



Startbatteriets konstruktion och funktion

Innehållsregister

Fordonets elektriska system	169
Tändningssystemet. Startsystemet.	
Laddningssystemet. Batteriet.	
Batteriets konstruktion	169
Galler. Positiv platta. Negativ platta.	
Separator. Cell. Batteri. Batterikärl.	
Multilock/kompakt. Produktionsprocessen med	
Properzi-teknologin. Legeringar. Elektrolyt.	
Syravikt/torrsladdade batterier.	
Batteriers funktion	172
Den kemiska processen. Spänning.	
Kapacitet/reservkapacitet. Startkapacitet/köldstartsström.	
Laddning.	
Montering, underhåll och kontroll	173
Montering i bilen. Underhåll. Kontroll. Köldens inflytande.	
Självladdning. Aktivering av torrladdade batterier.	
Syravikt och laddning	175
Mätning. Temperaturkorrigering.	
Användningsområde	176
Startbatterier. Fritidsbatterier. Heavy Duty Extra/	
Super Heavy Duty. Tudor Maxxima 900.	
Rekombinationsbatterier.	
Varning	177
Gas. Syra.	
Starthjälp med startkabler	178
Batteritesttabell	178
Ström i båt	180

Detta kapitel är ingen vetenskaplig avhandling eller lärobok om startbatteriet, utan enkel och lättfattlig information om startbatteriets konstruktion och funktion, samt hur det ska skötas och underhållas. Om du vill ha ytterligare information står vi gärna till tjänst.

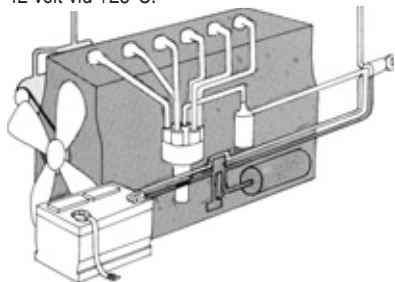
Fordonets elektriska system

För att få full insyn i vad ett batteri är och hur det fungerar bör vi veta en del om systemet som batteriet är en del av.

Tändningssystemet i en bensinmotor

När tändningsnyckeln vrids om levererar batteriet 6 eller 12 volts spänning till transformatorn som transformerar upp spänningen till ca 20 000 volt. Från transformatorn går strömmen till fördelardosan som dirigerar strömmen till tändhattarna (när motorn är igång). Inom kort kommer det personbilar med 36-/42 volts elektriska system.

Vad är 36-/42-voltssystem? Ofta avses bly-/syrbatterier med 18 celler à 2,13 volt. Gasspänningen på sådana batterier är ca 42 volt vid +25°C.



Startsystemet

När tändningsnyckeln vrids om går en puls från batteriet till startreläet. Reläet kopplar då ström till startmotorn som är en liten elmotor som drar igång fordonets motor. Startmotorn kräver mycket ström och frestar på batteriet rejält, särskilt på vintern.

Laddningssystemet

Laddningssystemet består av en generator och en spänningsregulator. Regulatorns uppgift är att hålla generatorns laddningsspänning i rätt nivå för olika klimat- och driftförhållanden. Av den anledningen borde regulatorn vara justerbar. I originalutförande är regulatorer inte justerbara, men det finns de som har den egenskapen. Normal laddningsspänning i ett 12-voltssystem bör vara 14,2-14,4V vid +25°C, mätt över batteriets poler med motorn vid 2 000 v/min och halvljus på. Det är vad som

krävs för att batteriet ska nå gasspänning och laddas. Laddningsspänningen bör också ökas med 0,3V för var tionde grad som temperaturen sjunker, annars laddas inte batteriet ordentligt. I varmare väder kompenserar du lika mycket åt andra hållet, dvs minskar med 0,3V för var tionde grad temperaturen ökar. Vid högre belastning från t ex värmefläkt, eluppvärmda rutor och stolar ska inte spänningsfallet vara mer än 0,3V. Vid testen ska batteriet vara fulladdat. Även syravikten kan ge en bild av laddningen. Ett tecken på dålig laddning är om syravikten inte kan hållas på 1,26-1,28 g/cm³, vid normalt bruk.

Undvik ojämn laddning i ett 24-voltssystem med hjälp av en equalizer. Den ser till att båda batterierna laddas lika mycket och ökar därmed batteriernas livslängd.

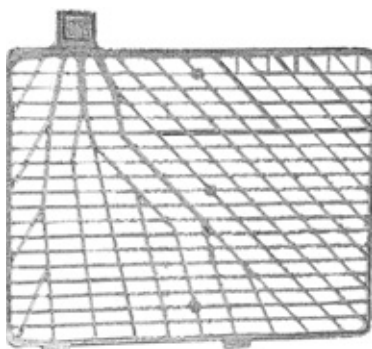
Glöm inte kompensera för temperaturen när du mäter syravikten (se sid 175).

Batteriets konstruktion

Ett batteri kan ta emot energi, lagra den kemiskt, för att sedan – vid behov – avge den. Vid ackumulering av energi ändras blyplattornas kemiska sammansättning på ett visst sätt (se sid 172, den kemiska processen).

Gallret

Gallret har samma funktion i negativa och positiva plattor. Det ska hålla den aktiva massan på plats och leda strömmen åt den. För några år sedan legerades blyet med 6-7% antimon för att göra gallret mekaniskt starkare och tåligare mot hanteringen i produktionen och skakningar när batteriet används.



Galler

Antimonets svaghet är att det ger mer gasutveckling och högre vattenförbrukning. Med hjälp av nya produktionsmetoder gick man därför över till att tillverka lågantimonlegeringar med mindre än 2% antimon. Denna ger väsentligt lägre vattenförbrukning och "underhållsfria" batterier. Kraven för underhållsfria batterier finns specificerat i EN 50342-standarden. Senare konstruerades hybridbatterier. I dessa användes lågantimonlegering i de positiva gallren och bly-kalciumlegering i de negativa. Därmed sänktes vattenförbrukningen med 40% och självurladdningen med 15%. För personbilar ersätts denna teknologi nu allt mer av batterier med kalciumlegeringar i både de negativa och positiva gallren. Då reduceras vattenförbrukningen med 80% och självurladdningen med 30% i förhållande till legeringar med 2% antimon. Vissa batterier använder också silverhaltiga galler.

Moderna batterier har betydligt tunnare galler än tidigare, de levererar mer energi och väger mindre. Observera att energin lagras i det aktiva materialet - inte i gallret. I större batterier, för lastbilar och bussar etc tar utvecklingen mot kalciumlegerade galler längre tid. Tudor har även hybridbatterier i sortimentet.

Batterier med kalciumlegering i de positiva gallren var tidigare svåra att ladda, speciellt om de djupurladdats. För att kompensera detta tillsätts tenn. Se sid 171 för en förklaring av galler och plattproduktion.

Positiv platta

Det aktiva materialet i de positiva plattorna är finkornigt och poröst. Huvudbeståndsdelen är blydioxid (PbO₂-kristaller). Efter laddning är plattorna bruna.

Batteriets konstruktion

Negativ platta

De negativa plattornas aktiva material är lika poröst och finkornigt som de positiva. Huvudbeståndsdelarna är svampbly (Pb) med tillsats av expander. Detta är ämnen som förhindrar att plattorna mister sin porositet. De negativa plattorna är ljusgrå efter laddning.

Separator

Separators uppgift är att förhindra att negativa och positiva plattor berör varandra och orsakar kortslutning. Separatoren tillverkas i syntetmaterial och finns i en mängd olika utföranden och kvaliteter. De har i regel ribbor på den sida som ligger mot den positiva plattan, för att



Fig 1
Platta med fickseparatorer

öka syracirkulationen i cellerna. Separatoren ska vara porös så att strömmen kan passera med minsta möjliga motstånd. Oftast är den formad som ett kuvert runt plattan – en så kallad fickseparator. Fickseparatorer (Fig 1) finns både med och utan glasfiber. Glasfiber förbättrar batteriets djupurladdningsegenskaper. Glasfiberseparatorer används ofta i batterier som ska tåla upprepade djupa urladdningar, men där köldstartsförmågan är av underordnad betydelse. Om det bildas gasbubblor i separatoren under hög belastning är det rimligt att anta att startströmmen reduceras med ca 10%.

