



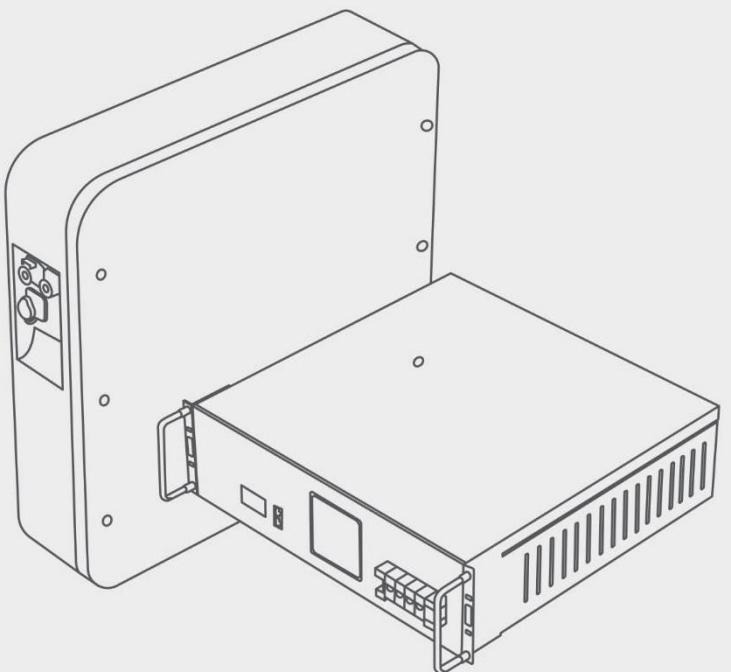
## MANUAL TÉCNICO

Linha Estacionária

SOLAR  
LÍTIO

Moura Solar Lítio

Série MSL



# PREFÁCIO

## Apresentação

Este manual descreve a instalação, as configurações dos parâmetros e outras informações importantes.

**Leia com atenção. Recomenda-se manter este manual sempre à disposição para futuras consultas.**

## Simbologia

Os seguintes símbolos podem aparecer neste documento e serão representados da seguinte forma:

Símbolo	Indicação
 PERIGO	Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos graves.
 AVISO	Indica uma situação de médio ou baixo perigo que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados.
 CUIDADO	Indica uma situação de potenciais perigos. Ao ignorar esta informação, é possível resultar em quebra de equipamento, perda de dados, diminuição do desempenho do equipamento e outros resultados imprevisíveis.
 INTRO	Representa as informações suplementares do texto principal para ênfase ou destaque.

## Glossário

A seguir, encontram-se algumas siglas e expressões técnicas utilizadas com frequência para baterias de lítio e seus significados:

- **Avalanche Térmica:** Aumento descontrolado da temperatura da bateria devido a uma reação exotérmica indesejada. Pode causar acidentes;
- **Balanceamento de Células:** Ocorre quando as células de lítio do pack são recarregadas até que seus níveis de carga sejam igualados e suas diferenças de tensão sejam minimizadas tanto quanto possível;
- **Curto-Círcito:** Ocorre quando as partes, positiva e negativa da bateria entram em contato uma com a outra, seja internamente ou através de uma má conexão entre os polos;
- **C-rate:** Taxa utilizada para definir a velocidade com a qual a bateria será recarregada ou descarregada. Por exemplo, recarregar a bateria a 1 C significa que ela irá de 0% a 100% em uma hora.
- **Desbalanceamento de Células:** Ocorre quando, durante a recarga ou descarga, o estado de carga das células de lítio da bateria diverge de uma célula para outra;
- **DoD (Depth of Discharge):** Refere-se à quantidade de energia, em porcentagem, drenada de uma bateria durante sua descarga. É uma referência complementar ao SoC, pois conforme um aumenta o outro diminui proporcionalmente;
- **Sobrecarga:** Ocorre quando a bateria é carregada a mais de 100% de sua capacidade. Pode diminuir a vida útil da bateria;
- **Sobrecorrente:** Ocorre quando a corrente de recarga ou de descarga é muito alta. Também pode diminuir a vida útil da bateria e/ou levar a uma avalanche térmica;
- **Sobredescarga (Descarga Profunda):** Ocorre quando a bateria é descarregada a menos de 0% de sua capacidade. Pode diminuir a vida útil da bateria;
- **Sobretensão:** Caso a bateria trabalhe acima de sua tensão máxima as células internas de lítio sofrerão danos e a vida útil dela será reduzida;

