



**CRISTEC**  
l'énergie embarquée



**Manuel utilisateur du contrôleur de batteries BAT-MON-3.5**  
**User manual battery monitor BAT-MON-3.5**

**S.A.S. CRISTEC**

31 rue Marcel Paul - Z.I. Kerdroniou Est  
29000 QUIMPER - FRANCE

E-mail: [info@cristec.fr](mailto:info@cristec.fr)

<https://www.cristec.fr>

BAT-MON-C



**Manuel d'utilisation en Français** ..... 2



**Operating Manual in English** ..... 19

## Table des matières

1	PRECAUTIONS – GARANTIE .....	3
1.1	PRECAUTIONS (MISE EN GARDE) – DISPOSITIONS RELATIVES A LA SECURITE .....	3
1.2	GARANTIE .....	5
2	PRESENTATION GENERALE .....	6
2.1	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT .....	6
2.2	FOURNITURE .....	6
3	INSTALLATION .....	7
3.1	ECRAN.....	7
3.2	SHUNT.....	7
3.3	RACCORDEMENT ELECTRIQUE.....	8
3.4	PARAMETRAGE DU RESEAU LIN.....	8
4	MENU.....	10
4.1	PROTECTION DU MENU PAR MOT DE PASSE (PIN) .....	10
4.2	CONTROLEUR .....	10
4.2.1	Relai.....	11
4.3	SHUNT – MODE BATTERIE.....	12
4.4	SHUNT – MODE ENERGIE .....	13
5	OPERATION.....	13
5.1	MODE BATTERIE.....	14
5.1.1	Enregistrements batterie .....	14
5.1.2	Historique batterie (disponible pour le shunt #1 seulement).....	14
5.2	MODE ENERGIE .....	15
5.3	TERMES ET DEFINITIONS .....	15
6	NOTES ADDITIONNELLES .....	16
7	MISE A JOUR LOGICIELLE.....	17
8	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....	17
9	CERTIFICAT CE.....	17
10	ANNEXE.....	18

## **1 PRECAUTIONS – GARANTIE**

Le présent document s'applique au contrôleur de batteries BAT-MON-3.5. Il est également disponible, en couleurs, sur notre site internet [www.cristec.fr](http://www.cristec.fr).

Ce manuel est destiné aux utilisateurs, installateurs et personnels d'entretien de l'équipement. Ceux-ci doivent impérativement prendre connaissance du présent document avant toute intervention sur le matériel. Ce manuel doit être conservé avec soin et consulté avant toute intervention car il contient toutes les informations relatives à l'utilisation de l'appareil.

Ce document est la propriété de CRISTEC ; toutes les informations contenues dans ce document s'appliquent à l'appareil qui l'accompagne. La société se réserve le droit d'en modifier les spécifications sans préavis.

### **1.1 PRECAUTIONS (MISE EN GARDE) – DISPOSITIONS RELATIVES A LA SECURITE**

Les prescriptions d'installation sont contenues dans la norme NFC 15-100 et la norme spécifique « Petits navires - Systèmes électriques - Installations à très basse tension à courant continu » de référence NF EN ISO 10133.

Cet équipement n'est pas destiné à être utilisé par des personnes (y compris des enfants) dont les capacités physiques, sensorielles ou mentales ; ou le manque d'expérience et de connaissance les empêchent d'utiliser l'appareil en toute sécurité sans surveillance ou instruction.

#### **Disposition générale**

Avant toute manipulation du contrôleur de batteries, il est impératif de lire attentivement ce manuel.

L'installation doit être réalisée par un électricien ou un installateur professionnel.



### **Dispositions vis à vis des poussières, du ruissellement et chutes d'eau**

L'emplacement du contrôleur de batteries doit être choisi pour éviter toute pénétration d'humidité, de liquide, de sel ou de poussières. Ces incidents peuvent générer une dégradation irréversible du matériel.

Le contrôleur de batterie ne convient pas pour une installation en extérieur.



### **Dispositions vis à vis des matériels inflammables**

Le contrôleur de batteries ne doit pas être utilisé à proximité de matériels liquides ou gaz inflammables.



### **Autres dispositions**

Ne pas percer ou usiner le coffret du contrôleur de batteries : risque de casse de composants et/ou de projection de copeaux ou limailles sur la carte électronique.

**Tout ce qui n'est pas stipulé dans ce manuel est rigoureusement interdit.**

## **1.2 GARANTIE**

Le non-respect des règles d'installation et d'utilisation annule la garantie constructeur et dégage la société CRISTEC de toute responsabilité.

La durée de garantie est de 24 mois. La garantie s'applique si l'origine de la défaillance est un défaut interne au contrôleur de batteries incombant à CRISTEC.

La garantie s'applique pour un matériel rendu usine de Quimper (France).

La garantie, si cette dernière est confirmée par l'expertise, couvre uniquement :

- La réparation (pièce(s) et main d'œuvre) du matériel défectueux rendu usine Quimper (France). Seuls les éléments reconnus défectueux d'origine seront remplacés dans le cadre de la garantie ;
- Les frais d'expédition retour après réparation (en messagerie, par un transporteur de notre choix).

La garantie, si cette dernière est confirmée par l'expertise, ne donne lieu qu'à une réparation du matériel et non à un remplacement du matériel.

La garantie ne couvre en aucun cas les autres coûts ayant pu être induits par le dysfonctionnement du matériel, tels que : les frais de port et d'emballage, les frais de démontage, remontage et tests, ainsi que tous les autres frais non cités.

Notre garantie ne peut en aucun cas donner lieu à une indemnité. CRISTEC ne peut être tenu pour responsable des dommages dus à l'utilisation du chargeur de batteries.

La garantie ne s'applique pas si l'origine de la défaillance est due à un défaut d'origine externe (voir ci-dessous). Dans cette hypothèse un devis de réparation sera émis.

### **Notre garantie est exclue pour :**

1. Non-respect du présent manuel
2. Toute modification et intervention mécanique, électrique ou électronique sur l'appareil
3. Toute mauvaise utilisation
4. Toute trace d'humidité
5. Le non-respect des tolérances d'alimentation (ex. : surtension)
6. Toute erreur de connexion
7. Toute chute ou choc lors du transport, de l'installation ou de l'utilisation
8. Toute intervention de personnes non autorisées par CRISTEC
9. Toute intervention sur le circuit électronique par une personne non autorisée par CRISTEC
10. Toute connexion d'interfaces non fournies par CRISTEC
11. Les frais d'emballage et de port
12. Les dommages apparents ou cachés occasionnés par les transports et/ou manutention (tout recours doit être adressé au transporteur)
13. Tout retour de matériel injustifié (pas de panne du matériel)
14. Toutes autres causes non listées ci-dessus

## 2 PRESENTATION GENERALE

### 2.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le contrôleur de batteries BAT-MON-3.5 vous permet de surveiller votre parc de batteries ainsi que le débit de sources d'énergie à courant continu telles que des panneaux solaires. Le contrôleur de batteries ne peut être utilisé qu'avec le shunt de référence SHUNT-300-3.5 alimenté à basse tension 8-32VCC. Il est possible de connecter jusqu'à 3 shunts simultanément (#1, #2 et #3). Les shunts peuvent être exploités dans deux modes :

- **Mode Batterie** : La batterie est contrôlée en permanence pour fournir les informations de charge complète, niveau de décharge critique et décharge profonde. L'état de charge de la batterie est calculé à partir de la mesure de sa tension et des courants de charge et décharge.
- **Mode Energie** : Le débit de la source (alternateur, panneau solaire, etc.) est mesuré en permanence et la production indiquée en Ampères-heures (Ah).



**Le shunt #1 ne peut opérer qu'en Mode Batterie.**

### 2.2 FOURNITURE

La fourniture CRISTEC comprend les éléments suivants :

- Un écran contrôleur de batteries 3,5" (Réf. SEEL017151)
- Un shunt 300A (Réf. SEEL017152)
- Un connecteur 3 pôles pour l'alimentation de l'écran (Phoenix Contact MVSTBR 2,5/ 2-ST – 1792016)
- Un connecteur 2 pôles pour le relai (Phoenix Contact MVSTBR 2,5/ 3-ST – 1792029)
- Un connecteur 6 pôles pour le shunt (Phoenix Contact MCVR 1,5/6-ST-3,5 – 1863194)
- Un câble positif rouge (tension principale +1) avec cosse ronde M10 + porte-fusible et fusible 1A, l= 20cm
- Un câble positif rouge (tension additionnelle +2) avec cosse ronde M10 + porte-fusible et fusible 1A, l= 20cm
- Un porte-fusible et fusible 1A, longueur 20cm pour l'alimentation de l'écran
- Quatre vis
- Ce manuel utilisateur
- Un emballage spécifique

Accessoires optionnels (non inclus):

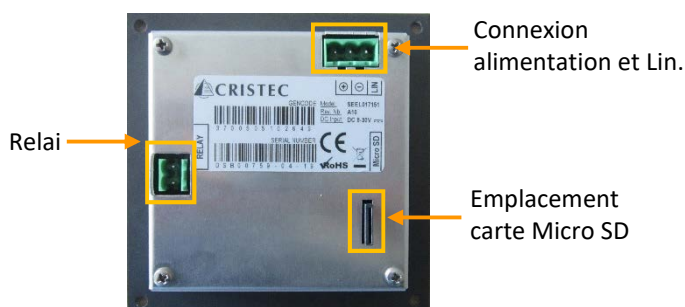
- Sonde de température (Réf. STP-NEW-2.8 ou STP-NEW-5.0)
- Shunt 300A additionnel (Réf. SHUNT-300-3.5)
- Kit de câblage rapide (Réf. SEEL017153)
- Interrupteur Arrêt/Marche (Réf. A/M-BAT-MON)

### 3 INSTALLATION

#### 3.1 ECRAN

Installer l'écran dans un endroit protégé, sec et bien visible, afin qu'il puisse être lu à tout moment. Les dimensions de découpe, pour intégration, sont 88 x 88 mm, la profondeur minimale requise est de 40 mm. Au dos de l'écran, un connecteur 3 points permet d'alimenter l'écran et de relier la ligne de communication avec le ou les shunts (fil LIN). Un contact sec (sortie relai), libre de potentiel, est disponible via un connecteur 2 points. Enfin, un emplacement pour carte micro-SD, permet la mise à jour logicielle du produit.


