

Volthium



DOCUMENT EXPLICATIF

CELLULE
BMS
ASSEMBLAGE
INNOVATION
QUALITÉ

CELLULES

La qualité des cellules internes de la batterie est extrêmement importante afin que le client puisse rentabiliser sa batterie au lithium. Au tout début de leur vie utile, la qualité des cellules sélectionnées pour la batterie sera difficile à différencier. Cependant, les cellules de qualité inférieure deviendront rapidement instables lorsqu'elles accumuleront des cycles. Cela se manifeste par une réaction exothermique (chaleur) plus rapide que la normale et un voltage qui s'incrémentera trop rapidement lors de la charge, et inversement, le voltage pourra descendre drastiquement lors de la décharge.

Par exemple, lors de la charge, une cellule pourra voir son voltage grimper trop vite et lorsque que le BMS détectera un écart de plus de 10mv, le BMS arrêtera la charge, la batterie ne sera donc pas chargée au complet. Ce phénomène se reproduira pour l'ensemble des cellules de la batterie. Le client se retrouvera alors avec une batterie qui ne réussira jamais à atteindre un niveau de charge identique d'une charge à l'autre. Un phénomène comme celui-là peut facilement se présenter après 500 cycles.

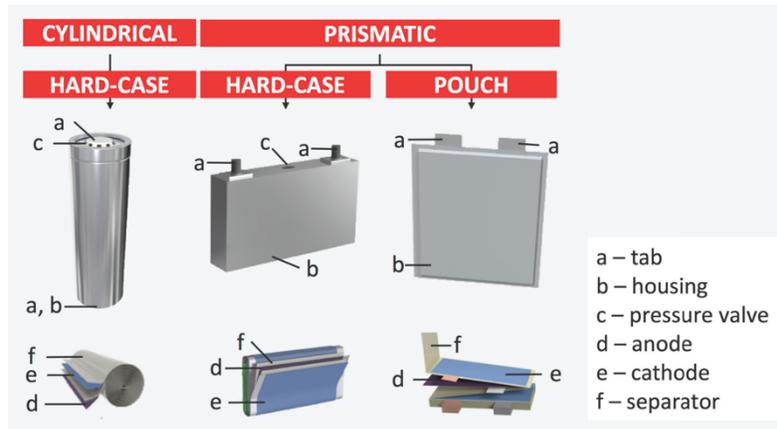
Peu importe le type de cellules choisi parmi les trois grandes familles que nous explorerons, le concept du « match » des cellules doit être compris.

Tout d'abord, il faut savoir que chacune des cellules produites en usine est différente. Il n'existe pas deux cellules parfaitement identiques. Il est primordial que toutes les cellules d'une même batterie (ex une 12V), soient issues de la même machine de production, idéalement fabriquées au même moment. Cela fait en sorte que les cellules sont presque identiques, sans jamais pouvoir atteindre la parfaite similitude. Il en va de soi que les cellules doivent être le plus identiques possible, afin d'assurer un rendement égal, à court et à long terme de ladite batterie.

Concrètement, ce critère d'homogénéité des cellules va plus loin. Quand un client veut mettre plusieurs batteries en parallèle, cela va aussi exiger que ses batteries soient composées de cellules dites "matchées". Dans le cas contraire, les batteries se retrouveront toujours débalancées lors de la mise en parallèle.

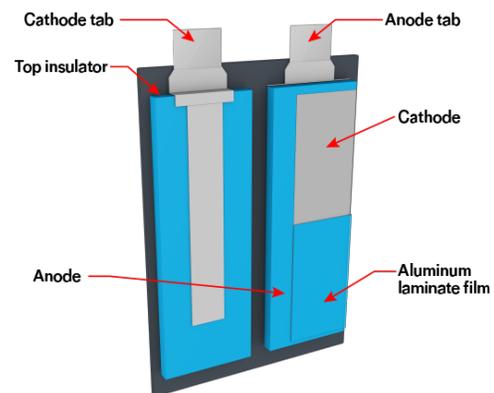
En conclusion, un lot de batteries doit d'être composé de batteries ayant des cellules "matchées".

