

## Pourquoi des batteries au lithium fer phosphate ?

Les batteries au lithium fer phosphate (LFP) sont les plus sûres parmi les batteries au lithium-ion traditionnelles. La tension nominale d'une cellule LFP est de 3,2 V (au plomb : 2 V/cellule). Une batterie LFP de 12,8 V est composée de 4 cellules connectées en série, et une batterie de 25,6 V est composée de 8 cellules connectées en série.

### Pourquoi un Système de gestion de batterie (BMS) est-il nécessaire ? :

1. Une cellule LFP sera immédiatement détruite si la tension sur la cellule chute en dessous de 2,5 V.
2. Une cellule LFP sera immédiatement détruite si la tension sur la cellule dépasse 4,2 V.

Les batteries au plomb pourront également être endommagées si elles sont déchargées trop profondément ou si elles sont surchargées, mais pas immédiatement. Une batterie au plomb se récupérera d'une décharge complète même si elle a été laissée en état de décharge durant des jours ou des semaines (en fonction du type de batterie et de la marque).

3. Les cellules d'une batterie LFP ne s'équilibrent pas automatiquement à la fin du cycle de charge.

Les cellules dans une batterie ne sont pas 100 % identiques. C'est pourquoi, après un cycle, certaines cellules seront entièrement chargées ou déchargées avant d'autres. Les différences augmenteront si les cellules ne sont pas équilibrées/égalisées de temps en temps.

Pour une batterie au plomb, un léger courant continuera de circuler même après la charge complète d'une ou plusieurs cellules (l'effet principal de ce courant est la décomposition de l'eau en hydrogène et oxygène). Ce courant aide à charger entièrement d'autres cellules qui sont déphasées dans leur chargement, et par conséquent il égalisera l'état de charge de toutes les cellules.

Cependant, le courant à travers une cellule LFP, lorsqu'elle est complètement chargée, est près de 0, et les cellules déphasées ne seront pas chargées entièrement. Ces différences entre les cellules peuvent parfois devenir très importantes au fil du temps, même si la tension générale de la batterie se trouve dans ses limites, et certaines cellules seront détruites à cause de la surtension ou de la sous-tension.

Par conséquent, une batterie LFP doit être protégée par un système BMS qui équilibrera activement les cellules individuelles et empêchera la surtension ou la sous-tension.

### Robuste

Une batterie au plomb tombera en panne prématurément à cause de la sulfatation :

- Si elle fonctionne en mode déficitaire pendant de longues périodes (la batterie est rarement ou jamais entièrement chargée).
- Si elle est laissée partiellement chargée, ou pire, entièrement déchargée (pour des yachts ou mobile-homes au cours de l'hiver).

Il n'est pas nécessaire de charger complètement une batterie LFP. La durée de vie s'améliore même légèrement en cas de charge partielle au lieu d'une charge complète. Cela représente un avantage majeur de la batterie LFP par rapport à la batterie au plomb.

Ces batteries présentent d'autres avantages tels qu'une large plage de température d'exploitation, une performance excellente d'accomplissement de cycle, une résistance interne faible et une efficacité élevée (voir ci-dessous).

Une batterie LFP est donc la chimie de premier choix pour des applications très exigeantes.

### Efficente

Pour plusieurs applications (en particulier les applications autonomes solaires et/ou éoliennes), l'efficacité énergétique peut être d'une importance cruciale.

L'efficacité énergétique aller-retour (décharge de 100 % à 0 % et retour à 100 % chargée) d'une batterie au plomb moyenne est de 80 %.

L'efficacité énergétique aller-retour d'une batterie LFP est de 92 %.

Le processus de charge des batteries au plomb devient particulièrement inefficace quand l'état de charge a atteint 80 %, donnant des efficacités de 50 % ou même moins dans le cas des systèmes solaires quand plusieurs jours d'énergie de réserve est nécessaire (batterie fonctionnant avec un état de charge de 70 % à 100 %).

En revanche, une batterie LFP atteindra 90 % d'efficacité dans des conditions de décharge légère.

### Taille et poids

70 % de gain de place.

70 % de gain de poids.

### Prix élevé ?

Les batteries LFP sont très chères par rapport aux batteries au plomb. Mais pour les applications exigeantes, le coût élevé initial sera plus que compensé par une durée de vie prolongée, une fiabilité supérieure et une efficacité excellente.

### Souplesse interminable

Les batteries LFP sont plus faciles à charger que celles au plomb. La tension de charge peut varier de 14 V à 16 V (tant qu'aucune cellule n'est soumise à plus de 4,2 V). Elles n'ont pas besoin d'être chargée entièrement. Par conséquent, plusieurs batteries peuvent être raccordées en parallèle, et si certaines batteries sont moins chargées que d'autres, cela ne provoquera aucun dommage.

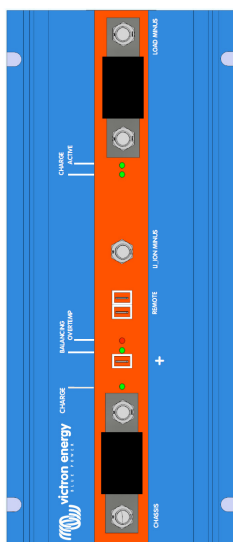
Nous avons donc conçu deux batteries de 12,8 V avec une fonction intégrée d'équilibrage des charges, de contrôle de température et de tension (BTV), de 60 Ah et 90 Ah respectivement. Notre BMS de 12 V fonctionne avec jusqu'à 10 batteries en parallèle (les BTV sont faciles à relier) ce qui permet d'assembler un banc de batterie de 12 V de jusqu'à 900 Ah.



