



Systeme de gestion d'énergie (EMS)

Manuel d'installation et d'utilisation

EMS & application BMSconfig

Révision A.01



TAO Performance limited

www.tao-perf.com

Les informations contenues dans ce manuel sont sujettes à modification sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de TAO Performance. TAO Performance n'assume aucune responsabilité pour les erreurs pouvant apparaître dans ce manuel. Sauf indication contraire dans ce manuel, rien dans ce manuel ne doit être interprété comme une quelconque garantie ou garantie par TAO Performance pour les pertes, les dommages aux personnes ou aux biens, l'adéquation à un usage spécifique ou similaire. En aucun cas, TAO Performance ne pourra être tenu responsable des dommages accessoires ou indirects résultant de l'utilisation de ce manuel et des produits décrits ici.

© Copyright 2019-2021 TAO Performance

Tous droits réservés

TAO Performance Limited

Table des matières

1.	À propos de ce manuel	5
	Qui doit lire ce manuel ?	5
	Pictogrammes.....	5
	Révisions.....	5
2.	Aperçu, Principes de Fonctionnement et Spécifications.....	6
2.1	Qu'est-ce que le système de gestion de batterie (EMS) TAO Performance ?	6
	TAO EMS.....	6
	BMSconfig	6
	TAO Shunt (option).....	6
	TAO Monitor (option).....	6
	EMS Extension	6
2.2	Contenu du package.....	7
	Le package TAO EMS comprend :.....	7
	Ce qui doit être acheté séparément pour répondre aux besoins d'installation spécifique.....	7
2.3	Principe de fonctionnement de TAO EMS.....	7
2.4	Spécifications.....	8
	TAO EMS.....	8
	Réglages d'usine	9
	Application de configuration TAO EMS	10
3.	Consignes de sécurité	11
4.	Planification de l'installation.....	12
4.1	Pas de relais.....	13
4.2	Deux relais (pour déconnecter les bus charge et consommateur)	14
4.3	Chargeur avec télécommande	15
4.4	Chargeur/convertisseur combiné.....	16
4.5	Contrôleur de charge solaire	17
4.6	Alternateur non télécommandable	18
5.	Installation de TAO EMS.....	19
5.1	Unité principale (EMS)	19
	Configuration du matériel lors de l'utilisation des extensions EMS :.....	20
5.2	Panneau LED.....	20
5.3	Sorties (relais) du TAO EMS	21
5.4	Connexion à la batterie.....	24
6.	Fonctionnement du TAO EMS.....	27
6.1	Unité principale.....	27
6.2	Panneau LED.....	27
6.3	Utilisation du EMS	28
	Configuration initiale.....	28
	Équilibrage	29
	État de Charge (SOC).....	31
	Capacité de la batterie	33
	Comptage de cycles.....	34
	Gestion du cycle de charge.....	35
	Pré-charge.....	37
	Résistance interne.....	38

État de santé (SOH)	40
7. Dépannage	41
8. BMSconfig APPLICATION	45
8.1 Téléchargement et installation de l'application	45
Téléchargement :	45
Installation sur système d'exploitation Windows :	45
Installation sur système d'exploitation MAC :	48
8.2 Démarrer l'application BMSconfig	48
8.3 Menu "File" (Fichier)	50
Se connecter au EMS (connect to EMS)	50
Charger le fichier de configuration (load configuration file)	51
Enregistrer le fichier de configuration (save configuration file)	51
Mise à jour du firmware (firmware update)	52
8.4 Menu "Mesures" (measures)	52
Batterie (battery)	52
Cellules (cells)	53
8.5 Menu "Configuration"	54
Paramètres (parameters)	54
Déclencheurs (triggers)	61
Ajustements (adjustments)	63
8.6 Diagnostiques (diagnostics)	64
Autotests (self-tests)	64
Simulation	65
9. Modèle de feuille de calcul des déclencheurs	66

1. À PROPOS DE CE MANUEL







Qui doit lire ce manuel ?

Ce manuel a été rédigé pour s'adresser à différents lecteurs :

- Acheteur potentiel, pour comprendre les fonctionnalités du système de gestion de batterie TAO Performance (TAO EMS)
- Architecte système, pour concevoir l'intégration du TAO EMS dans une installation électrique hors réseau
- Installateur qualifié, pour comprendre les procédures spécifiques et les consignes de sécurité
- Utilisateur final, pour apprendre à utiliser au mieux le TAO EMS et le programmer pour répondre à des besoins spécifiques

Pictogrammes

Tout au long de ce document, les pictogrammes ci-dessous sont utilisés pour souligner des points ou des notions importantes

	Information importante
	Bon à savoir - astuce
	Risque
	À éviter
	Action obligatoire
	Procédure sensible ou difficile nécessitant des soins particuliers

Révisions

Révision	Date	Description
A.01	01/01/2024	Version initiale

2. APERÇU, PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET SPECIFICATIONS

2.1 Qu'est-ce que le système de gestion de batterie (EMS) TAO Performance ?
Il s'agit en fait d'un système complet de gestion de l'énergie pour les installations hors réseau.

Il est composé de :

TAO EMS

Le cœur du Système de gestion de batterie : il protège une batterie 12 volts et l'installation électrique, il effectue également un équilibrage dynamique des cellules et commande les différents composants de l'installation pour optimiser la durée de vie de la batterie.

Ses principales fonctions sont de :

- Mesurer la tension et la température de chaque cellule avec une grande précision
- Mesurer le courant entrant et sortant de la batterie (avec l'option TAO Shunt)
- Protéger la batterie lorsque la tension, la température ou l'état de charge sont hors limites ou un défaut est détecté
- Maximiser la capacité et la durée de vie de la batterie en maintenant toutes les tensions des cellules étroitement équilibrées
- Gérer l'état de charge de la batterie et commander les chargeurs pour optimiser la durée de vie de la batterie (Charge Cycle Management)
- Informer l'utilisateur sur l'état de la batterie et déclencher des avertissements et alarmes (panneau LED)
- Activer jusqu'à six sorties / relais indépendants pour commander des équipements externes en fonction des mesures réelles et des déclencheurs définis par l'utilisateur
- Débrancher la batterie lorsque le bouton « shutdown » est appuyé

BMSconfig

Application de bureau (Windows & Mac OS) utilisée pour configurer et surveiller TAO EMS. Il dispose également d'une option pour exécuter des tests d'auto-diagnostic et pour simuler des fautes / défauts.

TAO Shunt (option)

Shunt de mesure de courant de haute précision pour mesurer le courant qui entre et sort de la batterie et permettre le calcul de l'état de charge et de l'état de santé de la batterie.

TAO Monitor (option)

Affichage LCD pour visualiser les mesures actuelles et historiques de la batterie. Il dispose de fonctionnalités avancées telles qu'un journal complet des événements et de l'historique des mesures. Il communique avec le monde extérieur par CANbus, a un accès WiFi ainsi qu'une connectivité au Cloud pour la surveillance à distance.

EMS Extension

Module d'extension EMS pour protéger et optimiser les batteries avec une tension de 24, 36 ou 48 volts (une extension EMS est requise pour chaque 12 volts supplémentaire)

2.2 Contenu du package

Le package TAO EMS comprend :

- Unité principale TAO EMS
- Faisceau de câbles à code couleur et avec fusibles pour connecter l'unité principale à la batterie
- Câbles avec 6 sorties EMS (relais)
- Panneau LED et buzzer avec câble de 10 mètres
- Câble avec connecteur USB pour relier à un ordinateur

L'application de configuration TAO EMS est téléchargeable sur le site de TAO Performance (www.tao-perf.com)

Ce qui doit être acheté séparément pour répondre aux besoins d'installation spécifique

- Un moyen d'attacher le faisceau de batterie aux cellules (5 fils avec des cosses de 6 mm)
- Un câble mini USB pour mettre à jour le firmware du EMS

2.3 Principe de fonctionnement de TAO EMS

TAO EMS mesure la tension et la température de chaque cellule (ou groupe de cellules en parallèle) dans la batterie. Il mesure également le courant entrant ou sortant de la batterie lorsque l'option TAO Shunt est installée.

Sur la base de ces mesures, TAO EMS génère des événements pour protéger ou optimiser la batterie. Ces événements peuvent être une combinaison des éléments suivants :

- Activer une ou plusieurs LED et un signal sonore sur le panneau LED
- Activer / désactiver une ou plusieurs sorties relais
- Envoyer des commandes sur le CANbus (avec TAO Monitor)

Chaque événement est défini par ce que nous appelons un « déclencheur ».

TAO EMS est livré avec dix déclencheurs déjà configurés et adaptés à la plupart des situations (LiFePo4). Chaque paramètre de déclenchement peut être ajusté par l'utilisateur avec l'application BMSconfig.

Jusqu'à 20 déclencheurs peuvent être définis.

Un déclencheur peut être basé sur une tension de cellule, une température de cellule ou l'état de charge de la batterie (SOC) si TAO Shunt est installé. Il existe trois possibilités pour déclencher un événement :

- *Valeur haute* : la mesure est au-dessus d'une valeur définie ou ;
- *Valeur basse* : la mesure est inférieure à une valeur définie ou ;
- *Différentiel entre cellules* : la différence entre la mesure de cellule la plus élevée et la plus faible est supérieure à une valeur définie.

Pour chaque déclencheur, une valeur de réinitialisation peut être spécifiée pour annuler l'événement.

Si un ou plusieurs déclencheurs sont actifs, ils peuvent également être réinitialisés en appuyant sur le bouton « Reset » du panneau LED.

Description	Valeur
Général	
Tension de cellule	2.1 V à 4.9 V
Nombre de cellules	4 (jusqu'à 16 avec EMS Extensions)
Plage de température de fonctionnement	-20 °C à +75 °C
Capacité de la batterie	10 Ah à 10 000 Ah
Résolution de tension de cellule	0.0001 V
Précision de la température de cellule	0.5 °C
Courant d'équilibrage des cellules (bidirectionnel)	2 A + 2 A
Consommation électrique (pas d'alarmes)	0.39 W
Port de connexion à l'ordinateur	USB
Taille du boîtier (L x l x H)	160 x 114 x 46 mm

Sorties relais isolées*

Type de sortie	Contact sec (sans potentiel)
État de sortie par défaut	NO ou NC (défini par l'utilisateur)
Nombre de sorties	6
Courant continu maximal	2 A
Courant d'impulsion maximal	7 A pendant 100 ms
Protection de sortie	Fusible interne réarmable

* Les 6 sorties relais de TAO EMS sont classées de 1 à 6. Si un déclencheur commande plus d'une sortie, elles sont activées séquentiellement en commençant par la moins bien classée, avec entre chaque activation un retard défini par l'utilisateur.

* la sortie relais 1 peut être utilisée pour la pré-charge

Équilibrage des cellules	
Principe d'équilibrage	Principe d'équilibrage
Déclencheur d'équilibrage	Déclencheur d'équilibrage
Tension minimale réglable pour initier l'équilibre	Tension minimale réglable pour initier l'équilibre
Compensation de la résistance interne	Compensation de la résistance interne
Courant d'équilibre (charge + décharge)	Courant d'équilibre (charge + décharge)
Efficacité transfert d'énergie (charge / décharge)	Efficacité transfert d'énergie (charge / décharge)

Fonctionnalités disponibles avec option TAO Shunt	
Plage de courant avec shunt standard *	-250 A à +250 A
Courant minimum	0.001 A
Erreur de mesure du courant	<1 %
État de charge de la batterie (SOC)	Oui
Comptage de cycle de batterie	Oui
Résistance interne de la cellule	Oui
État de santé de la batterie (SOH)	Oui
Calcul de la capacité réelle de la batterie	Oui

Réglages d'usine

L'EMS est livré avec des réglages d'usine conservateurs pour les cellules LiFePo4 avec une tension nominale de 3,2 V. Tous ces paramètres par défaut peuvent être modifiés avec l'application BMSconfig.

Les réglages d'usine peuvent être téléchargés sur le site Web de TAO Performance :

Paramètres (PDF) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/ems_parameters_v200-1.pdf

Déclencheurs (PDF) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/triggers_worksheet_default_v201-2.pdf

Fichier de configuration (CFG) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/12/EMS_config_v2.00.zip

Cette application est téléchargeable sur le site de TAO Performance.

Windows 10 et supérieur : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/12/BMSconfig_v109_setup.zip

Mac OS v10.15 et supérieur : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/12/BMSconfig_v109.zip

Fonctionnalités :

- Afficher la tension et la température de la batterie (plus courant, SOC, SOH et nombre de cycles de charge avec l'option TAO Shunt)
- Afficher la tension et la température de chaque cellule (plus la résistance interne de chaque cellule avec l'option TAO Shunt)
- Modifier tous les paramètres du EMS :
- Modifier la configuration des 20 déclencheurs
- Exécuter manuellement l'autotest du EMS
- Démarrer l'équilibrage manuel (charger une cellule et/ou décharger une cellule)
- Mode simulation pour valider l'ensemble des réglages de l'installation et du câblage

3. CONSIGNES DE SECURITE

Veillez lire les instructions de sécurité et d'installation avant d'installer et d'utiliser le produit. L'équipement doit être utilisé uniquement pour l'application désignée et doit être installé par un électricien qualifié.

AVERTISSEMENT : DANGER DE CHOC ÉLECTRIQUE



- Toujours débrancher l'EMS de la batterie en retirant les 4 fusibles avant d'intervenir sur l'EMS
- Le produit est utilisé en combinaison avec une source d'énergie permanente (batterie). Même si l'EMS est éteint, une tension électrique peut apparaître aux bornes d'entrée et/ou de sortie.
- N'ouvrez pas le boîtier si l'EMS est connecté à une source d'alimentation électrique et que les fusibles sont en place.

AUCUNE PIÈCE INTERNE RÉPARABLE PAR L'UTILISATEUR



- Toute opération d'entretien doit être effectuée par un personnel qualifié
- Ne mettez pas l'EMS en service si le couvercle du boîtier n'est pas installé.

RISQUE LIÉS A LA BATTERIE



- Reportez-vous aux spécifications de votre batterie pour vous assurer qu'elle est adaptée à une utilisation avec l'EMS.
- Soyez prudent lorsque vous utilisez des outils métalliques à proximité des batteries. Faire tomber un outil métallique sur une batterie peut provoquer un court-circuit, des dommages aux circuits électroniques, une explosion...
- Utilisez des outils isolés, retirez les objets personnels en métal tels que les bagues, les bracelets, les colliers et les montres lorsque vous travaillez avec une batterie.

INSTALLATION



- Lisez les instructions d'installation avant de commencer l'installation.
- L'installation doit être faite en conformité avec les réglementations locales applicables.
- Assurez-vous que les câbles de connexion sont munis de fusibles.
- Ne jamais remplacer un dispositif de protection par un composant d'un autre type (se référer au manuel).
- Avant d'allumer l'appareil, vérifiez que la tension des cellules et la polarité sont conformes aux paramètres de configuration du produit tels que décrits dans le manuel.
- S'assurer que l'EMS est utilisé dans les bonnes conditions de fonctionnement. Ne l'utilisez jamais dans un environnement humide ou poussiéreux.

4. PLANIFICATION DE L'INSTALLATION

En fonction du niveau d'intégration requis au sein de votre système électrique, différentes installations peuvent être envisagées.

Il est important de planifier et de documenter votre installation en fonction des fonctionnalités de l'EMS que vous souhaitez utiliser.

Cette section couvre 6 types d'installation de base :

1. Pas de relais (aucun relais ou autre appareil n'est commandé par l'EMS)
2. Deux relais (pour déconnecter les bus charge et consommateur)
3. Chargeur avec télécommande
4. Chargeur/convertisseur combiné
5. Contrôleurs de charge solaire
6. Alternateur non télécommandable

NE BRANCHEZ AUCUN CÂBLE DIRECTEMENT À LA BATTERIE



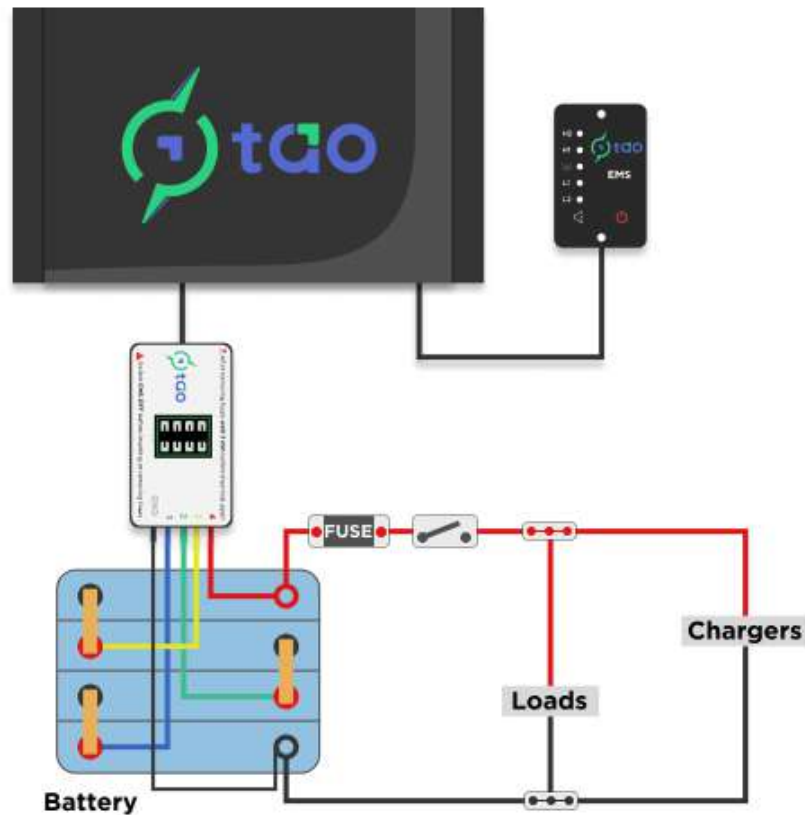
Un fusible principal correctement dimensionné doit être installé aussi près que possible de la batterie conformément à la réglementation locale.