Une coupure de l'alimentation de l'écran entraîne la perte de l'historique. Néanmoins, le comptage des ampères-heures est toujours assuré par le shunt seul.



#### 3.2 SHUNT

Installez le shunt au plus près de la batterie, dans un endroit sec et protégé.



 **Le shunt doit être connecté sur le câble négatif de la batterie (B-).**

Le brochage du connecteur 6 points est le suivant :

Broche	Nom	Fonction
+1	Mesure tension batterie (+1) et alimentation du shunt	Ce câble est essentiel pour le fonctionnement du shunt. Il permet un enregistrement complet de la capacité de la batterie. Il ne doit être déconnecté qu'en mode hivernage.
+2	Mesure de tension additionnelle (+2)	Connexion facultative permettant une mesure de tension d'une deuxième batterie (exemple : batterie de démarrage) ; celle-ci est ensuite affichée en tant que batterie n°2 sur l'écran.
-T	Sonde température - (fil noir)	Capteur de température optionnel permettant de relever la température de la batterie (deux versions disponibles 2,8m ou 5m, référence STP-NEW-2.8 ou STP-NEW-5.0). Le capteur de température doit être fixé à l'extérieur du boîtier de la batterie. La mesure n'a aucune influence active sur le calcul de la capacité ou la charge, elle est fournie uniquement à titre d'information.
+T	Sonde température + (fil bleu)	
LIN	Communication par bus LIN avec l'écran (2 pôles disponibles)	L'écran communique avec les shunts via cette ligne.



### 3.3 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Les câbles employés doivent être isolés, flexibles et résistants au feu. Ils doivent être multi-conducteurs et de section minimale 1mm<sup>2</sup>.

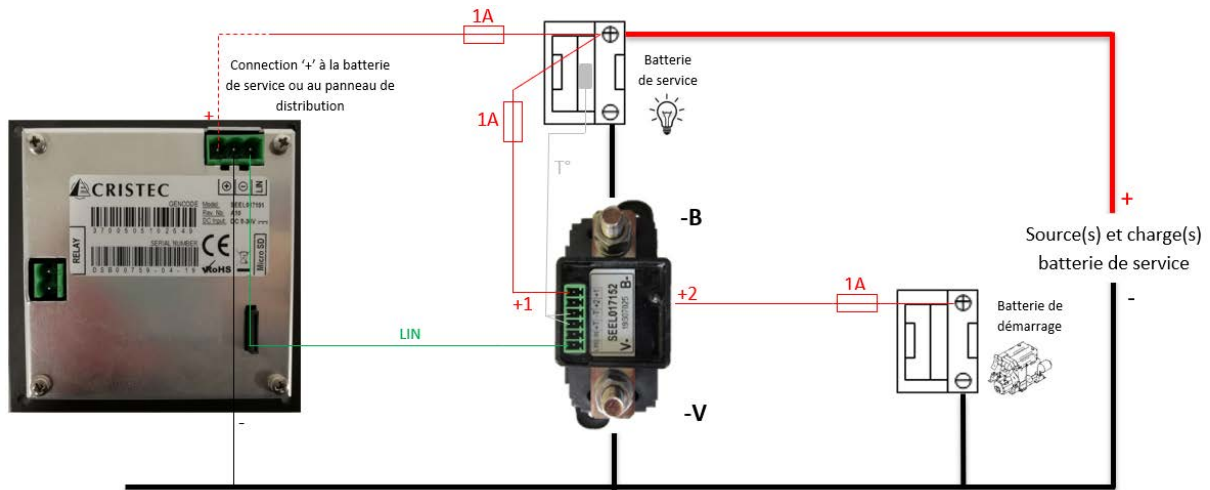


Figure 1 : Installation typique pour contrôler la capacité d'une batterie avec un shunt en position #1 (mode Batterie)

**Note :** Voir l'annexe pour les exemples d'installations dans les cas où plusieurs shunts sont utilisés.

### 3.4 PARAMETRAGE DU RESEAU LIN



Jusqu'à trois shunts peuvent être connectés à l'écran. Ceux-ci sont tous connectés les uns aux autres via la ligne de communication (appelée "LIN" pour Bus-LIN). Pour que la communication avec les shunts s'établisse, chaque shunt connecté doit avoir un identifiant propre (appelé « ID ») : #1, #2 ou #3.

Chaque shunt a un numéro de série unique (SN). Ce numéro de série est imprimé sur l'étiquette.



**Un identifiant (ID) doit être attribué à la première mise sous tension. Si plus d'un shunt est utilisé, il est impératif de démarrer le paramétrage avec un seul shunt alimenté.**

Après avoir appliqué la tension d'alimentation sur la broche +1, le shunt commence à fonctionner et indique son état de fonctionnement via le voyant intégré:

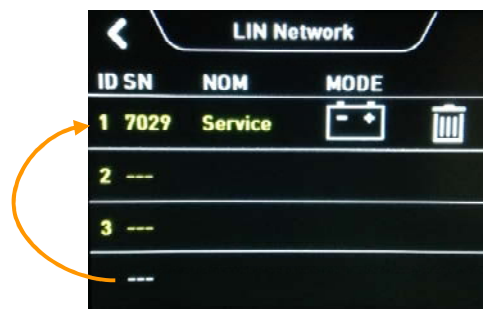
Status du voyant	Signification
Clignotement rapide	Mise à jour du shunt en cours
Clignotement 1 sec.	Fonctionnement normal
Clignotement 5 sec.	Mode Veille (quand l'écran est éteint)

La page Réseau LIN s'ouvre automatiquement quand un nouveau shunt est détecté (cette page est également accessible dans le menu - voir section 4.2). Pour paramétrer un nouveau shunt, suivez les 3 étapes indiquées ci-après:

**Etape 1 :** Si plus d'un shunt est utilisé, déconnecter les alimentations de tous les shunts. Connecter l'alimentation du shunt principal à configurer en mode Batterie (dans notre cas, le n° de série SN : 7029). Ce shunt va apparaître sur la ligne inférieure.



**Etape 2 :** Appuyer sur le bouton #1 afin d'assigner l'identifiant (ID) #1 à ce shunt. Le shunt va alors se déplacer sur la ligne 1. Sélectionner le NOM en appuyant sur la surface correspondante.



Si l'installation n'utilise qu'un seul shunt, le shunt est prêt à l'emploi. Sinon, dans le cas d'une installation avec 2 shunts ou plus, suivez l'étape 3.


**Etape 3 :** Connecter l'alimentation du shunt suivant. Ce shunt va apparaître sur la ligne inférieure. Appuyer sur le bouton #2 afin d'assigner l'identifiant (ID) voulu. Le shunt va alors se déplacer sur la ligne sélectionnée. Sélectionner le NOM en appuyant sur la surface correspondante.



Répéter l'étape 3 si un troisième shunt est utilisé.

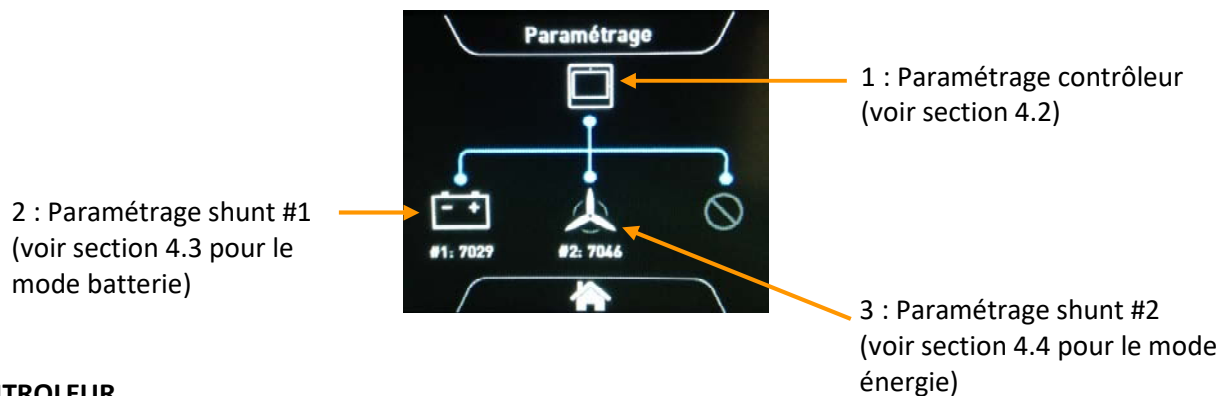
## 4 MENU

### 4.1 PROTECTION DU MENU PAR MOT DE PASSE (PIN)

Pour accéder au menu, appuyer sur  depuis l'écran principal. Un code PIN va être requis (1234 par défaut).



La configuration des shunts du réseau LIN est indiquée dans le menu paramétrage avec leur numéro de série (SN) et leur identifiant (ID) :



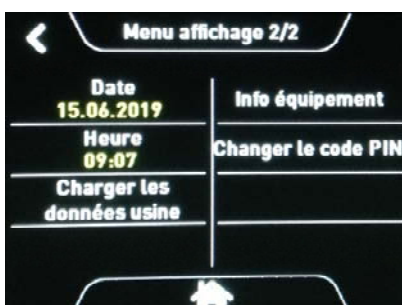
### 4.2 CONTROLEUR

Il est possible d'effectuer les réglages suivants depuis le menu paramétrage du contrôleur de batterie :



- Langue FR / GB / DE / ES
- Luminosité max. 50 - 100%
- Luminosité auto Marche / Arrêt
- Veille 1 - 300 secondes / Jamais = 0 sec.
- Relai voir section 4.2.1
- Alarme buzzer Marche / Arrêt
- Arrêt auto Buzzer Temporisation arrêt buzzer
- Réseau LIN voir section 3.4

En page 2, les paramètres suivants sont disponibles:



- Date / Heure Réglage date et heure
- Changer le code PIN 0 à 999 (1234 par défaut)
- Info équipement Version matérielle et logicielle
- Charger les données usine Réinitialisation de l'équipement

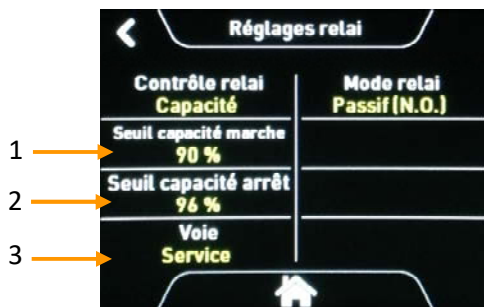
#### 4.2.1 Relai

En fonction du champ "Contrôle Relai", le contact sec du relai peut être utilisé pour :

- Déclencher le démarrage d'un groupe électrogène en fonction de la capacité (SoC) ; ou
- Contrôler une source en marche et arrêt en fonction d'une plage de travail en tension.