Batterie LiFePO4 12,8 V 90 Ah



Batterie LiFePO4 12,8 V 60 Ah



### BMS 12/200 avec :

- sortie de charge 12 V 200 A,
- protection contre les courts-circuits
- Protection contre la sur-décharge des batteries au lithium-ion
- protection contre la décharge des batteries de démarrage
- limite de courant de l'alternateur réglable
- Commutateur marche/arrêt à distance

## Un BMS de 12 V qui protège l'alternateur (et le câblage), et fournit jusqu'à 200 A sur n'importe quelle charge CC (y compris des convertisseurs et des convertisseurs/chargeurs)

### Entrée alternateur/batterie du chargeur(Power Port AB)

1. La première fonction de Power Port AB consiste à empêcher que la charge connectée à la batterie LFP ne décharge la batterie de démarrage. La fonction est semblable à celle d'un coupleur de batterie Cyrix ou d'un répartiteur de batterie FET Argo. Le courant peut circuler à travers les batteries LFP uniquement si la tension d'entrée (= tension sur la batterie de démarrage) dépasse 13 V.
2. Le courant ne peut pas recirculer de la batterie LFP à la batterie de démarrage, ce qui évite d'endommager la batterie LFP par une décharge excessive.
3. Une tension d'entrée excessive et des phénomènes transitoires sont abaissés à un niveau de sécurité.
4. Le courant de charge est réduit à un niveau de sécurité en cas de déséquilibre des cellules ou de surchauffe.
5. Le courant d'entrée est limité électroniquement à environ 80 % du taux du fusible AB. Un fusible de 50 A par exemple limitera donc le courant d'entrée à 40 A.

Le choix correct du fusible permettra donc de :

- a. protéger la batterie LFP contre un courant de charge excessif (important pour une batterie LFP à faible capacité).
- b. protéger l'alternateur contre la surcharge en cas de banc de batterie LFP à haute capacité (la plupart des alternateurs de 12 V surchaufferont et tomberont en panne s'ils fonctionnent avec une sortie maximale de courant pendant plus de 15 minutes).
- c. limiter le courant de charge afin de ne pas dépasser la capacité de gestion actuelle du câblage.

La valeur maximale du fusible est de 100 A (limitant le courant de charge à environ 80 A).

### Entrée/sortie de l'alternateur/batterie de chargeur (Power Port LB)

1. Courant maximal dans les deux sens : 200 A continu.
2. Courant de décharge de crête électroniquement limité à 400 A.
3. Coupure de la décharge de batterie chaque fois que la cellule la plus faible chute en dessous de 3 V.
4. Le courant de charge est réduit à un niveau de sécurité en cas de déséquilibre des cellules ou de surchauffe.

## Spécification de batterie

TENSION ET CAPACITÉ	LFP 12,8/60	LFP 12,8/90	DÉCHARGE	LFP 12,8/60	LFP 12,8/90	CHARGE	LFP 12,8/60	LFP 12,8/90
Tension nominale	12,8 V	12,8 V	Courant de décharge continu maximal	180 A	270 A	Tension de charge	14,4 V	14,4 V
Capacité nominale @ 25°C*	60 Ah	90 Ah	Courant de décharge continu recommandé	≤60 A	≤90 A	Tension float	13,6 V	13,6 V
Capacité nominale @ 0°C*	48 Ah	72 Ah	Courant de pulsation 10 s maximum	600 A	900 A	Courant de charge maximal	180 A	270 A
Capacité nominale @ -20°C*	30 Ah	45 Ah	Fin de tension de décharge	11 V	11 V	Charge de courant de recommandé	≤30 A	≤45 A
Énergie nominale @ 25°C*	768 Wh	1152 Wh	Conditions d'exploitation			Autres		
Durée du cycle			Température de fonctionnement	-20 - 50		Temps de stockage max. @ 25 °C*		1 an
80 % DoD	2000 cycles		Température de stockage	-45 - 70		Dimensions (h x L x p en mm)	235 x 293 x 139	249 x 293 x 168
70 % DoD	3000 cycles		Humidité (sans condensation)	Max. 95 %		Poids	12 kg	16 kg
50 % DoD	5000 cycles		Classe de protection	IP 54		*Si complètement chargée		

## Spécification BMS 12/200

Nombre maximal de batteries de 12,8 V	10
Courant de charge maximal, Power Port AB	80 A @ 40°C
Courant de charge maximal, Power Port LB	200 A @ 40°C
Courant de décharge continu maximal, LB	200 A @ 40°C
Courant de décharge de crête, LB (contre les courts-circuits)	400 A
Tension de coupure approximative	11 V
<b>GÉNÉRAL</b>	
Pas de courant de charge en cas de fonctionnement	10 mA
Consommation de courant si éteinte	5 mA
Consommation de courant après une coupure de la décharge de batterie due à une faible tension de cellule	3 mA
Plage de température d'exploitation	-40 à +60°C
Humidité, maximum	100%
Humidité, moyenne	95%
Protection, électroniques	IP65
Connexion CC AB, pôle négatif de batterie et LB	M8
Pôle positif de batterie de connexion CC	Femelle Faston 6,3 mm
<b>LED</b>	
Batterie chargée à travers Power Port AB	vert
Batterie chargée à travers Power Port LB	vert
Power port LB actif	vert
Surchauffe	rouge
<b>BOÎTIER</b>	
Poids (kg)	1,8
Dimensions (H x L x P en mm)	65 x 120 x 260
<b>NORMES</b>	
Émission	EN 50081-1
Immunité	EN 50082-1
Directive sur l'automobile	2004/104/EC