Un sectionneur général doit être installé juste après le fusible principal

Lorsque dans ce document il est dit de connecter un équipement ou un câble à la batterie, il doit être connecté au sectionneur général d'isolement – et en aucun cas entre la batterie et le fusible.

4.1 Pas de relais

Il s'agit de l'installation minimale nécessaire pour utiliser TAO EMS. Utilisez cette installation si votre système n'est pas équipé de relais de puissance ou d'équipements pouvant être commandés par l'EMS.



PAS DE COMMANDE D'APPAREILS EXTERNES

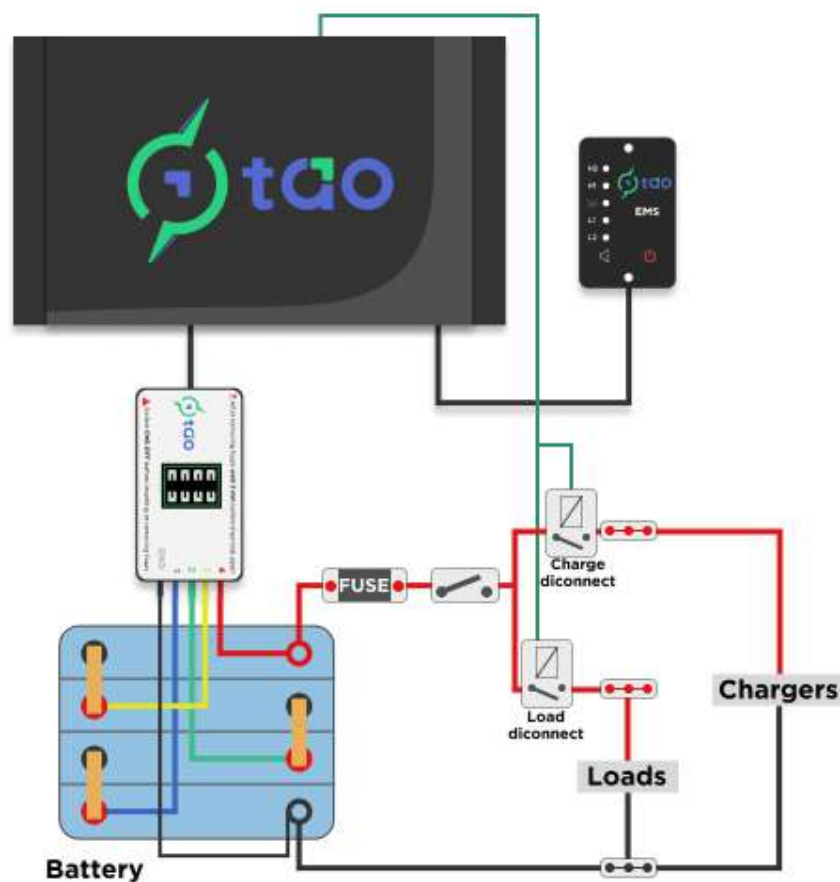
Les mesures de sécurité sont prises manuellement. Le panneau LED donnera des avertissements / alarmes de défaut visuels et sonores. Il appartient à l'utilisateur de prendre les mesures nécessaires pour protéger la batterie et/ou le circuit électrique. Ce type d'installation ne doit être utilisé que pour des applications non critiques où il y a une surveillance constante par l'utilisateur.

4.2 Deux relais (pour déconnecter les bus charge et consommateur)

Bien que ce type d'installation soit typique de nombreux EMS sur le marché, TAO Performance ne le recommande pas car il pourrait endommager les chargeurs et conduire à des situations dangereuses.

Ce type d'installation est utilisé lorsque les chargeurs et les consommateurs sont connectés sur deux bus distincts. Cette installation permet de :

- Protéger la batterie contre une surcharge tout en gardant les consommateurs alimentés
- Protéger la batterie contre une décharge trop profonde tout en autorisant la charge
- Isoler la batterie en déconnectant les chargeurs et les consommateurs



PROTECTION SUR LES DÉFAUTS CRITIQUES UNIQUEMENT
Les déclencheurs du EMS doivent être réglés de manière à ce que la déconnexion de la batterie ne se produise qu'en cas de défaut critique (dernier recours).

Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'agir sur les avertissements non critiques.



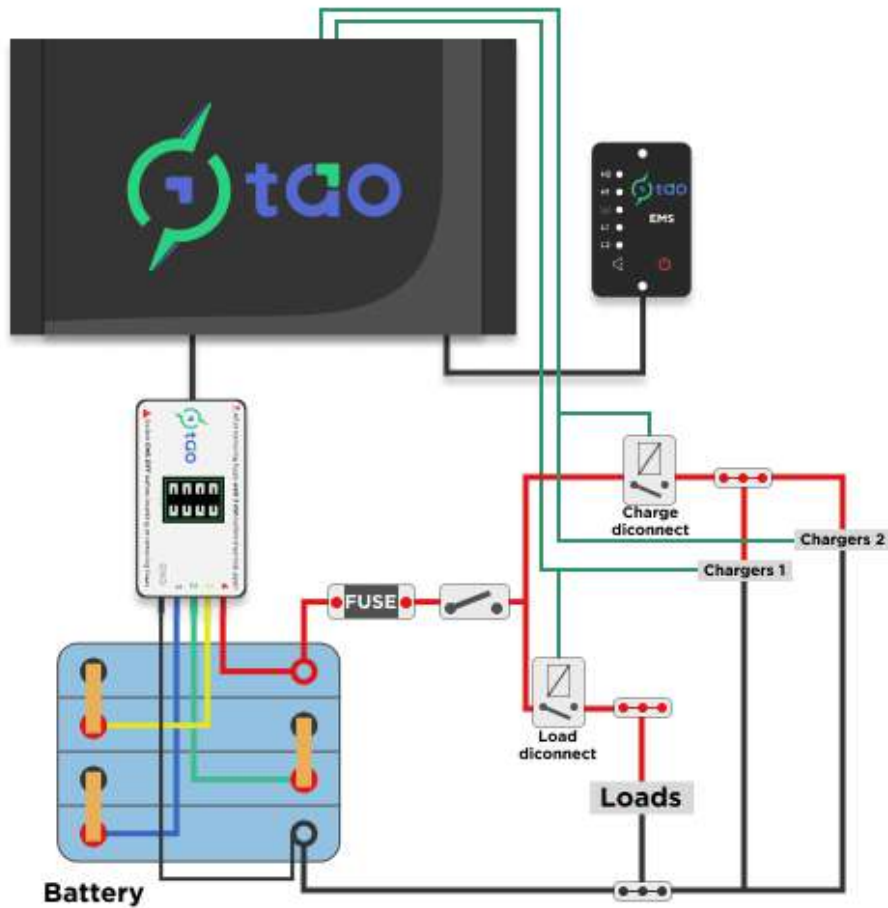
VÉRIFIER LA COMPATIBILITÉ DES CHARGEURS
De nombreux types de chargeurs ne peuvent pas être déconnectés de la batterie pendant leur fonctionnement. Si le relais de déconnexion des chargeurs est ouvert lorsque le chargeur est en marche, le chargeur peut être endommagé.

4.3 Chargeur avec télécommande

Ce type d'installation est une amélioration par rapport à l'exemple précédent lorsque les chargeurs peuvent être contrôlés avec un interrupteur à distance.

Cette configuration permet de :

- Arrêter les chargeurs avant de déconnecter le bus de charge
- Utiliser la fonctionnalité "gestion du cycle de charge" du EMS pour arrêter la charge de façon ordonnée en fonction de paramètres



4.4 Chargeur/convertisseur combiné

Certains équipements combinent des fonctionnalités de charge et de convertisseur avec un seul câble pour se connecter à la batterie. Dans cette situation, il n'est pas possible d'avoir des bus complètement indépendants pour les chargeurs et les consommateurs.

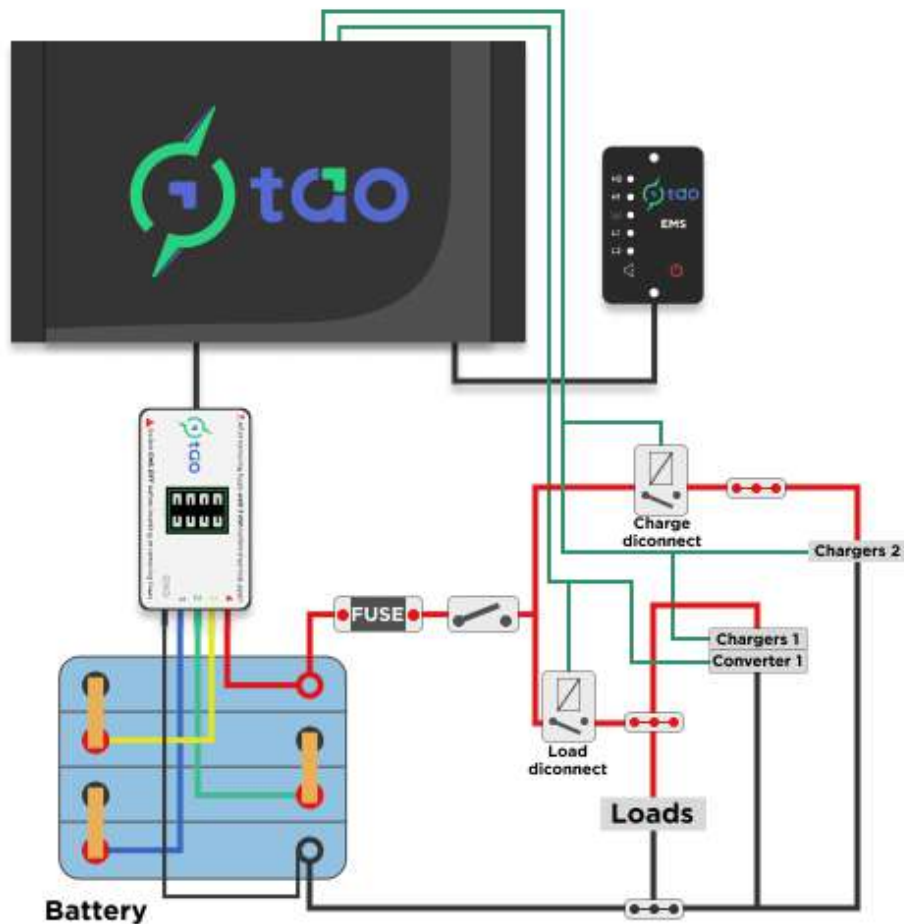
Vous devez décider du bus sur lequel connecter le chargeur / convertisseur



VÉRIFIER LA COMPATIBILITÉ DU CHARGEUR / CONVERTISSEUR

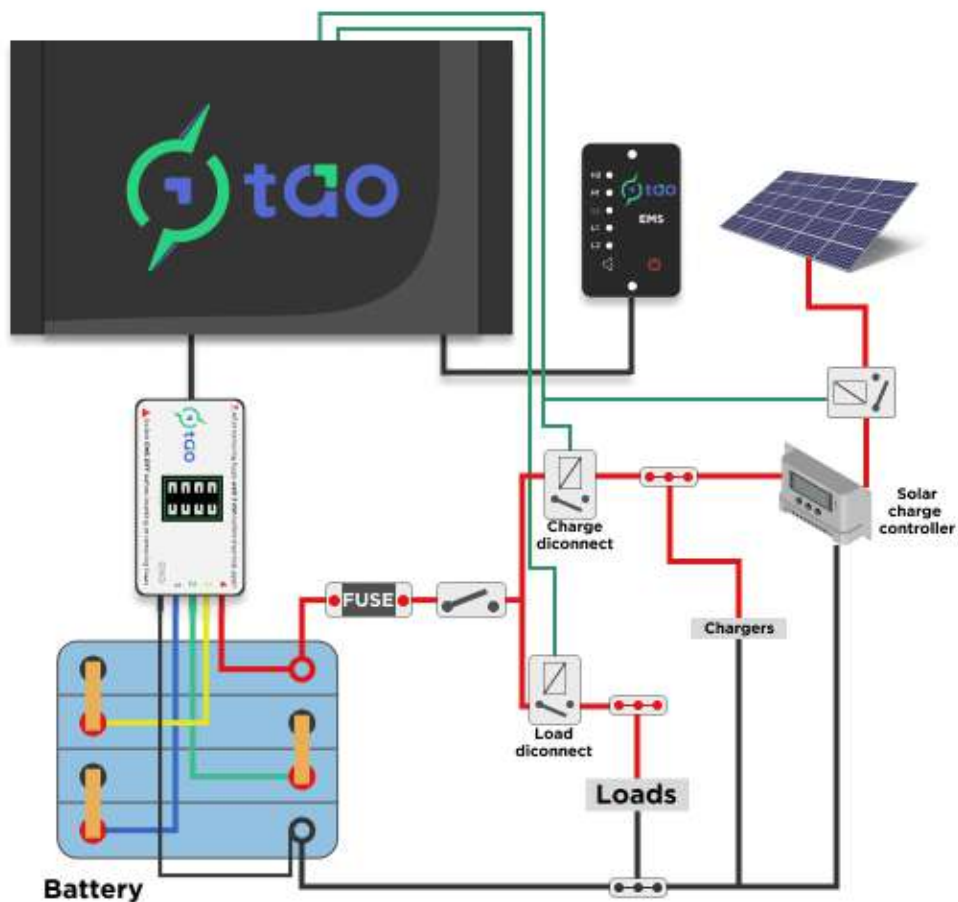
Votre équipement doit avoir la capacité d'allumer et d'éteindre à distance et de façon indépendante le chargeur et le convertisseur.

- Les fils de commande du chargeur et du convertisseur sont chacun connectés à une sortie (relais) du EMS (deux sorties sont utilisées)



4.5 Contrôleur de charge solaire

Si le contrôleur de charge solaire ne peut pas être allumé et éteint à distance, vous pouvez installer un relais entre le(s) panneau(x) solaire(s) et le contrôleur de charge solaire.



RÉDUIRE LA TAILLE DU RELAIS

Si vous avez deux panneaux solaires ou plus, connectez-les en série pour augmenter la tension de sortie (dans les limites acceptées par le contrôleur de charge solaire) afin de réduire le courant de sortie et donc la taille du relais.

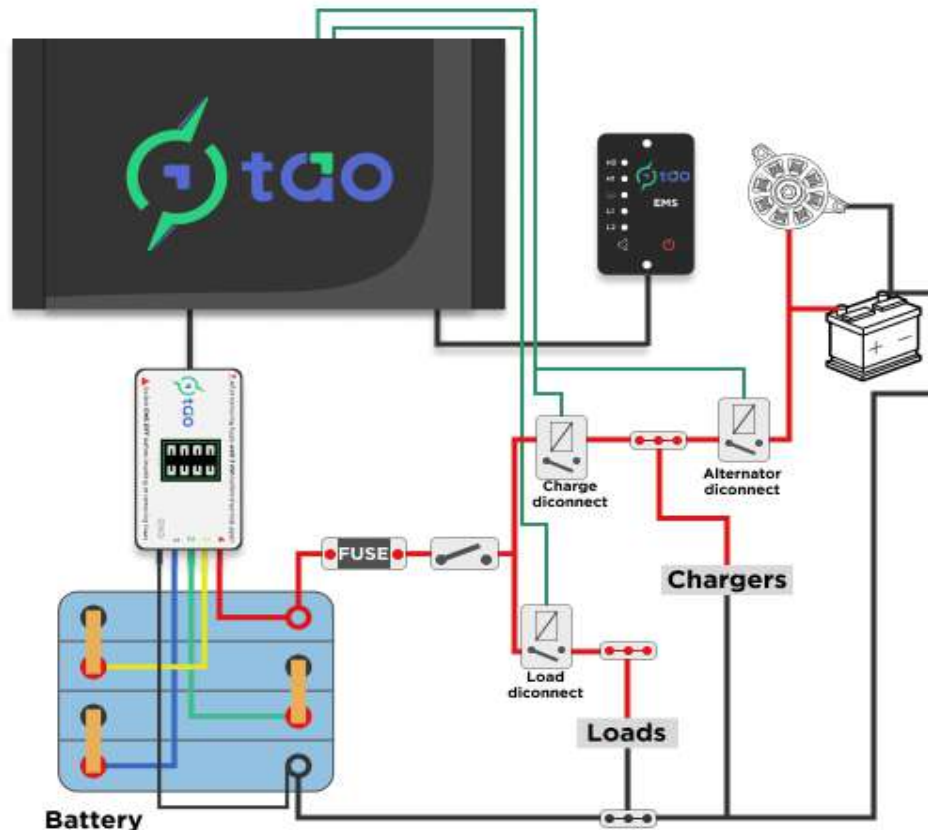


PLACEMENT DU RELAIS

Le relais doit être placé entre les panneaux solaires et le contrôleur de charge. Il ne doit pas être placé entre le contrôleur de charge et la batterie.