Note : Il est possible de tester le relai en appuyant sur Test Manuel.

Lorsque le **contrôle du relai** est fonction de la **capacité**, les réglages suivants sont possibles :



1: Seuil capacité marche

En mode Passif (N.O.), le relai est actif quand la capacité de la voie sélectionnée diminue en dessous de ce niveau

2: Seuil capacité arrêt

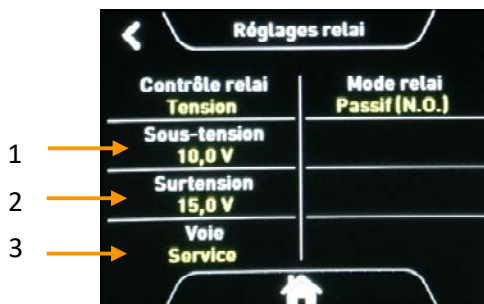
En mode Passif (N.O.), le relai est inactif quand la capacité de la voie sélectionnée augmente au-dessus de ce niveau

3: Voie

Sélection de la voie (shunt)

Note : Quand le **mode impulsion** est sélectionné, le générateur doit être stoppé manuellement.

Lorsque le **contrôle du relai** est fonction de la **tension**, les réglages suivants sont possibles :



1: Sous-tension

En mode Passif (N.O.), le relai est actif quand la tension (+1) de la voie sélectionnée diminue en dessous de ce niveau. Le relai est inactif quand la tension augmente au-dessus de ce niveau (Hystérésis de +0.6V).

2: Surtension

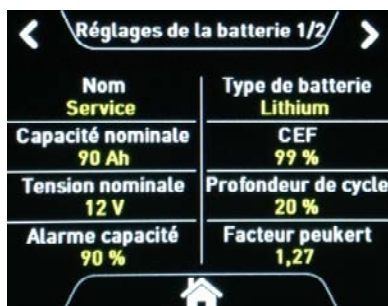
En mode Passif (N.O.), le relai est actif quand la tension (+1) de la voie sélectionnée augmente au-dessus de ce niveau. Le relai est inactif quand la tension diminue en dessous de ce niveau de ce niveau (Hystérésis de -0.6V).

3: Voie

Sélection de la voie (shunt)

Note : Le **mode impulsion** n'est pas disponible.

### 4.3 SHUNT – MODE BATTERIE



Pour un fonctionnement optimal du contrôleur de la batterie, les données suivantes doivent être renseignées lors de la première connexion:

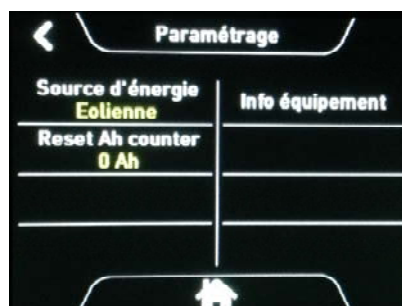
Paramètre	Commentaire	Sélection
<b>Nom</b>	Ce nom est associé à un logo utilisé sur la page principale.	Démarrage Ba, Démarrage Tri, Démarrage, Auxiliaire, Propulseur, Service, Service I, Service II
<b>Type batterie</b>	Le type de batterie doit être sélectionné. Les informations de charge complète, niveau de décharge critique et décharge profonde sont paramétrés en fonction du type de batterie sélectionné.	GEL, AGM, Plomb ouvert, Lithium
<b>Capacité nominale<sup>1</sup></b>	La capacité nominale de la batterie doit être saisie quand la batterie est chargée à 100%. Un appui long sur le champ capacité nominale jusqu'au BIP sonore permet la réinitialisation de la capacité à 100%.	1-9999Ah
<b>Coefficient d'efficacité de charge (CEF)<sup>1</sup></b>	Le réglage usine est fixé à 98%. Le CEF est ajusté automatiquement par le contrôleur en fonction de la moyenne des 4 derniers cycles de charge.	1-100%
<b>Tension nominale</b>	Sélectionner la tension nominale de la batterie 12 ou 24V afin de permettre le calcul de la capacité.	12V/24V
<b>Profondeur de cycle<sup>1</sup></b>	Le réglage usine est fixé à 30%.	10-90%
<b>Alarme capacité</b>	Alarme utilisateur : le réglage usine est fixé à 50%. Ce niveau n'a aucun lien avec le Seuil capacité arrêt utilisé par le relai (voir section 4.2.1).	1-100%
<b>Facteur de Peukert<sup>1</sup></b>	Le réglage usine est fonction du type de batterie sélectionné.	1.00-1.50
<b>Surtension 1</b>	Seuil d'alarme surtension pour la voie +1. Le réglage usine est fixé à 15.0V.	0-32V
<b>Shunt info</b>	Numéro de série du shunt, versions logicielle et matérielle.	-

#### Batterie additionnelle (+2) - facultatif

<b>Nom 2</b>	Ce nom est associé à un logo utilisé sur la page principale.	Démarrage Ba, Démarrage Tri, Démarrage, Auxiliaire, Propulseur, Service, Service I, Service II
<b>Sous-tension 2</b>	Seuil d'alarme surtension pour la voie +2. Le réglage usine est fixé à 15.0V.	0-32V
<b>Surtension 2</b>	Seuil d'alarme sous-tension pour la voie +2. Le réglage usine est fixé à 11.5V.	10-26V

<sup>1</sup> Voir termes et définitions dans la section 5.3

#### 4.4 SHUNT – MODE ENERGIE



Paramètre	Commentaire	Sélection
Nom	Ce nom est associé à un logo utilisé sur la page principal.	Alternateur, Solaire, Hydrogénérateur, Eolienne
Info équipement	Numéro de série du shunt, version logicielle et matérielle.	-
Raz Ah counter	Le compteur des Ampères-heures (Ah) de la source peut être réinitialisé ici. Cette action nécessite la saisie du code PIN.	-

### 5 OPERATION

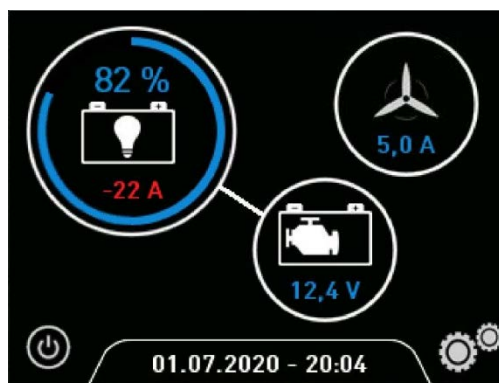







Figure 2 : Shunt #1 avec mesure de tension additionnelle (+2) et shunt #2 en mode Energie

En **mode Batterie**, la jauge indique l'état de charge de la batterie. Le courant est également affiché. Si celui-ci est précédé d'un signe négatif, la batterie est en cours de décharge. Les alarmes suivantes peuvent se déclencher :

Logo	Couleur	Alarme
	Orange Clignotant	Capacité batterie sous le niveau Alarme capacité fixé par l'utilisateur (voir section 4.3)
	Rouge Clignotant	Niveau de décharge critique : capacité batterie en dessous de 20%
	Rouge Permanent	Décharge profonde : capacité batterie à 0%
	Rouge Clignotant	Tension batterie au-dessus du seuil de surtension (voir section 4.3)
	Rouge Clignotant	Tension batterie en dessous du seuil de sous-tension (voir section 4.3)

En **mode Energie**, seuls le symbole et le courant de la source apparaît.

En appuyant sur le cercle, des informations détaillées concernant la batterie ou la source sont accessibles.



Voir section 5.1.1

## 5.1 MODE BATTERIE

Voir section 5.2.2



En mode Batterie, les informations détaillées suivantes sont disponibles :

- **Batterie** Batterie principale (+1) : nom, tension et courant
- Capacité Capacité instantanée en pourcentage (%)
- Temps restant<sup>2</sup> Temps estimé jusqu'à déclenchement de l'alarme de capacité, ou estimation de la durée de charge,
- Mode Charge, décharge or Non synchronisé
- Température Température batterie si sonde externe connectée
- **Batterie (+2)** Batterie additionnelle (+2) : nom et tension

Le mode "Non synchronisé" apparaît lorsque le shunt est redémarré et que la valeur de capacité affichée ne correspond pas encore au niveau de capacité réel. Ensuite, la batterie connectée au shunt doit être complètement chargée avec un chargeur afin que l'indicateur de capacité puisse se synchroniser avec l'état de charge de la batterie. Le message s'éteint alors automatiquement.

### 5.1.1 Enregistrements batterie



En appuyant sur l'icône en forme de loupe, les enregistrements suivants sont disponibles :

- Cycles de charge<sup>2</sup> Nombre de cycles de charge
- Décharge profonde<sup>2</sup> Nombre de décharges profondes
- Perte de capacité<sup>2</sup> Capacité perdue (non utilisable) en %
- Décharge moyenne<sup>2</sup> Taux de décharge moyen

Les valeurs minimales et maximales sont mises à jour toutes les 45 secondes<sup>3</sup> :

- Courant de charge et de décharge maximal / minimal
- Tension maximale / minimale (mesure tension +1)
- Température maximale / minimale (si sonde externe connectée)

### 5.1.2 Historique batterie (disponible pour le shunt #1 seulement)

L'utilisation de la batterie est affichée sous forme de courbe. Vous pouvez obtenir des informations<sup>3</sup> sur les 3 dernières heures (3h), les 3 derniers jours (3d) et les 30 derniers jours (30d).