Il existe 3 grandes familles de cellules à cathode LiFePO4. Les « PouchCells », les « Cylindriques » et finalement les « Prismatiques »



POUCHCELL

À cause des nombreux désavantages qui seront explorés ci-bas, ce type de cellules ne peut clairement pas être utilisé dans les batteries distribuées au Canada. Notre environnement n'est tout simplement pas compatible avec ce type de cellules pour des batteries de type: Drop/Replace.



Avantages :

- Une grande flexibilité dans la forme qu'aura la batterie finale.
- Beaucoup moins dispendieux et permet d'arriver à un produit à moindre coût.

Certains fabricants connus, dont Renogy, vont utiliser ce type de cellules. Plusieurs compagnies américaines et canadiennes moins connues (Lynac jusqu'à tout récemment) utilisent aussi ce type de cellules pour les avantages décrits ci-haut.

Retenons qu'ils sont économiques, légers et l'énergie en fonction de l'espace occupé est incomparable.

Désavantages :

- Il n'existe pas de standard pour leurs conceptions.
- L'enveloppe protectrice cellulaire est plus mince.
- Aucun "Pressure Safety Valve".
- Durée de vie plus courte avec un nombre de cycles possibles moindre (environ 500-1000 en comparaison avec le cylindrique et prismatique de qualité).
- Sensible aux demandes énergétiques à intensité élevée pour une période prolongée.
- Se déforme lors de l'utilisation.
- Plus sensible à l'humidité et à la chaleur en comparaison avec les autres types de cellules.

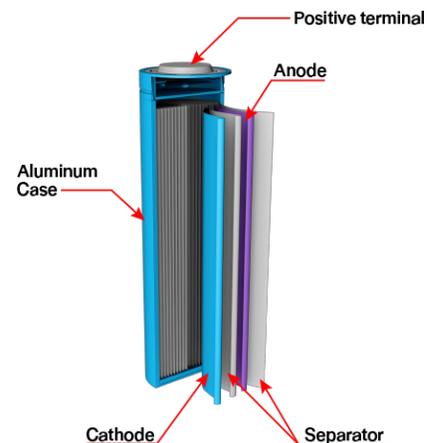


CYLINDRIQUE

Il existe principalement deux sortes de cellules cylindriques. Les cellules 18650 utilisées dans les voitures Tesla et les 26650, plus grosses que les 18650, que nous retrouvons notamment dans les batteries Battleborn. Ce type de cellules, lorsqu'elles proviennent d'un fabricant de qualité reconnu, a sa place dans notre environnement. Cependant, l'état de nos routes fait en sorte que ce choix n'est pas le plus judicieux. En effet, étant donné qu'on doit mettre une multitude de cellules en parallèle (120 pour BattleBorn), cela fait en sorte qu'on se retrouve avec 240 points de contact/soudure. La surface de soudure étant plus petite, cela crée une certaine fragilité, multiplié par 240 points de contact (positif & négatif).

Avantages :

- Une conception standardisée
- Une enveloppe protectrice plus épaisse que la PouchCell
- "Pressure safety valve" incluse (qualité variable en fonction du fabricant).
- Une durée de vie variant de 2000-3000 cycles en fonction de la qualité de la composition chimique.
- En fonction de la qualité choisie, permet d'atteindre une intensité élevée de la demande énergétique.
- Excellente résistance aux écarts de température.
- Si une cellule s'éteint, la batterie peut continuer à être utilisée (seule mais pas en parallèle)
- Coût en fonction de la qualité du fabricant.



Désavantages :

- Densité énergétique moindre que le Prismatique ou PouchCell.
- Plus lourd.
- Prend plus de place.