- **Subtensão:** Caso a bateria trabalhe abaixo de sua tensão mínima as células internas de lítio sofrerão danos e a vida útil dela será reduzida;
- **SoC (*State of Charge*):** Refere-se ao estado de carga da bateria. Em 100% a bateria está completamente recarregada, em 0% a bateria está completamente descarregada;
- **SoH (*State of Health*):** Refere-se ao estado de saúde da bateria, quanto mais próximo de 100%, melhor. É natural que esse valor diminua conforme a bateria passe por ciclos de recarga e descarga.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>6</b>
1.1	Perfil do Produto .....	6
1.2	Estrutura do Produto .....	6
1.3	Princípio de Funcionamento .....	11
1.4	Rótulos de Segurança do Produto.....	11
1.5	Outras Características do Produto .....	12
<b>2</b>	<b>Orientações de Instalação .....</b>	<b>13</b>
2.1	Advertências de Segurança .....	13
2.2	Orientações de Desempacotamento e Transporte.....	16
2.3	Orientações de Conexão com o Inversor .....	16
2.4	Instalação em Paralelo .....	18
2.5	Parâmetros para Alimentação da Bateria .....	19
<b>3</b>	<b>Orientações de Manutenção .....</b>	<b>20</b>
3.1	Orientações de Manutenção Padrão .....	20
3.2	Modos de Falha, Motivos e Soluções.....	22
<b>4</b>	<b>Especificações Técnicas .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Software de Monitoramento .....</b>	<b>25</b>
5.1	Realtime Monitoring .....	25
5.2	Multi Monitoring.....	27
5.3	Memory Information.....	29
5.4	Parameter Setting .....	30
5.5	System Configuration .....	32
5.6	Export Datas .....	33
<b>6</b>	<b>Seleção de Protocolo da Comunicação da Bateria .....</b>	<b>34</b>
6.1	Configuração da Comunicação - Bateria.....	34
<b>Apêndice A</b>	<b>Cabos de Conexão .....</b>	<b>39</b>
<b>Apêndice B</b>	<b>Curto-Círcuito em Baterias de Lítio.....</b>	<b>39</b>
B.1	Causas Comuns de Curto-Círcuito em Baterias de Lítio.....	40
<b>Apêndice C</b>	<b>Segurança Interna da Bateria .....</b>	<b>40</b>
C.1	Parâmetros de Alarme .....	40
C.2	Parâmetros de Proteção .....	43

## 1 – Introdução

Este manual técnico aborda informações referentes às características do produto, contendo orientações relacionadas a instalação, manutenção dos modelos de bateria de íon de lítio (que também poderá ser chamada de bateria de lítio, *pack* ou simplesmente bateria) aplicada à Sistemas Fotovoltaicos.

### 1.1 – Perfil do Produto

- **Tensão da bateria:** 48 V
- **Modelo:** MSL (Moura Solar Lítio)
- **Capacidade da bateria:** 50, 75, 100, 150 e 200 Ah
- **Eficiência Energética (0,2 C @ 25°C):** >= 97%

Esta família de bateria de íons de lítio é desenvolvida pela Acumuladores Moura e conta com a tecnologia de armazenamento de energia baseada em Lítio Ferro-Fosfato (LFP) em sua composição química.

Devido ao seu longo ciclo de vida, tamanho e peso reduzidos, bom desempenho, segurança e perfil ambiental, pode ser amplamente utilizada em aplicações de sistemas solares de qualquer tamanho.

Possui tecnologia de controle por BMS (do inglês – Sistema de Gerenciamento da Bateria) que monitora descarga, recarga, condições térmicas, comunicação entre outras baterias ou com computadores, balanceamento de células e manutenção da saúde da bateria.