Cellen

En cell innehåller en grupp positiva och negativa plattor sammansatta med separatorer emellan. De positiva plattorna svetsas ihop med en strömledare, de negativa med en annan. Maximal kapacitet fås vid maximal vikt aktiv massa i förhållande till syramängd. Max köldstartseffekt fås genom att maximera batteriets totala plattyta.

I Tudor Maxxima är det bara två plattor i varje cell, en positiv och en negativ. Plattorna är ca en meter långa och rullas ihop till en cylinder, med ett separatormaterial emellan, se sid 176.

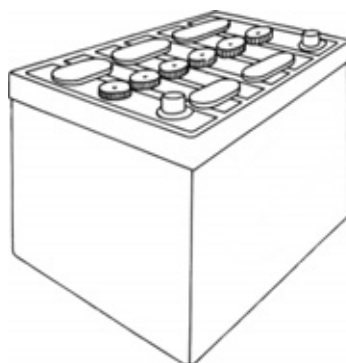
Batteri

Batteriets celler har en vilospänning på vardera 2,13 volt. För att ge önskad totalspänning seriekopplas cellerna. Seriekoppling av tre celler ger ca 6 volts spänning, sex celler ger ca 12 volt och så vidare.

Vanligast är 12-voltsbatterier. Önskas en 24-voltsanläggning seriekopplas två batterier. Snart kommer det att finnas personbilar med 36-/42-voltsbatterier. Den viktigaste anledningen till att man vill ha högre spänning i framtidens bilar är att de utrustas med allt mer elslukande apparater. Det krävs en högre spänning för att minska både ström- och bränsleförbrukning. Ett exempel kan vara en hybridbil som vid stoppljus tar all sin energi från batteriet istället för från motorn. Med en högre spänning kan kabellarnas tvärsnitt minskas och ändå fortsätta leverera mycket ström.

Batterikärlet

De färdiga plattgrupperna monteras i ett batterikärl av syrabeständigt material. Polypropylen (plast) är vanligast, men det finns äldre kärl i hårdgummi. Batterikärlet har ett "rum" för varje cell. Batterier med fickseparatorer saknar ofta bottenribbor. Det ger plats för ännu högre plattor och mer batterisyra.

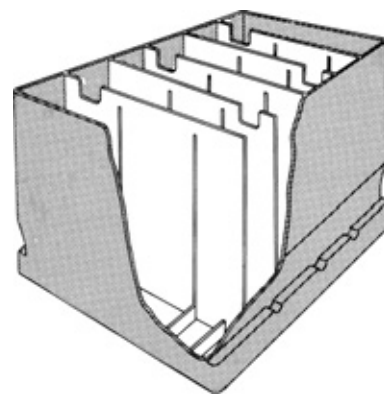


Multilock/kompakt

Multilockbatterier, som länge var den dominerande konstruktionen, har ett lock för varje cell och öppna förbindelser ovanför cellernas lock. Locken förseglades med asfaltbeck eller epoxy. Det finns bara ett fåtal sådana batterier idag.

Kompaktbatterier har ett lock och cellförbindelserna, dolda under locket, går genom cellväggarna. Locket är fastsvetsat i batterikärlet.

Fig 2 visar ett multilockbatteri med lock till varje cell och kärl i hårdgummi. Fig 3 visar ett kompaktbatteri i polypropylen med cellförbindelser rakt genom cellväggarna och fastsvetsat lock.



Batterikärlet

Med heltäckande lock är batteriet lätt att hålla rent och krypströmmar undviks. Den korta förbindelsen mellan cellerna minskar batteriets inre motstånd och ökar starteffekten. De flesta moderna personbilsbatterier har lock med inbyggd avluftningskanal för att leda bort eventuell knallgas.

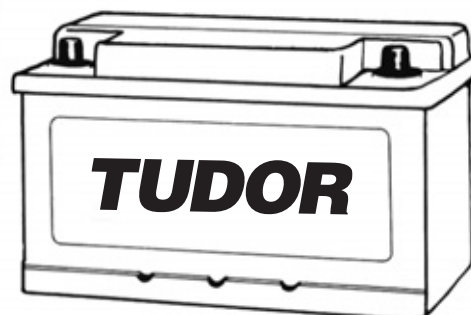
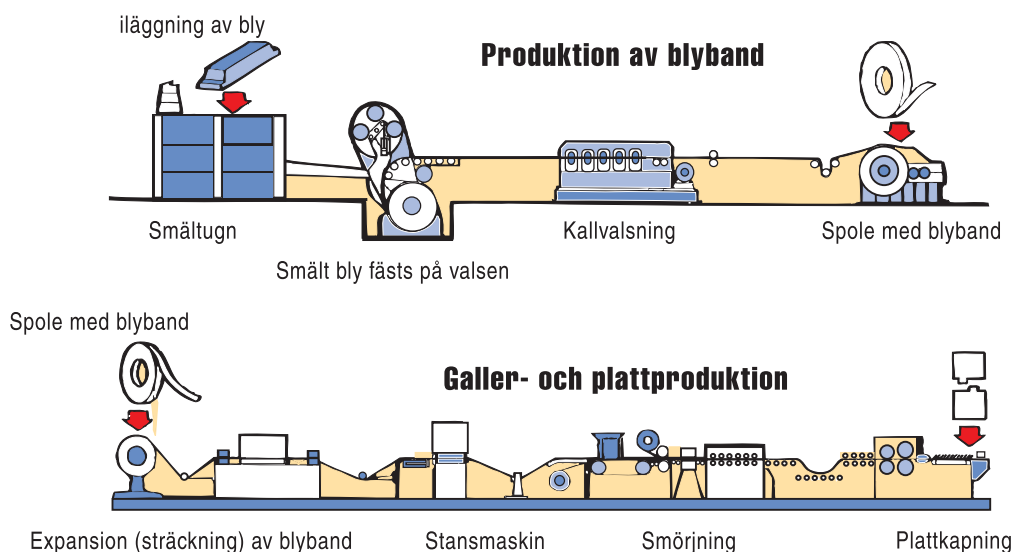


Fig 3

Batteriets konstruktion

Produktionsprocess med Properzi-teknologin



Batteriteknologi

Den nya generationen Tudorbatterier tillverkas i enlighet med de senaste teknologiska framstegen. Det minimerar batteriets vikt, ökar dess energi och ökar användning av återvunnet material i produktionen.

Kontinuerlig produktion av galler och plattor

Förr göts först blygallret. Därefter tillfördes det aktiva materialet. Här ovan kan du se hur gallren idag stansas ut ur ett långt blyband och sedan sträcks ut till den rätta storleken. Gallret tillförs det aktiva materialet, smörjs och kapas till plattor som kan användas i batteriet. Fördehlen med denna metod är att det går att använda tunnare galler än tidigare och legeringar som har bättre elektriska egenskaper. När man vet att energin lagras i det aktiva materialet och inte i gallret förstår man hur batterierna kan bli lättare trots att energiinnehållet är det samma. Dessutom har vi på det här sättet större kontroll över tillverkningen.

Kalciumlegeringar

Vi har i flera år erbjudit hybridbatterier som t ex PowerLine, och marknaden har lärt sig vilka positiva egenskaper de har. Vi har introducerat batterier som Tech-Start och Tech-Tronic som båda har kalciumlegeringar i både de positiva och negativa gallren, detta gäller numera även Power Start batterier. Det ger ännu lägre självurladdning och vattenförbrukning, samtidigt som vår Properzi-teknologi ger väsentligt större skydd mot korrosion på gallren. De senaste åren har nästan alla personbilsbat-

terier levererats med kalciumlegering i både positiva och negativa galler.

Silverlegeringar

Några biltillverkare har själva bestämt vilka legeringar som ska ingå i batterierna de monterar i sina bilmodeller. Praktiska tester visar att kallvalsade kalciumlegeringar i gallren gör samma nytta som kalciumlegering med silver och det var ett Exide-företag som först lanserade silver som legeringskomponent i startbatterier.

Varför svarta och grå batterier?

Vi ser kasserade batterier som en stor resurs, och tillverkar en stor del av våra batterier av återvunna batterikärl och lock. Användningen av återvunnen plast gör att vissa färger, t ex vitt, inte kan användas.

Elektrolyt

Det aktiva materialet i ett batteri blir inte effektivt förrän det är täckt av ca 35%-ig svavelsyra, den så kallade elektrolyten. Elektrolytens uppgift är, förutom att delta i den kemiska processen, att leda den elektriska strömmen mellan de positiva och negativa plattorna. En liter elektrolyt från ett fullt uppladdat batteri väger 1,28 kg. Destillerat vatten väger 1 kg. Elektrolytens densitet (specifika vikt eller syravikt) är alltså 1,28. Allt eftersom batteriet laddas ur binder sig svavelsyran med plattorna, och syravikten minskar.