Historique	Résolution	Contenu
3 heures	45 seconds	Capacité, tension et courant moyen sur les 3 dernières heures
3 jours	18 minutes	Capacité, tension et courant moyen sur les 3 derniers jours
30 jours	3 heures	Capacité minimum / maximum et tension minimum / maximum sur les 30 derniers jours

<sup>2</sup> Voir termes et définitions dans la section 5.3

<sup>3</sup> Ces enregistrements ne sont pas sauvegardés en cas de coupure de l'alimentation de l'afficheur

## **5.2 MODE ENERGIE**

La production d'énergie des 30 derniers jours est disponible sous forme de graphique (comptabilisation des Ah).

## **5.3 TERMES ET DEFINITIONS**

### **Capacité nominale**

Pour obtenir une précision raisonnable de l'estimation du temps restant (voir section 5.1) ainsi que de l'affichage du pourcentage de charge, vous devez définir la capacité de la batterie à contrôler. Veuillez noter que la capacité nominale de la batterie ne doit être ajustée que lorsque les batteries sont chargées à 100% ; cette saisie règle l'indicateur de capacité sur 100% et réinitialise toutes les statistiques internes. De plus, un appui long sur le champ capacité nominale jusqu'au BIP sonore permet la réinitialisation de la capacité à 100%.

### **Alarme capacité**

Lorsque la capacité de la batterie descend en-dessous du seuil défini, un message apparaît sur l'écran afin de charger la batterie (le cercle de la batterie apparaît en orange). L'alarme de capacité est pré réglée à 50%. Cette valeur est généralement acceptable pour une installation type. Cependant, l'alarme peut être réglée en fonction des exigences de l'application.

### **Coefficient d'efficacité de charge (CEF)**

Chaque batterie a un rendement de charge. Le CEF est le rapport entre les ampères-heures utilisés en décharge et les ampères-heures requis pour rétablir l'état de charge initial. Cela signifie que la batterie doit absorber plus d'ampères-heures que ce qui peut lui être retiré. Le rendement des batteries au plomb se situe entre 80% et 98%. Si le CEF se détériore au-dessous de 70%, cela signifie que la batterie a atteint la fin de sa durée de vie et doit être remplacée. La valeur par défaut est 98%. Le CEF est automatiquement ajusté par le contrôleur en fonction de la moyenne des 4 derniers cycles.

### **Profondeur de cycle**

Ce paramètre indique la valeur en pourcentage (%) de la profondeur de décharge nécessaire à atteindre (suivi d'un cycle de charge) afin de déclencher le comptage d'un cycle de charge. Pour les batteries de démarrage, la valeur doit être comprise entre 10 et 20% et pour les batteries GEL jusqu'à 50%.

### **Coefficient de Peukert**

La capacité des batteries Plomb est généralement donnée pour une décharge de 20 heures. Cela signifie, par exemple, qu'une batterie de 100 ampères-heures peut délivrer 5 ampères pendant 20 heures avant que la batterie ne se vide. Si le courant de décharge est supérieur, par exemple 10 ampères, la batterie est incapable de fournir 100 ampères heures. Dans ce cas, la tension de la batterie tombe sous la limite basse de 10,8V pour les batteries 12V avant que la batterie ne délivre sa capacité nominale. Cette relation peut être déterminée mathématiquement avec l'équation de Peukert. Cette équation est utilisée pour ajuster le temps restant (voir section 5.1) à des taux de décharge élevés. Dans des circonstances normales, le coefficient de Peukert n'a pas besoin d'être changé. Généralement, pour les batteries au Plomb, à moins que des valeurs différentes ne soient disponibles, le coefficient de Peukert est 1,27, pour les systèmes au Lithium, 1,02.

### **Temps restant**

Le temps restant est le temps pendant lequel la batterie principale peut encore être utilisée, avec la consommation actuelle, et ce, jusqu'à ce que l'alarme capacité soit atteinte. Pendant la charge, le temps de recharge estimé est affiché, jusqu'à ce que les batteries soient chargées à environ 95%. La valeur maximale pendant un processus de décharge est de 99,9 heures (> 4 jours). Le temps restant est automatiquement corrigé en tenant compte du coefficient de Peukert.



### Cycles de charge

Un cycle est comptabilisé lorsque la batterie est déchargée, selon la capacité définie dans la profondeur de cycle (voir section 4.3), puis rechargée. Avec le nombre de cycles, il est possible d'estimer la durée de vie de votre batterie. Les batteries de démarrage standard ont une durée de vie de 30 à 50 cycles, tandis que les batteries de cyclage ont une durée de vie pouvant aller jusqu'à 300 cycles, si un chargeur de batterie moderne est utilisé. Ces valeurs ne peuvent être atteintes qu'avec un entretien approprié et une utilisation correcte et se détériorent rapidement en cas de mauvais traitement.

### Décharge profonde

Toute décharge complète, jusqu'à la limite tension basse (environ 11,0 V) est considérée comme une décharge profonde. Les décharges profondes doivent être évitées car elles endommagent la batterie. Une perte de capacité prématurée et une réduction de la durée de vie seront à déplorer pour la plupart des types de batterie. Cependant, en cas de décharge profonde, la batterie doit être rechargée immédiatement pour éviter des dommages supplémentaires.

### Perte de capacité

Si la tension de la batterie chute prématurément en dessous d'une limite déterminée en fonction du courant débité, l'état de charge est automatiquement réglé à 20% (décharge critique) ou 0% (décharge profonde). Dans ces cas, si possible, la capacité non disponible (différence entre la capacité nominale et la capacité consommée) est considérée comme capacité perdue. Cette valeur peut être utilisée comme indicateur du vieillissement de la batterie lors de décharges normales inférieures à C10 (capacité nominale / 10). Pour les consommations de courant élevé, dans la plage supérieure à C5 (par exemple : les bateaux électriques où des courants supérieurs à la capacité nominale / 5 sont relevés), ceci doit être considéré comme un indicateur de la perte de capacité usuelle à des charges élevées. Si la batterie n'est jamais déchargée jusqu'à sa limite de décharge critique, cette détection ne peut pas avoir lieu et la batterie est supposée intacte à 100%.

### Décharge moyenne

La décharge moyenne indique à quel taux de capacité la batterie a été déchargée en moyenne au cours des 4 derniers cycles. Ce paramètre renseigne sur le mode d'utilisation de la batterie (cycle de décharge moyen).

## 6 NOTES ADDITIONNELLES

- Assurez-vous qu'**aucune charge, ni aucun chargeur ne sont connectés directement au pôle négatif de la batterie**. Une seule connexion au pôle négatif de la batterie doit être connectée au pôle shunt "B -", rien d'autre. Dans le cas contraire, le calcul de l'état de charge sera faux. Assurez-vous que les courants mesurés de tous les dispositifs de charge, tels que le moteur, le chargeur de batteries, le panneau solaire, etc. présentent une valeur de courant positive.
- Si le message "**non synchronisé**" ne disparaît pas **malgré une charge complète à 100%** de la batterie, vous pouvez l'obtenir manuellement en réalisant un appui long jusqu'au BIP sonore. Veuillez vérifier que chaque source de charge est reconnue correctement.
- **La détection de charge complète à 100% ne fonctionne pas.**  
Vérifiez la tension de votre dispositif de charge et réglez le type de batterie sur Plomb ouvert pour fonctionner avec les valeurs les plus basses possibles. Veuillez vérifier si chaque source de charge est reconnue correctement. Les courants de charge sont toujours positifs lorsque tous les consommateurs sont éteints. Ceci doit être vérifié individuellement pour chaque source de charge.

## 7 MISE A JOUR LOGICIELLE

Pour mettre à jour le logiciel du moniteur de batterie, une carte micro SD est requise. Après réception du logiciel, le fichier doit être copié sur la carte micro SD précédemment vide (sans dossier, niveau supérieur).

Pour effectuer la mise à jour, insérez la carte SD dans l'emplacement prévu à cet effet, situé à l'arrière du moniteur et débranchez l'alimentation du moniteur de la batterie. Ensuite, l'appareil est mis sous tension et l'écran indique qu'un nouveau logiciel a été détecté et installé automatiquement. Pendant le processus de mise à jour, la progression est affichée. Une fois terminé, le courant sera débranché et la carte SD retirée.

Si le moniteur démarre normalement après l'insertion de la carte SD, aucune carte SD n'a été détectée ou le logiciel est à jour.

## 8 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### Ecran

Tension d'alimentation	8-32 VCC
Courant consommé	100 mA à luminosité maximale, 65 mA en mode veille
Contact relai	1A / DC 32V / Tenue diélectrique : 1000VAC
Dimensions	L 105 x W 105 x D 40 mm

### Shunt

Courant consommé	45 mA
Résistance	0.1 mΩ
Plage de mesure tension (+1) et (+2)	DC 0-35V, résolution 30mV, précision 0.25%
Courant	300A, 600A 1 min., 1500A 0.5 sec.
Plage de mesure courant	-600 à +600A, résolution 10mV, précision 0.5%
Plage de mesure température	Sonde externe : -15 à 60°C, résolution 1K, précision 1K
Dimensions	L 119 x P 43 x H 44 mm
Connexions	Tige fileté M8

## 9 CERTIFICAT CE

Cet appareil est conforme aux exigences des directives Européennes :

Directive 2011/65/EU (RoHS)

Directive 2014/30 / CE (Compatibilité électromagnétique) :

NF EN 61000-6-1 : 2007

Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-1 : normes génériques - Immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère

NF EN 61000-6-3 : 2007

Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-3 : normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère



## 10 ANNEXE

Exemples d'installations avec plusieurs shunts :

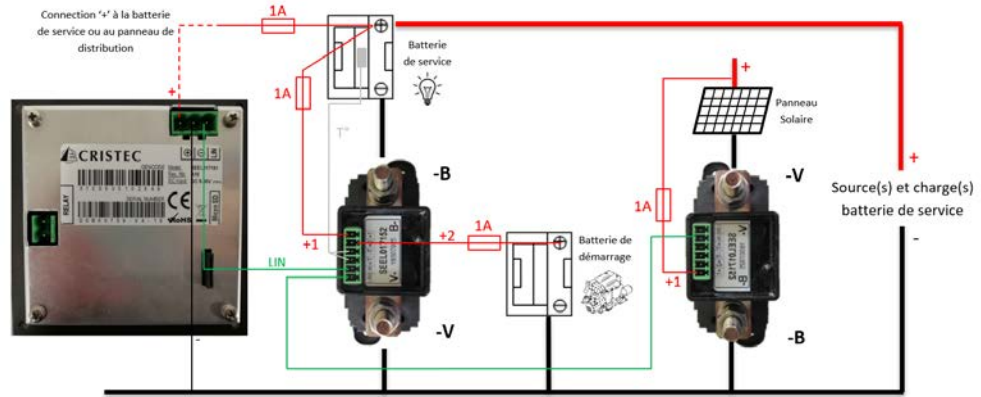


Figure 3 : Installation typique avec un shunt en position #1 en mode Batterie et un shunt en position #2 en mode Energie