O produto descrito neste manual não contém substâncias ou elementos tóxicos e perigosos. É considerado um produto ecologicamente correto.



#### AVISO

- Baterias de lítio não podem ser descartadas dentro ou próximo de lixeiras ou unidades de descarte de lixo comum. Sua interação com metais deste ambiente pode causar curtos-circuitos e colocar em risco o local e a segurança das pessoas;
- Para baterias inservíveis (que já completaram seu ciclo de vida ou estão inoperantes), procure o fabricante através dos seus canais de comunicação, descritos no final do manual, para receber as orientações operacionais ou envie para locais de reciclagem de baterias de lítio para o descarte correto.

### 1.2 – Estrutura do Produto

A Figura 1-1 a seguir ilustra, de forma geral, a aparência da bateria de lítio de 100 Ah, principal modelo da linha MSL. Caso queira informações específicas dos modelos da linha Moura Solar Lítio, solicite ao time técnico da Moura a ficha técnica do produto.



Figura 1-1 Imagem ilustrativa do produto

A bateria MSL é projetada para que toda a interface (conexões de cabos de energia, comunicação e luzes indicativas) seja realizada através do seu painel frontal. Para informações detalhadas do painel frontal consulte a Figura 1-2 a seguir.



Figura 1-2 Diagrama do painel frontal da bateria

1 – Alça	2 – SoC (% de Carga)	3 – ALM (Alarme)	4 – RUN
5 – ADD	6 – RS-232	7 – RS-485	8 – RESET

9 – Contato seco

10 – Furos de Fixação

11 – Saída (-)

12 – Saída (+)

13 – Mini Disjuntor

## 1 – Alça

Feita de aço galvanizado e adequada para transporte e movimentação.

## 2 – SoC (% de Carga)

São os LEDS em verde que indicam o SOC da bateria conforme apresentado na tabela 1-1. Para mais informações consulte o glossário do manual.

**Tabela 1-1 Relação entre a capacidade da bateria e a iluminação**

CAPACIDADE	CONDIÇÃO DO LED					
0% - 16,6%	●	○	○	○	○	○
16,6% - 33,3%	●	●	○	○	○	○
33,3% - 50%	●	●	●	○	○	○
50% - 66,6%	●	●	●	●	○	○
66,6% - 83,3%	●	●	●	●	●	○
83,3% - 100%	●	●	●	●	●	●

 INTRO  LIGADO  DESLIGADO

## 3 – ALM (Alarme)

LED indicativo dos avisos de alarmes e proteções.

- **LED vermelho apagado:** Sem aviso de proteção e/ou alarme;
- **LED vermelho piscando:** Aviso de alarme;
- **LED vermelho aceso:** Aviso de proteção ativa.

## 4 – RUN

LED indicativo do funcionamento da bateria.

- **LED apagado:** Fora de funcionamento;
- **LED piscando lentamente:** Stand-by;
- **LED piscando rapidamente:** Em funcionamento.

## 5 – ADD

Para utilizar baterias em paralelo, o interruptor ADD (DIP Switch) deve ser ajustado através de suas chaves para configurar o endereçamento de cada pack. Os endereçamentos das baterias funcionam conforme tabela mostrada abaixo.

Tabela 1-2 Código de endereçamento do interruptor de faixa

Código de Endereçamento				ADD	PACK Definição	Explicação
1	2	3	4			
off	off	off	off	0	-	Utilização isolada (Single Pack)
on	off	off	off	1	PACK	Utilização em Master Pack
off	on	off	off	2	PACK1	Utilização em SlavePack1
on	on	off	off	3	PACK2	Utilização em SlavePack2
off	off	on	off	4	PACK3	Utilização em SlavePack3
on	off	on	off	5	PACK4	Utilização em SlavePack4
off	on	on	off	6	PACK5	Utilização em SlavePack5
on	no	on	off	7	PACK6	Utilização em SlavePack6
off	off	off	on	8	PACK7	Utilização em SlavePack7
on	off	off	on	9	PACK8	Utilização em SlavePack8
off	on	off	on	10	PACK9	Utilização em SlavePack9
on	on	off	on	11	PACK10	Utilização em SlavePack10
off	off	on	on	12	PACK11	Utilização em SlavePack11
on	off	on	on	13	PACK12	Utilização em SlavePack12
off	on	on	on	14	PACK13	Utilização em SlavePack13
on	on	on	on	15	PACK14	Utilização em SlavePack14

## 6 – RS-232

O BMS utiliza uma porta RS-232 para transferência de dados, que incluem: parâmetros, status do sistema e informações de alarme.