Elektrolyt finns i huvudsak i tre olika former, flytande, gelé eller absorberad i separatorn.

Flytande elektrolyt används i de

flesta bly-/syrabatterier. Batteriet med gelé-elektrolyt är den typ av ventilregulerade-/rekombinationsbatterier som ligger närmast konventionella "öppna" batterier. Gelbatterier är konstruerade med "vanliga" separatorer och i elektrolyten är tillsatt ett silikat som är en kiselförening. Ett exempel är Exide Gel.

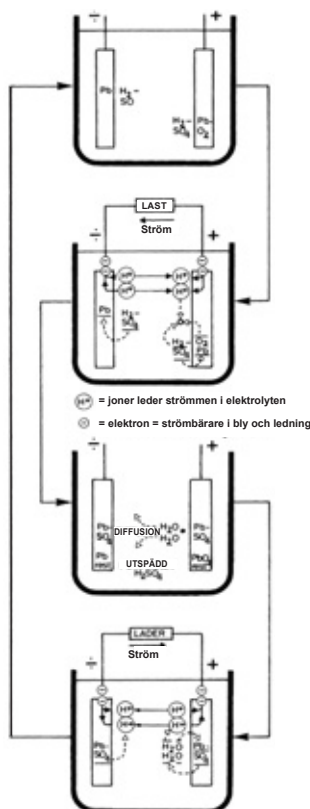
Batterier där syran ligger absorberad i separatorn kallas AGM-batterier. AGM betyder Absorbed Glas Mat. Sådana batterier har som regel större total plattyta och därmed ett lägre inre motstånd. Det ger högre startström.

AGM ställer ännu strängare krav på laddspänning än gelbatterier. Ett exempel är Tudor Maxxima. Gemensamt för de två senaste nämnda batterierna är att de kräver noggrannare reglering av laddningen än batterier med "öppen" teknologi. Det beror på att mängden syra är begränsad.

Syrafyllda/torrladdade batterier

De flesta batterier är syrafyllda. Ett syrafyllt batteri är laddat och färdigt för användning. Det har begränsad lagringstid (se självurladdning sid 167 och 174). Torrladdade batterier har laddade plattor men ingen syra. Plattorna laddas och torkas innan de monteras i batterikärlet. Torrladdade batterier får absolut inte utsättas för fukt innan de fyllts med syra. Batteriet bör lagras torrt och i jämn temperatur. Under gynnsamma förhållanden kan batteriet lagras länge utan att laddas ur. Innan det tas i bruk ska det fyllas med syra (se aktivering av torrladdade batterier sid 174).

Så fungerar batteriet



Den kemiska processen

I vila – laddad

I uppladdat tillstånd består den positiva plattan av blydioxid (PbO_2) och den negativa av poröst bly (Pb). Elektrolyten är utspädd svavelsyra med densitet på 1,27-1,30g/cm³. De här kemiskt olika plattorna har i vila en spänningsskillnad på ca 2,13 volt.

Vid urladdning

Vid urladdning går ström från positiv pol genom belastningen (det som för tillfället drar ström) till negativ pol. I batteriet går det samtidigt en ström som är lika stor. Det är förvandlingen av kemisk energi som är strömmens bränsle.

Mycket förenklat kan vi säga att sulfatgrupperna (SO_4) i lika stor mängd går till de positiva och negativa plattorna, medan syret (O) från de positiva plattorna går ut i elektrolyten och binder sig med frigjorda vätejoner (H^+) och bildar vatten (H_2O).

I vila – urladdad

När urladdningen är gjord består både negativa och positiva plattor av blyulfat (PbSO_4) och elektrolyten är så förtunnad att den i allt väsentligt är vatten (H_2O). Plattorna är nu kemiskt lika - det är liten eller ingen spänningsskillnad och de kan därför inte tappas på mer ström. Batteriet skadas av att stå urladdat, ju längre det står desto större skada. Den skadan kallas sulfatering och går fortare ju högre temperaturen är.

Under uppladdning

Vid laddning sänds likström i motsatt riktning genom batteriet. Sulfatgruppen (SO_4) går då från plattorna tillbaka till elektrolyten och syret i vattnet går tillbaka till den positiva plattan. När laddningen är färdig är batteriets tillstånd som i den översta illustrationen igen.

Spänning

Den kemiska sammansättningen av de positiva och negativa plattorna och elektrolyten gör att spänningen i en fulladdad cell är 2,13 volt, mätt med en voltmätare utan belastning. Så fort en strömförbrukare kopplas in i kretsen sjunker cellspänningen.

Spänningsfallet är beroende av cellens kapacitet, urladdningsström, temperatur, konstruktion och tillstånd innan urladdning sker. Polspänning är spänningen mellan den negativa och den positiva polen på ett batteri. Polspänningen påverkas av syrakoncentrationen i batteriplattornas porer.

Om syran förbrukas och kemiskt binder sig med plattornas aktiva massa, sjunker polspänningen och ny syra från den övriga elektrolyten tränger in i porerna. Vid fortsatt belastning minskar syravikten i elektrolyten konstant tills massan i plattorna förvandlats till blyulfat. Då kan spänningen ha minskat så mycket att batteriet inte längre kan avge önskad mängd ström.

I låg temperatur blir svavelsyran mer trögflytande och kan inte tränga in i batteriplattornas porer lika snabbt. Då faller polspänningen snabbare och minskar startkapaciteten. Det betyder att batteriets inre motstånd ökar. God starteffekt vid låga temperaturer är ett självklart krav på kvalitetsbatterier som säljs i områden med kalla vintrar.

Mätningen görs vid +25°C.

20 timmars kapacitet	(C20)	5 ampere i 20 tim = 100Ah
10 timmars kapacitet	(C10)	9 ampere i 10 tim = 90Ah
5 timmars kapacitet	(C5)	15 ampere i 5 tim = 75Ah
1 timmes kapacitet	(C1)	55 ampere i 1 tim = 55Ah

Kapacitet/reservkapacitet

Normalt anges batteriets kapacitet i ampere-timmar (Ah) vid 20 timmars urladdning. Om ett batteri kan urladdas kontinuerligt med 5 ampere i 20 timmar utan att cellspänningen faller under 1,75V/cell är kapaciteten 5 ampere x 20 timmar = 100Ah. Vid urladdning på kortare tid och med högre strömstyrka, får vi ett lägre Ah-tal. Kapaciteten för samma batteri vid olika urladdningsström är till synes olika.

Det är viktigt att påpeka att den kapacitet som uppges kan variera beroende på vilken standard som följs. I exemplet nedanför har vi utgått ifrån EN 50342, den europeiska mälnormen för batterier.

Alternativt anges batteriets kapacitet som reservkapacitet (RC), och uppges då i antalet minuter som batteriet kan belastas med 25A innan spänningen faller under 1,75V/cell. Denna mätning utförs vid +27°C.

Startkapacitet, köldstartsström

Batteriets startkapacitet, dvs förmågan att avge en hög strömstyrka under kort tid, anges i ampere (A). Det är viktigt

att veta vilken standard som ligger till grund för mätvärdet när man jämför olika batteritillverkare. Tudor anger "köldstartsström" enligt EN för de flesta batterimodeller. Cold Crank Amps, eller köldstartsström på svenska, anger hur mycket ström som finns tillgänglig för att starta motorn. De vanligaste standarderna är EN och SAE. Likheten mellan dessa är att båda mäts vid -18°C.

En test enligt EN går till på följande vis: Batteriet kyls till -18°C och belastas med den angivna strömmen mätt i ampere i 10 sekunder. Efter belastningen ska slutspänningen inte vara lägre än 7,5 volt. Batteriet får vila i 10 sekunder, varefter det belastas med 60% av den angivna strömmen i 73 sekunder och spänningen får då inte sjunka under 6 volt.

I en test enligt SAE belastas batteriet med den angivna kapaciteten i 30 sekunder. Slutspänningen ska vara minst 7,2 volt.

För fritidsbatterier används en standard som heter MCA (Marine Crank Amps). Den är likadan som startströmmen enligt SAE, men mätt vid ±0°C.

Så fungerar batteriet

Tänk på att ett fordon med elektroniskt tändningssystem är svårstartat om batteriets spänning underskrider 7 volt.