4.6 Alternateur non télécommandable

C'est le cas de la plupart des alternateurs qui ne sont pas équipés d'un régulateur externe. Avec ces alternateurs, il n'y a aucun moyen de limiter la tension. Cela signifie que lorsque la batterie est pleine, la tension augmentera au-dessus de ce qui est sans danger pour la batterie. Par conséquent, lorsque la batterie est pleine, l'EMS doit commander la déconnexion de l'alternateur - ce qui peut endommager l'alternateur !



NE PAS DÉBRANCHER LA SORTIE D'UN ALTERNATEUR
PENDANT QU'IL FONCTIONNE

Lorsque l'EMS déconnecte la batterie lithium de l'alternateur, il est impératif de garder une charge sur la sortie de l'alternateur. Le moyen le plus simple d'y parvenir est de connecter une batterie au plomb (généralement la batterie de démarrage) directement à l'alternateur. Un relais est installé entre l'alternateur et la batterie lithium. L'EMS commande ce relais lorsque la batterie est pleine.

La plupart du temps, la batterie plomb-acide est câblée en parallèle avec la batterie lithium. La batterie au lithium chargera donc toujours la batterie au plomb et la gardera pleine. Mais si la batterie au lithium est fortement déchargée, la batterie au plomb le sera aussi... et vous ne pourrez plus démarrer le moteur.

Afin d'éviter cette situation, suivez ce lien pour une suggestion :

[Comment charger des batteries au lithium et au plomb avec un alternateur](#)

5. INSTALLATION DE TAO EMS

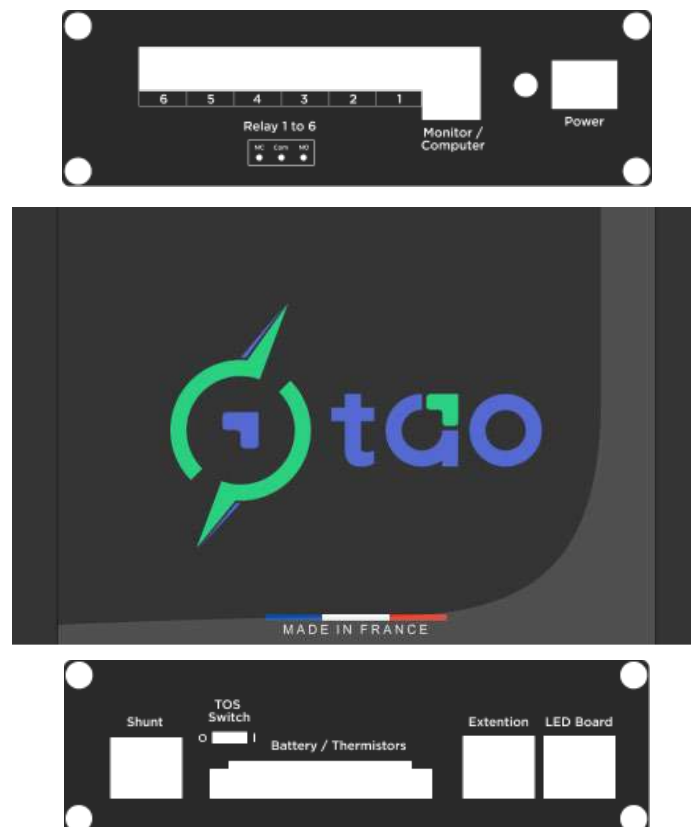


5.1 Unité principale (EMS)

L'unité principale est livrée avec le faisceau de câbles de la batterie et deux câbles pour les sorties relais.

Vous devez attacher le boîtier à une cloison à proximité du parc de batteries. Utilisez quatre vis de diamètre 4 mm adaptées au matériau de la cloison. Placer une rondelle entre la tête de la vis et les pattes de fixation du boîtier EMS.

Assurez-vous que le boîtier est suffisamment proche de la batterie pour que la boîte à fusibles puisse atteindre le centre de la batterie sans étirer le câble.



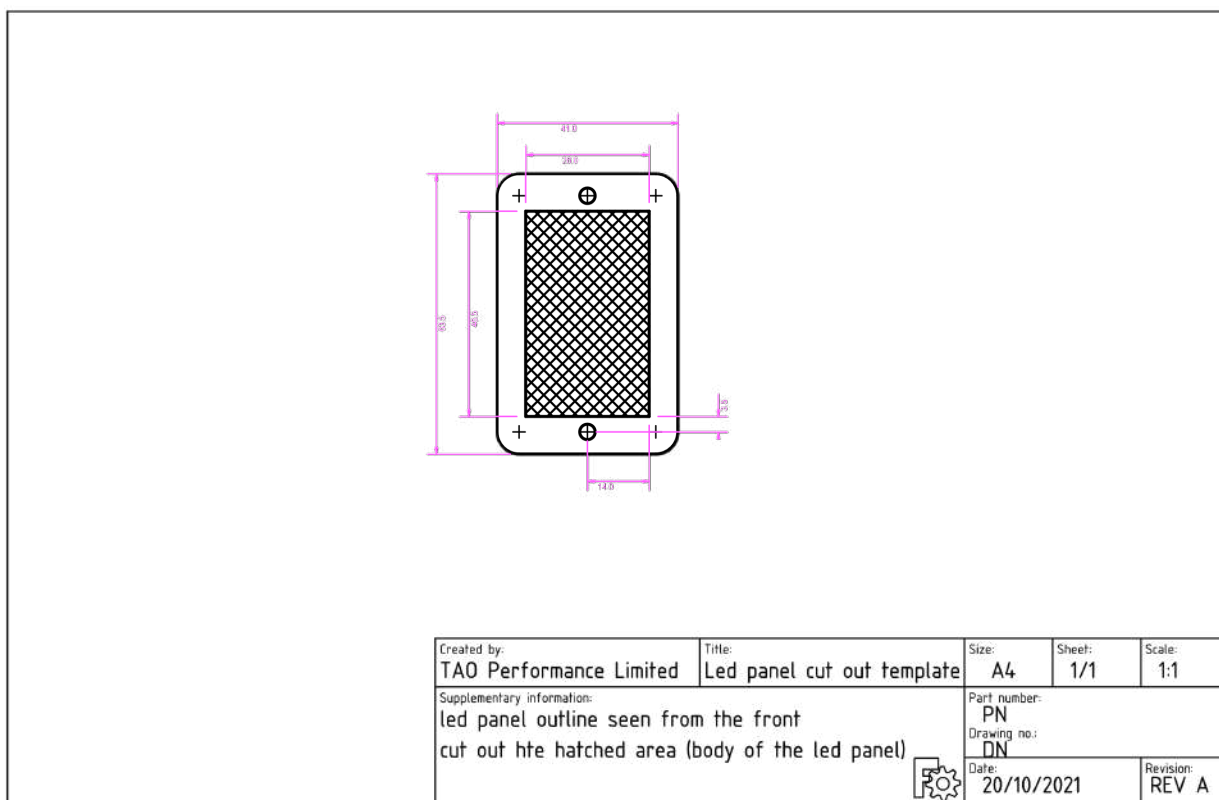
5.2 Panneau LED



Le panneau LED doit être placé dans un endroit central. Les utilisateurs de l'installation doivent pouvoir le voir et l'entendre sans obstacle. Il est conçu pour être placé sur un panneau vertical. Percez une ouverture rectangulaire dans le panneau selon le dessin ci-joint. La partie à percer est la zone hachurée.

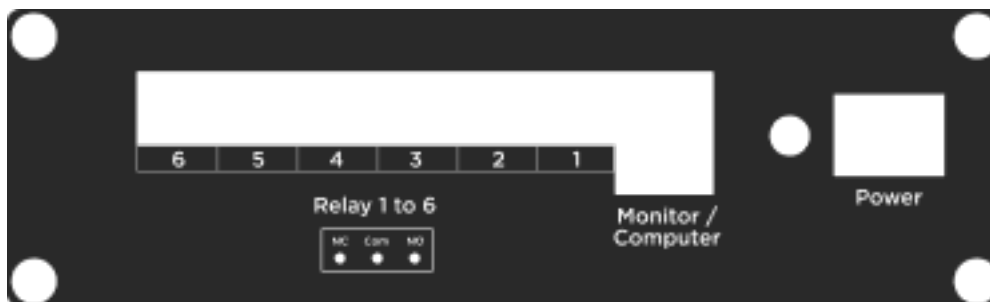
Téléchargez le gabarit de perçage sur le site web : Téléchargements
Positionnez le panneau LED dans l'ouverture et utilisez les vis à bois fournies pour le fixer.

Utilisez le câble de 10 mètres fourni avec des connecteurs RJ45 pour connecter le panneau LED à l'EMS. Reportez-vous à l'image de la section 5.1 pour identifier la prise de connecteur correcte sur l'EMS.

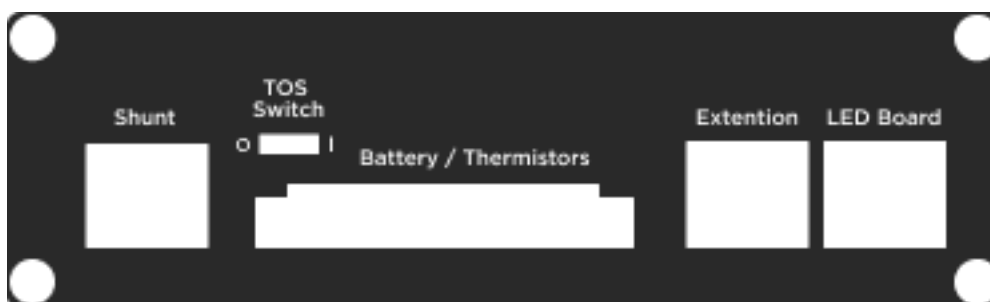


5.3 Sorties (relais) du TAO EMS

Vue du dessus



Vue du dessous

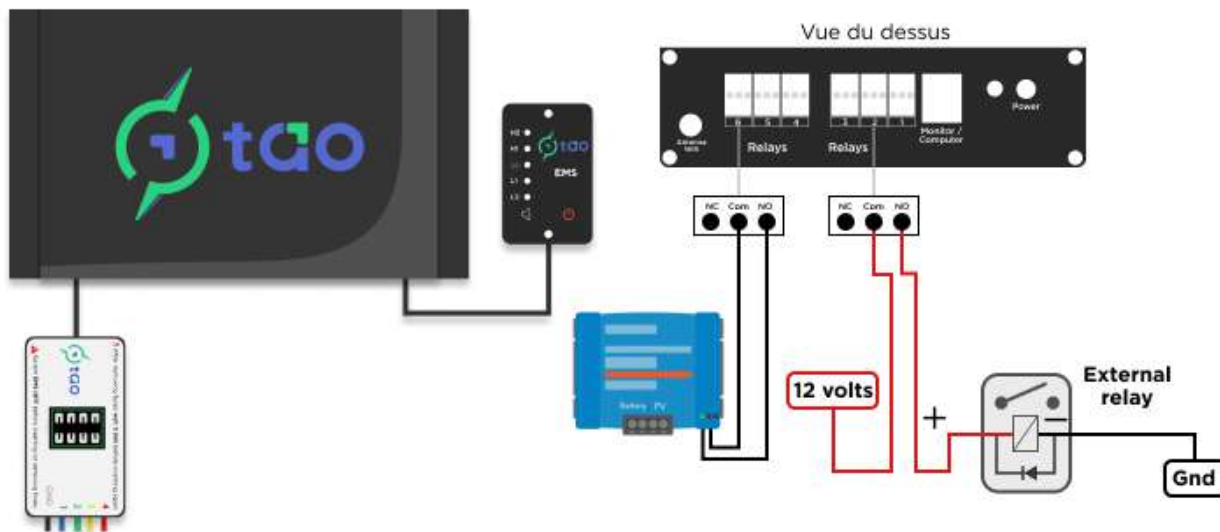


Les sorties EMS (relais) sont des contacts secs (sans tension), comme un interrupteur. Le courant maximum continu pour ces sorties est de 2 A, mais elles peuvent accepter jusqu'à 7 A pendant 100 ms. Les sorties sont protégées par un fusible interne réarmable.

Ces sorties peuvent être utilisées pour :

- Commander directement des équipements pouvant être allumés et éteints à distance
- Commander un relais externe


Avec un paramétrage hardware, chaque sortie (relais) peut être soit :



- Normalement ouvert (NO) - le contact est ouvert lorsque la sortie n'est pas activée ou le TAO EMS est éteint / le contact est fermé lorsque la sortie est activée
- Normalement fermé (NC) - le contact est fermé lorsque la sortie n'est pas activée ou le TAO EMS est éteint / le contact est ouvert lorsque la sortie est activée

En plus du réglage hardware des sorties (relais) sur NO ou NC, l'application BMSconfig peut être utilisée pour configurer chaque sortie pour qu'elle soit activée par défaut. Cela signifie que la sortie est activée dès que le TAO EMS est allumé, et la sortie est désactivée lorsque le TAO EMS est éteint ou lorsqu'un déclencheur commande la sortie.

État de la sortie (relais) dans différentes situations	Paramètre hardware Normalement Ouvert (NO) (Défaut usine)		Paramètre hardware Normalement Fermé (NC)	
	Non activé par défaut	Activé par défaut	Non activé par défaut	Activé par défaut
EMS Éteint	Ouvert	Ouvert	Fermé	Fermé
EMS Allumé	Ouvert	Fermé	Fermé	Ouvert
Faute : sortie commandée par événement déclencheur	Fermé	Ouvert	Ouvert	Fermé



Après toute modification des connexions, paramètres ou déclencheurs du EMS. Vous devez exécuter une **SIMULATION** dans l'application BMSconfig
Pour valider que les déclencheurs et les relais fonctionnent comme prévu

Stratégie de configuration des sorties (relais) :

La configuration d'une sortie (relais) est faite en fonction de l'équipement qu'elle commande et de votre choix de privilégier soit la protection de la batterie, soit la disponibilité de l'énergie.

Exemple : la sortie commande un solénoïde de déconnexion des consommateurs. Le solénoïde doit être alimenté pour qu'il se ferme et que les consommateurs soient connectés.

Option 1 : réglage hardware de la sortie (relais) sur normalement fermée (NC) et sortie non activée par défaut

La seule situation où le solénoïde n'est pas alimenté (consommateurs déconnectés) est lorsqu'un défaut est détecté par le TAO EMS. Lorsque le TAO EMS est allumé, éteint ou hors service, le solénoïde reste alimenté et les consommateurs sont alimentés.

Cette option pourrait présenter un risque pour la batterie (cela peut également annuler la garantie de votre batterie). Si l'EMS est éteint ou est défectueux, les consommateurs sont toujours connectés à la batterie et peuvent la décharger en dessous des recommandations du fournisseur. D'autre part, cela permet d'effectuer la maintenance sur l'EMS sans perturber l'alimentation de l'installation. Cette option pourrait être envisagée dans une situation où une perte d'énergie sans système de secours pourrait entraîner une situation dangereuse (comme sur un bateau lorsque les feux de navigation, le traceur de cartes, la radio, le radar et le pilote automatique ne sont plus alimentés).

L'option 2 avec une batterie de secours est une meilleure approche pour éviter les coupures d'alimentation.

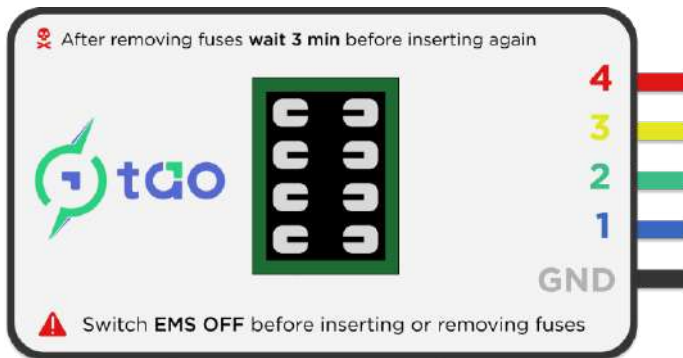
Option 2 : réglage hardware de la sortie (relais) sur Normalement Ouvert (NO) et sortie activée par défaut

Dans ce cas, le solénoïde est alimenté (consommateurs connectés) uniquement lorsque l'EMS est allumé et qu'il n'y a pas de défaut détecté par l'EMS. Dans toutes les autres situations (EMS éteint, hors service, ou il y a un défaut déclenché par l'EMS) le solénoïde n'est pas alimenté et les consommateurs sont déconnectés.

C'est le mode de fonctionnement le plus sûr pour la protection de la batterie. Mais l'énergie ne sera pas disponible lors de la maintenance du EMS ou en cas de l'EMS défectueux. Vous pouvez envisager une batterie de secours pour atténuer cette situation.