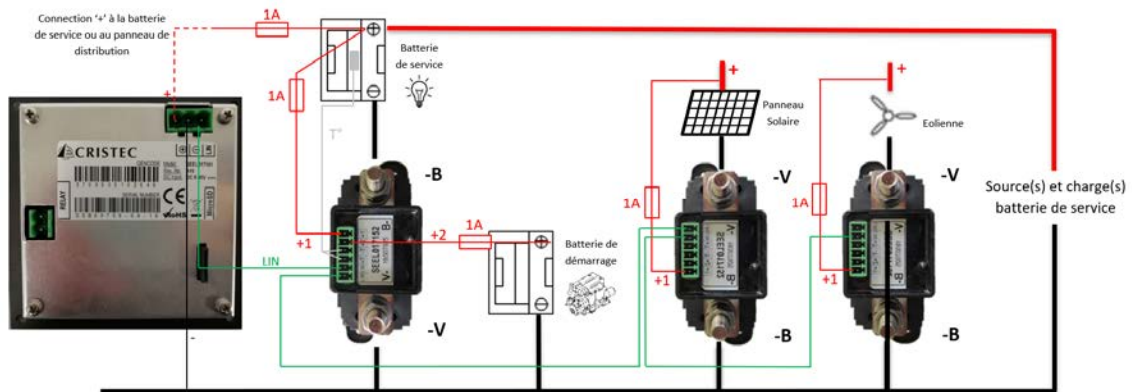


Figure 4 : Installation typique avec un shunt en position #1 en mode Batterie et deux shunts, en position #2 et #3, en mode Energie

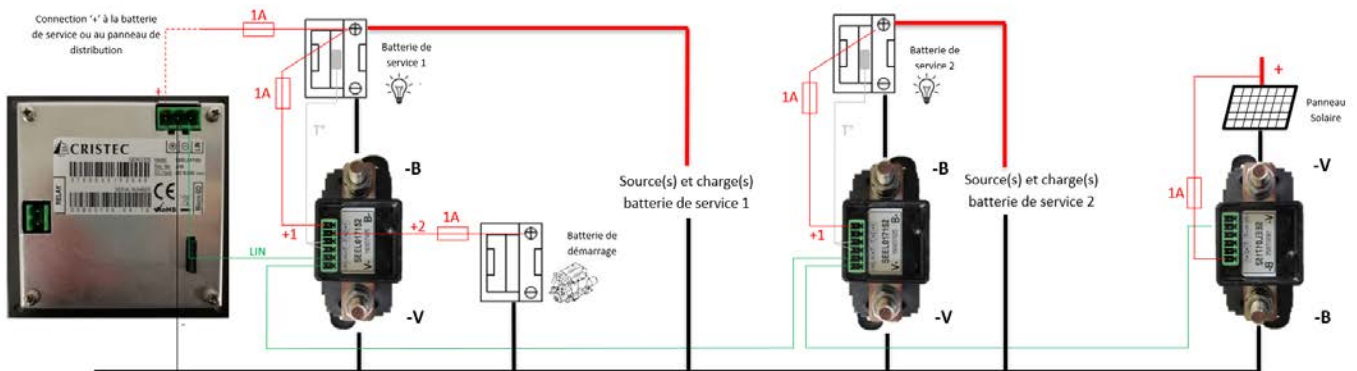


Figure 5 : Installation typique avec deux shunts, en position #1 et #2, en mode Batterie et un shunt en position #3 en mode Energie

# Contents

1	PRECAUTIONS – WARRANTY .....	20
1.1	PRECAUTIONS (WARNING) – PROVISIONS RELATING TO SAFETY .....	20
1.2	WARRANTY .....	22
2	OVERVIEW PRESENTATION .....	23
2.1	OPERATING PRINCIPLE.....	23
2.2	SCOPE OF DELIVERY .....	23
3	INSTALLATION .....	24
3.1	MONITOR .....	24
3.2	SHUNT.....	24
3.3	ELECTRICAL CONNECTION.....	25
3.4	LIN NETWORK SET-UP.....	25
4	SET-UP.....	27
4.1	PIN CODE TO ACCESS SET-UP .....	27
4.2	MONITOR .....	27
4.2.1	Relay.....	28
4.3	SHUNT - BATTERY MODE.....	29
4.4	SHUNT - ENERGY MODE.....	30
5	OPERATION.....	30
5.1	BATTERY MODE.....	31
5.1.1	Battery records.....	31
5.1.2	Battery history (available for shunt #1 only).....	31
5.2	ENERGY MODE .....	32
5.3	TERMS AND DEFINITIONS.....	32
6	ADDITIONAL NOTES.....	33
7	SOFTWARE UPDATE .....	34
8	TECHNICAL DATA.....	34
9	EC CERTIFICATE.....	34
10	APPENDIX.....	35

## **1 PRECAUTIONS – WARRANTY**

This document applies to battery monitor BAT-MON-3.5. It is also available in colour on our website [www.cristec.fr](http://www.cristec.fr).

The manual is intended for users, installers and equipment maintenance staff. Please read this manual carefully before working on the appliance. This manual should be kept safely and consulted before attempting any repairs because it contains all the information required to use the appliance.

This document is the property of CRISTEC; all the information it contains applies to the accompanying product. CRISTEC reserves the right to modify the specifications without notice.

### **1.1 PRECAUTIONS (WARNING) – PROVISIONS RELATING TO SAFETY**

The requirements for installation are contained in the NFC 15-100 standards and in the specific standard NF EN ISO 10133 “Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations”.

This appliance is not intended for use by persons (including children) with reduced physical, sensory or mental capabilities, or lack of experience and knowledge, unless they have been given supervision or instruction concerning use of the appliance by a person responsible for their safety. Children should be supervised to ensure that they do not play with the appliance.



### **Main precaution**

Before handling the battery monitor, please read carefully this manual.

The installation must be carried out by an electrician or a professional installer.



### **Precautions regarding dust, seepage and falling water**

The battery monitor should be located so as to prevent penetration of damp, liquid, salt and dust, any of which could cause irreparable damage to the equipment and be potentially hazardous for the user.

The battery monitor is not suitable for outdoor installation.



### **Precautions regarding inflammable materials**

The battery monitor should not be used near inflammable materials, liquids or gases.



### **Other precautions**

Never attempt to drill or to machine the battery monitor's case : this may damage components or cause metal chips or filings to fall on the circuit board.

**Do not do anything that is not explicitly stated in this manual.**

## **1.2 WARRANTY**

CRISTEC waives all liability if the installation rules and instructions for use are not observed.

The warranty is valid for 24 months. The warranty applies if the origin of the failure is a fault internal to the battery monitor due to CRISTEC.

The warranty applies for equipment returned to the Quimper plant (France).

The warranty, if confirmed by the expert's report, covers only:

- The repair (part(s) and labour) of faulty equipment returned to the Quimper plant (France). Only original parts recognized as being defective will be replaced under the warranty.
- Return shipping costs after repair (courier, by a carrier of our choice).

The warranty, if confirmed by the expert's report, gives rise only to a repair of the equipment and not to a replacement of the equipment.

The warranty does not cover any other costs that may have been caused by the malfunction of the equipment, such as: shipping and packaging, disassembly, reassembly and testing costs, as well as all other costs not mentioned.

Our warranty on no account provides for any form of compensation. CRISTEC shall not be held liable for damage incurred as a result of using the battery charger.

The warranty does not apply if the origin of the failure is due to an external default (see below). In this case, a repair estimate will be issued.

### **Our warranty does not cover :**

1. Failure to abide by this manual
2. Any mechanical, electrical or electronic alterations to the appliance
3. Improper use
4. Presence of moisture
5. Failure to comply with DC power-supply tolerances (i.e. overvoltage)
6. Incorrect connections
7. Falls or impacts during transportation, installation or use
8. Repairs carried out by anyone unauthorized by CRISTEC
9. The maintenance on the electronic circuit area made by a non-authorized person by CRISTEC
10. Connection of any interface not supplied by CRISTEC
11. The cost of packaging and carriage
12. Apparent or latent damage sustained during shipment and/or handling (any such claims should be sent to the haulier)
13. Any unjustified return of equipment (no failure on the equipment)
14. Any other causes not listed above

## 2 OVERVIEW PRESENTATION

### 2.1 OPERATING PRINCIPLE

With the battery monitor BAT-MON-3.5 you are able to monitor your complete battery system and the current flow of d.c. energy sources such as solar panels. The battery monitor can only be operated in conjunction with the shunt reference SHUNT-300-3.5 at low voltage DC 8-32V. Up to 3 shunts (#1, #2 and #3) can be connected to the battery monitor. The shunts can operate in two different modes :

- **Battery mode:** Voltage, charging and discharging currents are monitored and from this the battery status is computed. The battery is constantly monitored for full charge, critical state of charge and deep discharge.
- **Energy mode:** The current flow of energy sources such as alternators, solar cells or hydrogenerators is measured and the energy yield counted in Ampere hour (Ah).