Laddning

Innan batteriet laddas ska toppen av batteriet rengöras, helst med varmt vatten. Cellpropparna ska vara ordentligt tillskruvade vid rengöring så att inget läcker in i cellerna. Kontrollera sedan elektrolytnivån. Vätskan ska täcka toppen av plattorna efter laddning, helst 10-15 mm över. Vätskenivån justeras när batteriet är fulladdat och har rumstemperatur. Låt batteriets cellproppar sitta iskruvade under laddning för att undvika att syradroppar kommer ut ur propphålen. *Detta gäller inte våra Freeline / Marinebatterier, se sid 182.*

Observera att vätskenivån i batteriet stiger under laddning. Fyll därför aldrig ett urladdat batteri mer än till plattornas överkant. Justera vätskenivån efter laddningen.

Om du använder en laddare som inte är

elektroniskt styrd ska laddningsströmmen begränsas till en tiondel av batteriets angivna tjugotimmarskapacitet. Det går att ladda ett batteri som sitter monterat i bilen. Om det ska laddas över natten bör laddningsströmmen bara vara hälften av den normala.

Koppla den positiva laddningsklämman på batteriets positiva pol. Om flera batterier ska laddas samtidigt, seriekopplas batterierna inom de spänningsområden laddaren klarar. Batteriets uttag är vanligtvis märkt "P" eller "+" för positivt uttag (röd), "N" eller "-" för negativt uttag (blå eller svart). Om markeringen är otydlig kan du på batterier med runda poler utgå ifrån att den tjockaste är den positiva.

Om temperaturen under laddning överskrider +40°C ska laddningen avbrytas i två timmar och sedan återupptas med halv laddningsstyrka tills batteriet är fulladdat. Batteriet är fulladdat när syravikten är 1,27-1,28 g/cm³ vid 3 avläsningar med en timmes mellanrum och det är jämn gasutveckling i samtliga celler. Propparna ska vara tillskruvade under laddning.

OBS! I moderna bilar finns mycket avancerad utrustning som är känslig för överspänning. Därför avråder vi från att använda "primitiva" laddare utan elektroniskt styrt laddningsförlopp. Elektroniskt styrda laddare är lite dyrare, men är idag en nödvändighet. Moderna bilar ska inte göras strömlösa då detta kan förstöra delar av elsystemet.

Viktigt – observera

Knallgasen som bildas i batteriet är explosiv. Se till att laddaren är avslagen när den ansluts till batteriet eller kopplas bort. En liten gnista räcker för att utlösa en explosion som kan skada ansikte och ögon. Säkerställ att det finns god ventilation under laddning. Om du får syra i ögonen eller på huden, skölj genast med stora mängder vatten. Vid syrastänk i ögonen - kontakta läkare.

Montering, underhåll och kontroll

Montering i bilen

Bilar med växelströmgenerator har en jordad minuspol. På äldre modeller kan det variera (se instruktionsboken innan montering). Rengör polsko och bottenplatta med varmt vatten. Montera alltid den strömförande kabeln först, därefter jordledningen. På så vis undviker du att kortsluta batteriet när du använder verktyg, något som kan orsaka skador. Använd inte för grova verktyg.

Smörj poler och polskor med rent syrafritt vaselin eller godkänt fett efter monteringen. Batteriet ska vara ordentligt fastskruvat, men inte så hårt att det sätts i spänn. Slå inte på polskorna på polerna. OBS! Om batteriet, vid byte eller reparation, behöver kopplas ifrån bilen rekommenderar vi att ansluta en alternativ strömkälla till bilen, t ex ett externt batteri eller Memorysaver. Annars kan bilens elektronik förstöras.

Underhåll

Batteriet är som sagt en mycket viktig del av

OBS!

Vissa nyare batterier har proppar och teknologi som gör påfyllning överflödig. Dessa batterier är märkta "Får inte öppnas".

bilens elsystem. Normalt laddar systemet själv upp batteriet. Men om bilen ofta körs korta sträckor och/eller om den har mycket extrautrustning kan det krävas extra laddning, speciellt på vintern. Fyll enbart med destillerat eller kemiskt rent vatten.

Använd aldrig syra eller speciella tillsatsämnen. Om ett relativt nytt batteri ofta behöver påfyllning, kan det vara ett tecken på att batteriet blir överladdat. I så fall bör elsystemet felsökas och lagas. Undvik kemiska eller andra produkter som lovar "mirakulösa" effekter på gamla/slitna batterier.

Kontroll

Om du misstänker att batteriet inte fungerar som det ska bör du kontrollera det. Det enklaste sättet att kontrollera batteriets laddningsgrad är med hjälp av en syramätare. Att mäta syravikten i varje cell är i regel avgörande för vilken behandling batteriet ska ges. Om batteriet är urladdat ska det laddas innan det kan kontrolleras ytterligare (se batteritabell).

Om ett förhållandevis nytt batteri är urladdat efter att du haft ljus eller något annat påslaget behöver det laddas – förutsatt att generatoren fungerar som den ska. Vid jämn låg syravikt är det mest sannolikt att batteriet

är dåligt laddat. Men om det inte finns någon rimlig förklaring till varför batteriet är urladdat, bör orsaken sökas utanför batteriet. Kontrollera då både startmotor och generator. Eventuella reparationer bör göras av en godkänd verkstad. Många tror att generatoren laddar så länge laddningslampan inte lyser, men det är ingen garanti. Laddningslampan kan nämligen slockna redan när generatoren alstrar 1-2A vilket inte räcker för ordentlig laddning. Laddningsspänningen bör därför kontrolleras regelbundet. Fordonets laddningsspänning, mätt över polerna, ska vara 14,2V till 14,4V vid +25°C och med motorn vid 2 000 v/min.

OBS! Om spänningen är lägre betyder det att batteriet inte laddas fullt under drift – det behövs med andra ord mera laddning, lämpligen med en extern laddare. Hur ofta beror på hur mycket under den nödvändiga nivån laddningsspänningen ligger.

Faktum är att de flesta batterihaverier sker på grund av bristfällig laddning. Alla som handskas med batterier bör därför veta betydelsen av korrekt laddning.

Köldens inflytande

Batteriets kapacitet minskar i kyla. Köldens påverkan visas i följande tabell:

Montering, underhåll och kontroll

Fulladdat batteri som belastas vid

+25°C	ger	100% kapacitet
±0°C	ger ca	75% kapacitet
-18°C	ger ca	50% kapacitet

Vid -18°C är alltså kapaciteten nedsatt med ca 50%. Det beror på att batteriets inre motstånd ökar och att den kemiska processen går långsammare. Samtidigt som batterieffekten reduceras krävs i kyla mer energi för att få start på motorn, eftersom motoroljan blir mer trögflytande. Då är det lätt att förstå varför startproblem kan uppstå vid låga temperaturer. Därför är det viktigt att alltid hålla batteriet fulladdat. Elektrolytens fryspunkt sjunker ju mer fulladdat batteriet är.

Elektrolytens syravikt:

1,100g/cm ³	fryser vid	-7°C
1,150g/cm ³	fryser vid	-15°C
1,200g/cm ³	fryser vid	-26°C
1,250g/cm ³	fryser vid	-52°C
1,280g/cm ³	fryser vid	-68°C

Självladdning

När batteriet inte används (i bilen eller på ett lager) pågår en viss självladdning. Hur stor den är varierar med temperatur och batteriets ålder.

Självladdningen avtar med 50% för var tionde grad temperaturen sänks. Dvs. ett batteri som kan lagras 4 månader i +20°C kan lagras ca 16 månader i ±0°C.

Vid sidan av självladdningen finns det utrustning i bilen som hela tiden kräver energi från batteriet.

Aktivering av torrladdade batterier

Plattorna i ett torrladdat batteri är behandlade på ett sätt som gör att de kan lagras länge. När batteriet ska tas i bruk fyller du med syra och låter det stå i ca 30 minuter. Syra- och batteritemperatur ska ligga på +20°C innan syran hålls i batteriet. Ett torrladdat batteri måste inte laddas innan det tas i bruk första gången, men det är fördelaktigt. Om aktiveringen görs i lägre temperatur än +15°C, eller om batteriet ska lagras i mer än 12 timmar efter syrafyllning, bör batteriet ges 1-2 timmars laddning med en

ström på ca 1/10 av batteriets kapacitet, eller tills det är jämn gasbildning i alla celler.

