skulle ensam dra igång en 6-cylindrig dieselmotor. Efter 13 säsonger utan underhåll ersattes det av ett Optima YellowTop på 60 Ah som nu gjort sin 11:e säsong och fortfarande är vitalt. Båten är inne på sitt andra startbatteri under 24 år!

Ett AGM-batteri med spiralceller är nära nog det självklara valet för startbatteriet. Låg inre resistans ger stor startkraft under den korta tid det tar att starta motorn. I siffror kan startkraften uttryckas som t.ex. CCA (EN) = 750 A, se faktarutan. Låg kapacitet i Ah har liten betydelse för ett startbatteri.

Förbrukningsbatterierna

Under 36 år har förbrukningsbatterierna varit vanliga våta batterier och båten batteribank har bestått av 4 parallellkopplade batterier. Livslängden har varit hyggliga 7-8 år. Konstruktionen är mycket väl beprövad och priset för ett bra 80 Ah vått marinbatteri är acceptabelt, ca 900 kr. Så varför byta till dyrare slutna batterier?

Orsaken var bekvämlighet och säkerhet. Batteribanken skulle vara underhållsfri, ingen påfyllning av vatten, ingen risk för syraspill, inget behov av vinterladdning och ingen risk för skiktbildning i elektrolyten. Slutna batterier läcker inte syra och de avger normalt ingen knallgas. Efter installation, strömmätningar och goda erfarenheter framstår den stora laddningsmottagligheten som ytterligare en betydande fördel.

Förbrukningsbatterier blir inte utsatta för lika stora strömmar som startbatterier och behöver inte ha lika högt CCA-värde. Däremot bör de ha stor kapacitet, d.v.s. många Ah och bra MRC-värde (se faktarutan). Batterierna ska ha bra laddningsmottaglighet så att de blir hyfsat laddade under kort motorgång. Likaså bör de tåla relativt djupa urladdningar och de ska ha låg självurladdning.

Gelbatterier lämpar sig bra för att driva elektronisk utrustning, lysdiodlampor och liknande utrustning med måttliga strömuttag. De har den lägsta självurladdningen, ca 2 % per månad och de har bra förmåga att tåla djupa urladdningar. I äldre segelbåtar som saknar bogpropeller, elvinschar och annan strömintensiv utrustning passar de bra. Jämfört med AGM har gelbatterier högre inre resistans, vilket bidrar till att de får något sämre laddningsmottaglighet.

Valet blev AGM

De två äldsta batterierna kasserades. Två nästan nya lämnades kvar. Resultatet blev alltså två våta batterier, Tudor TR 350, parallellkopplade med två olika AGM-batterier, se stora bilden. I mitt fall var det nödvändigt att batterierna höll sig inom bottenmåttet 275X175 mm. När alla faktorer beaktats resulterade det i att det ena batteriet blev ett Varta Professional Deep Cycle AGM 85 Ah (kortnamn LAD85). Kapaciteten är 85 Ah, MRC-värdet 145 minuter och CCA (EN) 465 A, bra värden relativt det lilla bottenmåttet. Höjden är ca 10 mm större än jämförbara våta batterier och vikten är stadiga 25,1 kg. Priset är också stadigt, ca 2995 kr.

Det andra batteriet blev ett Exide AGM Marine EP450 spiralbatteri på 50 Ah och CCA (EN) 750 A. Det kostade "bara" 1800 kr och väger "bara" 18,4 kg. Som förbrukningsbatteri har det visserligen

onödigt högt CCA-värde och väl låg kapacitet men det passar utmärkt som startbatteri om det plötsligt skulle behövas.

Det var kanske utmanande att parallellkoppla så olika batterier. Tillverkare och säljare av batterier avråder men med hjälp av bra mätutrustning ville jag se hur de nya batterierna skulle trivas med varandra och med de befintliga våta batterierna.

Spännande elmätningar

Hopkopplingen bjöd inte på överraskningar. Skrönor påstår att det kunde bli "strömrusning" mellan så olika batterier i banken. Det blev det inte. Kalibrerade shuntar användes för strömmätningarna.

Efter laddning belastades banken med drygt 17 A. EP450 gav ifrån sig den största strömmen, ca 6,1 A, genom sin låga inre resistans. LAD85 har lägre CCA-värde men högre kapacitet och bidrog med 5,6 A. De våta batterierna gav ca 2,8 A vardera. Ju fler timmar provet pågick (med något lägre ström) desto mer märktes den högre kapaciteten i LAD85.

Vid laddning med drygt 20 A gick ca 7,7 A till LAD85, ca 6,7 A gick till EP450 och ca 3,2 A till vardera av de våta batterierna. Vid start av motorn efter en längre tid med stor strömförbrukning syntes att laddströmmen blev betydligt större än tidigare, kortvarigt ca 30 A till vardera av AGM-batterierna. Det avspeglar laddningsmottagligheten. Sammanfattning av flera delmätningar: AGM-batterierna både lämnade och tog emot över 100 % mer ström i batteribanken än de våta batterierna (som är ett år äldre).

Solpanel & generator

Båten har solpanel som ger max 3 A. Regulatorn var tidigare ställd så att toppspänningen nådde 14,48 V och orsakade lätt gasning av batterierna (vid 20°C). Slutna batterier är känsligare för överladdning än våta batterier och kan skadas vid längre tids överladdning. Solpanelens regulator ställdes ner till att slå från vid 14,00 V och åter slå till vid 13,20 V.