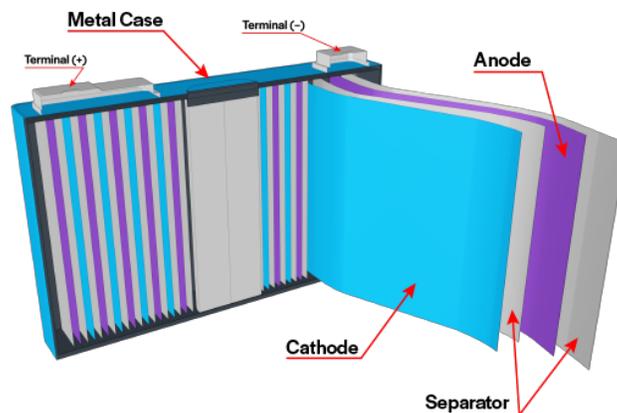
PRISMATIQUE

Les cellules prismatiques, sont enveloppées dans un boîtier en aluminium ou en acier. Elles sont généralement munies d'une valve de pression pour assurer une sécurité supérieure. Elles constituent un choix de prédilection pour les batteries de remplacement (drop/replace), car celles-ci sont appelées à faire beaucoup de cycles et la clientèle est exigeante face à la durée de vie utile.

Les cellules prismatiques supportent très bien les écarts de température. De plus, elles nécessitent moins de refroidissement par unité d'énergie par rapport au format de cellule au lithium cylindrique. Quand cette cellule est fournie par un fabricant fiable, la prismatique offre une excellente durée de vie du cycle même sous une charge élevée et variée, ce qui a généralement un effet négatif sur la durée de vie des autres formats de piles au lithium.

La surface du conducteur (positif / négatif) étant plus grosse, elle offre une excellente conductibilité et une plus grande surface de soudage pour un assemblage de qualité.

Les cellules prismatiques sont utilisées depuis plusieurs années dans les piles de marques Victron. C'est le fabricant Winston qui les fournit. Volthium utilise aussi cette technologie de cellules.



Avantages :

- Excellente conductibilité et grande surface de soudage pour les terminaux.
- Supporte très bien les écarts de température.
- Très haute densité énergétique (espace optimisé).
- Conception standardisée.
- Sécuritaire.
- Fiable.
- Supporte mieux les vibrations.
- Moins sensible à l'humidité.
- "Pressure safety valve" incluse (qualité variable en fonction du fabricant)
- Une durée de vie variant de 2000-3000 cycles en fonction de la qualité de la composition chimique.
- En fonction de la qualité choisie, permet d'atteindre une intensité élevée de la demande énergétique.
- Excellente résistance aux écarts de température.

Désavantages :

- Le grand nombre fabricants dilue l'offre de qualité sur le marché.
- Ces cellules étant plus massives, la chaleur générée lors de l'utilisation est plus difficile à dissiper.
- Plus dispendieux que toute autre cellule à qualité égale.

CONCLUSION

Comme n'importe quel produit, la qualité d'une cellule se fera ressentir à moyen et à long terme. S'il est vrai qu'au tout début, tout peut sembler parfait, rapidement une batterie peut voir son pourcentage de charge devenir aléatoire d'une recharge à l'autre. C'est d'autant plus vrai lors de la mise en parallèle, celles-ci se retrouveront inévitablement constamment débalancées.

Volthium choisit des cellules prismatiques d'une qualité irréprochable pour ses produits. Notre fabricant de cellules, inscrit dans le top 10 des plus grands fournisseurs au monde et dont la qualité est reconnue par le gouvernement du Québec, est d'ailleurs coté en bourse. Il fournit plus de 800 millions de watts heures par année. Ses installations et produits ont de nombreuses certifications, telles que: ISO9000, IATF16949, UL1973.

Avec la multitude de fournisseurs de cellules différentes, il est souvent difficile pour les compagnies œuvrant dans le domaine de l'énergie de trouver un fournisseur dont le produit est fiable, constant et dont la qualité est certifiée. Pour s'en assurer, Volthium fait faire des analyses supplémentaires par des laboratoires d'ici, tel que Novonix, en Nouvelle-Écosse.

Avec Volthium, les clients s'assurent d'avoir des cellules "matchées". Que ce soit à l'intérieur d'une seule ou d'un lot de batteries, Volthium vous assurera que toutes les cellules auront la même signature chimique, la même résistance interne, la même dissipation thermique et la même capacité.

BMS

Essentiellement, le « Battery Management System » est un dispositif électronique qui est là pour assurer le bon fonctionnement et la sécurité de la batterie. Tout au long de son processus de vérification, le BMS pourra couper la charge ou la décharge de la batterie si celle-ci se retrouve hors de ses paramètres d'utilisation.

