

Battery Management System

Présentation générale du produit

Le projet consiste à fabriquer un BMS (Battery Management System), un chargeur et une batterie. Dans ce dossier nous commencerons par une présentation générale du produit où nous expliquerons ce qu'est un BMS, quel type de produit nous visons et ce que fait la concurrence. Nous proposerons dans un second temps une partie davantage axée sur la commercialisation du produit en se focalisant sur la cible, la valeur ajoutée aux particuliers, les différentes techniques marketing, l'étude des prix chez la concurrence puis nous terminerons en exposant les différentes limites et les points éventuellement améliorables.

a) Qu'est-ce qu'un BMS ?

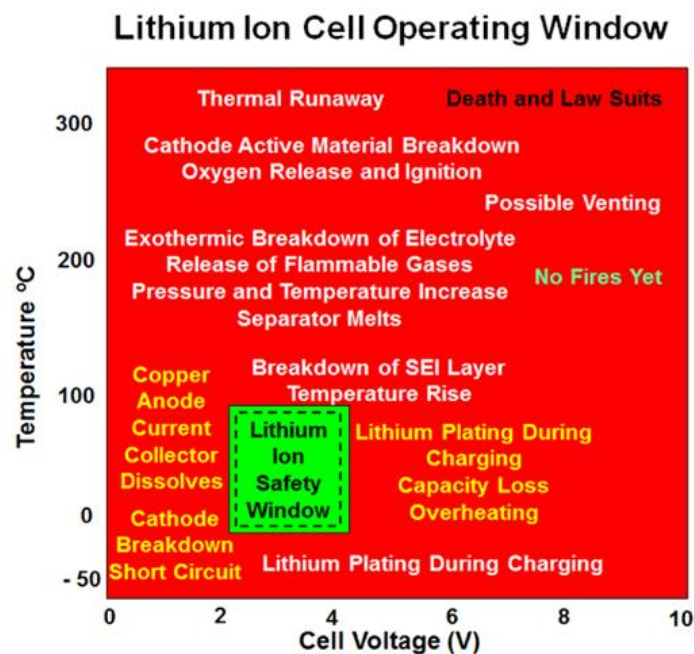
Le BMS est un système de contrôle des batteries d'accumulateurs. C'est un système électronique qui permet de contrôler de certains paramètres de la batterie ainsi que la charge des différents éléments la composant. Il peut surveiller le statut de batterie, équilibre intelligent, contrôler la charge et recharger de cellule. Pour réaliser la fonction d'assurer la sécurité, allonger la vie durée de batterie et évaluer le volume de batterie. Il est donc indispensable sur tous les packs batteries.

La contrôle est effectué sur des éléments tels que :

- **Tension** totale ou celle des cellules individuelles
- **Température** : les contrôles ici effectués concernent la température moyenne de la batterie en cours d'utilisation. la température mesurée s'effectue sur chacune des cellules de la batterie.
- **État de charge (SOC) ou la profondeur de décharge (DOD)**: indique le niveau de charge de la batterie
- **État de santé (SOH)** : mesure définie de l'état général de la batterie
- **Débit du réfrigérant** : air ou fluides batteries
- **Courant** : dans ou hors batterie

Un BMS protège sa batterie en l'empêchant de fonctionner en dehors de sa plage de fonctionnement typique :

- Sur-intensité
- Sur-tension (lors du chargement ou de l'utilisation)
- Sous-tension (lors de la décharge)
- Surchauffe
- Sous-température
- Sur-pression



Il existe différents types de BMS qui peuvent varier en fonction de la complexité de la batterie et des performances de cette dernière :

- Les BMS de type Simples régulateurs passifs
- Les Régulateurs actifs intelligents permettant d'allumer et d'interrompre une partie du chargement afin de réaliser l'équilibrage de charge.
- Les BMS complets signalant l'état de la batterie grâce à l'affichage, et protégeant la batterie d'un dysfonctionnement.

Ces différents types de BMS peuvent être organisés en trois sous-catégories :

- 1) Les BMS centralisés : un seul contrôleur est connecté à plusieurs cellules de la batterie à travers une multitude de fils. Ils sont plus économiques mais moins flexibles, et sont accompagnés d'une multitude de fils de connexion.