A porta RS-232 funciona somente se conectada a um computador quando as chaves de endereçamento do ADD estiverem configuradas para o modo PACK (Master Pack). A conexão deve ser realizada conforme mostrado na Figura 1-3.

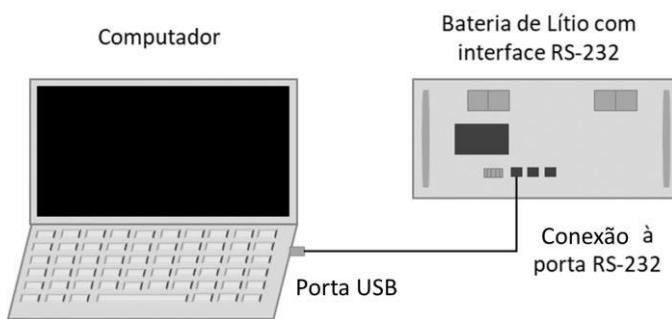


Figura 1-3 Diagrama esquemático de conexão RS-232

## 7 – RS-485

Quando as baterias são conectadas em paralelo, é possível utilizar a porta de comunicação serial RS-485 para transferência de dados entre elas. A bateria principal (Master Pack) é utilizada para obter os dados de cada *Slave Pack*. A conexão deve ser feita conforme mostrado na Figura 1-4.

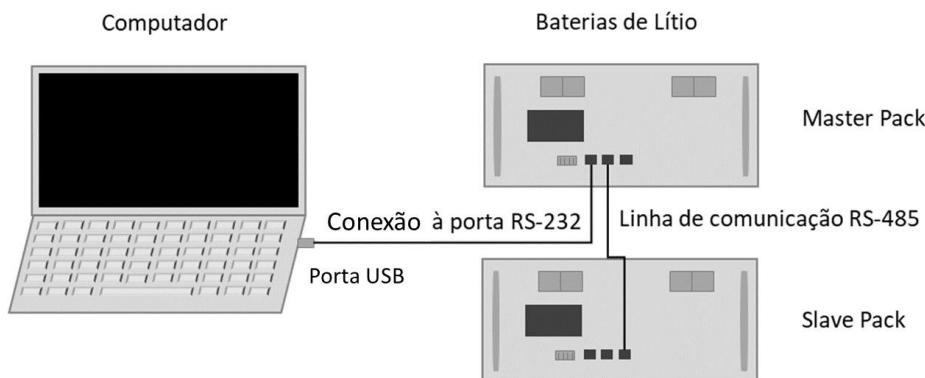


Figura 1-4 Diagrama esquemático de conexão com RS-485 e RS-232

## 8 – RESET

Para ligar o dispositivo pressione o botão RST por 3 segundos.

Para desligar o dispositivo pressione o botão RST por 3 segundos novamente.

Quando o sistema estiver em execução, caso haja uma exceção, pressione o botão RST por 6 segundos para reinicializar o sistema (pressione/solte) para garantir a estabilidade do sistema.

 **INTRO** O botão de RESET fica na parte interna do painel frontal da bateria. Para apertá-lo, é necessário utilizar um objeto que encaixe em seu espaço.

## 9 – Contato Seco

A função do contato seco é fornecer o status de alarme da bateria. Por padrão ele é ativado nas seguintes situações:

- **Alarme de falha:** indica falha do BMS ou da bateria, incluindo, mas não se limitando a falhade MOSFET de recarga e descarga, tensão de célula abaixo de 0,5V e desconexão do sensor NTC.
- **Alarme de proteção:** É ativado quando o BMS protege a bateria contra curtos-circuitos, em casos de sobrecarga, variação de temperatura significativa (alta ou baixa), entre outras situações.