**Shunt #1 operates into Battery mode only.**

### 2.2 SCOPE OF DELIVERY

The BAT-MON-3.5 is made up of :

- Battery Monitor 3,5" (Ref. SEEL017151)
- 300 Amps shunt (Ref. SEEL017152)
- 3 poles plug-in connector for monitor supply (Phoenix Contact MVSTBR 2,5/ 2-ST – 1792016)
- 2 poles plug-in connector for relay (Phoenix Contact MVSTBR 2,5/ 3-ST – 1792029)
- 6 poles plug-in connector for shunt (Phoenix Contact MCVR 1,5/6-ST-3,5 – 1863194)
- Red plus lead (+1 main voltage line) with M10 round terminal + fuse holder with fuse 1A, length 20cm
- Red plus lead (+2 additional voltage line) with M10 round terminal + fuse holder with fuse 1A, length 20cm
- Fuse holder with fuse 1A for Battery Monitor supply
- 4 screws
- This user manual
- A specific packaging

Optional accessories (not included):

- Temperature probe (Ref. STP-NEW-2.8 or STP-NEW-5.0)
- Additional 300 Amps shunt (Ref. SHUNT-300-3.5)
- Quick startup wiring kit (Ref. SEEL017153)
- On/Off switch (Ref. A/M-BAT-MON)

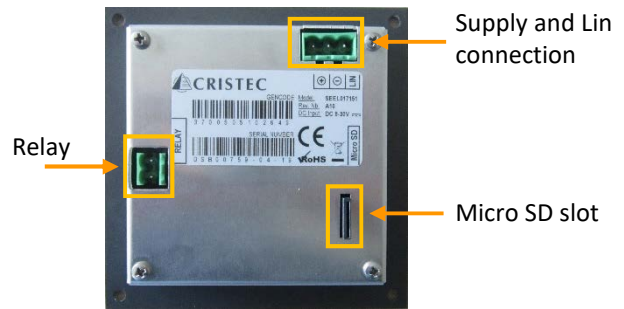


### 3 INSTALLATION

#### 3.1 MONITOR

Install the battery monitor in a protected, dry and well-visible place so that it can be read at any time. The mounting cut-out is 88 x 88 mm and the required minimum depth is 40 mm. On the back, there is a 3-poles terminal for powering the monitor and the communication line to the shunts (single wire). A potential-free contact (relay output) is available on a 2-poles terminal. The software can be updated with a micro-SD card.


If the power supply of the display is switched-off, the history is lost. However, the counting of Ampere hour (Ah) is still performed by the shunt.



#### 3.2 SHUNT

Install the shunt as close to the battery as possible in a protected, dry place.



 **The shunt must be connected to the Minus path of the battery (B-).**

On the shunt, following connections are available at the 6 poles connector:

Pin No	Name	Detailed function
+1	Battery voltage measuring lead (+1) and power supply for shunt	This cable is essential to ensure a complete recording of the battery capacity. It should only be disconnected in winter storage.
+2	Additional battery voltage measuring lead (+2)	Optional connection to measure the voltage of an additional battery (starter battery for instance). This is displayed as battery n°2 on the monitor.
-T	Minus temperature sensor (black wire)	Optional temperature sensor for sensing the battery temperature (two optional versions available 2.8m or 5m, reference STP-NEW-2.8 or STP-NEW-5.0). The temperature sensor should be fixed on the outside of the housing of the battery. The temperature sensor has no active influence on the capacity calculation or charge but is for information only.
+T	Plus temperature sensor (blue wire)	
LIN	LIN bus communication with display (two poles available)	The monitor communicates with the shunts via this line.
LIN		

### 3.3 ELECTRICAL CONNECTION

The cables employed must be insulated, flexible and fire-resistant. It must be multi-conductor cables with minimum section of 1mm<sup>2</sup>.

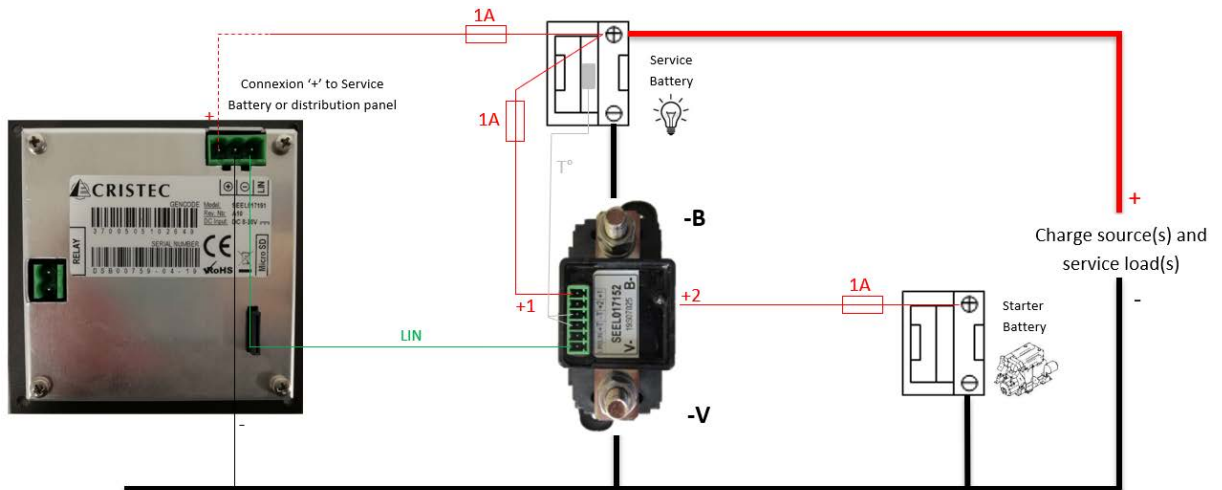


Figure 1 : Typical installation to monitor the battery capacity with shunt #1 (Battery Mode)

Note : See appendix for multiple shunt installations

### 3.4 LIN NETWORK SET-UP



Up to three shunts can be connected to the battery monitor. They are all connected to each other via the communication line (called "LIN" for LIN-Bus line). In order for the communication with the individual shunts to work, each shunt connected must have a different identification number (called "ID") : #1, #2 or #3.

Each shunt has a unique serial number (SN). This serial number is printed on the label.



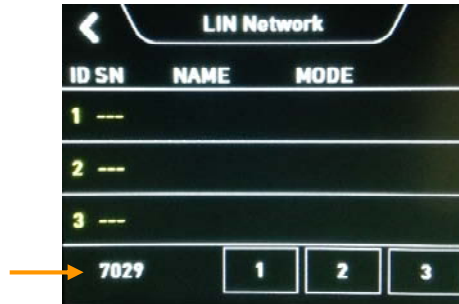
**An ID must be set before first use. If more than one shunt is used, it is mandatory to start the ID process with only one shunt supplied before adding other shunts.**

After applying the supply voltage at pin (+1), the shunt starts operating and indicates the operating status via the integrated Led :

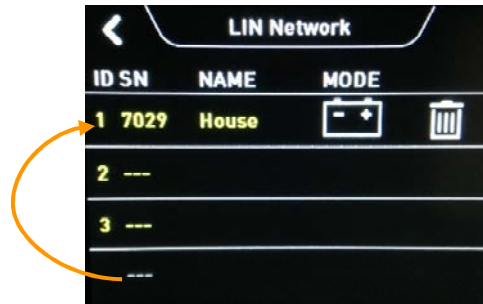
Led status	Meaning
Fast flashing	Firmware update of the Shunt
Flash every 1 sec.	Normal operation
Flash every 5 sec.	Sleep Mode when Monitor is off

The LIN-Network page opens automatically when a new shunt is detected (this page is also accessible in the menu - see section 4.2). To add a new shunt, follow the 3 steps procedure detailed below:

**Step 1 :** If more than one shunt is used, disconnect all shunts power supplies. Connect the supply of the main Battery mode shunt only (In our case SN is 7029).



**Step 2 :** Press the #1 button in order to assign ID #1 to shunt 7029. The shunt will shift to the ID #1 row. Select NAME by pressing the name's area.



If the installation only uses one shunt, the system is ready to use. If more than one shunt is used, please follow step 3.

**Step 3 :** Connect the supply of the next shunt. This shunt will appear in the bottom row. Press button #2 in order to assign the ID. The shunt will shift to the selected row (bottom right picture). Select the NAME by pressing the corresponding areas.



Repeat the process if a third shunt is used.

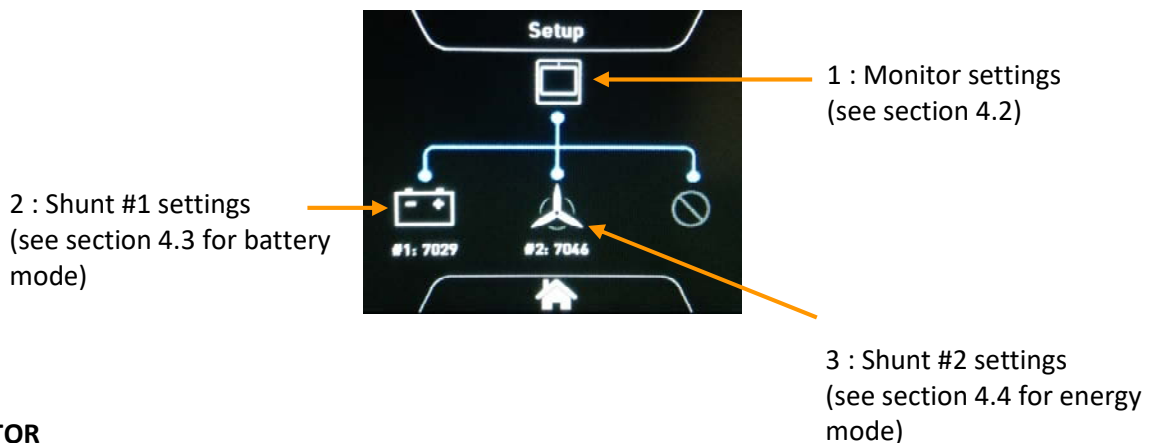
## 4 SET-UP

### 4.1 PIN CODE TO ACCESS SET-UP

To access setup, press  on the main screen. A PIN code is required to access setup (by default 1234).



The configuration of the shunts is displayed in the setup menu with serial (SN) and identification (ID) number:



### 4.2 MONITOR

After pressing the "Monitor" symbol, the adjacent image appears. The following settings can now be made:



- Language FR / GB / DE / ES
- Brightness max. 50 - 100%
- Brightness Auto On / Off
- Stand by 1 - 300 seconds / Off is 0 sec.
- Relay see section 4.2.1
- Alarm Buzzer On / Off
- Buzzer Auto Off Off buzzer delay
- LIN Network see section 3.4

On page 2 the following settings are available:



- Date / Time Time and date settings
- Change PIN 0 to 9999 (1234 by default)
- Device Info Hardware and software version
- Load Factory data Monitor is reset to factory status

### 4.2.1 Relay

According to “Relay Control” field, the potential free relay output can be used to :

- Either control of a gen-set depending on the SoC (state of charge)
- Or control a switch based on voltage to switch On and Off a source according to an operating window.