2) Les BMS distribués : un contrôleur est installé sur chacune des cellules du pack, avec seulement un câble de communication entre la batterie et le contrôleur. Ils sont généralement plus chers mais également plus simples à installer et ont un aspect plus clair.

3) Les BMS modulaires : plusieurs contrôleurs sont reliés à plusieurs cellules. Ces derniers sont accompagnés d'une communication entre les contrôleurs. Ils offrent un bon compromis entre les avantages et les inconvénients des deux autres typologies.

Les exigences relatives à un BMS dans les applications mobiles (tels que les véhicules électriques) et les applications stationnaires (comme les panneaux photovoltaïques ou les éoliennes) sont différentes, en particulier par rapport au poids ou à l'espace utilisé, de sorte que les intégrations matérielles et logicielles doivent être adaptées à l'utilisation spécifique de chaque produit.

b) Quel projet et quelles caractéristiques ?

Dans notre cas, le BMS est un ***simple régulateur passif***. C'est à dire qu'il permet d'atteindre un équilibre entre chacune des cellules. L'équilibrage des cellules est effectué grâce au renversement du surplus énergétique à partir des cellules les plus chargées vers celles qui le sont moins. Notre BMS ne permet pas de recharger la batterie en redirigeant l'énergie récupérée lors du freinage du véhicule vers le pack batterie. Ce BMS est donc adapté à de petits objets (par exemple véhicules télécommandés), peu énergivores et ne nécessitant pas un grand besoin d'autonomie.

Le prototype étudié ici est composé d'un BMS, de la batterie (4 cellules) et d'un chargeur. Le coût estimé du BMS est d'environ 15 euros, le coût du tout est quant à lui estimé à environ 50 euros.

c) Que fait la concurrence ?

La concurrence s'est peu penchée sur l'Open Source. De nombreux modèles de BMS existent mais sont propres aux constructeurs et restent majoritairement propriétaires car uniquement utilisables sur les batteries de la marque du constructeur. Les fournisseurs principaux de la concurrence sont des fournisseurs asiatiques, ce qui justifie les prix plus bas que ceux pratiqués pour ce prototype. Cela entraîne cependant un certain enfermement,

le constructeur étant dépendant des technologies développées et brevetées par ses fournisseurs.

Le principal objectif de ce projet est donc de fournir un BMS Open Source, modifiable et utilisable à tout à chacun et ce surtout dans le cadre universitaire. Le prix de ce dernier devant rester raisonnable, nous ne pourrions garantir la fabrication ou la provenance française/européenne des composants.

Commercialisation

a) Vente aux professionnels : B2B

Supposons que notre projet soit ensuite développé dans un plus grand modèle et commercialisé. Le matériel serait proposé aux professionnels qui pourraient par la suite l'intégrer à différents supports. Le BMS produit étant Open Source, les professionnels intéressés pourraient ainsi utiliser mais également modifier le BMS afin de l'adapter à leur produit.

L'objectif serait de pouvoir utiliser notre matériel pour plusieurs hardwares (panneaux solaires, voitures...). La vente aux particuliers ne nous semble pas pertinente puisque le matériel doit être installé sur du matériel et nécessite donc des compétences techniques (mécaniques) avant d'être utilisable.

b) Valeur ajoutée pour les particuliers

Le matériel proposé permettrait l'usage de différents supports sans devoir disposer de plusieurs batteries (une pour chaque support habituellement) et donc plusieurs BMS. De plus, le but principal de ce BMS est d'être accessible et modifiable par tous, les consommateurs pourront donc se l'approprier et l'adapter à leur propre produit. Cela leur permettrait de ne pas être enfermés par les technologies des fournisseurs mais également de faire des économies en recherche et développement car le programme ne serait pas à reprendre de zéro.

