

Auteur : thierry6

Catégorie : préparation, matériel

Date :

Description du fonctionnement d'une batterie et présentation des différentes technologie.

Historiquement, les premières batteries au plomb étaient conçues en utilisant de l'électrolyte liquide. Cette technique est encore utilisée de nos jours avec quelques améliorations en terme de matériaux et de process de fabrication. Mais comme toutes choses, la technologie des batteries évolue, et depuis quelques années, on trouve les batteries Gel et AGM.

Une batterie n'est vendue que très rarement accompagnée d'une documentation décrivant ses caractéristiques et ses performances, pourtant, pour choisir et comparer, la dénomination commerciale n'est pas suffisante (marine, servitude, décharge lente...) et il est important de comprendre les principales différences entre les batteries disponibles sur le marché afin de faire un bon choix.

Le but de cet article est de décrire succinctement le fonctionnement d'une batterie et de comparer les différentes technologies en partant du besoin lié à la navigation.

Sur un bateau les besoins et contraintes sont multiples:

démarrage moteur

alimentation pour la servitude

moteur électrique (winch, guindeau)

milieu confiné (attention aux dégagements gazeux).

Gite (risque d'écoulement et d'oxydation des électrodes)

chavirage (risque d'écoulement)

Besoin de longue période d'autonomie sans recharge.

Autodécharge lors de l'hivernage

Description succincte du fonctionnement d'une batterie:

Une batterie au plomb est constituée d'un assemblage de cellules de 2,1 V ~ . Souvent nos batteries sont un assemblage de six cellules soit $2,1 \times 6 = 12,6$ V.

Une batterie est un ensemble de plaques immergées dans une substance acide appelée électrolyte (mélange eau acide sulfurique). Lorsqu'on applique une source de tension polarisée continue aux bornes des plaques (électrodes) un courant s'établit créant une modification chimique des plaques et de l'électrolyte. Cette modification se caractérise par un échange d'ions entre les deux plaques positive et négative. Durant la charge les plaques positives subissent une "oxydation" c'est à dire qu'elles sont émettrices d'électrons et les plaques négatives sont réceptrices et inversement pendant la décharge.

Il faut aussi noter que la présence d'une réaction concurrente (hydrolyse de l'eau) conduit à la génération de gaz (oxygène et hydrogène) qui "assèche l'électrolyte" si on charge la batterie trop rapidement. Cette réaction est surtout notable en fin de cycle de charge lorsqu'il ne reste plus beaucoup de matière réactive aux électrodes et dans l'électrolyte.

pour des informations techniques plus complètes vous pouvez consulter ce raccourci :

www.hisse-et-oh.com : Comparaison des différentes technologies batteries

Auteur : thierry6
Catégorie : préparation, matériel
Date :

[<http://www.seatronic.fr/...>]

Caractériser une batterie:

A la base deux critères permettent de caractériser une batterie:

l'électrolyte
la nature et la géométrie des plaques

Aujourd'hui les batteries que nous utilisons sont dites au plomb acide c'est à dire que les électrodes sont à base de plomb et l'électrolyte est un mélange d'eau et d'acide sulfurique.

Nature de l'électrolyte:

L'électrolyte est un mélange d'eau et d'acide sulfurique. La notion importante à retenir concerne l'homogénéité de l'électrolyte. Pour faire simple, il existe une différence de concentration entre les zones au contact direct des électrodes et les zones plus importantes non en contact ce qui a pour effet de limiter l'effet réactif (phénomène atténué pour les technologies Gel et AGM). Concernant les technologies liquides ces écarts de concentration engendrent des phénomènes de stratification (non homogénéité de l'électrolyte) puis de sulfatation (dépot de cristaux de sulfate de plomb sur les électrodes). Pour traiter ces deux points il est nécessaire d'appliquer des charges dites d'égalisation ce qui accentue les dégagements gazeux (oxygène et hydrogène).

Il existe trois grandes familles d'électrolytes:

état liquide:

les batteries liquides sont les plus anciennes mais toujours les plus courantes, elles peuvent accepter des décharges profondes mais à la condition de maintenir un niveau de concentration constant par remplissage régulier d'électrolyte (nécessité d'appliquer une phase d'égalisation). Il est nécessaire de mettre ces batteries dans des milieux aérés à cause des émanations gazeuses qu'elles produisent (particulièrement pendant la phase d'égalisation ou lorsqu'on ne respecte pas les tensions et intensités de charge). Dans le cas où il n'y a pas la possibilité d'effectuer le remplissage il est impératif de limiter la profondeur de décharge à 40% ou 50% maximum (pour une durée de vie de 250 cycles).