Note : It is possible to test the relay function by pressing Manual test.

When **Relay control** is **Capacity**, following settings are available:



1: Capacity On Level

When mode is Passive (N.O.), relay is active when actual capacity of channel selected falls under this level

2: Capacity Off Level

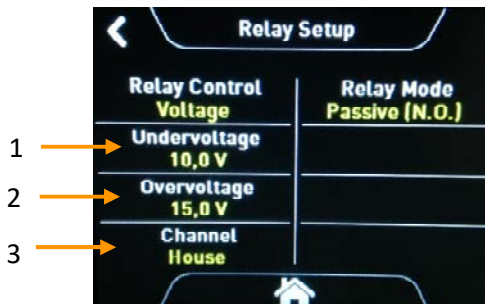
When mode is Passive (N.O.), relay is inactive when actual capacity of channel selected rises over this level

3: Channel

Select the trigger source (shunt)

Note : When **pulse mode** is selected the Gen set has to be stopped manually.

When **Relay control** is **Voltage**, following settings are available:



1: Undervoltage

When mode is Passive (N.O.), relay is active when voltage +1 of channel selected falls below this level. Relay is inactive when actual voltage rises above this level (+0.6V hysteresis)

2: Overvoltage

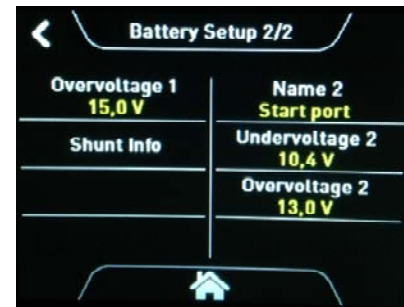
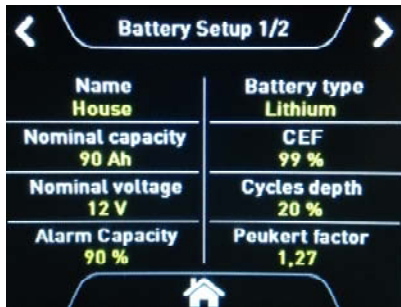
When mode is Passive (N.O.), relay is active when voltage +1 of channel selected rises above this level. Relay is inactive when actual voltage falls below this level (-0.6V hysteresis)

3: Channel

Select the trigger source (shunt)

Note : **Pulse mode** is not available in Voltage control.

### 4.3 SHUNT - BATTERY MODE



For proper operation of the battery management, the following data must be set during first connection:

Data	Comment	Range
<b>Name</b>	This name is associated to a logo displayed on the main page	Start Stb, Start port, Starter, Aux, Bow, House, House I, House II
<b>Battery type</b>	The battery type shall be selected. Full charge detection, critical state of charge and deep discharge levels are set according to battery type.	GEL, AGM, Open Lead, Lithium
<b>Nominal capacity<sup>1</sup></b>	The nominal capacity of the battery should only be adjusted when the batteries are 100% charged. A long press on nominal capacity field until BEEP sound allows the reset of the capacity to 100%.	1-9999Ah
<b>Charge efficiency factor (CEF)<sup>1</sup></b>	Factory setting is 98%. The CEF is automatically adjusted by battery management averaging over the last 4 cycles.	1-100%
<b>Nominal voltage</b>	Set the rated voltage 12 or 24V of the battery group so that the capacity calculation can be done properly.	12V/24V
<b>Cycle depth<sup>1</sup></b>	Factory setting set to 30%.	10-90%
<b>Alarm capacity</b>	User capacity alarm level : factory setting to 50 %. This level has no relation with Capacity Off Level field available into Relay settings (see section 4.2.1).	1-100%
<b>Peukert factor<sup>1</sup></b>	Factory setting according to battery type.	1.00-1.50
<b>Overvoltage Level</b>	Overvoltage alarm threshold (+1). Factory setting for the alarm threshold is 15.0 V.	0-32V
<b>Shunt</b>	Serial number of the shunt, software and hardware version.	-

#### Additional battery at terminal (+2)

<b>Name 2</b>	This name is associated to a logo displayed on the main page	Start Stb, Start port, Starter, Aux, Bow, House, House I, House II
<b>Battery 2 Overvoltage</b>	Overvoltage alarm threshold (+2). Factory setting for the alarm threshold is 15.0 V.	0-32V
<b>Battery 2 Undervoltage</b>	Undervoltage alarm threshold +2. Factory setting for the alarm threshold is 11.5 V.	10-26V

<sup>1</sup> See terms and definition in section 5.3



#### 4.4 SHUNT - ENERGY MODE



Data	Comment	Range
<b>Name</b>	This name is associated to a logo displayed on the main page	Alternator, Solar, Hydro, Wind
<b>Device Info</b>	Serial number of the shunt, software and hardware version.	-
<b>Reset Ah counter</b>	The total ampere hour (Ah) counter value for the source can be read and reset (PIN Code protected)	-

### 5 OPERATION

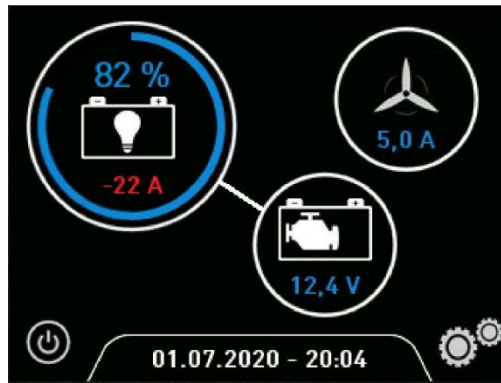







Figure 2 : Shunt #1 with additional battery (+2) and shunt #2 in Energy Mode

In **Battery mode**, the gauge indicates the current state of charge of the battery. The icon of the source and the current that is currently flowing are also displayed. A minus sign before the amperes value indicates that the battery is being discharged. If the current is positive, the battery is charged. Following alarms may occur:

Logo	Color	Alarm
	Orange Blinking	Battery capacity below the user capacity level (see section 4.3)
	Red Blinking	Critical state of charge : battery capacity below the 20% level
	Red Permanent	Deep discharge : battery capacity is 0%
	Red Blinking	Battery voltage above overvoltage level (see section 4.3)
	Red Blinking	Battery voltage under undervoltage level (see section 4.3)

In **Energy mode** only the symbol of the source and the actual current appear.

By pressing the circle more details about the monitored battery / energy source will appear.

See section 5.1.1

## 5.1 BATTERY MODE

See section 5.2.2



After pressing the circle in Battery mode the specifics battery details are shown:

- **Battery** Main battery (+1) name, voltage and current
- Capacity Actual capacity in percent (%)
- Time remaining<sup>2</sup> Expected remaining time until the capacity alarm triggers, or expected charging time during charging
- Mode Charge, discharge or Not synchronized
- Temperature Battery temperature when external sensor is connected
- **Battery (+2)** Additional battery (+2) name and voltage

The mode "Not synchronized" appears when the shunt is restarted and the displayed capacity value does not yet correspond to the true capacity level. Then the battery connected to the shunt must be fully charged with a battery charger, so that the capacity indicator can synchronize with the state of charge of the battery. The message then goes off automatically.

### 5.1.1 Battery records



By pressing the magnifying glass icon more detailed historic information about the battery are shown:

- Charging cycles<sup>2</sup> Number of charging cycles
- Deep discharges<sup>2</sup> Number of deep discharges
- Lost capacity<sup>2</sup> The lost (not useable) capacity (%)
- Discharge rate<sup>2</sup> Average discharge rate

The min/max values are determined from a 45 seconds interval to get an idea about the use of the battery<sup>3</sup>:

- Max. Charge / Max. charge and discharge currents
- Lowest / Highest voltage (+1 lead measurement)
- Lowest / Highest temperature (when external sensor is connected)

### 5.1.2 Battery history (available for shunt #1 only)

By pressing the chart symbol, the battery usage is graphically displayed. You can access information<sup>3</sup> about the last 3 hours (3h), the last 3 days (3d) and the last 30 days (30d).

History	Resolution	Content
3 hours	45 seconds	Capacity, mean voltage and average current over the last 3 hours.
3 days	18 minutes	Capacity, mean voltage and average current over the last 3 days.
30 days	3 hours	Minimum / maximum capacity and minimum / maximum voltage over the last 30 days

<sup>2</sup> See terms and definition in section 5.3

<sup>3</sup> Records are lost if the display power supply is switched-off



## **5.2 ENERGY MODE**

After pressing the circle in Energy mode the energy harvest is graphically displayed over the last 30 days. So you can see easily how much energy (Ah) the charging source supplied to your battery system.

## **5.3 TERMS AND DEFINITIONS**

### **Nominal (or rated) capacity**

To obtain a reasonable accuracy of the remaining time (see section 5.1) as well as the percentage charge display, the capacity of the battery to be monitored must be set. Please note that the nominal capacity of the battery should only be adjusted when the batteries are 100% charged : the capacity indicator is set to 100% and all internal statistics are reset. A long press on nominal capacity field until BEEP sound allows the reset of the capacity to 100%.

### **Alarm capacity**

A message appears on the monitor to charge the battery (battery circle appears orange) when the battery falls below the set capacity threshold. The alarm capacity alarm is preset to 50 %. For an average application, this value is usually suitable ; however, the alarm can be set according to the requirements of the application.

### **Charge efficiency factor (CEF)**

Each battery has a charge efficiency. The CEF is the ratio between the Ampere hours that are withdrawn (discharge) and the Amperes hours required (charge) to recover its original state of charge. This means that more amp hours must be charged into the battery than can be withdrawn. The efficiency of a lead battery is between 80% and 98%. If the CEF deteriorates below 75% during operation, this basically means that the battery has reached the end of its service life and needs to be replaced. The factory default is 98%. The CEF is automatically adjusted by battery management averaging over the last 4 cycles.