- Torrladdade batterier ska lagras i torr luft och jämn temperatur
- Batteriet ska aldrig utsättas för fukt
- Både syra och batteri ska vid påfyllning ha en temperatur på minst +15°C

Vi rekommenderar därför följande metod vid aktivering:

1. Fyll varje cell med elektrolyt (densitet 1,28 g/cm³+25°C) till 5 mm över separator eller till nivåmärket
2. Låt batteriet stå i ca 30 minuter oavsett temperatur
3. Om det är möjligt – ladda batteriet. Batteriet är ok om det efter en stund är jämn gasutveckling i samtliga celler

OBS! Kontrollera alltid att spänningen och polariteten är korrekt innan batteriet tas i bruk. Om ett batteri monteras med fel polaritet i en anläggning med växelströmgenerator uppstår



Densitet och laddning

Temperaturökning

2°C - batteriet fungerar ypperligt

5°C - batteriet har tappat lite

10°C - batteriet har tappat något

15°C - batteriet har tappat mycket

Ju större temperaturökning desto viktigare är det att batteriet laddas så snart som möjligt. En långtur med bilen ger batteriet tillräcklig laddning om laddspänningen är över 14,2 volt vid +25°C. Vintertid krävs ca 0,3 volt högre spänning för var tionde grad som temperaturen faller.

Att öka syravikten på ett torrladdat batteri som tappat lite under lagring, kräver 2 till 3 gånger längre laddningstid än ett normalt urladdat batteri med samma densitet. Batteriet är fulladdat när elektrolytens densitet når 1,28g/cm³.

Mätning

Det enklaste sättet att mäta densiteten är att använda en syramätare (hydrometer). Sug upp tillräckligt med elektrolyt i kolven för att flottören ska kunna flyta fritt.

Densiteten kan då enkelt läsas av på skalan.

Fig 4 visar hur du gör.

För att få ett korrekt mätvärde måste elektro-

lyten vara ordentligt blandad.

Efter påfyllning av destillerat eller kemiskt rent vatten måste den få tid att blanda sig med övrig elektrolyt innan du mäter. Undvik att spilla syra eftersom syran är mycket frätande och syrastänk i ögonen eller på bar hud är skadligt. Syran angriper kläder, trä, metall och lack (se sid 177). Tabellen nedanför visar det ungefärliga förhållandet mellan densitet och batteriets laddningsgrad i procent.

Syravikt	Batteriets laddningsgrad vid:	
	+25°C	-18°C
1,280	100%	ca 80%
1,240	75%	ca 55%
1,200	50%	ca 30%
1,160	25%	ca 15%
1,100	0%	-

Temperaturkorrigering

Densitetsmätarens skala är normalt baserad på en syratemperatur på +25°C. Eftersom densiteten varierar med temperaturen måste mätvärdet korrigeras vid väsentligt högre eller lägre temperaturer. Var särskilt uppmärksam

på detta vintertid. För varje 10°C som temperaturen sjunker under +25°C dras 0,007 g/cm³ av på densitetsskalan och för varje 10°C över +25°C läggs 0,007 g/cm³ till. Nedanstående tabell visar 1. Syratemperatur, 2. Mätt densitet, 3. Korrigerad densitet. Som du ser är densiteten mätt vid -18°C faktiskt 1,21 g/cm³. Det betyder att batteriets laddningsgrad är ca 50% istället för 75% som avläsningen visar.

Enklare batterier går inte att mäta på det

här sättet om de inte har avtagbara cellproppar. Då kan du använda batteriets vilospänning som ett mått på den genomsnittliga densiteten.

Vilospänningen mäts med en digital voltmeter efter att batteriet varit fränkopplat i minst 6-8 timmar.

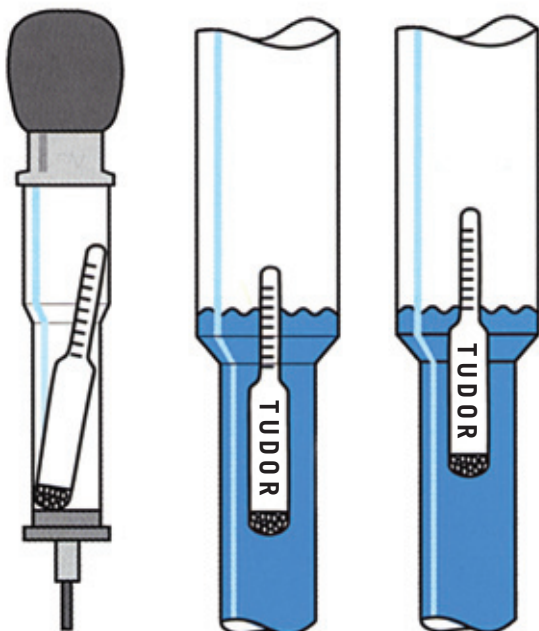
Vilospänning (volt vid

+25°C) = (densitet + 0,84) x antal celler.

Densitet (volt vid +25°C) = (vilospänning ÷ antal celler) - 0,84.

Ex: Uppmätt spänning = 12,65V, antal celler 6 st, genomsnittlig densitet: 12,65/6 - 0,84 = 1,27 g/cm³.

Fig 4



1) Syratemp °C	2) Mätt syravikt g/cm ³			3) Korrigerad syravikt		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)
÷ 30°	1,28	1,24	1,20	1,241	1,201	1,161
÷ 20°	"	"	"	1,248	1,208	1,168
÷ 10°	"	"	"	1,255	1,215	1,175
0°	"	"	"	1,262	1,222	1,182
+ 10°	"	"	"	1,270	1,230	1,190
+ 15°	"	"	"	1,273	1,233	1,193
+ 20°	"	"	"	1,276	1,236	1,196
+ 25°	"	"	"	1,280	1,240	1,200
+ 30°	"	"	"	1,284	1,244	1,204
+ 35°	"	"	"	1,287	1,247	1,207

Användningsområden

Startbatteriet

När du ska välja startbatteri bör du ta hänsyn till:

- Var batteriet ska monteras
- Fästning
- Önskad start-/reservkapacitet och total energimängd (Ah)

Batteriets utvändiga dimensioner anges av bil- och maskinproducenten, medan den invändiga konstruktionen bestäms av batteritillverkaren. Batterier med samma utvändiga mått kan ofta vara mycket olika inuti.

Konstruktionen beror på vilka tekniska och klimatmässiga krav batteriet kommer att ställas inför. I Sverige, med en kall och lång vinter, behövs största möjliga startkapacitet. För startegenskaperna är den samlade plattytan av störst betydelse. Största möjliga plattytan ger bäst startegenskaper.

Plattytan är beroende av plattstorleken och antal plattor i batteriet. Till startbatteri bör du välja ett batteri med största möjliga totala plattytan. Det uppnås antingen genom att du väljer ett batteri med stora plattor, som Tudor Maxxima, eller ett batteri med fler plattor än ett standardbatteri, exempelvis Tudor Tech-Start.



Fritidsbatterier

Med fritidsbatterier menas blyackumulatorer som är speciellt konstruerade för urladdning under längre tid. I sådana batterier används ett annat förhållande mellan positiv och negativ aktiv massa än i batterier avsedda för startändamål. Den här typen av batterier kallas ofta cyklingsbatterier.

För drift av rese-TV, ljus i husvagn, lanternor osv rekommenderar vi Tudor Nautica Freeline.

Vi har också batterier som är konstruerade enligt gelteknologi. Sådana batterier t ex Exide Gel, tål extrema djupurladdningar. Fritidsbatterier rekommenderas också för användning i samband med solpanel.

Heavy Duty Extra/Super Heavy Duty

Det här är två batteriserier, konstruerade för speciella applikationer. Heavy Duty Extra, eller HDX, är konstruerat för att erbjuda maximal

köldstartsström till yrkesfordon och anläggningsmaskiner. En speciell infästning av plattgrupperna ger mycket god vibrationstålighet V3. SHD och HDX-batterierna är utrustade med STE proppsystem. SHD-batterierna är speciellt utvecklade för att klara upprepade djupurladdningar, och lämpar sig därför väl för t ex bussar och fordon som kör korta sträckor och har stort energibehov. Gemensamt för de båda modellerna är också att de sällan eller aldrig används för att starta motorer i mycket låga temperaturer.

Det bör nämnas att vi använder separatorer av glasfiber i SHD-batterierna och de klarar EN-normens krav E3, se sid 167 för förklaring.