Det krävs bra generator för att dra nytta av batterier med hög laddningsmottaglighet. Helst ska generatorn ha batteriavkännande regulator, som känner av spänningen på batteriets pluspol (inte generatorns pluspol) via en sensorkabel, som kompenserar för spänningsfall mellan generator och batteri.

Lönar det sig?

När ett enda AGM-batteri med spiralceller kan ersätta två våta batterier som startbatteri och livslängden blir 12-13 år lönar det sig att byta. 24 års erfarenhet är övertygande.

För förbrukningsbatterier lönar det sig kanske inte rent ekonomiskt. Här är man beroende av stor kapacitet och sådana AGM och gelbatterier är 2-4 gånger dyrare än våta batterier. Vinsten i bekvämlighet är stor och den större säkerheten bör värderas. En fördel med AGM-batterier är att de har så bra laddningsmottaglighet. De är som gjorda för moderna segelbåtar med bogpropeller och el-vinschar i kombination med kort motorgång.

Båtens resterande våta batterier kommer att fasas ut mot två LAD85. Jag förväntar mig en livslängd på 10-12 år förutsatt att batterierna inte urladdas till mer än 50 %, inte överladdas och inte förvaras varmt.



Batteribanken består av ett Varta LAD85, ett Exide EP450 samt två Tudor TR 350. Startbatteriet är ett Optima. Egenskaper enligt text. CTEC M300 laddare, 25 A.

Faktaruta (Avser 12 V blybatterier)

I vanliga våta batterier är elektrolyten flytande och knallgas som bildas kan ventilera bort. Slutna batterier som AGM-batterier och Gelbatterier har ventiler som tillåter övertryck inne i cellerna. Elektrolyten är uppsugen i en glasmatta resp. i en kiselgel.

Kapaciteten mäts vid 25 °C vid urladdning till 10,5 volt under en viss tid, vanligen 20 timmar. T.ex. 4 A under 20 h ger 80 Ah. Urladdning till 10,5 V "sliter" på batteriet och i verkligheten vill man inte ladda ur djupare än till ca 12,2 V (mätt i vila) motsvarande ca 50 % urladdning. Kapaciteten kan även anges i Wh (spänning x ström x tid) t.ex. 450 Wh för Exide 450.

Kallstartegenskaperna testas mycket brutalt. CCA-värdet (Cold Cranking Ampères) enligt ISO-standard testas vid -18 °C med en stor ström under 30 s. Testbatteriet ska klara sitt uppgivna värde, t.ex. 750 A, utan att spänningen faller under 7,2 V. Europastandarden CCA (EN) föreskriver också -18 °C men utförs på lite annat sätt. MCA (Marine Cranking Ampères) mäts vid 0 °C. Spirallindade AGM-batterier har mycket goda kallstartegenskaper. De är ideala som startbatterier även om C20-kapaciteten inte är större än 50-60Ah. (Standard: IEC 60095-1/EN 50342-1.)

MRC-värdet (Minute Reserve Capacity) har större betydelse för förbrukningsbatterier. Värdet anger förmågan att avge 25 A vid 27 °C ned till 10,5 volt under ett visst antal minuter, ju längre desto bättre. Spiralcells-batterier har här en viss nackdel. De runda cellerna gör att batteriets volym inte utnyttjas lika effektivt som i ett "fyrkantigt" batteri. Här har Vartas LAD85 en fördel med sina 145 minuter, drygt 20 % bättre än ett spiralcells-batteri med samma dimensioner.

Inre resistans anger det motstånd som en ström genom batteriet möter. AGM-batterier har låg inre resistans och spiralcellstypen uppvisar mindre än 0,0030 ohm (nytt batteri), innebärande stor förmåga att avge och ta emot ström.

Temperaturen har avgörande betydelse för åldrandet. För varje 10 °C högre temperatur halveras livslängden! (*D. Amistadl: Batteries Council International 1995*). Batteribank nära motorn eller vinterförvaring i bostaden förkortar livet.

Djupa urladdningar påskyndar åldrandet. Om ett djupt urladdat batteri lämnas urladdat går förstörande sulfatering fort.

Överladdning skadar batterier. Slutna AGM och gelbatterier är känsligare än våta batterier eftersom de torkar ut vid kraftig gasning. Måttlig gasning ger inga problem därför att syrgas och vätgas under tryck återförenas till vatten inne i batteriet, s.k. rekombination. Vid kraftig gasning öppnar säkerhetsventilerna och förlorad gas är borta för alltid. Solpaneler bör ha regulator som begränsar spänningen till max 14,00 V. Kontinuerlig överladdning med 15 V (vid 20 °C) av ett slutet batteri minskar livslängden med ca 75 % (*R. Vadner, Victron Energy*).

Vibrationer och stötar ökar risken för intern kortslutning. AGM och gelbatterier är tåliga.

Skiktbildning (stratifiering) uppträder i alla bly-syra-batterier men är försumbar i AGM och gelbatterier. Svavelsyran i elektrolyten kan få olika densitet, tung syra sjunker och lättare stiger. När båten rör sig är problemet litet men under vinterns stillestånd blir problemet påtagligt och påskyndar åldrandet. Våta batterier bör därför vinterladdas med viss gasning mot slutet, 15 volt eller mer beroende på temperaturen, så att gasbubblorna rör om i elektrolyten. Moderna laddare med temperaturkontroll klarar detta. Funktionen "recond" ska inte vara aktiv vid laddning av AGM eller gelbatterier.