## 10 – Furos de Fixação

Furos de fixação desempenham um papel fundamental na montagem e segurança de baterias instaladas em rack. Nesses furos devem ser utilizados parafusos para garantir a estabilidade e durabilidade das peças, evitando deslizamentos e acidentes.

## 11 – Portas de comunicação com o inversor

O BMS possui uma porta RS-485 e uma porta CAN que podem ser utilizadas para transferência de dados para um inversor. As portas podem ser utilizadas individualmente, a escolha da porta de comunicação deve ser feita de acordo com o protocolo de comunicação utilizado pelo inversor em questão.

### 1.3 – Princípio de Funcionamento

O BMS protege a bateria durante sua recarga e sua descarga, prevenindo sobretensão e subtensão. Uma única bateria entrega uma tensão de 48V e capacidade de acordo com o modelo escolhido, podendo ser utilizada de acordo com as necessidades e requisitos do usuário. A Figura 1-5 mostra um diagrama ilustrativo de um sistema fotovoltaico.

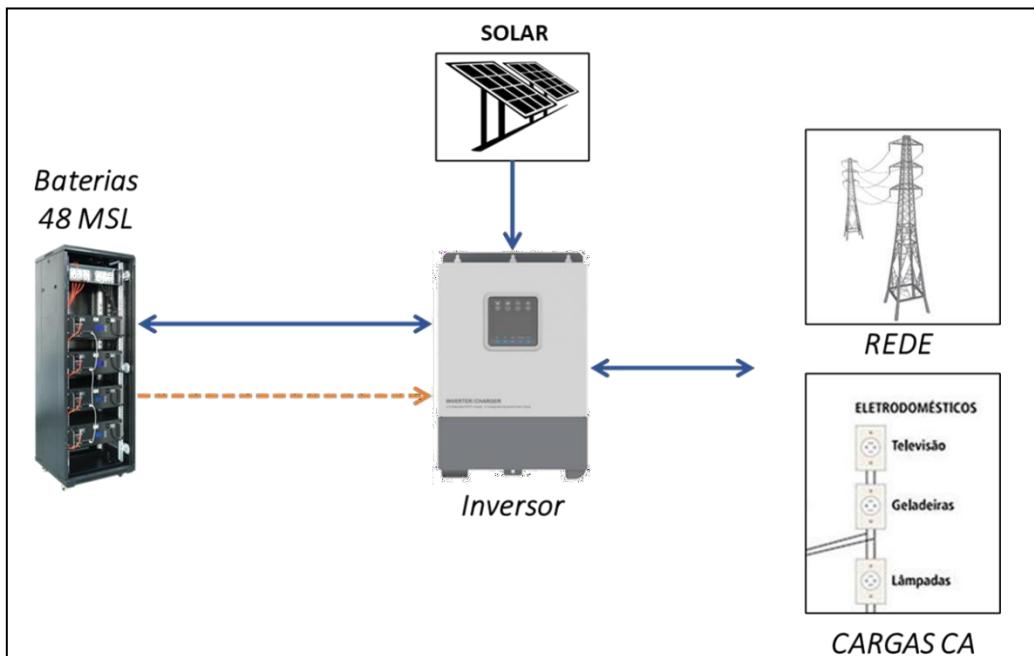


Figura 1-5 Diagrama do princípio de funcionamento

### 1.4 – Rótulos de Segurança do Produto

Tabela 1-3 Rótulos de Segurança

Rótulo	Significado	Rótulo	Significado
	Perigo de Explosão		Usar óculos de proteção
	Evitar faíscas ou fogo		Para mais informações, consultar o manual da bateria
	Manter fora do alcance de crianças		Bateria de Lítio reciclável
	Evitar chama aberta		Deve ser entregue para reciclagem

## 1.5 – Outras Características do Produto

O conjunto de baterias integradas de íon de lítio para Sistemas Fotovoltaicos possui as seguintes características:

- O Lítio Ferro-Fosfato como componente para baterias possui um ciclo de vida longo e é uma solução de armazenamento de energia extremamente segura;
- A temperatura de operação pode variar entre:
  - Descarga: -20 °C e 65 °C
  - Recarga: 0 °C a 50 °C
- Possui forte capacidade de recarga e de descarga;
- Suporta funcionamento em formato de pack junto a outras baterias;
- As portas de comunicação (RS-485 e RS-232) da bateria são eficientes e de fácil acesso;
- O produto oferece a possibilidade de monitoramento em tempo real dos parâmetros funcionais da bateria como tensão, corrente, temperatura, alarmes e proteções.