Cet exemple vise à souligner l'importance de bien réfléchir à l'équilibre entre la disponibilité de l'énergie, la protection des batteries et les stratégies de sécurité. Vous devez anticiper les événements possibles dans différentes situations et définir les actions que vous souhaitez que l'EMS commande. Vous devriez demander conseil à un professionnel si vous n'êtes pas sûr de vos besoins.

5.4 Connexion à la batterie



Le faisceau de câbles de la batterie comporte cinq fils codés par couleur. Vous devez connecter un fil à la borne négative de la batterie et un autre à la borne positive de chaque cellule.



Ne vous fiez pas à la couleur sur les bornes de la batterie
Un client a des cellules où la borne positive est noire pensant que c'était le négatif, il a fait tout son câblage avec une polarité inversée...
Le TAO EMS n'a pas survécu !



Ne pas altérer ou couper les fils ou les connecteurs
Les quatre fils codés par couleur et leurs connecteurs sont conçus pour mesurer à la fois la tension et la température de chaque cellule.
Ils comprennent un capteur de température et doivent être manipulés avec précaution.



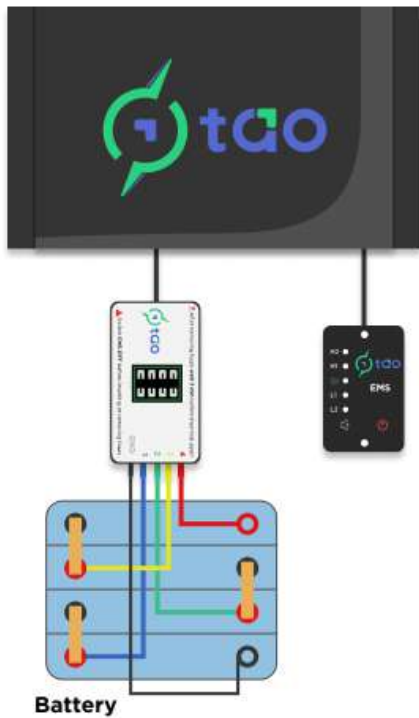
Retirez les quatre fusibles de la boîte à fusibles avant de brancher à la batterie



AVANT DE METTRE LES FUSIBLES EN PLACE
Avec un voltmètre vérifier la tension sur chaque support de fusible en plaçant la sonde commune (noire) sur la borne négative de la batterie et la sonde positive (rouge) sur chaque porte fusible

La lecture doit être positive et incrémenter par ~3.25v de la cellule 1 à 4

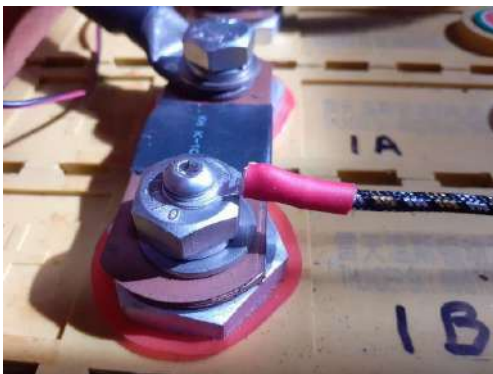
Les cellules sont numérotées séquentiellement de 1 à 4 à partir de la cellule connectée à la terre.



Les fils positifs sont codés par couleur dans l'ordre des couleurs de l'arc-en-ciel de la cellule 1 à 4.

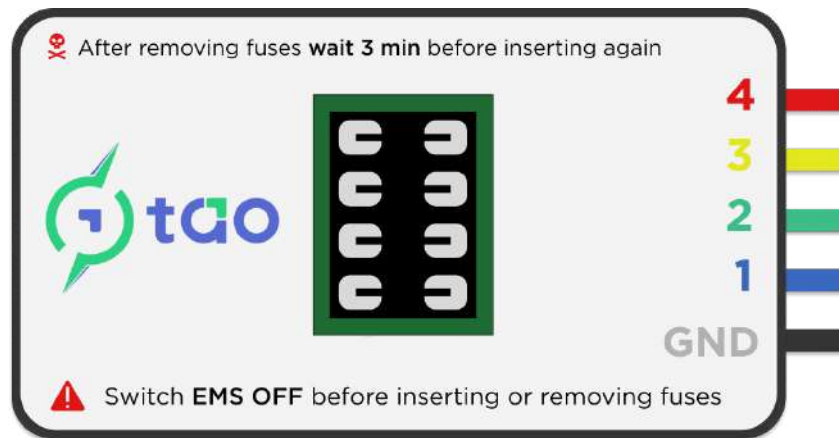
Couleur du fil / connecteur	N° de cellule	Borne de la cellule
Noir	1	Négative
Bleu	1	Positive
Vert	2	Positive
Jaune	3	Positive
Rouge	4	Positive

Les fils de cellule sont équipés de cosses pour vis de 6 mm. Ils sont conçus de manière à pouvoir être connectés et déconnectés sans interférer avec le circuit d'alimentation de votre installation. Si les terminaux de votre batterie ont un diamètre supérieur, il faudra utiliser des adaptateurs. Voici quelques exemples :



La boîte à fusibles :

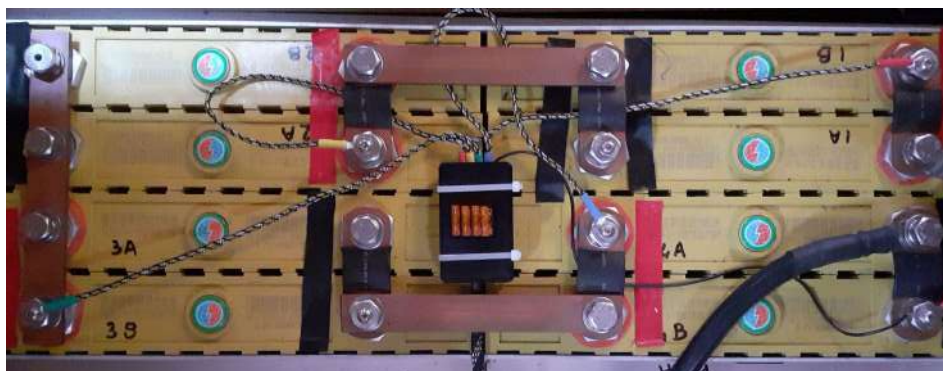
Chaque fusible correspond à un fil de cellule.



Pour éviter les pics de courant dans le TAO EMS, il est impératif que toutes les manipulations de connexion / déconnexion des cellules se fassent avec le TAO EMS éteint et les 4 fusibles retirés.

Connexion :

1. Retirez les quatre fusibles
2. Connectez et fixez le fil négatif et les quatre fils des cellules comme décrit ci-dessus
3. Avec un multimètre vérifiez la tension entre le pôle négatif de la batterie et chaque porte fusible (côté batterie) - de la cellule 1 à 4 les tensions mesurées doivent être de l'ordre 3.25 - 6.50 - 9.75 - 13.00
4. Insérez les quatre fusibles un à un



6. FONCTIONNEMENT DU TAO EMS


6.1 Unité principale

Une fois que le TAO EMS est correctement connecté et que toutes les connexions ont été vérifiées, basculez l'interrupteur sur ON (position I).

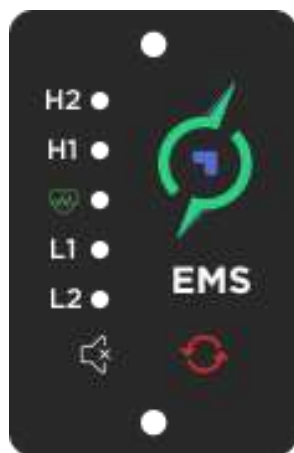
La LED verte "battement de cœur" sur le panneau LED se met à clignoter.

La tension, la température et le courant (si le shunt est installé) sont surveillés et les événements sont déclenchés en fonction des paramètres d'usine par défaut. Voir l'application BMSconfig (section 8) pour les instructions sur la modification de la définition des paramètres et des déclencheurs.

Les cellules sont automatiquement équilibrées. Voir la section BMSconfig pour plus de détails sur les paramètres d'équilibrage.

	<p>Auto-diagnostic du TAO EMS</p> <p>Le TAO EMS exécute un auto-diagnostic au démarrage puis à intervalles réguliers.</p> <p>Tout défaut est signalé sur le panneau LED en allumant les LED H1, H2, L1, L2</p> <p>Les résultats de l'auto-diagnostic sont consultés avec l'application BMSconfig</p>
---	---


6.2 Panneau LED



Lorsque TAO EMS est allumé et fonctionne dans des conditions normales, la LED « battement de cœur » clignote lentement (vert – période 3 secondes).

Si une erreur ou un dysfonctionnement est identifié lors de l'auto-diagnostic, les LED H1, H2, L1 et L2 s'allument et le buzzer retentit. Voir la section dépannage pour une explication des codes d'erreur.

Lorsqu'un événement a été déclenché et que le déclencheur est réglé pour allumer une ou plusieurs LED sur le panneau LED, alors les LED correspondant sont allumées et le buzzer retentit.

	<p>Indication d'équilibrage des cellules</p> <p>Lorsque le TAO EMS équilibre les cellules la LED « battement de cœur » clignote rapidement (toutes les secondes)</p>
---	---

Bouton "Silence" :

Lorsque le buzzer retentit, appuyez sur le bouton pendant trois secondes maximum pour désactiver la sonnerie.

Réinitialisation des sorties :

Lorsque des événements ont été déclenchés et que des sorties (relais) ont été activées, vous pouvez réinitialiser les sorties à leur état par défaut en appuyant brièvement sur le bouton » (<2 secondes). Cette action est confirmée par un seul flash de toutes les LEDs. Toutes les sorties (relais) sont réinitialisées à leur état par défaut et le TAO EMS continue son fonctionnement normal en déclenchant des événements en fonction des conditions mesurées par rapport aux paramètres de déclenchement.

Shutdown :

Lorsque le bouton est appuyé pendant plus de 2 secondes puis relâché, tous les voyants clignotent deux fois et les sorties définies comme « Shutdown relays » sont activées. Voir la section BMSconfig pour des instructions sur la façon de définir les "shutdown relays".

6.3 Utilisation du EMS

Configuration initiale



Après toute modification des connexions, paramètres ou déclencheurs du TAO EMS vous devez exécuter des **SIMULATIONS** avec l'application BMSconfig
Pour valider que les déclencheurs et les relais fonctionnent comme prévu

Shunt non connecté (pas de mesure de courant)

Aucune configuration n'est requise si les paramètres d'usine correspondent à vos besoins.

Il est conseillé d'utiliser l'application BMSconfig pour valider les paramètres dans les sections "Général" et "Balance" (les autres sections de paramètres ne sont pas applicables).


Shunt connecté (mesure de courant active)

Utiliser l'application BMSconfig : (les sélections d'écran et d'options sont indiquées en vert):

- Activer la mesure de courant : **Configuration / Parameters / Current**
 - Mettre "Current shunt connected ?" sur "Yes" et cliquer sur "Upload to EMS"
- Étalonner le TAO Shunt : **Configuration / Adjustments**
 - Déconnecter tous les consommateurs de la batterie
 - Cliquer sur le bouton "Calculate zero current offset"
 - La nouvelle valeur d'étalonnage est affichée
 - Répéter l'opération jusqu'à ce que la valeur affichée soit stable à +/- 5mA
- Définir la capacité nominale de la batterie : **Configuration / Parameters / SOC**
 - Définir le champ "Nominal battery capacity" à la capacité nominale de la batterie en Ah et cliquer sur "Upload to EMS"
- Initialiser la capacité de la batterie : **Configuration / Adjustments**
 - Cliquer sur le bouton "Reset actual capacity to nominal" et confirmer
 - Définir le champ "Set SOC to" à votre estimation de l'état de charge actuel de la batterie et cliquer sur le bouton "Set SOC %"
 - Si votre batterie n'est pas neuve, ajuster "Set cycle count to" à votre estimation du nombre de cycles déjà faits par la batterie, puis appuyez sur "Set cycle count"
- Résistance des cellules : **Configuration / Parameters / Internal resistance**
 - Définir le champ "Cell nominal internal resistance" à la résistance interne nominale d'une cellule (spécification du fabricant)
 - Définir le champ "Number of cells in parallel" en fonction de la configuration de la batterie (nombre de cellules en parallèle)

Équilibrage

Vous devrez peut-être ajuster les paramètres d'équilibrage en fonction de la taille, de la qualité, de l'homogénéité et de la stabilité des cellules de votre batterie.

	<p>Indication d'équilibrage des cellules</p> <p>Lorsque le TAO EMS équilibre les cellules de la batterie, le voyant « ON » du panneau LED clignote rapidement (toutes les secondes) Un équilibrage fréquent des cellules est signe qu'il pourrait y avoir un problème avec l'équilibre initial des cellules, la qualité des cellules ou les connexions des cellules</p> <p>Dans tous les cas, vous devez rechercher la cause de l'activité d'équilibrage fréquente</p>
---	--

- Différentiel de tension entre cellules pour déclencher l'équilibrage :
 - La valeur peut être réduite si :
 - Les cellules sont déjà équilibrées
 - ET si toutes les cellules ont la même résistance interne
 - ET si l'activité d'équilibrage n'est pas fréquente
 - Cette valeur doit être augmentée si vous observez une activité d'équilibrage fréquente
- L'EMS équilibre les cellules avec une succession de cycles d'une durée définie dans les paramètres et avec un temps de pause entre chaque cycle. A la fin de chaque cycle l'EMS évalue si un nouveau cycle est nécessaire.

Activité d'équilibrage fréquente :

Si vous ne pouvez pas ajuster les paramètres d'équilibrage afin que l'équilibrage ne se produise pas trop souvent, cela peut indiquer que :

- Il existe un déséquilibre important entre les cellules - dans ce cas, il est peut-être préférable d'équilibrer les cellules manuellement en les chargeant à 100% alors que toutes les cellules sont en parallèle (demandez conseil à un professionnel)
- Une ou plusieurs cellules ont moins de capacité que les autres et peuvent avoir besoin d'être remplacées
- Une ou plusieurs cellules ont une résistance interne beaucoup plus élevée que les autres et peuvent avoir besoin d'être remplacées



Une cellule ne peut pas être équilibrée si sa tension est inférieure à 2 volts

État de Charge (SOC)

Lorsque le TAO Shunt est connecté, TAO EMS évalue l'état de charge de la batterie (SOC).

Lorsque l'EMS est éteint puis allumé, l'état de charge est réinitialisé à la valeur stockée dans le champ "[Configuration / Ajustements / Set SOC to](#)".



Avant d'éteindre l'EMS, vous devez prendre note du SOC Afin qu'il puisse être réinitialisé une fois que l'EMS est rallumé



L'EMS réinitialise automatiquement le SOC à 100 % (charge pleine) lorsque les conditions correspondent aux paramètres « 100 % SOC » définis dans "[Configuration / Paramètres / SOC](#) "

- Le paramètre "[Configuration / Paramètres / SOC / Max curent for 100% SOC](#)" doit être ajusté en fonction de la capacité du parc de batteries. Réglez-le à environ 2,5% de la capacité de la batterie (c'est-à-dire pour une batterie de 600 Ah, réglez-le à 15A).
- Les autres paramètres de réinitialisation du SOC (tension mini de la batterie pour 100 % SOC / durée mini pour 100 % SOC) sont définis en usine de façon conservative pour des cellules LiFePo4. Vous ne devriez pas les changer à moins que vous ne sachiez ce que vous faites.
- Tant que le SOC n'a pas été automatiquement réinitialisé à 100 % par l'EMS, la valeur SOC affichée par l'application BMSconfig n'est pas fiable et vous ne devez pas lui faire confiance.



Indication de réinitialisation du SOC à 100 %
La valeur SOC affichée par l'application BMSconfig est dans un cadre coloré en fonction de l'âge de la dernière réinitialisation :

- Rouge : > 35 jours (ou pas réinitialisé depuis la mise en marche du EMS)
- Orange : > 28 jours
- Jaune : > 21 jours

- Après une première charge pleine :
 - Toute charge pleine ultérieure recalibre les paramètres de calcul du SOC et ajuste le paramètre d'efficacité de la batterie SI la batterie a été déchargée de plus de 20% depuis la dernière charge pleine
 - Le pourcentage d'efficacité de la batterie ne doit pas être ajusté manuellement



Il ne faut pas faire confiance aveuglément à la valeur SOC
De nombreux paramètres sont impliqués dans le calcul du SOC.
Toute erreur dans le réglage de ces paramètres donnera une
valeur erronée du SOC.

Une fois TAO EMS allumé, la valeur SOC n'est pas fiable jusqu'à
ce que deux charges pleines et une décharge complète ont été
effectuées

C'est pourquoi les déclencheurs ne doivent pas utiliser le SOC
pour les événements critiques (défauts)

Si après deux charges pleines et une décharge complète la valeur SOC est loin de 100 % lorsque la batterie est presque pleine :


- Vérifier qu'il n'y a pas de fil connecté directement entre le shunt de courant et la batterie
- Le shunt a besoin d'être étalonné en utilisant l'option "[Configuration / Ajustements](#)" de [BMSconfig](#)



Vous devez charger complètement la batterie une fois par mois
pour recalibrer la mesure SOC
La fonction TAO EMS Charge Cycle Management pour le faire
automatiquement


Capacité de la batterie


Lorsque le TAO Shunt est installé, et après une première charge pleine, l'EMS calcule la capacité réelle de la batterie à chaque fois que la batterie est complètement déchargée. L'application BMSconfig affiche cette valeur sur l'écran principal en dessous de la valeur SOH.