Tudor Maxxima 900

Plattytan har som sagt stor betydelse för köldstartseffekt och inre motstånd. Med hjälp av en speciell tillverkningsmetod och nästan inga tillsatssämnen i blyet blir det möjligt att använda mycket tunna plattor i Maxxima. Lindningen av cellerna och mycket rent bly gör batteriet mycket tåligt mot vibrationer och skakningar.

Avståndet mellan positiv och negativ platta är litet, plattorna är stora och tunna. Det ger extremt hög starteffekt i förhållande till batteriets storlek, mätt över 20 timmar. Motståndet i ett batteri ökar både när temperaturen sjunker och när batteriet laddas ur. Skillnaden mellan Maxxima och vanliga batterier märks därför extra väl när det är kallt.

Maxxima-batteriets starteffekt är även relativt hög i delvis urladdat tillstånd. Man kan säga att strömmen "flyter" lättare i ett Maxxima. Det betyder dock inte att batteriet töms snabbare. En start kräver ca 0,2-2Ah och utgör en liten del av batteriets totala kapacitet.

Däremot krävs det hög effekt för att dra runt en motor. Det kan kontrolleras genom att mäta polspänningen på batteriet under ett startförsök. Om polspänningen är för låg blir gnistan på tändstiftet sämre. Startmotorn får inte upp tillräckligt varvtal och tvingas "slita" mer. I dieselmotorer, där motorn ska tända på kompression utan gnista, är det särskilt viktigt att få tillräckligt varvtal på starmotorn.



Användningsområden

Rekombinationsbatterier

Rekombinationsbatterier förbrukar nästan ingen vätska, eftersom gasen som utvecklas återbildas till vatten. Det kallas att den rekombineras. Under drift är det ett visst övertryck i batteriet som styrs av en ventil. Rekombinationsbatterier är slutna system som inte ska fyllas med vätska. Exempel på rekombinationsbatterier är Exide Gel och Tudor Maxxima 900.

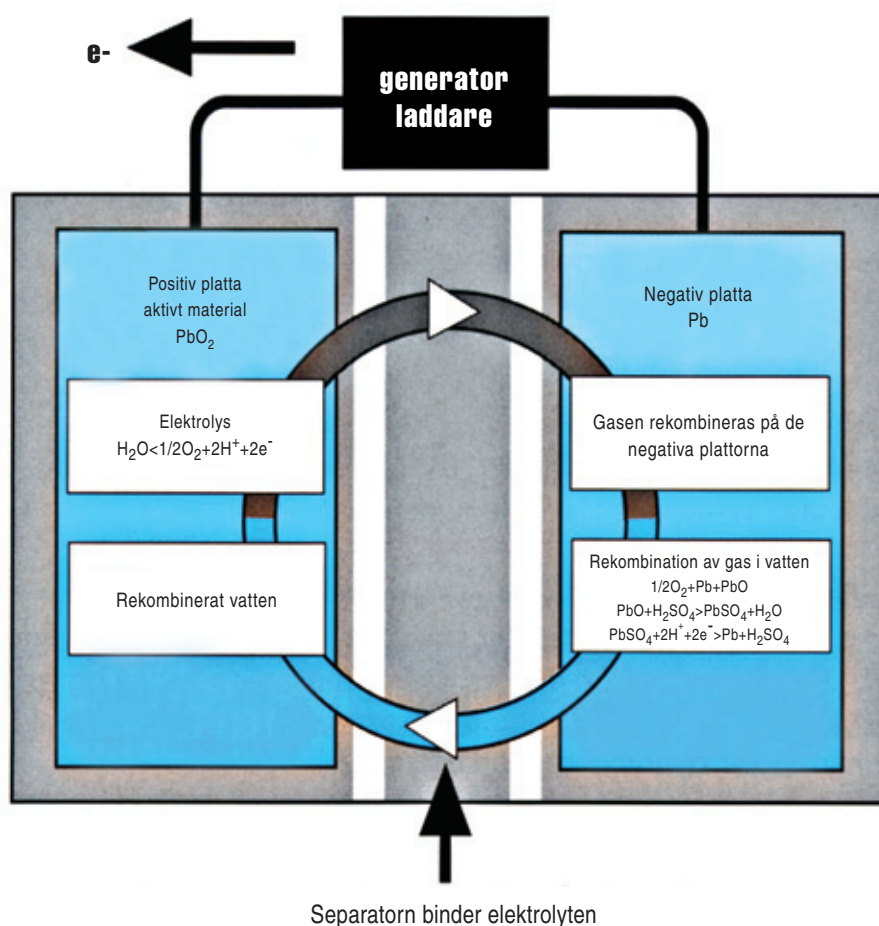
OBS! Rekombinationsbatterier får inte öppnas.

Fördelar:

- Inget syraläckage, även om det går hål på batteriet
- Kräver ingen påfyllning
- Fullständigt tipsäkert – kan även monteras upp-och-ned

Nackdelar:

- Ökad risk för uttorkning vid överladdning eller höga temperaturer, det går inte fylla i mer vatten
- Det är svårt att kontrollera hur batteriet mår, eftersom det inte går att mäta syravikt. I gengäld kan en mer korrekt bedömning göras med mer avancerad utrustning.



Varning

Gas

När ett batteri lagras avger dess plattor små mängder vätgas och syre (knallgas). Gasen är mycket explosiv, och det räcker med en liten gnista för att den ska antända. Explosionsrisken är störst under, och omedelbart efter, laddning.

Rör aldrig kopplingarna förrän en liten stund efter att laddströmmen är bruten. Då minskar

risken för gnistor och explosion.

Knallgasen är mycket lättare än luft och ventileras lätt bort, men det finns alltid risk att gasen samlas i fickor där ventilationen är dålig eller där det är tätt.

Syra

Batterisyra är mycket frätande och den angriper kläder, trä, metall och lack. Tänk därför på

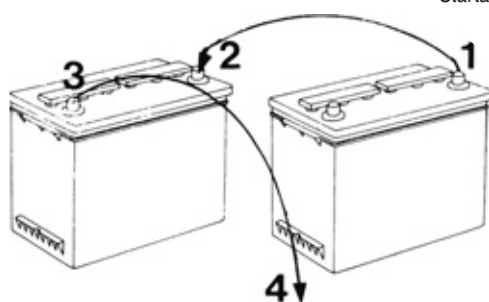
att för hög vätskenivå kan orsaka syraläckage, som lätt kan skada närliggande metalldelar. Håll aldrig densitetsmätaren över lack eller kläder när du mäter elektrolytens densitet och undvik syrastänk på huden.

Om olyckan är framme, skölj ögonblickligen med stora mängder vatten. Syrastänk i ögonen kan vara farligt, skölj därför extra väl och kontakta läkare. Använd skyddsglasögon.

Starthjälp med startkablar

Följande tillvägagångssätt rekommenderas vid starthjälp med startkablar:

1. Kontrollera att båda batterierna har samma spänning (6 eller 12 volt).
2. Slå av hjälpfordonets motor och alla dess strömförbrukare.
3. Montera startkabeln genom att först ansluta plusklämman på båda batterierna. Fäst därefter den andra kabeln till minuspolen



- på hjälpbatteriet. Den sista klämman fästes i motorblocket på bilen med det urladdade batteriet, så långt från batteri och bensinslang som möjligt. Det minskar risken för antändning av knallgas eller bensen.
4. Starta bilen som ska ge starthjälp.
 5. Starta bilen med det urladdade batteriet. Om inte bilen genast startar, och hjälpbatteriet sitter i en annan bil, avbryt startförsöket och koppla ifrån kablarna.

Starta sedan hjälpbilen igen och kör

motorn på högt varvtal i några minuter, så att generatorn levererar mycket ström. Därefter kan du prova igen

Det är viktigt att kablarna kopplas ifrån, eftersom dagens bilar är utrustade med känslig elektronik som lätt kan skadas av en överspänning. Bilens säkringar är så kallade "tröga" och reagerar inte snabbt nog. Det kan resultera i en diskussion om vem som har ansvaret för eventuell förstörelse av bilens elektronik.

6. När motorn på bilen med det urladdade batteriet går normalt, plockas startkablarna av i motsatt ordning.

Nya bilar är utrustade med avancerad elektronik, som är känslig för överspänning. Tudor rekommenderar därför startkablar med inbyggt överspänningsskydd.