### INTRO

- 1) **Monitoramento:** tensão, corrente, temperatura, SOC, SOH, etc.
  - Estado de recarga e descarga; sobretensão/subtensão; alarme de sobrecarga e subtensão; alarme de temperatura da bateria/ambiente/MOSFET; capacidade da bateria muito baixa; alarme de falha do sensor de corrente/tensão/temperatura da bateria.
  - O manual do software do BMS onde os dados de monitoramento podem ser visualizados será enviado a parte pela Acumuladores Moura.

## 2 – Orientações de Instalação

Ao operar o equipamento, certifique-se de cumprir com as leis e regulamentações locais.

Os técnicos e engenheiros responsáveis pela instalação e manutenção do produto tem por obrigação ler este manual fornecido pela Acumuladores Moura, pois é necessário dominar os métodos corretos de instalação, operação e segurança.

A instalação, operação e manutenção do produto somente deverão ser realizadas após a leitura deste manual, a fim de maximizar a eficiência do equipamento, obter os melhores resultados operacionais, garantir a vida útil máxima do produto e a segurança. Esteja atento aos requisitos de instalação e uso.

### 2.1 – Advertências de Segurança

Abaixo estão descritos alguns requisitos de segurança para o usuário e para o profissional que realizará a instalação do equipamento. Siga-os atentamente:

- Utilize ferramentas e luvas com isolamento elétrico em todas as etapas de instalação;
- Durante o processo de instalação quaisquer relógios, pulseiras, anéis, brincos e outros acessórios de metal devem ser removidos do corpo;
- Evite que as baterias sofram quedas ou colisões durante o processo de instalação;
- Mantenha o mini disjuntor da bateria na posição OFF durante toda a instalação;
- A fim de facilitar a operação e a manutenção do equipamento em relação a sua temperatura, o produto deve ter entre 30 cm e 50 cm de espaço ao seu redor (entre paredes, outros equipamentos etc.) com cerca de 50 cm de sobra também para a parte superior.
- Não remova os componentes internos da bateria. A manutenção interna da bateria deve ser realizada somente por um engenheiro autorizado;
- Toda a instalação deve ter a participação de um engenheiro experiente, capaz de tomar medidas preventivas para potenciais riscos de segurança.

Antes da instalação, confirme se a seção dos fios e cabos de conexão suportam a corrente que será utilizada pelo equipamento. Verifique também se o inversor solar trabalha com a tensão e a frequência necessárias.



#### AVISO

- A tensão terra do local não pode exceder 5 V;
- A tensão CC nominal da bateria é 48 V;
- Um terminal de aterrramento deve estar preparado para ser conectado ao banco de baterias;
- Proibido fumar e comer durante a instalação.

## 2.1.1 – Requisitos do Local de Instalação

Abaixo estão descritos alguns requisitos mínimos do local de instalação das baterias. Siga-os atentamente:

- Temperatura ideal: Entre +10°C e +40°C;
- Nível de umidade relativa: entre 0% e 95%, sem condensação;
- Verticalidade: Inclinação vertical não deve ultrapassar 5°;
- Nível máximo de Poluição: Moderado;
- Vibração: Sem vibração;
- É necessário controlar o nível de umidade para que se mantenha em até 50%;
- É proibido armazenar produtos inflamáveis, explosivos e/ou outros produtos perigosos no local de instalação das baterias;
- Em grandes Sistemas Fotovoltaicos, o local de instalação deve ter equipamentos eficientes de combate a incêndio (como extintores de CO<sub>2</sub>);
- Ao colocar a bateria no chão, evite qualquer tipo de inclinação ou terreno irregular;
- Evite colocar objetos e ferramentas em cima da bateria;
- Não sente na bateria;
- Não abra a bateria;
- Não provoque curto-círcito nos terminais da bateria;
- Evite colocar o produto em locais onde incide luz solar direta, chuva ou em superfícies molhadas.
- Não associe as baterias Moura Lítio em paralelo com baterias de outros fabricantes, ou outras tecnologias diferentes;

A instalação do produto deve ser realizada conforme mostrado na Figura 2-1 para evitar quaisquer riscos.