	La batterie est considérée comme complètement déchargée lorsque la tension d'une cellule est inférieure au paramètre "Cell voltage when empty" (Configuration / Parameters / SOC)
---	---


La capacité réelle de la batterie est utilisée dans le calcul de :

- État de charge (SOC)
- État de santé (SOH)

Capacité de référence pour 100 % SOH	
	Lorsque la batterie est neuve, vous devez effectuer une charge pleine suivie d'une décharge complète afin que l'EMS calcule la capacité réelle de la batterie (en fonction des paramètres SOC cette capacité calculée peut être différente de la capacité nominale annoncée par le fabricant de la batterie)
	Dans l'application BMSconfig, définissez la « Capacité nominale de la batterie » à la valeur qui vient d'être calculée. Il s'agit de la référence pour votre batterie correspondant à un état de santé de 100 % (SOH)
	Après cette configuration initiale, la « capacité nominale de la batterie » ne doit pas être modifiée

	Vous devez décharger complètement la batterie régulièrement afin que l'EMS puisse recalculer la capacité réelle et avoir des indications SOC et SOH significatives
---	--

Lorsque le TAO Shunt est installé, l'EMS enregistre le nombre de cycles de charge de la batterie.

	<p>Définition de « cycle de charge »</p> <p>Un cycle de charge correspond à une charge cumulée égale à la capacité réelle de la batterie Cela peut se produire au cours de plusieurs cycles de charge</p>
---	---

Exemple avec une batterie de 100 Ah :

Activité	Energie (Ah)	SOC	Cycles
Initial	-	50 %	4.00
Charge	+ 40 Ah	90 %	4.40
Décharge	- 70 Ah	20 %	4.40
Charge	+ 60 Ah	80 %	5.00

Le TAO EMS a une option pour allumer et éteindre les chargeurs afin que la batterie ne soit chargée qu'en cas de besoin et ne se décharge pas trop.



Une batterie au lithium vieillit rapidement
Si son état de charge est supérieur à 70% la plupart du temps

Pour cette fonctionnalité, l'EMS doit disposer d'une estimation fiable du SOC. Elle ne sera pas activée si la batterie n'a pas été complètement chargée au cours des 30 derniers jours.

	<p>Meilleure façon d'utiliser une batterie au lithium et de la garder en bonne santé :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La charger 2. Arrêter la charge quand la batterie est pleine 3. Recommencez à charger quand la batterie est presque vide
	<p>Une batterie au lithium n'a pas besoin d'une charge pleine à chaque recharge</p>

Pour le configurer la gestion du cycle de charge :

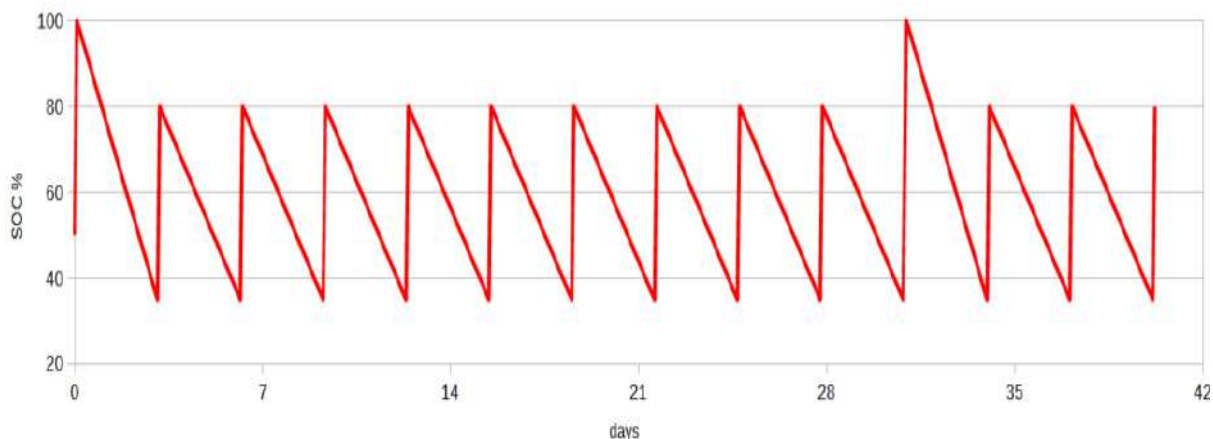
Avec l'application BMSconfig, définissez les paramètres suivants :


- "Relays to disable charge" – les relais à activer pour arrêter la charge
- "high SOC" - la valeur du SOC pour arrêter la charge
- "low SOC" - la valeur du SOC pour redémarrer la charge
- "Time between full charges" – le nombre de jours depuis la dernière charge pleine pour forcer une nouvelle charge pleine


Si la valeur de "high SOC" est 100%, alors l'EMS attend que les paramètres définis pour une charge pleine soient atteints.

Comment ça fonctionne :

1. Pour le premier cycle de charge, l'EMS laisse les chargeurs faire leur travail jusqu'à ce que la batterie soit complètement chargée, puis l'EMS désactive les chargeurs
2. Les chargeurs restent désactivés jusqu'à ce que l'état de charge de la batterie descende à la valeur "Low SOC", puis l'EMS active les chargeurs
3. Les chargeurs restent activés jusqu'à ce que l'état de charge de la batterie atteigne la valeur "High SOC", puis l'EMS désactive les chargeurs... retour à l'étape 2...
4. Lorsque le nombre de jours depuis la dernière charge pleine atteint la valeur « Time between full charges », l'EMS attend que la batterie soit complètement chargée avant de désactiver les chargeurs



	<p>Les chargeurs peuvent être activés à tout moment avec une courte pression sur le bouton « Reset » du panneau LED</p> <p>Ceci est utile si vous souhaitez réactiver la charge lorsque vous anticipez des besoins élevés en puissance ou une faible production d'énergie</p>
---	---

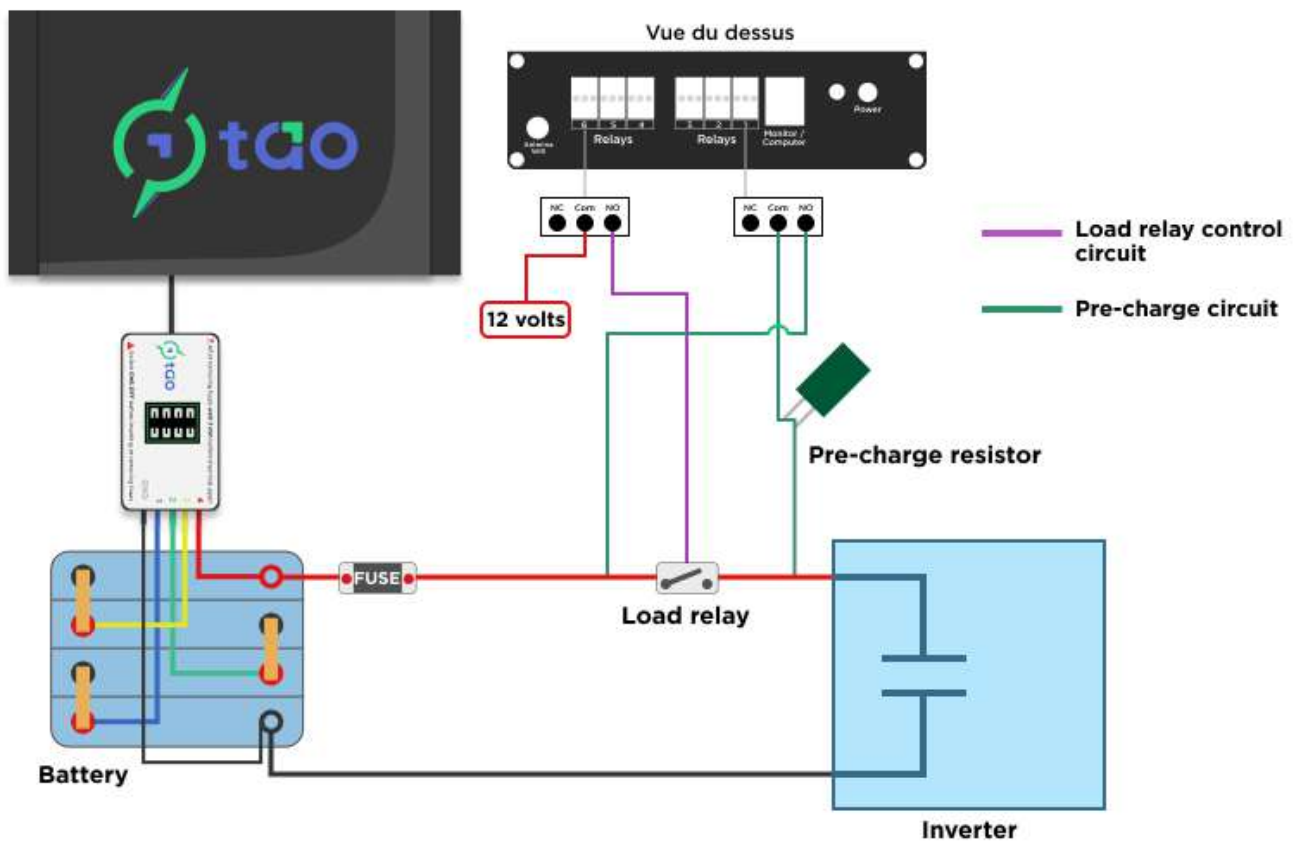
	<p>Cette fonctionnalité peut être très utile pour maintenir l'état de charge de la batterie autour de 50% lorsque l'installation est laissée sans surveillance pendant une longue période</p>
---	---

TAO EMS a une fonction de précharge intégrée. La sortie relais 1 peut être configurée pour charger les condensateurs d'entrée des onduleurs (et autres charges capacitives) avant de fermer le relais de charge.

La précharge se fait au travers d'une résistance de puissance externe adaptée à votre installation et avec un courant de précharge maximum de 2A.

Le temps de précharge peut être ajusté en fonction de votre installation.


Une explication détaillée de son fonctionnement, des exemples de schémas et la configuration du EMS sont disponibles sur le site Web de TAO Performance : Qu'est-ce que la précharge et comment ça marche...



Configuration de base :

1. La sortie 1 et la sortie qui commande le relais de coupure des consommateurs sont toutes deux réglées sur Normalement Ouvert (hardware)
2. La sortie 1 et la sortie qui commande le relais de coupure des consommateurs sont toutes deux réglées sur "Activé par défaut" (Configuration - Parameters - General)
3. Le délai de précharge de la sortie 1 est réglé en fonction de votre installation - généralement entre 5 et 10 secondes (Configuration - Parameters - General)
4. Les déclencheurs qui activent le relais de coupure des consommateurs doivent également activer la sortie 1 (Configuration - Triggers)


Avec le TAO Shunt connecté, l'EMS peut mesurer la résistance interne de chaque cellule.

	<p>Importance de la résistance interne des cellules</p> <p>La « résistance interne » est l'un des paramètres les plus importants pour estimer le vieillissement de la batterie et l'état de santé (SOH)</p>
---	---

La résistance interne d'une cellule au lithium est une notion complexe car elle est composée d'un certain nombre de composants résistifs et capacitifs d'origine électrochimique. Un équipement spécial (injection de pointes de courant dans la batterie) est nécessaire pour mesurer ces différents composants.

Le TAO EMS implémente des algorithmes pour estimer la résistance interne de chaque cellule. Cette estimation est légèrement différente de la résistance interne nominale spécifiée par le fabricant des cellules.


La résistance interne varie avec l'état de charge d'une cellule et est la plus stable autour de 50 % SOC

	<p>L'EMS ne calcule pas la résistance interne de la cellule si L'état de charge de la batterie est inférieur à 35% ou supérieur à 70%</p>
---	---

Pour calculer la résistance interne des cellules, l'EMS effectue deux séries de mesures de tension et de courant lorsque la batterie est en cours de décharge :

- 1ère mesure lorsque le courant est faible : INFÉRIEUR à “maximum current 1st mesure” (courant maximum 1ère mesure)
- 2ème mesure lorsque le courant est haut : SUPÉRIEUR à la première mesure + “minimum current differential” (différentiel de courant minimum)
- Dans tous les cas le courant doit être INFÉRIEUR à “maximum current 2nd mesure” (courant maximum 2ème mesure)

Les trois paramètres « courant maximum 1ère mesure », « différentiel de courant minimum » et « courant maximum 2ème mesure » peuvent être ajustés avec l'application BMSconfig.

	<p>Lors de l'installation d'une nouvelle batterie... attendre quelques cycles de décharge afin que les valeurs de résistance internes calculées par l'EMS soient stables</p> <p>Puis ajustez la « Résistance interne nominale des cellules » sur la plus faible résistance de cellule calculée</p>
---	--

Dans des conditions normales, lorsque la batterie est régulièrement cyclée entre 20 % SOC et 80 % SOC avec des niveaux de consommation variables, l'EMS saisit chaque opportunité pour calculer la résistance interne. Mais si les conditions ci-dessus ne sont jamais remplies, l'EMS ne calculera pas la résistance interne des cellules.

Si la résistance interne n'est pas calculée vous pouvez la forcer



1. Attendre que le SOC soit compris entre 35% et 70% et arrêter toutes les sources de charge
2. Éteindre la plupart des consommateurs de sorte que le courant de décharge soit inférieur au "courant maximal 1ère mesure" et que la tension de la cellule soit stable
3. Allumer certaines charges de forte puissance consommant plus que le « différence de courant minimum » et laisser la tension de la cellule se stabiliser
4. Répéter les étapes 2 et 3 plus de 10 fois en s'assurant que le SOC reste dans la plage 35% - 70%

Exemple avec une configuration « courant maximum 1ère mesure » = 10 A et « différentiel de courant minimum » = 20 A :

- 1ère mesure : éteindre les consommateurs jusqu'à ce que le courant descende en dessous de 10 A et le maintenir stable
- 2ème mesure : allumer un consommateur de forte puissance pour que le courant augmente d'au moins 20 A

État de santé (SOH)

Avec TAO Shunt connecté, l'EMS calcule un indice d'état de santé basé sur la capacité réelle de la batterie et la résistance interne de cellule la plus élevée. L'indice SOH est exprimé en pourcentage de l'état d'une batterie neuve (tel que défini par la capacité nominale de la batterie et la résistance interne nominale des cellules).

SOH = 100 % (batterie neuve) lorsque :

- La capacité réelle de la batterie est égale à la capacité nominale de la batterie
- ET la résistance interne de cellule la plus élevée est égale ou inférieure à la résistance interne nominale des cellules

SOH = 0% (batterie en fin de vie) lorsque :

- La capacité réelle de la batterie est inférieure à la moitié de la capacité nominale de la batterie
- OU la résistance interne de cellule la plus élevée est plus de quatre fois la résistance interne nominale de la cellule

Entre les deux, un algorithme estime le SOH en combinant la capacité réelle de la batterie et la résistance interne de cellule la plus élevée.

7. DEPANNAGE

Lorsqu'une situation anormale survient, la première chose à faire est d'utiliser l'option Diagnostics / Autotests de l'application BMSconfig. L'EMS exécute des auto-tests toutes les 30 minutes et les dernières données de diagnostic sont affichées sur cet écran. Prenez une capture d'écran (outil Windows Snipping ou application de capture d'écran MAC) et enregistrez-la sur votre ordinateur.

Après avoir pris une capture d'écran, vous pouvez à nouveau cliquer sur le bouton « Run self-tests » et afficher les nouveaux résultats du test.

En plus des autotests, l'EMS détecte toute situation anormale et la signale par un code clignotant sur le panneau LED. Lorsque cela se produit, toutes les LED clignotent 5 fois rapidement, puis après une courte pause, une LED clignote une à huit fois - cette séquence de clignotement se répète 10 fois. Notez-le clignotement de la LED (H2, H1, L1, L2) et le nombre de clignotements. Regardez dans le tableau suivant pour sa signification.

Dans de nombreuses situations, l'EMS tente de se remettre d'une situation anormale. Appuyez sur le bouton sur le panneau LED pour vérifier si l'erreur est effacée. Si l'erreur persiste, éteignez puis rallumez l'EMS. Si l'erreur persiste, la séquence de clignotement sera à nouveau déclenchée.

