Projet Electronique

Chargeur de batteries

Cahier des Charges

Table des matières

[Introduction 3](#_Toc183451566)

[Contraintes techniques 3](#_Toc183451567)

[Caractéristiques de la batterie à charger 3](#_Toc183451568)

[1. Li-ion (Lithium-ion) 3](#_Toc183451569)

[2. LiPo (Lithium Polymère) 3](#_Toc183451570)

[3. LiFePO4 (Lithium Fer Phosphate) 3](#_Toc183451571)

[Modes d’alimentation 4](#_Toc183451572)

[Protection et contrôle 4](#_Toc183451573)

[Exigences Techniques 4](#_Toc183451574)

[Contraintes de Conception 5](#_Toc183451575)

# Introduction

L’objectif du projet est de créer un chargeur de batterie suivant les caractéristiques énoncées dans ce cahier des charges. Cela permettra d’exploiter des technologies tel que les batteries au lithium, la communication I2C, la gestion d’alimentation ou la conception de schéma électronique.

# Contraintes techniques

## Caractéristiques de la batterie à charger

Pour ce projet, nous utiliserons une cellule de type Lithium-Ion (li-ion) et Lithium-Polymère (LiPo). Il sera par la suite possible d’intégrer la gestion des cellules Lithium Fer Phosphate (LiFePo4) à notre projet. De plus, une piste d’amélioration possible est d’ajouter une cellule à charger à notre projet pour un total de deux cellules en charge en parallèles.

Nous ciblons des cellules d’une capacité comprise entre 5 et 7 Ampères heures (Ah).

Voici une courte description de chaque type de cellules utilisées pour ce projet :

### 1. Li-ion (Lithium-ion)

* Tension : 3,6V nominale, charge jusqu'à 4,2V.
* Méthode de charge : Charge en deux étapes CC-CV (courant constant puis tension constante).
* Avantages : Haute densité énergétique, recharge rapide.
* Inconvénients : Sensible à la surcharge, risque de surchauffe.
* Protection en charge : Utilisation d’un BMS (Battery Management System) pour couper le courant une fois la charge complète atteinte et éviter les surcharges.

### 2. LiPo (Lithium Polymère)

* Tension : 3,7V nominale, charge jusqu'à 4,2V.
* Méthode de charge : Technique CC-CV avec surveillance constante, sensible aux variations.
* Avantages : Légèreté et flexibilité de forme, haute densité énergétique.
* Inconvénients : Fragile, risque de gonflement ou d’inflammation en cas de surcharge.
* Protection en charge : Surveillance renforcée pour maintenir le courant et la tension dans des limites sûres.

### 3. LiFePO4 (Lithium Fer Phosphate)

* Tension : 3,2V nominale, charge jusqu’à 3,65V.
* Méthode de charge : Technique CC-CV, seuils de tension inférieurs à ceux des autres lithiums.
* Avantages : Excellente stabilité thermique, longue durée de vie même sous charge répétée.
* Inconvénients : Densité énergétique plus faible.
* Protection en charge : Le BMS surveille la charge pour éviter toute surcharge, bien que le risque thermique soit faible.

## Modes d’alimentation

Le projet disposera de plusieurs modes d’alimentation distincts, permettant une certaine flexibilité à l’utilisateur. Il faut veiller à fournir la puissance nécessaire à notre circuit pour alimenter nos composants et charger notre cellule. Le courant de charge imposé est de 1A par cellule.

Le chargeur de batterie devra disposer :

* D’une alimentation par USB : Mode d’alimentation 5V, un port USB à définir permettra une connexion plus universelle et simplifiée à notre projet. Attention tout de même à fournir la puissance nécessaire pour charger la cellule et alimenter notre système.
* D’une alimentation par panneau solaire : Un panneau solaire doit pouvoir être connecté à notre système, ainsi nous pourrons charger nos batteries en journée. La tension maximale délivrée par le panneau solaire est de 30V. Il faut prendre garde à la variation de la tension au cours de la journée.
* D’une alimentation par 12V : Une alimentation externe de 12V doit aussi pouvoir être connectée à notre chargeur de batterie.

## Protection et contrôle

Le projet devra intégrer un système de contrôle d’état de la charge, pour cela on utilisera un fuel gauge connectée en I2C à une carte ESP32 intégrant un écran. Ainsi nous pourrons contrôler, le courant de charge, le taux de charge et la tension de la cellule. Ce composant ouvrira de nouvelles possibilités telles qu’afficher le temps depuis lequel la cellule charge ou le temps restant.

Pour ce qui est de la partie protection, les cellules lithium étant des cellules très sensibles, il faut un système fiable et capable de prévenir d’éventuels problèmes. Dans notre cas, nous devrons utiliser un composant de gestion de charge qui sera capable de :

* Protéger notre cellule contre la surcharge en interrompant la charge lorsque la tension maximale est atteinte.
* Protéger notre cellule contre la surintensité pour éviter les courants excessifs.
* Permuter les modes de charges au bon moment (passer d’une charge en courant constant à une charge en tension constante).
* Possibilité d’ajouter un contrôle de la température pouvant nous aider à couper la charge en cas de surchauffe.

## Exigences Techniques

Composants CMS principalement :

* La plupart des composants du chargeur devront être en technologie CMS (Composants Montés en Surface) afin de minimiser l’encombrement du circuit, simplifier l’assemblage et réduire les coûts de fabrication.

Exclusion des boîtiers BGA :

* Les composants utilisant des boîtiers BGA (Ball Grid Array) devront être évités en raison des défis liés à leur assemblage et à leur accessibilité au cas où nous souhaiterions réaliser des mesures.

## Contraintes de Conception

Coût minimal :

* Le chargeur devra être conçu de manière à minimiser le coût global tout en respectant les exigences techniques et fonctionnelles.
* Les choix des composants et des matériaux devront favoriser les alternatives low-cost, sans compromettre la sécurité et la qualité.

Reproductibilité :

* Le système doit être conçu pour être reproductible à grande échelle, avec des composants faciles à trouver sur le marché et une documentation claire pour l'assemblage et l’utilisation.
* La conception devra être modulaire et flexible, permettant des modifications ou améliorations futures sans révision complète.