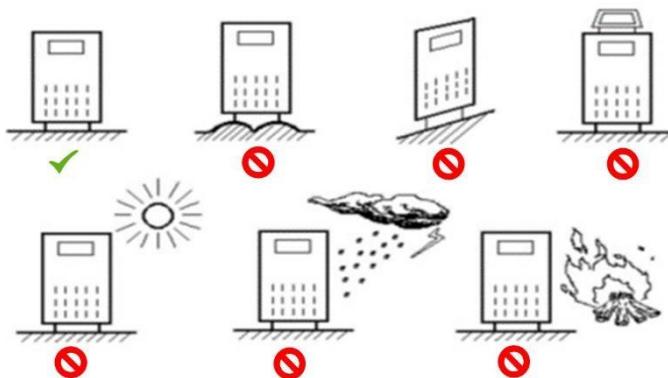


Figura 2-1 Requisitos de instalação

### CUIDADO

- Não instale a bateria em um ambiente onde possa existir poeira com metais;

- Não coloque nenhum item que libere gases corrosivos no mesmo ambiente que as baterias;
- Não instale a bateria em áreas de concentração de poeira;
- Durante o manuseio do produto, não beba, coma ou fume.

## 2.1.2 – Ferramentas de Instalação

Observe as ferramentas comumente usadas neste tipo de aplicação, conforme mostrado nas tabelas 2-1 a 2-4. O engenheiro responsável pela instalação aumentará ou diminuirá a quantidade de ferramentas utilizadas de acordo com a atividade executada.

**Tabela 2-1 Ferramentas de uso geral**

<b>Aparência, parâmetros e nomes das ferramentas</b>			
Chave-inglesa ajustável	Chave de fenda Philips	Chave de fenda simples	Chave soquete
Chave de torque	Chaves de boca	Chave estrela	Alicate de corte diagonal
Alicate universal	Alicate de bico fino	Caneta marcadora	Luvas de proteção
Escada (2m)	Lanterna	Fita métrica	Furadeira de impacto

**Tabela 2-2 Ferramentas para entrega e desempacotamento**

<b>Aparência, parâmetros e nomes das ferramentas</b>			
Empilhadeiras manuais	Empilhadeira elétrica	Eslinga (peso $\geq$ 400kg)	Alavanca (peso $\geq$ 400kg)

Tabela 2-3 Ferramentas de instalação elétrica

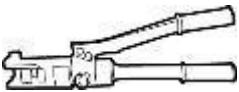
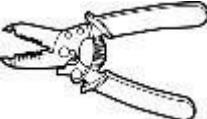
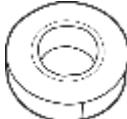
Aparência, parâmetros e nomes das ferramentas			
Luvas isolantes	Alicate crimpador para cabos elétricos	Alicate desencapador	Fita isolante
			

Tabela 2-4 Ferramentas de medição

Aparência, parâmetros e nomes das ferramentas			
Alicate amperímetro	Multímetro	-	-
		-	-

## 2.2 – Orientações de Desempacotamento e Transporte

As baterias de lítio e seus acessórios, utilizam caixas de papelão ou caixas de madeira como embalagem. Ao desembalar, tenha cuidado para não desmontar ou danificar o produto. As baterias Moura Solar Lítio não devem ser jogadas nem arrastadas durante o transporte. Verifique o recebimento dos componentes e separe-os para instalação:

- Bateria;
- Cabos de potência (positivo e negativo);
- Cabo de comunicação;
- Conjuntos de parafusos para fixação.