Symptôme	Signification / causes possibles	Actions
La LED verte battement de cœur ne clignote pas lorsque l'EMS est allumé	Faisceau de batterie pas ou mal connecté Fusibles non insérés ou grillés Panneau LED défectueux EMS défectueux	Vérifier la polarité de la batterie et le bon branchement des câbles Retirer et vérifier chaque fusible - réinsérez les fusibles dans le bon ordre Exécuter les diagnostics avec l'application BMSconfig Ouvrir l'EMS et vérifiez que les connecteurs du câble de batterie sont bien enfoncés
LED H2 / 1 flash (0)	Erreur interne en lisant la tension cellule	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED H2 / 2 flashes (1)	Erreur interne en lisant la température des cellule	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED H2 / 3 flashes (2)	Erreur interne en lisant le courant	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS

Symptôme	Signification / causes possibles	Actions
LED H2 / 4 flashes (3)	<p>Tension de cellule inférieure à 2V :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batterie déchargée et fort déséquilibre entre cellules • Cellule défectueuse • Faisceau de connexion batterie défectueux 	<p>Mesurer la tension des cellules avec un voltmètre afin de confirmer</p> <p>Vérifier les fusibles</p> <p>Ouvrir l'EMS et vérifiez que les connecteurs du câble de batterie sont bien enfoncés</p> <p>Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS</p> <p>Charger la batterie</p> <p>Remplacer les cellules défectueuses</p>
LED H2 / 5 flashes (4)	<p>Différence de tension entre cellules > 2V :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déséquilibre anormal des cellules • Cellule défectueuse 	<p>Mesurer la tension des cellules avec un voltmètre afin de confirmer</p> <p>Équilibrer les cellules manuellement</p> <p>Remplacer les cellules défectueuses</p>
LED H1 / 1 flash (8)	<p>Erreur de lecture de la tension secondaire des équilibreurs</p>	<p>Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS</p> <p>S'assurer que les interrupteur et cavaliers "TOS" sont correctement positionnés à l'intérieur du EMS</p>
LED H1 / 2 flashes (9)	<p>Tension secondaire des équilibreurs hors limites</p>	<p>Vérifier que les connexions du EMS à la batterie sont serrées</p> <p>Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS</p> <p>S'assurer que les interrupteur et cavaliers "TOS" sont correctement positionnés à l'intérieur du EMS</p>
LED H1 / 3 flashes (10)	<p>Erreur CRC en lisant les données des équilibreurs</p>	<p>Appuyer le bouton du panneau LED</p> <p>Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS</p>

Symptôme	Signification / causes possibles	Actions
LED H1 / 4 flashes (11)	Les équilibreurs n'ont pas enregistré une commande d'équilibrage	Appuyer le bouton du panneau LED Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L1 / 1 flash (16)	Tension de cellule hors limites (1.0 V à 4.5 V) : <ul style="list-style-type: none"> • Fusible brûlé • Mauvaise connexion de cellule • Cellule défectueuse 	Mesurer la tension des cellules avec un voltmètre afin de confirmer Vérifier les fusibles Vérifier que les connexions du EMS à la batterie sont serrées Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS Ouvrir l'EMS et vérifiez que les connecteurs du câble de batterie sont bien enfoncés Remplacer la cellule défectueuse
LED L1 / 2 flashes (17)	Température de cellule hors limites (-20°C to 100°C) : <ul style="list-style-type: none"> • Faisceau de câble entre EMS et batterie défectueuse • Thermistance défectueuse 	Vérifier que les connexions du EMS à la batterie sont serrées Ouvrir l'EMS et vérifiez que les connecteurs du câble de batterie sont bien enfoncés Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L1 / 3 flashes (18)	Mesure de courant hors limites : <ul style="list-style-type: none"> • Shunt mal ou pas connecté • Shunt défectueux 	Vérifier que le câble du shunt n'est pas endommagé et est correctement connecté Ouvrir l'EMS et vérifiez que le câble du shunt est bien connecté Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 1 flash (24)	Self-test : erreur multiplexeur	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 2 flashes (25)	Self-test : erreur de conversion ADC pour la tension des cellules	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS

Symptôme	Signification / causes possibles	Actions
LED L2 / 3 flashes (26)	Self-test : erreur de conversion ADC pour les mesures auxiliaires	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 4 flashes (27)	Self-test : erreur de statut de conversion ADC	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 5 flashes (28)	Self-test : erreur de lecture des registres de statut	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 6 flashes (29)	Self-test : erreur de lecture des registres du voltage de référence	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 7 flashes (30)	Self-test : tension de référence des thermistances hors limites	Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS
LED L2 / 8 flashes (31)	Self-test : tension de référence du shunt hors limites <ul style="list-style-type: none"> • Le shunt n'est pas connecté 	Vérifier la connexion du shunt Si le shunt n'est pas connecté, vérifier que cela est correctement indiqué dans les paramètres Éteindre l'EMS, attendre 20 secondes, puis rallumer l'EMS

Contactez TAO Performance si les actions suggérées ne résolvent pas le problème.

8. BMSCONFIG APPLICATION

Application PC pour configurer les paramètres du TAO EMS, surveiller les mesures de la batterie et des cellules et exécuter les processus de diagnostic / simulation.

L'application fonctionne sur un ordinateur personnel avec les systèmes d'exploitation Windows ou Mac OS :

- Windows version 10 ou supérieure
- Mac OS version 10.15 ou supérieure

8.1 Téléchargement et installation de l'application

Téléchargement :

Le fichier d'installation de l'application est téléchargeable depuis l'option de menu "Télécharger" sur le site internet de TAO Performance : www.taoperf.com

Windows 10 et supérieur : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/12/BMSconfig_v109_setup.zip

Mac OS v10.15 et supérieur : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/12/BMSconfig_v109.zip

Enregistrez le fichier téléchargé sur votre ordinateur

Installation sur système d'exploitation Windows :

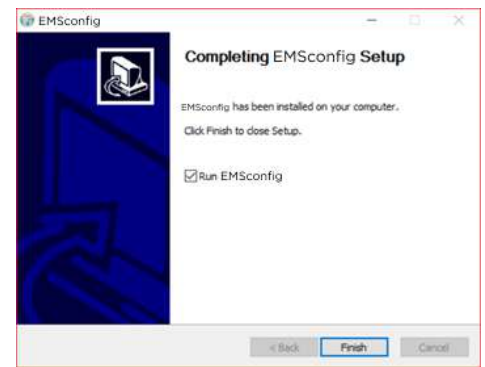
1. Localisez le fichier d'installation que vous avez téléchargé depuis le site Web et double-cliquez dessus. (le nom du fichier doit être au format : BMSconfig_vxxx_setup.exe)
Confirmez que vous autorisez ce fichier à apporter des modifications à votre ordinateur.

2. La fenêtre suivante s'affiche :
Cliquez sur le bouton "Instal" et attendez la fin de l'installation

L'application est installée dans le répertoire
C:/Program Files(x86) /BMSconfig



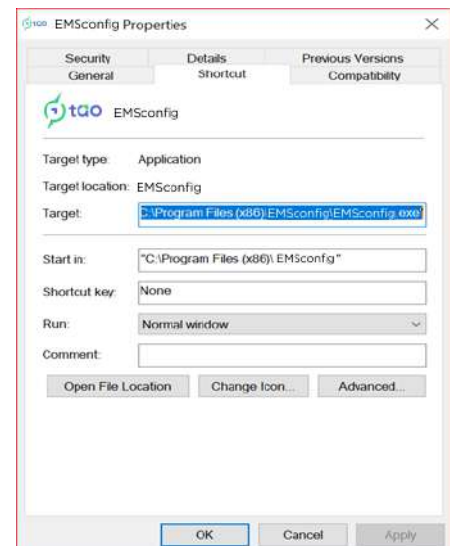
3. La fenêtre suivante s'affiche
Cliquez sur le bouton "Finish" pour démarrer l'application BMSconfig
4. Un raccourci a été créé sur le bureau de votre ordinateur. Double-cliquez sur ce raccourci pour démarrer l'application BMSconfig



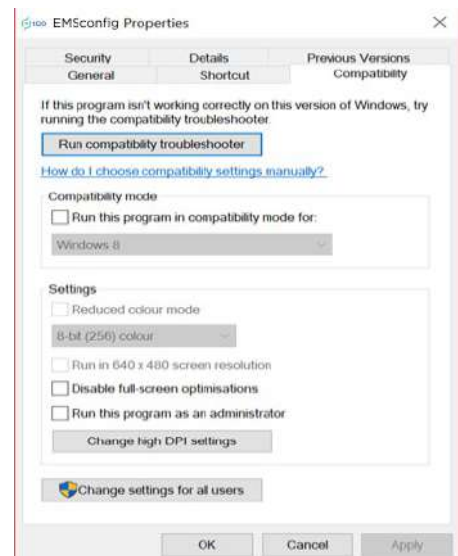
Remarque 1 : avec certains écrans haute définition, la résolution peut ne pas se régler correctement et l'écriture sur l'écran peut apparaître floue et/ou la fenêtre est trop grande pour l'écran.

Pour résoudre ce problème, suivez ces instructions :

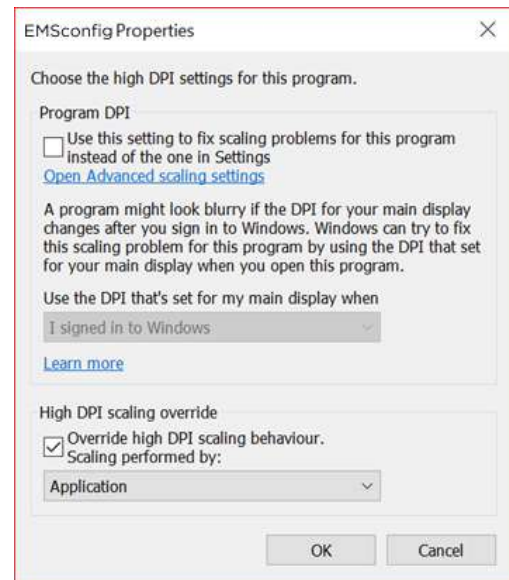
1. Depuis le bureau, faites un clic droit sur le raccourci BMSconfig et sélectionnez l'option « propriétés »



2. Sélectionnez l'onglet « Compatibilité »
Cliquez sur le bouton « Modifier les paramètres DPI élevés »



3. Cochez la case « Remplacer le Comportement de mise à l'échelle DPI élevé »
- Choisissez l'option « Application »
- Cliquez sur OK"



Remarque 2 : la plupart des systèmes Windows ont les pilotes nécessaires déjà installés, mais si l'application ne peut pas se connecter au EMS, vous devrez installer un nouveau pilote.

Ceci est nécessaire si la connexion USB n'est pas reconnue (pas de son de cloche) lors de la connexion du câble USB à l'ordinateur (assurez-vous d'abord que le câble USB est connecté au EMS).

Le pilote est inclus dans le fichier d'installation. Il se trouve dans le répertoire d'installation : C:/Program Files(x86) /BMSconfig

Double-cliquez sur l'application CH340_driver.exe et suivez les instructions. Vous devez redémarrer votre ordinateur après l'installation.

Si l'ordinateur ne parvient toujours pas à se connecter au EMS, notez tout le texte dans l'en-tête et le corps de tout message d'erreur qui s'affiche et contactez TAO Performance pour obtenir de l'aide.

Installation sur système d'exploitation MAC :

Le fichier que vous avez téléchargé à partir du site Web est appelé "BMSconfig_vxxx.dmg" où "vxxx" est la version de l'application.

1. Double-cliquez sur le fichier téléchargé pour ouvrir le fichier d'installation : une fenêtre s'ouvre avec l'application BMSconfig
2. Faites glisser l'application BMSconfig de cette fenêtre dans le dossier "/Applications" (vous aurez peut-être besoin d'un mot de passe administrateur)
3. Attendez la fin du processus de copie, puis éjectez le DMG (en cliquant sur le bouton d'éjection dans la barre latérale)

Remarque : l'application BMSconfig n'est pas encore « notariée » et indiquera qu'elle provient d'un développeur non identifié

Selon la configuration de votre système, un message d'erreur peut s'afficher lors de l'installation ou du lancement de l'application BMSconfig. Si tel est le cas, suivez cette procédure :

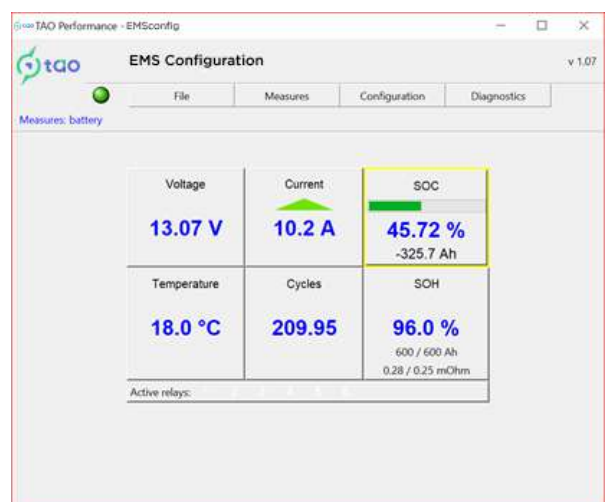
1. Allez dans "Préférences Système > Sécurité et confidentialité" et ouvrez l'onglet "Général"
2. L'application BMSconfig sera répertoriée au bas de cet écran
3. Cliquez sur "Ouvrir quand même" pour confirmer votre intention d'ouvrir ou d'installer l'application
4. L'avertissement réapparaît et vous pouvez cliquer sur « Ouvrir »
5. L'application est enregistrée en tant qu'exception à vos paramètres de sécurité, et vous pouvez maintenant l'ouvrir en double-cliquant dessus

8.2 Démarrer l'application BMSconfig

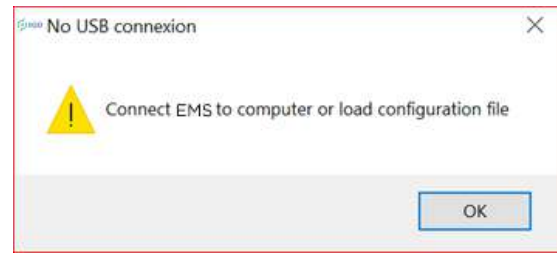
Connectez l'ordinateur au TAO EMS à l'aide du câble fourni avec une prise RJ11 à une extrémité et une prise USB standard de type A à l'autre extrémité (la prise RJ11 va dans le connecteur supérieur du boîtier TAO EMS).

Lancez l'application BMSconfig avec un double-clic sur le raccourci du bureau.

L'application scanne les ports USB de votre ordinateur pour localiser le TAO EMS et s'y connecter. En cas de succès, le point à côté du logo TAO Performance devient vert et l'écran « Mesures battery » s'affiche.



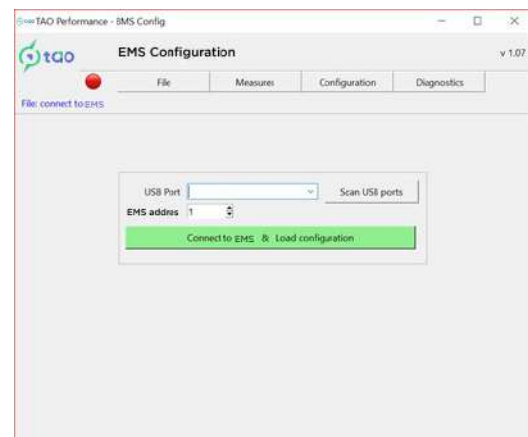
Si l'application ne peut pas se connecter automatiquement au EMS, un message d'avertissement s'affiche.



Après avoir cliqué sur le bouton « OK », l'écran « File / Connect to EMS » s'affiche afin que vous puissiez soit :

- Sélectionner manuellement le port USB sur lequel l'EMS est connecté
- Ou travailler hors ligne pour créer ou modifier un fichier de configuration EMS

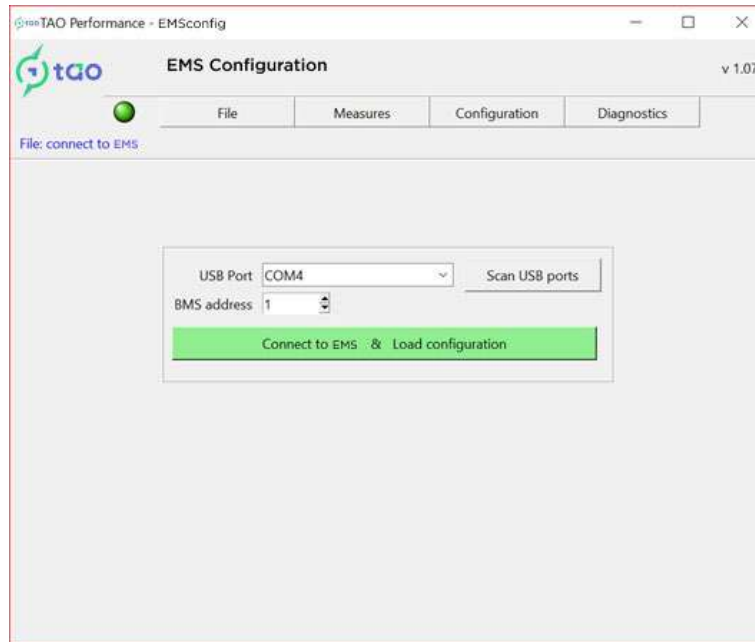
Le point rouge à côté du logo TAO Performance indique que l'application n'est pas connectée au TAO EMS.



8.3 Menu "File" (Fichier)

Se connecter au EMS (connect to EMS)

Sélectionnez cette option de menu pour accéder à l'écran de connexion à l'EMS.