Afin d'augmenter l'accessibilité des produits et des services, il serait intéressant de mettre en place un site de vente en ligne qui proposerait les différents produits (BMS, Chargeur et Batterie) en vente seule ou en pack, avec également des conseillers proposant un support en cas de besoin. L'accès en open source peut susciter diverses questions ou des difficultés

d'adaptation, et l'ajout d'un service de support renforcerait la position de qualité du produit. Nous savons que la fiabilité est un des éléments clés dans la relation B2B, le fait de proposer un support en ligne peut alors rassurer les éventuels clients et les inciter à s'orienter vers nos produits.

c) Approche marketing

Quelques caractéristiques du marché industriel ou B2B :

- La demande est souvent inélastique au prix : quand les prix d'achat augmentent, ça ne se répercute pas sur la demande car les entreprises ajustent leur prix de vente.
- Hétérogénéité des clients
- Clientèle très informée
- Recherche de fiabilité

La commercialisation de ce BMS se ferait donc principalement en B2B. La vente de ce produit se fera principalement par le web afin de toucher un plus large nombre de professionnels, à la fois en France mais également à l'international.

Afin de fournir un contenu adapté aux besoins des consommateurs, il est important d'identifier dès le début les attentes de chacun. Identifier les informations/caractéristiques clés permettant de persuader au mieux le lecteur de l'annonce. Il est également important d'observer ce que fait la concurrence afin de se positionner correctement et se différencier.

Les canaux tels que les réseaux sociaux ou les blogs ne doivent pas être négligés, car d'après l'Agence Novadeo :

- 84 % des dirigeants utilisent les réseaux sociaux pour prendre des décisions d'achat.
- 58 % des acheteurs affirment que les blogs jouent un grand rôle dans leur recherche d'informations

L'Inbound Marketing apparaît comme un bon moyen d'attirer de nouveaux clients. L'objectif est d'attirer des clients avec un contenu pertinent plutôt que de faire une simple publicité. Les contenus proposés peuvent prendre différentes formes telles que : tutoriels, jeux, vidéos, blogs... Il est également possible d'appliquer des scénarios d'e-mailings via un formulaire de contact suite à une interaction du prospect avec notre contenu. Après avoir récupéré ses coordonnées il est alors possible d'envoyer d'autres contenus à valeur ajoutée.

Concernant la publicité, seuls la presse spécialisée et Internet seront utilisés. En effet, la cible des produits industriels est très précise et les consommateurs sont peu nombreux (avec des besoins très spécifiques). Ces deux moyens de communication permettent un ciblage précis de la cible atteinte ainsi que du message véhiculé.

Il est important de proposer une relation personnalisée avec le client (50 % des décideurs B2B adressent régulièrement des messages différents et donc personnalisés, aux profils qui interviennent dans un processus d'achat).

Le social-selling est également une technique intéressante qui consiste à être présent sur les réseaux sociaux en proposant des contenus à valeur ajoutée, en s'inscrivant à des groupes auxquels les clients potentiels participent (ceux-ci utilisent de plus en plus les réseaux sociaux en amont d'une décision).

La promotion des ventes sera également largement utilisée. Cette dernière consiste en la présentation d'offre spécialisée aux consommateurs mais également par le test des produits, la distribution d'échantillon.

e) Quelles sont les limites ? Les éléments améliorables ?

Le prototype produit dans le cadre de ce projet ne convient qu'aux véhicules de poids léger. Ainsi, ce système ne sera pas adaptable aux véhicules plus encombrants. De plus, le BMS ici produit ne permet pas la recharge des appareils en cours de route

Limites du BMS

La principale limite du BMS consiste en la qualité du contrôle effectué à la fois sur la température et sur la tension de la batterie. En effet, la tension de la batterie reflète qu'en partie la qualité de cette dernière et son degré d'usure. De plus, le contrôle de la température de la batterie peut se faire de deux façons : la contrôle de la température interne des cellules ou bien celui de la température externe. Ces dernières sont très différentes et entraînent des conclusions de ce fait très différentes sur l'état de charge et de fonctionnement de cette dernière. Ainsi, la meilleure technique développée serait de mesurer les deux températures avant qu'un accident thermique ne se développe car ce dernier entraîne un arrêt instantané de la batterie en cours de fonctionnement.

La deuxième limite importante de ce système est le fait que chaque batterie nécessite un contrôle propre. Le BMS devra donc être adapté à chaque modèle de batterie et donc à chaque véhicule. C'est là qu'intervient l'Open Source et ses avantages. En effet, l'ouverture du BMS permettrait de modifier librement et donc d'adapter le système à chaque batterie, pour chaque constructeur. Cela est cependant chronophage et requiert un certain niveau de compétences techniques.