état gélifié :

(de la silice est rajoutée à l'électrolyte liquide pour former une pâte). Dans ce cas la migration des ions est beaucoup plus uniforme ce qui permet de garder l'homogénéité de l'électrolyte. C'est la raison principale qui permet à ces batteries d'accepter des décharges profondes (jusque 80%). Leur utilisation implique le respect impératif des courbes de charge tant en tension que courant au risque de ne pas réussir à les recharger ou inversement à les détériorer.

état absorbé ou AGM :

(utilisation de buvards en fibre de verre imprégnés d'électrolyte et comprimés entre les plaques). Dans ce cas l'homogénéité est assurée par la facilité de migration des ions mais également par la faible distance entre les électrodes. De plus le montage des plaques par compression assure une très bonne tenue mécanique de tout cet ensemble. Par ce fait elles acceptent également des profondeurs de décharge très importantes (jusque 80%). Le principal intérêt des batteries AGM par rapport aux batteries gel est de profiter de coûts de production inférieurs pour des performances équivalentes.

Nature des plaques:

www.hisse-et-oh.com : Comparaison des différentes technologies batteries

Auteur : thierry6

Catégorie : préparation, matériel

Date :

La géométrie et la nature des plaques a un effet direct sur les performances.

Le premier point concerne la quantité de surface en contact avec l'électrolyte, plus elle est importante, plus la batterie pourra délivrer une grande intensité. D'autre part des additifs peuvent être ajoutés dans les électrodes pour assurer une meilleure tenue mécanique (calcium ou antimoine), ces additifs ont comme inconvénient d'augmenter le taux d'auto décharge et la réaction concurrente d'électrolyse de l'eau. Les batteries AGM et Gel assurent une meilleure tenue naturelle des électrodes et par conséquent permettent d'utiliser des électrodes plus pures donc plus performantes.

Il existe deux géométries principales:

plaques planes : on les trouve sous deux formes, les plaques minces (2,5mm) et les plaques épaisses (4,5 mm). Pour une utilisation en servitude il faut éviter les plaques minces conjuguées à un électrolyte liquide (la faible tenue mécanique engendre une détérioration rapide lors de cycle de charge/décharge)

plaques cylindriques: souvent cette technologie est appliquée pour les fortes puissances, batterie de traction.

Comparatif:[b]

[b]Batterie liquide ouverte:

l'avantage d'une batterie ouverte est qu'il y a la possibilité de rééquilibrer la densité d'électrolyte par remplissage. Toutefois la manipulation d'acide et les risques d'écoulement sont trop importants pour une utilisation sur un voilier. Ces batteries sont adaptées pour le démarrage moteur d'une voiture et, pour celles qui ont des plaques épaisses ou tubulaires, pour une utilisation en traction à très forte puissance.

(coût de l'Ah : 2 centimes d'euros)

Batterie liquide étanche:

ces batteries ne sont pas adaptées pour une utilisation marine car leurs performances en terme de décharge sont faibles et les contraintes de charge sont importantes (perte d'électrolyte par émanation gazeuse sans possibilité de remplissage)

(coût de l'Ah : 1.7 centimes d'euros)

Batterie Gel:

ces batteries peuvent s'utiliser en décharge profonde (80%) ce qui n'est pas possible avec une batterie liquide sans entretien. En limitant la décharge à 50%, elles peuvent atteindre des durées de vie deux fois supérieures.

(coût de l'Ah : 1 centimes d'euros)

Batterie AGM:

tout comme les batteries Gel, les AGM peuvent s'utiliser soit en décharge profonde (80%) avec des durées de vie équivalentes aux batteries Gel ou alors, en limitant la décharge à 50%, elles peuvent atteindre des durées de vie également identiques. L'autre avantage concerne leurs performances même avec des températures froides.

(coût de l'Ah : 0.8 centimes d'euros)

Conclusion:

Au vu des performances, et de la réponse aux contraintes de navigation il est clair que les technologies Gel et AGM vont supplanter les technologies liquides. Personnellement je préfère les batteries AGM pour leur niveau de prix inférieur avec des performances identiques. Souvent une critique est faite concernant les contraintes liées aux respects des tensions et courants de charge. Mais sur un bateau, pour des raisons de sécurité et pour préserver les batteries il est de toute façon nécessaire de respecter ces valeurs et ce quelle que

www.hisse-et-oh.com : Comparaison des différentes technologies batteries

Auteur : thierry6

Catégorie : préparation, matériel

Date :

soit la technologie choisie.

A suivre: charger convenablement une batterie