USB Port (port USB) : dans la liste déroulante, sélectionnez le port USB où vous avez connecté le TAO EMS
si le port USB n'est pas répertorié, assurez-vous que le câble est correctement branché sur l'EMS et sur l'ordinateur puis cliquez sur le bouton « Scan USB ports » (Scanner les ports USB)

EMS address (adresse du EMS) : laissez ce champ sur « 1 » sauf si vous avez reçu des instructions spécifiques de TAO Performance

Cliquez sur le bouton « Connect to EMS & load configuration » (Se connecter au EMS et charger la configuration) pour connecter à l'EMS. Si la connexion est réussie, le point à côté du logo devient vert et l'écran « Measures / Battery » s'affiche.

STATUT DE CONNEXION



Le point de couleur à côté du logo TAO Performance indique l'état de la connexion TAO EMS :

- Vert = connecté
- Rouge = non connecté

Si l'application ne peut pas se connecter au EMS



- Assurez-vous que l'EMS est allumé
- Vérifiez les connexions, cliquez sur le bouton « Scan USB ports » et réessayez
- Vous devrez peut-être installer un pilote (voir la note 2 dans les instructions d'installation)

Charger le fichier de configuration (load configuration file)

Sélectionnez cette option pour charger un fichier de configuration TAO EMS (paramètres et déclencheurs) que vous avez précédemment enregistré ou téléchargé du site Web de TAO Performance.

Une fenêtre d'explorateur de fichiers s'ouvre dans laquelle vous pouvez sélectionner le fichier de configuration à charger puis cliquer sur le bouton « Ouvrir ».

Vous pouvez ensuite utiliser les options du menu « Configuration » pour modifier les paramètres de configuration (paramètres et déclencheurs).

Si l'EMS est connecté, vous pouvez enregistrer ce fichier de configuration dans l'EMS (le faire pour les paramètres ET les déclencheurs en accédant aux écrans correspondants).



Si vous souhaitez recharger le fichier de configuration enregistré dans l'EMS vous devez vous reconnecter au EMS

Enregistrer le fichier de configuration (save configuration file)

Sélectionnez cette option pour enregistrer le fichier de configuration du EMS (paramètres et déclencheurs) actuellement actif dans l'application.

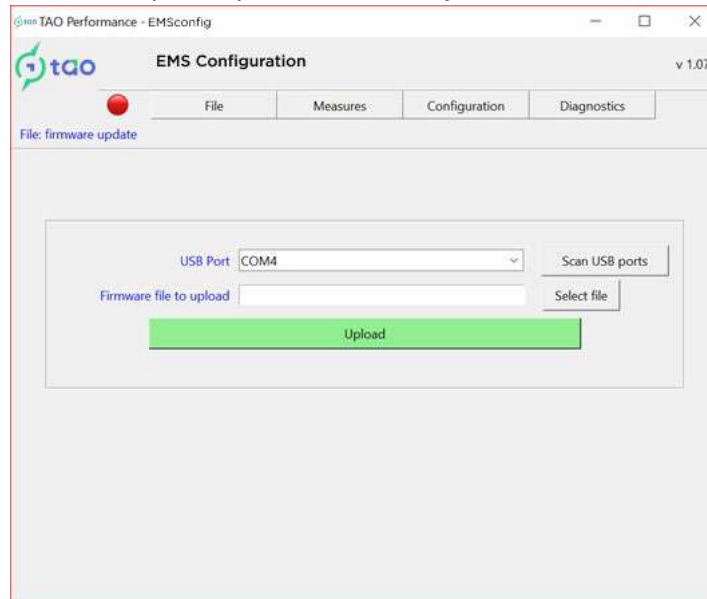
Une fenêtre d'explorateur de fichiers s'ouvre dans laquelle vous pouvez saisir l'emplacement et le nom du fichier de configuration à enregistrer, puis cliquez sur le bouton « Enregistrer ».



Toujours sauvegarder le fichier de configuration du EMS après une modification

Si vous demandez l'assistance de TAO Performance nous vous demanderons de nous envoyer ce fichier par e-mail

Sélectionnez cette option pour mettre à jour le firmware du TAO EMS.



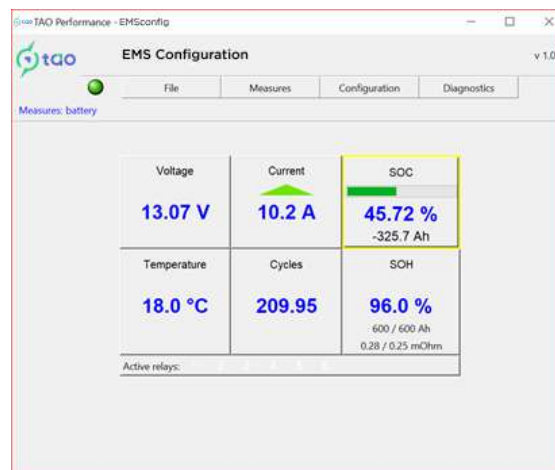
Avant de sélectionner cette option, vous devez télécharger la dernière version du micrologiciel sur le site Web de TAO Performance :

https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/TaoEMS_v136.zip

8.4 Menu "Mesures" (measures)

Batterie (battery)

Sélectionnez cette option pour visualiser les mesures de la batterie :



Si le TAO Shunt n'est pas installé et activé dans les paramètres seules la tension et la température de la batterie sont affichées les indications "Courant", "Cycles", "SOC" et "SOH" sont vides

La tension de la batterie et la température moyenne des cellules sont affichées.

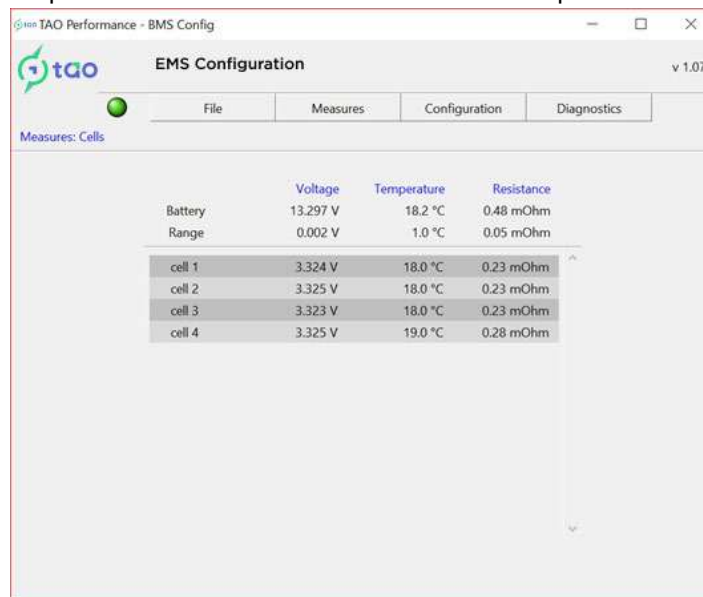
Si le TAO Shunt est connecté, cet écran affiche également :

- Le courant entrant ou sortant de la batterie (flèche rouge vers le bas lors de la décharge / flèche verte vers le haut lors de la charge)
- L'état de charge de la batterie (SOC) et l'énergie totale tirée de la batterie en Ah
- Le nombre de cycles de charge complets
- L'indice d'état de santé (SOH) de la batterie avec en dessous :
 - La capacité réelle de la batterie / capacité nominale (Ah)
 - La résistance interne de cellule la plus élevée / résistance interne de cellule nominale (mOhm)

La ligne du bas indique les sorties relais qui sont actives

Cellules (cells)

Sélectionnez cette option pour visualiser les mesures de chaque cellule :



	Voltage	Temperature	Resistance
Battery	13.297 V	18.2 °C	0.48 mOhm
Range	0.002 V	1.0 °C	0.05 mOhm
cell 1	3.324 V	18.0 °C	0.23 mOhm
cell 2	3.325 V	18.0 °C	0.23 mOhm
cell 3	3.323 V	18.0 °C	0.23 mOhm
cell 4	3.325 V	19.0 °C	0.28 mOhm

Battery (batterie) : tension de la batterie et température moyenne des cellules sont affichées. Si le TAO Shunt est connecté, la résistance interne totale de la batterie est également affichée.

Range (plage) : différence entre la mesure de cellule la plus élevée et la plus basse

Cell (cellule) : pour chaque cellule, la tension et la température sont affichées. Si le TAO Shunt est connecté, la résistance interne de chaque cellule est également affichée.

ÉQUILIBRAGE DES CELLULES

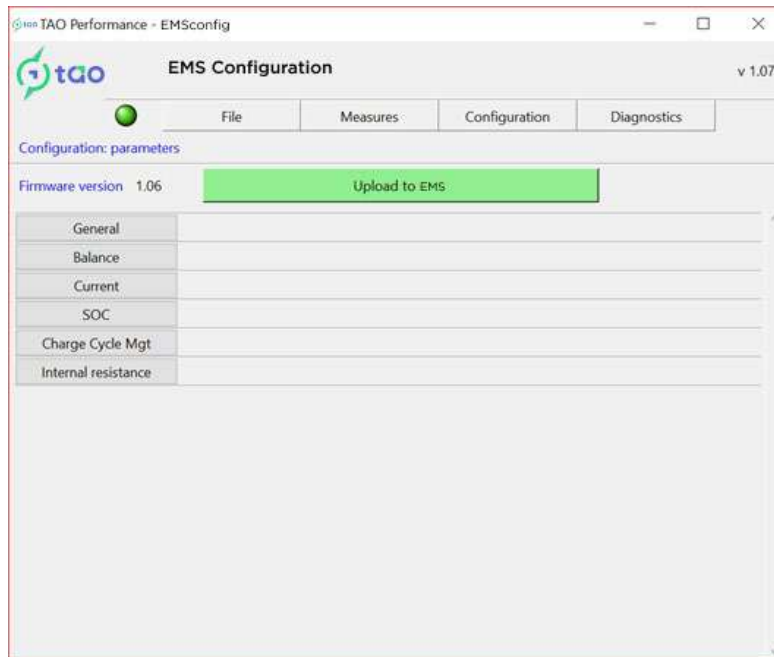


Si les cellules sont en cours d'équilibrage, il y a un signe ▲ à côté de la cellule qui est chargée et un signe ▼ à côté de la cellule qui est déchargée

8.5 Menu "Configuration"

Paramètres (parameters)

Sélectionnez cette option pour visualiser et éditer les données de configuration chargées dans l'application (soit depuis l'EMS soit depuis un fichier) :



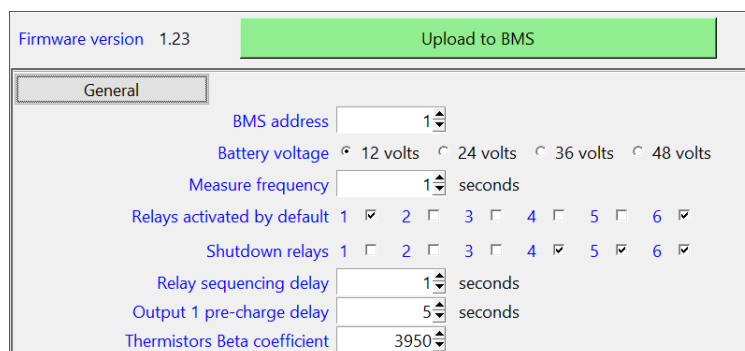
La version du micrologiciel du EMS s'affiche. Vous aurez besoin de ces informations pour toute demande d'assistance.

Plusieurs onglets peuvent être ouverts et fermés en cliquant sur le bouton correspondant.

À tout moment, cliquez sur le bouton « Upload to EMS » (Télécharger vers EMS) pour mettre à jour l'EMS avec les paramètres de tous les onglets (les paramètres actuellement stockés dans l'EMS seront remplacés).

À tout moment vous pouvez enregistrer les paramètres dans un fichier avec l'option "File / Save configuration file" (Fichier / Enregistrer le fichier de configuration)

Onglet « General »



EMS address (adresse du EMS) : c'est l'adresse Modbus du EMS. Doit être laissé à "1" sauf si vous avez plus d'un TAO EMS dans votre installation (par défaut = 1)



NE PAS CHANGER L'ADRESSE DU EMS

La modification de l'adresse du EMS peut rendre difficile ou impossible la reconnexion au EMS si vous ne vous souvenez pas de l'adresse que vous avez définie

Battery voltage (tension de la batterie) : gardez ce réglage sur 12 volts sauf si vous en avez connecté un ou plusieurs EMS Extensions EMS (défaut = 12 volts)

- Pour plus de détails voir le manuel du EMS Extension
- Modifier ce paramètre sans avoir connecté le nombre approprié de EMS Extensions peut endommager l'EMS et les circuits d'équilibrage

Measure frequency (fréquence de mesure) : c'est le délai entre deux mesures consécutives de tension/température (défaut = 1 seconde)

- Doit être laissé à une seconde, sauf indication contraire de l'équipe d'assistance de TAO Performance

Relays activated by default (relais activés par défaut) : cochez les sorties relais que vous souhaitez activer dès la mise sous tension du EMS. Elles seront désactivées en cas de défaut détecté par un déclencheur qui est configuré pour ces sorties relais (voir la section "6.3 - Sorties relais" pour plus de détails)

Shutdown Relays (relais d'arrêt) : cochez les sorties relais à activer lorsque le bouton « Emergency » sur le panneau LED est enfoncé pendant plus de 2 secondes

Relay sequencing delay (délai de séquençement des relais) : délai entre l'activation des sorties relais lorsqu'un événement déclencheur ou le bouton « Shutdown » active plus d'un relais (défaut = 1 seconde)

- Exemple : si les sorties relais 1, 3, 5 sont activées par un événement déclencheur, le relais 1 est activé en premier, puis une seconde plus tard le relais 3 est activé, puis 1 seconde plus tard le relais 5 est activé
- Cela peut être utilisé pour connecter une batterie de secours à un équipement critique avant que le relais de "déconnexion de charge" ne soit activé
- Il peut également être utile lors de la déconnexion des chargeurs en connectant d'abord une batterie secondaire aux chargeurs avant de les déconnecter de la batterie lithium

Output 1 pre-charge delay (délai de précharge de la sortie 1) : si la fonction de précharge intégrée est utilisée, c'est le nombre de secondes requis pour effectuer la précharge (défaut = 0 pour désactiver la fonction de précharge)

Thermistor Beta coefficient (coefficient bêta des thermistances) : doit être laissé sur la valeur par défaut, sauf indication contraire de l'équipe d'assistance TAO Performance (par défaut = 3950)

Onglet "Balance" (équilibre)

Balance	
Enable balancing?	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Compensate for internal resistance?	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Mini cell voltage to enable balance	3.400 V
Differential cell voltage to start balance	30 millivolts
Duration of balance cycle	300 seconds
Delay between balance cycles	30 seconds

Enable balancing (activer l'équilibrage) : (défaut = Yes)

- Yes = la fonction d'équilibrage est active en fonction des paramètres d'équilibrage
- No = l'équilibrage est désactivé

Compensate for internal resistance (compenser pour la résistance interne) : en réglant ce paramètre sur « Yes », l'EMS calcule la tension en circuit ouvert de chaque cellule en fonction de sa résistance interne et utilise cette tension pour la décision d'équilibrage (défaut = Yes)

Mini cell voltage to enable balance (tension de cellule mini pour activer l'équilibrage) : au moins une tension de cellule doit être supérieure à cette valeur pour activer la fonction d'équilibrage (défaut = 3.400 V)

Differential cell voltage to start balance (tension différentielle de cellule pour démarrer l'équilibrage) : la différence de tension entre la cellule avec la tension la plus élevée et la cellule avec la tension la plus basse afin de déclencher l'équilibrage (défaut = 30 mV).