Batteritesttabell

Provresultat	Orsak	Åtgärd
1. Elektrolytens densitet är högre än 1,32 g/cm ³ , men jämn i alla celler.	Låg vätskenivå. Batteriet är fyllt med för stark syra eller har blivit nivåjusterat med syra.	Densitetsjustering. Sätt batteriet på laddning. Sug lite elektrolyt ur varje cell och ersätt med destillerat vatten. Ladda på nytt och kontrollera densiteten. Fortsätt tills densiteten ligger på 1,280 g/cm ³ vid fulladdat batteri.
2. Densiteten är jämn i alla celler, men lägre än 1,21 g/cm ³ .	Batteriet är bara delvis laddat. Generatorn har för låg laddnings-spänning.	Ladda batteriet med normal laddningsström till det når densiteten 1,28 g/cm ³ , gasningen är jämn i alla celler och densiteten är oförändrad efter två timmars laddning.
3. Densiteten varierar från cell till cell med mer än 0,025 g/cm ³ .	a) Utslitet batteri. b) För lite laddning.	Densiteten justeras upp om det är nödvändigt, genom att suga upp en del elektrolyt och ersätta med syra, densitet 1,40 g/cm ³ . Efter uppladdning i minst 48 timmar och max 96 timmar, kontrolleras densiteten. Om den sjunkit betydligt eller är ojämn mellan cellerna, bör batteriet bytas. Batteriet laddas med laddningsström som motsvarar ca 5-10% av 20 timmarskapaciteten. Ett 60 Ah batteri laddas alltså med en 3-6A. OBS! Vissa laddare har en betydligt lägre laddningsström än modellbeteckningen anger.
4. Densiteten är så låg att den inte kan avläsas på syra mätaren.	a) Elektrolyten har späts ut för mycket vid nivåjustering med vatten och inte blandats om tillräckligt b) Helt urladdat. c) Har laddats ur på grund av påslaget ljus eller stereoanläggning. d) Bruten kontakt mellan batteri och generator. e) Trasig generator.	Batteriet laddas ordentligt och densiteten justeras till 1,28 g/cm ³ (se punkt 3). Batteriet laddas tills syravikten är stabil mellan 1,28 och 1,30 g/cm ³ . Ladda batteriet. Laga felet. Kontakta auktoriserad verkstad.

Provresultat	Orsak	Åtgärd
5. Ingen elektrolyt, torrt batteri.	a) Batteriet är dåligt underhållet, och undermåligt påfyllt.	Fyll till korrekt elektrolytnivå (ca 10-15 mm över plattsatserna) med destillerat vatten. Ladda batteriet långsamt med låg strömstyrka.
	b) Batteriet har vält och elektrolyten har runnit ut.	Fyll batteriet med syra, med densiteten 1,24 g/cm ³ till korrekt nivå. Ladda batteriet ordentligt och justera därefter densiteten (se punkt 3).
	c) Spricka i batterikärlet.	Nytt batteri.
6. Batteriet tar inte emot laddning.	a) Batteriet är kraftigt sulfaterat.	Nytt batteri.
	b) Dålig kontakt mellan polsko och batteripolerna.	Se punkt 2 b.
	c) Generatorfel.	Kan påvisas med en tångamperemätare. Korrigeras av bilelektriker.
	d) Brott i ledningen mellan generator och batteri/jord (gods).	Ny kabel, ny jordning, kontrollera jordningskontakt.
	e) Batteriet är utslitet.	Nytt batteri.

Med sulfaterat menar vi att sulfatet som bildas under urladdning kristalliserat sig. Ett sulfaterat batteri är mycket svårt att ladda. Försök därför att ladda batteriet länge med konstant ström, vilket kan kräva högre laddningsspänning än normalt (upp till 24V), i några minuter så att batteriet börjar ta emot laddning. Låt batteriet stå med elektroniskt reglerad laddare tills strömmen är stabilt låg i 2-3 timmar. OBS! Ha inte batteriet inkopplat i någon elektrisk krets om du laddar under förhöjda spänningsnivåer.

7. Ett uppladdat batteri laddas ur efter kort tids lagring.	a) Kortslutning mellan plattorna.	Nytt batteri.
	b) Ledningsbrott.	Se punkt 6 d.
	c) Batteriet är utslitet.	Nytt batteri.
8. Batteriet drar inte runt startmotorn.	a) Batteriet är urladdat.	Ladda batteriet.
	b) Batteriet är otillräckligt påfyllt (enbart den del av plattorna som är täckt av elektrolyt är verksam).	Se punkt 5 a. Om det inte hjälper har den del av plattorna som stått över elektrolyten blivit starkt sulfaterad - vilket inte går att ta bort.
	c) Batteriet är starkt sulfaterat.	Nytt batteri.
	d) Dålig kontakt mellan polsko och batteripoler.	Se punkt 2 b.
	e) Kortslutning i batteriet.	Nytt batteri.
	f) Generatorfel.	Se punkt 6 c.
	g) Ledningsbrott.	Se punkt 6 d.
	h) Reducerad batterieffekt, urladdat batteri.	Ladda batteriet. Kontrollera laddningssystemet.
	i) Batteriet är defekt.	Nytt batteri.
9. Plattan under batteriet är våt och angripen av syra.	a) Hål i batterikärlet.	Nytt batteri.
	b) För hög elektrolytnivå.	Justera nivån till ca 10-15 mm över plattsatserna. Torka batteriet och tvätta plattan med sodalösning för att neutralisera syran.
10. Batteriet blir varmt och "kokar".	a) Batteriet utsätts för överladdning.	Justera eller byt spänningsregulatorn.
	b) Batteriet har fyllts med syra i stället för destillerat vatten. För hög syrakoncentration i elektrolyten.	Reglera elektrolytens densitet enligt punkt 3 a.
11. Lamporna blinkar eller slocknar.	a) Brott i ledningssystemet.	Se punkt 6 d.
	b) Lösa polklämmor.	Se punkt 2 b.
	c) Dålig kontakt.	Se punkt 2 b.

Ström i båt

Många av de driftsproblem som båtägare stöter på har anknytning till båtens elsystem. Återkommande startproblem kombinerat med kort livslängd på batterierna är vanligt. Orsakerna finns ofta att finna i val av batteri.

Båtens elsystem ställer speciella krav, men tyvärr är det sällan de hörsammas. Kraven kan delas upp i två delar:

1) Korrekt dimensionering av anläggningen

Båtens batteri- och laddningskapacitet måste anpassas efter de strömförbrukare som finns ombord.

2) Korrekt laddningsspänning

Det har visat sig att båtar, trots ett till synes tillräckligt laddningssystem, inte orkar ladda batterierna fulla. Orsaken är ofta för låg laddningsspänning.

Vi vill här ge kortfattad information om hur du anpassar batterier och laddningssystem till den strömförbrukning du har ombord, samt berätta vilka krav som ställs på laddningssystemet.

Beräkning av totalt strömbehov – nödvändig batterikapacitet.

För att kunna välja rätt batteri måste du först kartlägga hur hög strömförbrukning du har under normala förhållanden. Beräkningen görs med hjälp av följande ekvation:

$$P = U \times I \text{ där } \begin{array}{l} P = \text{effekt (mätts i watt, W)} \\ U = \text{spänning (mätts i volt, V)} \\ I = \text{ström (mätts i ampere, A)} \end{array}$$

Dessutom måste du ta hänsyn till hur lång tid varje strömförbrukare används.

Se exempel 2.

Därmed har vi beräknat ett dygns strömförbrukning. Om vi antar att båten blir liggande ett dygn utan laddning ska batterierna ändå orka en sådan belastning.

För att beräkna nödvändig batterikapacitet

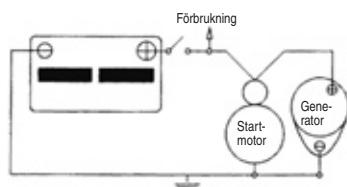
gör på följande sätt: Ta summan av förbrukningen och multiplicera med "batterifaktorn". Batterifaktorn speglar batteriets djupurladdningsegenskaper och dess storlek beror på vilken teknologi som används i batteriet. För Tudorbatterier har vi följande tumregel: För Tudor Nautica multiplicerar vi med 1,6 för att räkna ut nödvändig batteristorlek. För Exide Gel multiplicerar vi med 1,2. För vår tabell blir det $80,5\text{Ah} \times 1,2$ (batterifaktor för Exide Gel) = $87,6\text{Ah}$, vilket är den batterikapacitet som behövs om du väljer Exide Gel.