### **Cycle depth**

The cycle depth indicates by which percent value (%) a battery must be discharged and charged so that a charge cycle is counted. For starter batteries, the value should be between 10-20% and for GEL batteries up to 50 %.

### **Peukert factor (or exponent)**

The capacity of lead-acid batteries is usually stated for a 20-hour discharge. This means, for example, that a 100 amp-hour battery can deliver 5 amps for 20 hours before the battery runs out. If the discharge current is higher, for example 10 amperes, then the battery is unable to supply the full 100 ampere hours. In this case, the battery voltage drops below the lower limit of 10.8V for 12V batteries before the battery has delivered its rated capacity.

This relationship can be mathematically determined with the Peukert equation. This equation is used to adjust the remaining time (see section 5.1) at high discharge rates. Under normal circumstances, the Peukert exponent does not need be changed. Usually, for lead batteries, unless different values are available, the Peukert exponent is set to 1.27, for lithium systems to 1.02.

### **Remaining time**

The remaining time is the time during which the main battery can still be used with the current power consumption until the capacity alarm is reached. During charging, the estimated charging time is displayed until the batteries are about 95% charged. The maximum value during a discharge process is 99.9 hours (> 4 days). The remaining time is automatically corrected taking into account the Peukert function.

### Charging cycles

One cycle is counted when the battery has been discharged by the capacity set in the cycle depth (see section 4.3) and then recharged. With the number of cycles, you can estimate the life of your battery. Standard starter batteries have a lifespan of 30-50 cycles, while cycle batteries have a lifespan of up to 300 cycles if a modern battery charger is used. These values can only be achieved with proper care and deteriorate rapidly in case of mistreatment.

### Deep discharges

Every complete discharge down to the voltage lower limit (about 11.0 V) is considered as a deep discharge. Deep discharges should be avoided at all costs as they damage the battery, lead to premature capacity loss and lifetime reduction for most battery types. However, should a deep discharge occur, the battery must be recharged immediately to avoid further damage.

### Lost capacity

If the battery voltage prematurely drops below certain voltage thresholds depending on the load, the charge state is automatically set to 20% (critical discharge) or 0% (deep discharge). In these cases, if possible, the unavailable capacity (difference between nominal capacity and withdrawn capacity) is determined as lost capacity. This can be used as an indicator for the aging of the battery during normal discharges of less than C10 (rated capacity / 10). For high current loads in the range above C5 (e.g., electric boats where currents are greater than 20% of rated capacity) this should be taken as an indicator of the usual reduced capacity at high loads. If the battery is never discharged to its critical discharge limit, this detection cannot take place and it is assumed that the battery is 100% intact.

### Average discharge rate

The mean depth of discharge indicates by which capacity rate the battery has been discharged on average over the last 4 cycles. This parameter informs the user about the way the battery is cycled.

## 6 ADDITIONAL NOTES

- Please ensure that **no load and no charging device are connected directly at the batteries negative pole**. There shall be only one connection at negative battery pole running to the shunt "B -", nothing else. If not, the state of charge calculation will be wrong! Please ensure that all charging devices like engine, battery charger or solar have a positive current value.
- If the **message "not synchronized"** does not disappear **despite 100% full charge** of the battery, this can be achieved manually by making a long press until BEEP sound.
- **Full battery detection does not work.**  
Please check the charging voltage of your battery charger / solar system and set the battery type to Open Lead to work with the lowest possible values. Please check whether each charging source is recognized correctly. Please check if every charging source is recognized correctly. Charging currents are always positive when all consumers are switched off. This must be checked individually for each charging source.

## 7 SOFTWARE UPDATE

To update the software of the battery monitor, a micro-SD card is required. After receiving the software, the file must be copied to the previously empty micro-SD card (without folder, top level).

To update, insert the micro-SD card into the micro-SD card slot on the back of the monitor and disconnect the power supply from the battery monitor. Then the power is turned on and the screen shows that new software has been detected and installed automatically. During the update process the progress is displayed. When finished, the power will be disconnected and the micro-SD card removed.

If the monitor starts normally after inserting the micro-SD card, no micro-SD card has been detected or the software is up-to-date.

## 8 TECHNICAL DATA

### Monitor

Supply voltage	DC 8-32 V
Current consumption	100 mA at maximum display brightness, 65 mA in sleep mode
Relay contact	1A / DC 30V / Dielectric strength: AC 1000V
Dimensions	L 105 x W 105 x D 40 mm

### Shunt

Current consumption	45 mA
Resistance	0.1 mΩ
Voltage measuring range (+1) and (+2)	DC 0-35V, resolution 30mV, accuracy 0.25%
Current carrying capacity	300A, 600A 1 min., 1500A 0.5 sec.
Current measuring range	-600 to +600A, resolution 10mV, accuracy 0.5%
Temperature measuring range	External sensor : -15 to 60°C, resolution 1K, accuracy 1K
Dimensions	L 119 x W 43 x H 44 mm
Connections	Bolt M8

## 9 EC CERTIFICATE

This device complies with the requirements of the European directives:

Directive 2011/65/EU (RoHS)

Directive 2014/30/EC (Electromagnetic Compatibility):

NF EN 61000-6-1 : 2007

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: generic immunity standards - for residential, commercial and light industrial environments.

NF EN 61000-6-3 : 2007

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: generic emission standards - for residential, commercial and light industrial environments.



10 APPENDIX

Typical installation with multiple shunts:

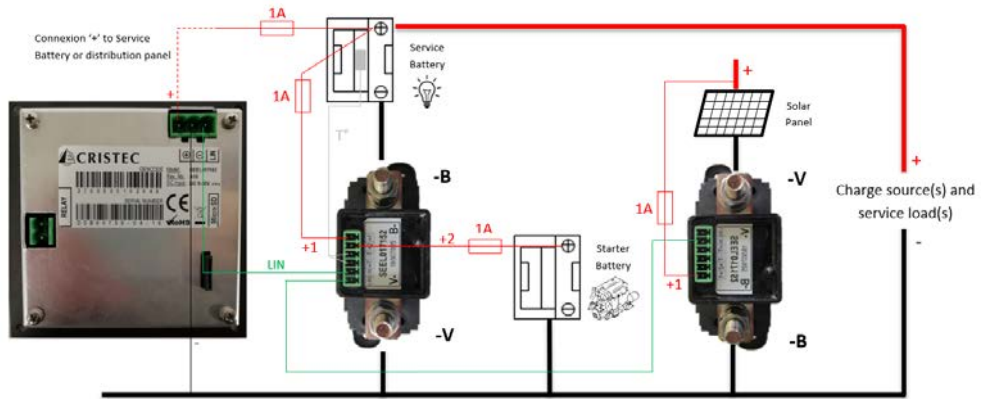


Figure 3 : Typical installation with shunt #1 in **Battery Mode** and shunt #2 in **Energy Mode**

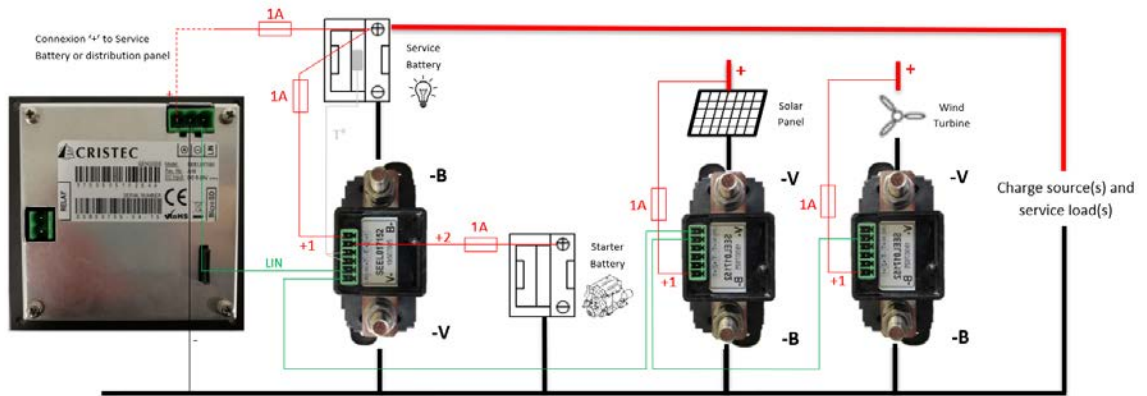


Figure 4 : Typical installation with shunt #1 in **Battery Mode** and shunt #2 and #3 in **Energy Mode**

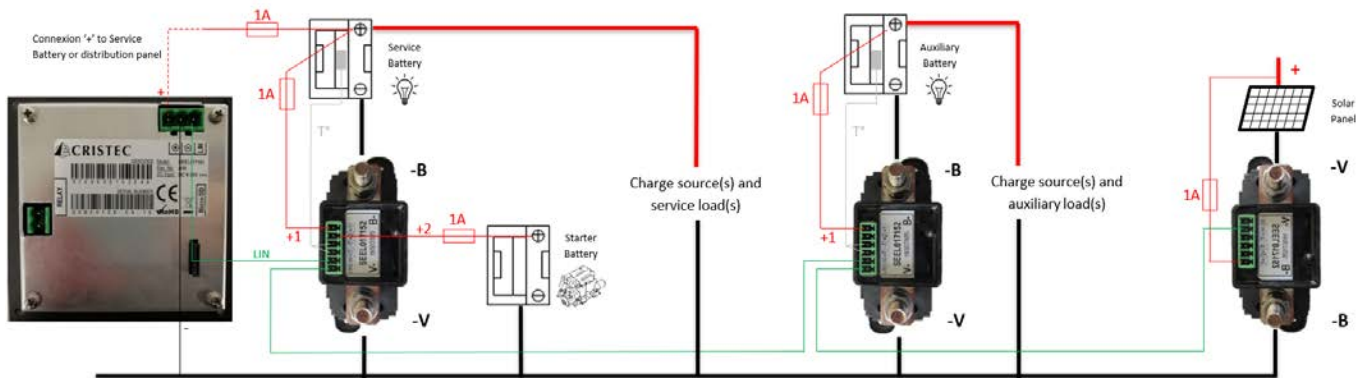


Figure 5 : Typical installation with shunt #1 and #2 in **Battery Mode** + shunt #3 in **Energy Mode**