- La cellule avec la tension la plus élevée est déchargée et la cellule avec la tension la plus basse est chargée
- Le réglage de cette valeur en dessous de 10 mV peut créer une instabilité avec des batteries de faible capacité

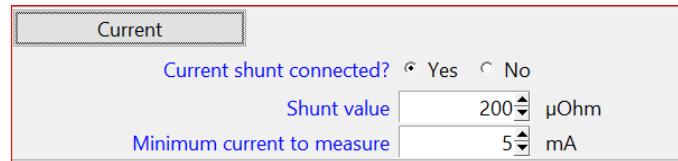
Duration of balance cycle (durée du cycle d'équilibrage) : lorsque l'équilibrage est déclenché, il s'exécute pendant ce temps avant de vérifier si il faut continuer (défaut = 300 secondes) la durée du cycle d'équilibrage doit être réglée en fonction de la capacité de la batterie et de la tension différentielle pour démarrer l'équilibrage :

- Réduire la durée de vie d'une batterie de faible capacité
- Augmenter la durée pour une batterie de grande capacité
- Réduire la durée pour une "tension différentielle de l'élément pour démarrer l'équilibre" inférieure
- Augmenter la durée pour une "tension différentielle de cellule pour démarrer l'équilibre" plus élevée

Delay between balance cycles (délai entre deux cycles d'équilibrage) : temps de repos de la batterie après la fin d'un cycle d'équilibrage et avant de tester à nouveau la tension pour décider si un équilibrage supplémentaire est nécessaire (défaut = 30 secondes)

- Pendant l'équilibrage, la tension des cellules est légèrement affectée - un certain temps est nécessaire pour que la tension de la cellule se stabilise après l'arrêt de l'équilibrage
- Ceci n'est important que pour les batteries de faible capacité

Onglet "Current" (courant)



Current	
Current shunt connected?	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Shunt value	200 µOhm
Minimum current to measure	5 mA

Current shunt connected (shunt de courant connecté) : choisir "Yes" si vous avez connecté le TAO Shunt - dans ce cas l'EMS mesure le courant et calcule le SOC, la résistance interne des cellules, le SOH et le nombre de cycles de charge (défaut = Non)

Shunt value (valeur du shunt) : il s'agit de la résistance du shunt de courant en micro-ohms - ne doit pas être modifiée sauf indication contraire du support TAO Performance ou si vous installez la carte TAO Shunt sur un autre shunt avec une résistance différente (défaut = 200 QOhm)

Minimum current to measure (courant minimum à mesurer) : toute mesure de courant inférieure à cette valeur est interprétée comme un courant nul (charge et décharge) - un réglage trop élevé de cette valeur conduit à un SOC inexact (défaut = 5 mA)

Onglet "SOC" (état de charge)

SOC		
Nominal battery capacity	400	Ah
Battery efficiency	99,000	%
Mini battery voltage for 100% SOC	13.80	V
Max current for 100% SOC	10.0	A
Mini time for 100% SOC	30	seconds
Cell voltage when empty	2.850	V

Nominal battery capacity: (capacité nominale de la batterie) : la capacité totale de votre batterie à l'état neuf (en Ah)

Battery efficiency (efficacité de la batterie) : c'est le rapport entre l'énergie que la batterie est capable de fournir et l'énergie chargée dans la batterie (défaut = 99.000%)

- Réglez initialement ce paramètre sur la valeur spécifiée par le fabricant de votre batterie
- Puis l'EMS recalcule et ajuste ce paramètre après chaque cycle de charge pleine (SOC remis à 100 %)
- Si la valeur d'efficacité de la batterie saisie ici n'est pas proche de l'efficacité réelle de la batterie, le SOC sera inexact

SOC reset mini voltage (tension mini de réinitialisation du SOC) : ce paramètre est utilisé par l'EMS pour identifier quand la batterie est pleine et le SOC peut être réinitialisé à 100 % - la tension de la batterie doit être égale ou supérieure à cette valeur pour être considérée comme pleine (défaut = 13,80 V)

SOC reset max current (courant max pour réinitialisation du SOC) : ce paramètre est utilisé par l'EMS pour identifier quand la batterie est pleine et le SOC peut être réinitialisé à 100 % - le courant de charge de la batterie doit être inférieur à cette valeur pour être considéré comme plein (défaut = 10 A)

- Doit être égal à 2,5 % de la capacité de la batterie (10 A pour une batterie de 400 Ah)

SOC reset mini time (temps de stabilité mini pour réinitialisation du SOC) : ce paramètre est utilisé par l'EMS pour identifier quand la batterie est pleine et le SOC peut être réinitialisé à 100 % - les conditions ci-dessus (« SOC reset mini voltage » et « SOC reset max current ») doivent être remplies pendant au moins ce temps pour que la batterie soit considérée comme pleine (défaut = 30 secondes)

Cell voltage when empty: (tension de cellule vide) : lorsque la tension d'une cellule est égale ou inférieure à cette valeur, l'EMS considère que la batterie est vide (défaut = 2,850 mV)

Onglet "Charge Cycle Mgt" (gestion du cycle de charge)

Charge Cycle Mgt	
Enable charge cycle management?	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Relays to disable charge	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/>
High SOC	80 %
Low SOC	35 %
Time between full charges	30 days

Enable charge cycle management (activer la gestion du cycle de charge) : choisir « Yes » pour activer la fonction de gestion du cycle de charge (défaut = No)

Relays to disable charge (relais pour désactiver la charge) : cochez les sorties relais qui doivent être activées pour désactiver les chargeurs

High SOC (SOC haut) : à moins qu'une charge complète ne soit requise, les chargeurs seront désactivés une fois que le SOC atteint cette valeur

Low SOC (SOC bas) : une fois que le SOC est inférieur à cette valeur, les chargeurs seront à nouveau activés

Time between full charges (délai entre charges pleines) : si une charge pleine n'a pas été effectuée depuis ce nombre de jours, alors la fonction de gestion de charge est désactivée jusqu'à ce que la batterie soit complètement chargée (défaut = 30 jours)

Veuillez-vous référer à la section "7.3 : Gestion du cycle de charge" pour plus de détails sur cette fonctionnalité

Onglet "Internal Resistance" (résistance interne)

Internal resistance	
Cell nominal internal resistance	0.25 mOhm
Number of cells in parallel	1
Maximum current 1st measure	10 A
Maximum current 2nd measure	80 A
Minimum current differential	20 A

Cell nominal internal resistance (résistance interne nominale des cellules) : il s'agit de la résistance interne d'une seule cellule telle que spécifiée par le fabricant de vos cellules lithium

Number of cells in parallel (nombre de cellules en parallèle) : dans le cas où votre batterie est constituée de groupes de cellules mis en série, ceci est le nombre de cellules en parallèle dans chaque groupe – par exemple si une batterie 12 V / 400 Ah est assemblée à partir de 8 cellules de 200 Ah (2P4S), entrez "2" ici

Reportez-vous à la section "7.3 – Résistance interne" pour plus d'informations sur les autres paramètres

Déclencheurs (triggers)

Sélectionnez cette option pour lister les 20 déclencheurs chargés dans l'application (soit depuis l'EMS soit depuis un fichier) :

	Active	Unit	Type	ON	OFF	Leds	Relays	Delay
Edit 1	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLT	High	3.650 V	3.400 V	●○○○	□□□□□□	300 seconds
Edit 2	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLT	High	3.550 V	3.400 V	○●○○	□□□□□□	60 seconds
Edit 3	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLT	Low	2.950 V	3.150 V	○○●○	□□□□□□	60 seconds
Edit 4	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLT	Low	2.850 V	3.150 V	○○○●	□□□□□□	300 seconds
Edit 5	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLT	Diff	0.100 V	0.050 V	○●●○	□□□□□□	0 seconds
Edit 6	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMP	High	45 °C	35 °C	●○○○	□□□□□□	300 seconds
Edit 7	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMP	High	40 °C	35 °C	○●○○	□□□□□□	0 seconds
Edit 8	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMP	Low	5 °C	8 °C	○○●○	□□□□□□	0 seconds
Edit 9	<input checked="" type="checkbox"/>	TEMP	Low	0 °C	8 °C	○○○●	□□□□□□	60 seconds

Cliquez sur le bouton « Upload to EMS » (Télécharger vers EMS) pour envoyer toutes les définitions des déclencheurs vers l'EMS

Veuillez-vous référer à la section "3.3 – Principes de fonctionnement du TAO EMS" pour une explication de la fonction « déclencheurs »

Pour modifier un déclencheur, cliquez sur le bouton « Edit » (modifier) correspondant.

Active? Yes No

Unit Voltage Temperature SOC

Type High Low Differential

ON value V

OFF value V

H2 H1 L1 L2

Led

1 2 3 4 5 6

Relays

Relay activation delay seconds

Validate Cancel

Active ? (actif) : s'il n'est pas actif, le déclencheur sera ignoré et ne générera pas d'événements

Unit (unité) : la mesure utilisée pour définir les critères de génération d'événement - peut être la tension, la température (ou le SOC si le TAO Shunt est utilisé)

Type (type) : définit la logique pour générer un événement :

- High (haut) = une mesure de cellule ou du SOC (en fonction de l'unité) est égale ou supérieure au champ « ON value »
- Low (bas) = une mesure de cellule ou du SOC(en fonction de l'unité) est égale ou inférieure au champ « ON value »
- Diff (différentiel) = une différence de mesure entre deux cellules quelconques est égale ou supérieure au champ « ON Value » (ne s'applique pas à l'unité SOC)

ON value (valeur de déclenchement) : reportez-vous à l'explication « Type » - peut être en millivolts, °C ou % en fonction de l'unité sélectionnée

OFF value (valeur d'annulation) : la valeur pour annuler l'événement après son déclenchement

doit être légèrement différente de la " ON value " pour créer une hystérésis et éviter l'instabilité - cette valeur sera définie en fonction du type de déclenchement :

- High (haut) = doit être inférieur à la « ON value »
- Low (bas) = doit être supérieur à la « ON value »
- Diff (différentiel) = doit être inférieur à la « ON value »

Led : la ou les LEDS qui s'allumeront ou clignoteront lorsque l'événement est déclenché - pour chaque LED sélectionnez l'état souhaité (on / off / clignotant)

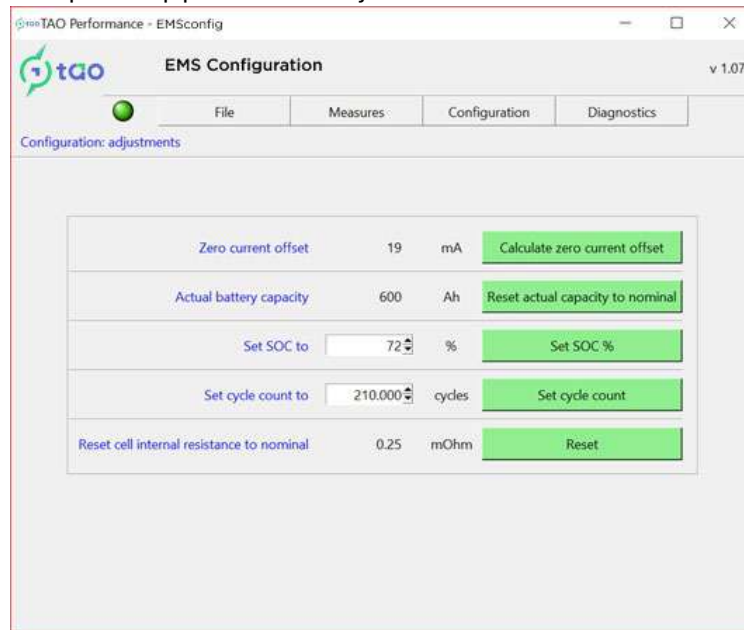
Relays (relais) : les sorties relais qui sont activées lorsque l'événement est déclenché - de zéro à six relais peuvent être sélectionnés

Relay activation delay (délais d'activation des relais) : le délai entre le déclenchement d'un événement et l'activation des sorties relais sélectionnées - lorsque plus d'un relais est associé à un déclencheur :

- Les sorties relais sélectionnés sont activées de façon séquentielle de 1 à 6
- La valeur de « Relay sequencing delay » configurée sur l'écran « Parameters / General » définit l'intervalle de temps entre l'activation de chaque sortie relais

Ajustements (adjustments)

Sélectionnez cette option pour apporter des ajustements aux données stockées dans l'EMS



Set zero current offset (étalonnage courant nul) :

C'est un moyen de compenser les très faibles courants qui peuvent être induits par des interférences électromagnétiques et/ou des erreurs systématiques de mesure de courant :

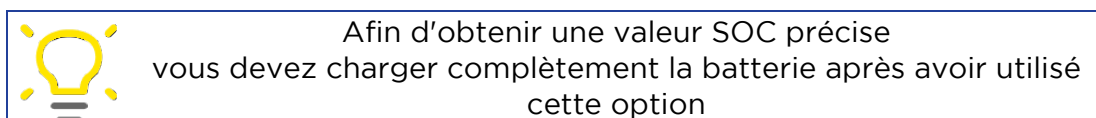
- Assurez-vous que tous les consommateurs sont déconnectés de la batterie et attendez une minute ou deux (éteindre tous les équipements peut ne pas être suffisant car certains équipements, même éteints, peuvent consommer un faible courant)
- Cliquez sur le bouton "Calculate zero current offset" (Calculer le décalage de courant nul) et attendez la fin du processus
- La valeur calculée prend en compte la consommation électrique du EMSt
- Exécutez cette option plusieurs fois pour être sûr que la valeur calculée est stable

Actual battery capacity (capacité réelle de la batterie) :

La capacité réelle de la batterie est calculée par l'EMS. Cette option définira la capacité réelle de la batterie à la valeur saisie comme « Capacité nominale de la batterie » dans les paramètres

Set SOC to (réinitialisation du SOC) :

Cette option vous permet de définir manuellement la valeur du SOC entre 0 % et 100 %.



Set cycle count to (réinitialisation du nombre de cycles):

Si vous installez l'EMS sur une batterie usagée, ce paramètre vous donne la possibilité de définir manuellement le nombre de cycles complets déjà effectués par la batterie (un cycle de charge complet correspond à une charge cumulée égale à la capacité de la batterie – soit 400Ah de charge pour une batterie de 400Ah)

- Entrez le « Nombre de cycles de charge » souhaité
- Cliquez sur le bouton « Set cycle count”

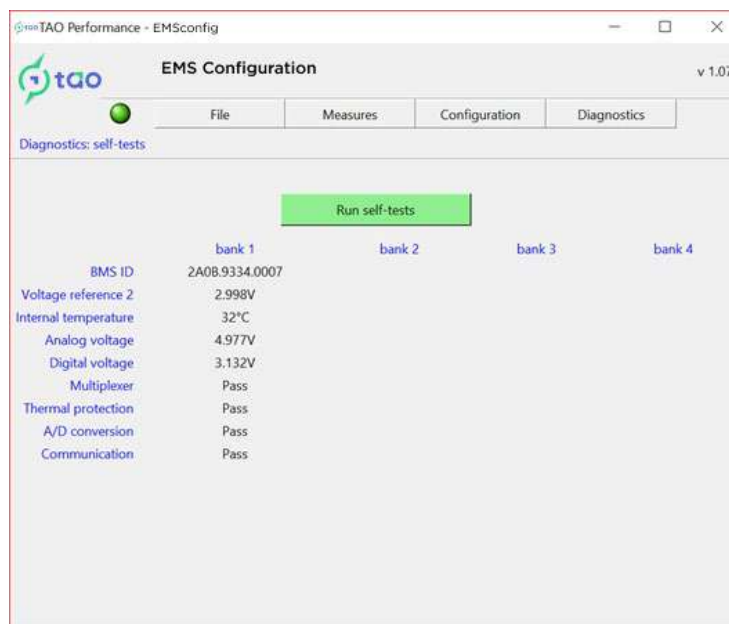
Reset cell internal resistance to nominal (réinitialiser la résistance interne des cellules à la valeur nominale) :

Cette option efface les valeurs calculées pour la résistance interne de chaque cellule, et la remplace par la résistance nominale saisie dans la section « Paramètres »

8.6 Diagnostiques (diagnostics)

Autotests (self-tests)

Sélectionnez cette option pour visualiser les résultats des derniers autotests effectués par l'EMS.



Cliquez sur le bouton « Run self-tests » pour lancer une nouvelle procédure d'autotests et afficher les nouveaux résultats



Si une erreur d'autotest a été signalée sur le panneau LED assurez-vous d'imprimer cet écran avant d'exécuter une nouvelle procédure d'autotests

EMS ID (identifiant du EMS) : un numéro de série unique pour chaque TAO EMS - il s'agit d'une information requise pour obtenir l'assistance de TAO Performance

Simulation

Sélectionnez cette option pour simuler la tension et la température des cellules ou pour effectuer un équilibrage manuel des cellules.



Cette option est utilisée pour :

- Valider le paramétrage des déclencheurs
- Valider la configuration et les connexions des sorties relais
- Valider le bon fonctionnement des relais externes et autres équipements connectés aux sorties relais
- Vérifier que l'opération d'équilibrage fonctionne correctement

EXÉCUTER DES SIMULATIONS À INTERVALLES RÉGULIERS



Pour être sûr que toutes vos mesures de protection sont opérationnelles vous devez exécuter un certain nombre de simulations pour activer chaque déclencheur individuellement et confirmez que le résultat correspond à ce que vous attendez

Pour chaque cellule, la colonne de gauche indique la tension ou la température réelle de la cellule.

Dans la colonne de droite, chaque valeur peut être remplacée par une valeur de simulation. En cochant la case « sync », toutes les valeurs des cellules sont rendues égales à la valeur de la cellule 1 (cela est pratique pour éviter d'activer des déclencheurs de type différentiel).

Lorsque les valeurs souhaitées sont définies, cliquez sur le bouton "Start Simulation" et validez que le résultat correspond à ce que vous attendez.

Cliquez sur le bouton « Stop Simulation » pour revenir au fonctionnement normal. Si la simulation n'est pas arrêtée de cette manière, l'EMS l'arrêtera automatiquement après 5 minutes.

Pour équilibrer manuellement certaines cellules, sélectionnez la cellule à charger et/ou la cellule à décharger et cliquez sur le bouton « Execute balance ». Les cellules sélectionnées sont chargées/déchargées pendant la durée définie pour « Durée du cycle d'équilibrage » dans les paramètres du EMS, puis l'équilibrage s'arrêtera.

En cliquant sur le bouton « Execute balance » alors que les deux champs de sélection de cellule sont à « 0 », vous arrêterez toute activité d'équilibrage en cours.

9. **MODELE DE FEUILLE DE CALCUL DES DECLENCHEURS**

Le modèle peut être téléchargé sur le site Web de TAO Performance :

Modèle vierge (PDF) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/triggers_worksheet_blank-1.pdf

Défauts usine (PDF) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/triggers_worksheet_default_v201-1.pdf

Tableur Excel (XLS) : https://tao-perf.com/wp-content/uploads/2023/11/triggers_worksheet_default_v201-2.xls