Exempel 2.

Strömförbrukare	Förbrukning	Spänning	Ström	Tid	Kapacitet
	W	V	A	Timmar	Ah
Lanternor (3 stycken)	30	12	2,5	3	7,5
Belysning (3 lampor)	30	12	2,5	4	10
Kylskåp	24	12	2,0	24	48
TV	60	12	5,0	3	15
Summa förbrukning:					80,5Ah

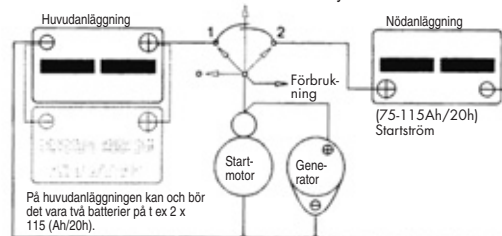
Schematisk framställning av de olika batterisystemen:

En krets med huvudbrytare



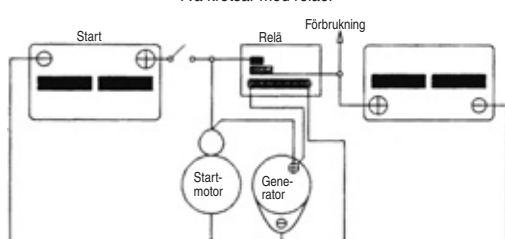
Minuspolen är oftast i kontakt med motorblocket men på mer professionella motorer är minuspolen isolerad från blocket (tvåpunktsanläggning).

Två kretsar med batteribrytare



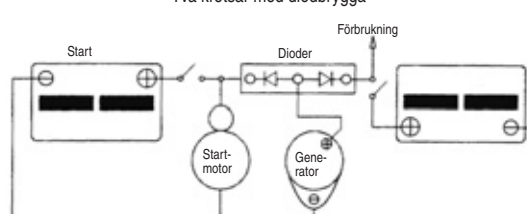
På huvudanläggningen kan och bör det vara två batterier på t ex 2 x 115 (Ah/20h).

Två kretsar med reläer



Här är livslängd och kvalitet på reläet mycket viktigt.

Två kretsar med diodbrygga



Här är det viktigt att lägga märke till spänningsfallet över diodbryggorna (Typisk = 1V)

Illustrationerna visar principerna med de olika systemen

Val av batterisystem och batteriseparation

Elsystem med gemensamt batteri för start- och förbrukning bör inte användas annat än i små båtar, med liten elförbrukning.

När det finns flera strömförbrukare ombord är det bara genom ett tvåkretssystem som du eliminerar risken för total urladdning och säkrar tillgången på startström.

Principen för ett tvåkretssystem är att båda batterierna laddas samtidigt, men att de annars hålls skiljda. Det finns tre kopplingsmetoder för ett sådant system:

1. Manuell brytare

Antingen monteras en huvudbrytare i varje krets, eller en batteriomkopplare med fyra inställningar: "av", "batteri 1", "batteri 2" och "båda". I båda fallen ska brytaren dimensioneras så den tål generatorns laddningsström (A).

2. Skiljerelä

Skiljerelä är en brytare som automatiskt slår på laddningsströmmen till båda batteriekretsarna när generatorn laddar. När motorn stängs av skiljs kretsarna åt igen. Även här ska brytaren dimensioneras så att den tål generatorns laddningsström.

3. Dioder

En diod är en "ventil" som bara släpper igenom strömmen i en riktning. I en elektronisk strömfördelare ser två sådana dioder till att laddningsströmmen skickas genom båda kretsarna, samtidigt som det inte kan gå ström mellan dem.

Om det blir ett spänningsfall över dioderna är man beroende av att kunna kompensera detta med hjälp av spänningsregulatorn, så att laddningsspänningen till batterierna blir korrekt.

Placering av batterierna

Vid montering av batterierna är det viktigt att tänka på att det både under i- och urladdning bildas explosiva gaser, och att elektrolyten består av en starkt frätande vätska. Dessutom kan batterierna orsaka brand om de kortsluts mellan plus- och minuspol. Använd alltid röd kabel för plus och svart kabel för minus, för att undvika missförstånd.

Laddningssystemet

Se sid 169 under "laddningssystemet", och sid 173 under "kontroll".

Krav på laddningskapacitet

I exemplet på sid 139 och 180 beräknade vi ett dygns totala strömförbrukning. Om vi utgår ifrån att all denna ström ska laddas in i batteriet igen så kan vi beräkna det totala behovet på laddningskapaciteten. Utgå ifrån att batteriet inte klarar att ta till sig all den laddningsström som det tillförs. Normalt räknar man med att det behövs 115% av den urtappade kapaciteten.

OBS! Vanligtvis tar det lika lång tid att ladda batterierna från 80-100% som det tar att ladda till 80%. Och om du inte uppnår gas-spänning i batteriet blir det aldrig fulladdat, oavsett hur lång tid du laddar.

Två enkla sätt att kontrollera laddningsnivån:

1. Syramätare som anger ungefärlig laddningsnivå (bör alltid användas om det är möjligt).
2. Amperetimvisare
Tryck på knappen och få information som:
 - Hur mycket kapacitet som finns i batteriet
 - Hur mycket ström de olika strömförbrukarna som är inkopplade förbrukar
 - Vad den aktuella batterispänningen är

Utombordsmotor med bränsleinsprutning

För att klara de allt strängare kraven på utsläpp från utombordsmotorer och för att utnyttja bränslet effektivare monterar tillverkarna bränsleinsprutning på utombordsmotorer från 2006.

När dessa motorer startas används en 24 V kondensator som laddas upp av båtens batteri. Vilket kräver att batteriet måste kunna leverera en förhållandevis hög energimängd (startström). Vi rekommenderar att batterier med c:a 75 Ah används för motorer upp till 70 hk. För större motorer rekommenderar vi en större batteribank, bestående av 75 Ah eller 115 Ah batterier. Maxximabatteriet med dess unika förmåga att ge en hög startström är också ett lämpligt val.

Detsamma gäller för moderna dieselmotorer med elektrisk tändning vilka har en styrenhet som kräver att batteriet levererar en förhållandevis hög spänning under hela startförloppet.

Om spänningen inte kan hållas tillräckligt hög beror det antingen på alltför tunna kablar som blir varma eller att batteriet inte klarar av att upprätthålla tillräckligt hög spänning under start. Tänk på att för lågt tvärsnitt på kablarna kan orsaka överhettning i kablarna och som i värsta fall kan leda till brand i det elektriska systemet.

Bogpropeller

Fler och fler båtar är utrustade med elektriska bogpropellrar på ca 3-15 kW. Gemensamt för dem är att de är beroende av rätt spänningsnivå för att fungera felfritt. Därför är det av stor betydelse att välja batterier som kan leverera hög ström, som till exempel Tudor Maxxima. Det avgörande är att ha en realistisk syn på hur mycket bogpropellrarna ska användas och anpassa batterierna efter det. Det är också viktigt att tänka på placeringen av batteriet och kabeltvärsnitt.

Placeras batterierna bak i båten är det viktigt att välja kabel med högt tvärsnitt, eftersom alltför tunna kablar ger kraftig värmeutveckling och stort spänningsfall. Vid val av kablar tänk på att kabeln även ska gå tillbaka. Alltså, om det är fem meter från batterierna till bogpropellern, blir det allt som allt tio meter. Ett alternativ kan vara att batterierna placeras så nära bogpropellern som möjligt.

Ett lämpligt val av batteri när det gäller strömförsörjning till en bogpropeller är Tudor Maxxima, vars konstruktion medför att i förhållande till sin storlek ger det en mycket hög startström. Samtidigt tål Maxxima kraftiga mekaniska belastningar, vilket är av stor betydelse eftersom batterier som sitter fram i bogen är mer utsatta för vibrationer och stötar. Tunga batterier som placeras långt fram i båten kan också påverka viktfordelningen i negativ riktning.

Maxxima är ett rekombinationsbatteri och det ger ökad säkerhet vad gäller risken för syraläckage och utsläpp av eventuell knallgas.

Vinterlagring

Batterierna tar inte skada av att stå i båten över vintern om du ser till att:

- De är fulladdade när båten ställs av för vintern.

Ett fulladdat batteri fryser först vid -68°C medan ett urladdat batteri (densitet 1,10 g/cm³) fryser vid ca -7°C.

- Koppla ifrån kablarna