La base de sa gestion repose sur l'équilibrage des cellules, la vérification de la température des cellules internes, du voltage des cellules ainsi que du voltage total de la batterie et le courant de charge/décharge.

Étant une composante électronique, il faut porter une attention extrêmement particulière au choix du BMS. La plupart des fournisseurs de batteries ne connaissent même pas la marque de leur BMS ni les caractéristiques de leurs composantes.

Il existe 2 grandes familles de BMS :

- Le BMS Hardware ne peut être édité et souvent, il ne gère pas la déconnexion des cellules lors de la charge au froid. La qualité des matériaux utilisés est très importante pour une longue durée de vie.
- Le BMS Software, aussi appelé Smart, est doté de microcontrôleurs et de processeurs. On peut lui rajouter des interfaces de communication, tels que le Bluetooth ou encore un port pour l'ordinateur. Ce type de BMS est généralement plus dispendieux à fabriquer. La qualité des matériaux doit être choisie avec soin afin d'assurer une pérennité.

COMPOSANTES

Chez Volthium, nous contrôlons et gérons toutes les étapes de la conception de la batterie. C'est pourquoi nous connaissons les éléments qui la composent.

Mosfet :

Les Mosfets agissent comme résistance sur les cellules lors de la charge et la décharge.

- Cela a pour effet de balancer les cellules. Lors de la charge ou la décharge, ceux-ci émettront de la chaleur qui peut être élevée.
- Il est important que ceux-ci soient de qualité. Par exemple, certains Mosfet craqueront à 60 degrés Celsius, alors que d'autres faibliront à 160 degrés Celsius. Chez Volthium, les Mosfet peuvent supporter une température de 135 degrés Celsius pendant 30 minutes sans aucun dommage.

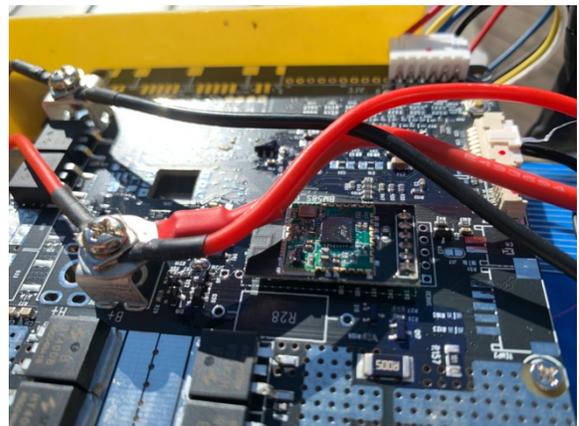
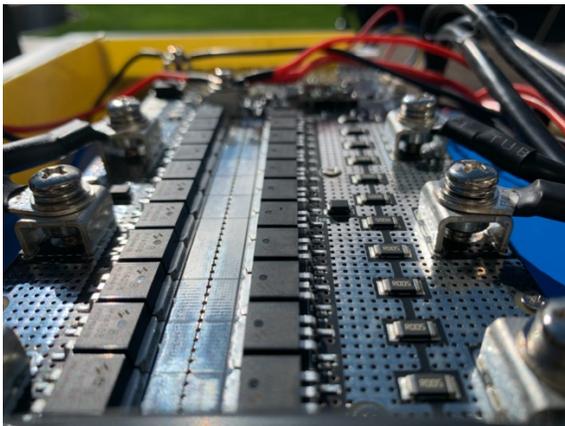
- La qualité des Mosfet est extrêmement importante, car ils serviront aussi comme dernier refuge pour couper une grosse charge lorsque la limite de voltage de déconnexion sera atteinte.
- Le nombre de Mosfet compte également pour beaucoup. Plus il y a de Mosfets, plus la charge sera également divisée parmi ceux-ci, réduisant ainsi le stress et l'accumulation de chaleur qu'ils subiront lors des charges et décharges.

Microcontrôleurs :

Les microcontrôleurs appliquent les algorithmes programmés, font les calculs du statut de charge, font les enregistrements dans les mémoires et gèrent les interfaces de communications du BMS. Chez Volthium, les microcontrôleurs sont fabriqués par Texas Instruments, une entreprise reconnue mondialement entre autres pour ses calculatrices.

Algorithmes :

Les algorithmes sont l'ensemble des règles établies en fonction de paramètres et de scénarios. Autrement dit, il s'agit de ce qui définit la technologie ou l'ingénierie logicielle. Volthium a intégré ses algorithmes au sein de la batterie et ceux-ci sont en constante évolution.



CONCLUSION

Il existe plusieurs fabricants de batteries, mais vous remarquerez que la plupart d'entre eux ne connaissent pas la composition de leur produit.

- Quel type de BMS (ex : software),
 - Qui fournit les processeurs (ex ; TI)
 - Quelles caractéristiques décrivent les Mosfet (ex : supporte 130 degrés), combien de Mosfet il-y-a-t-il (26).
- Quel type de cellules se trouvent dans la batterie (ex : Prismatique)
 - Qui fabrique les cellules (ex : Ganfeng)
- Comment sont reliées les cellules ? (ex : soudées)
- Quelle est la grosseur du câblage interne (Ex : AWG 3)

ASSEMBLAGE

Le format de batterie en dit parfois long sur l'ingénierie. Chez Volthium, nous avons adopté le format Groupe24 pour insérer 100AH en 12V. Nous avons optimisé le format du BMS en conséquence et nous avons fait modifier le caisson pour le relever de 5 mm avec l'objectif d'y faire entrer nos cellules prismatiques certifiées UL de haute qualité.

Les routes du Québec n'étant pas reconnues pour leur perfection, il était évident que de placer de simples amortisseurs de vibrations ne serait pas suffisant. Les cellules sont donc soudées à l'intérieur au lieu d'être assemblées par boulons. De plus, toutes les vis à l'intérieur ont un additif d'adhésif pour contrer les vibrations à la longue. Nous avons conçu un caisson qui nous permet d'offrir une batterie réparable.

Malgré le fait que nos batteries soient garanties 10 ans, nous croyons que nos clients apprécieront ne pas devoir changer toute leur banque de batteries dans le cas d'un bris. En effet, une batterie neuve de remplacement ne peut pas être utilisée en parallèle avec les autres batteries d'origine. Ainsi, si un bris se manifeste, nous pourrions remplacer la pièce rapidement ou même l'expédier partout dans le monde sans l'implication monétaire qu'occasionnerait une pareille situation chez un compétiteur.

De plus, cela ajoute une valeur écologique à notre modèle d'entreprise. Nous encourageons ainsi la réutilisation ou plutôt la continuité d'utilisation d'un ou des produits, plutôt que le remplacement de batteries ce qui génère des déchets.

INNOVATION

Ce qui peut sembler banal pour nous semble impossible à réaliser pour les autres. Les concurrents proposent des batteries en format groupe 31 alors qu'il est possible, avec une certaine ingénierie, de faire entrer les composants dans un groupe 24.

Sur certaines batteries, nous accordons un accès direct à l'emplacement du BMS, localisé dans une chambre, alors que sur d'autres batteries nous ajoutons un port de communication pour la gestion et/ou l'entretien du BMS. Ce dernier étant un mini-ordinateur, il est avantageux d'avoir la possibilité de gérer cette pièce d'équipement.

Les fabricants des autres compagnies offrent une piètre garantie. Avec des pièces de qualité, une batterie bien assemblée peut durer toute une vie.

QUALITÉ

Tout le monde recherche la qualité. Selon nous, la définition d'un produit de qualité passe par les connaissances.

Premièrement, la connaissance de l'environnement dans lequel le produit évoluera servira à fixer les barèmes et les critères de conception afin que la batterie puisse parfaitement répondre aux besoins de ses utilisateurs. Par exemple, la conception technique d'un produit pour des utilisateurs en Floride sera différente de la conception d'un produit utilisé au Québec.



Ensuite, vient la connaissance technique pour mettre au point le produit qui pourra servir pleinement et parfaitement dans l'environnement de l'utilisateur.

Choisir Volthium, c'est donc choisir un fournisseur de qualité, qui connaît son produit et qui connaît le contexte de son utilisation. Qui voudrait acheter une batterie lithium coûteuse sans être capable d'obtenir des réponses à ses questions relatives à sa construction?