Verifique se o equipamento e seus acessórios estão de acordo com seu pedido de compra e se foram danificados durante o transporte ou estão incompletos/incompatíveis. Deve-se fazer um registro de quaisquer danos, faltas ou incompatibilidades dos equipamentos, acessórios e contratos de expedição e contatar imediatamente a Acumuladores Moura.

## 2.3 – Orientações de Conexão com o Inversor

O inversor é parte essencial de um sistema solar. Ele é o intermediário entre os módulos solares, as baterias e a rede elétrica.

- Para realizar a instalação, ligue os cabos de alimentação positivo e negativo nos terminais positivo e negativo da bateria, respectivamente;

- Posteriormente conecte aos terminais positivo e negativo do inversor, respeitando a polaridade dos equipamentos;
- Realize o aperto dos parafusos com o conjunto de chaves combinadas verificando o torque máximo recomendado, que deverá ser de 4 N.m.

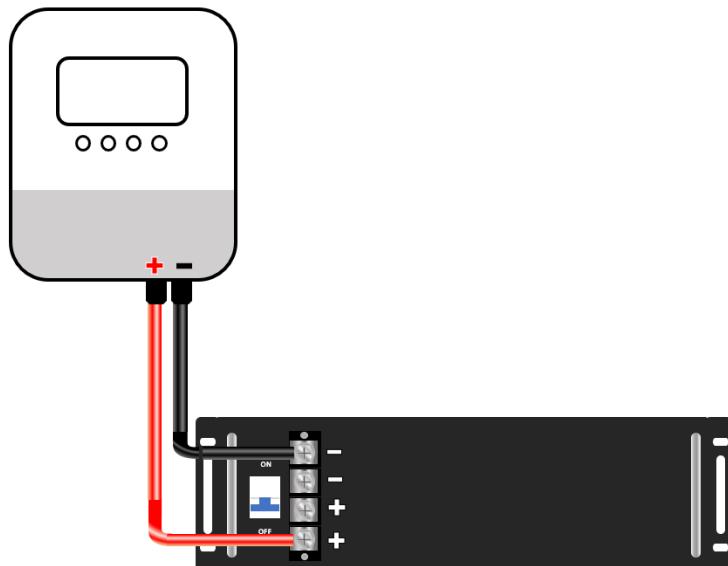


Figura 2-2 Conexão entre inversor e bateria

A conexão dos cabos de comunicação deve ser realizada de acordo com as instruções recomendadas do inversor. Para mais instruções referentes a configuração da bateria com o inversor, consulte o manual de instrução da fabricante do inversor.

Caso seja necessário descomissionar o sistema, ou seja, realizar a desconexão dos cabos de alimentação entre bateria e inversor, certifique-se de que todos os equipamentos do sistema estejam desenergizados/desligados. Relacionado à bateria, desligue mini disjuntor (posição OFF) e pressione o botão RST por 3 segundos (Verifique se os LEDs foram apagados) para assegurar que a bateria está desligada/desenergizada.



#### AVISO

- Certifique-se de que durante toda a instalação o mini disjuntor da bateria esteja desligado(posição OFF);
- Certifique-se de que durante a conexão/desconexão dos cabos todos os equipamentos estejam desenergizados;
- Utilize as ferramentas adequadas para aperto dos parafusos;
- Use EPIs para realizar a operação.

- Em caso de descomissionamento, certifique-se de que o mini disjuntor da bateria está desligado (posição OFF) e todos os equipamentos estejam desenergizados.
- 

## 2.4 – Instalação em Paralelo

Para ampliar a capacidade de armazenamento de energia, as baterias poderão ser conectadas em paralelo formando um banco de baterias. Os terminais positivos das baterias devem ser todos conectados juntos, assim como os negativos, que também devem ser conectados todos juntos, de modo similar a Figura 2-3 que ilustra a conexão em paralelo entre baterias.



Figura 2-3 Quatro módulos em uso paralelo

A conexão das baterias em paralelo ao inversor deve ser feita de acordo com as instruções da seção anterior.

Recomenda-se realizar as conexões das baterias por barramentos caso a corrente de consumo do inversor seja maior que 100A, pois cabos de energia da bateira são de 25 mm<sup>2</sup> e não suportam correntes maiores.

O projeto e a instalação devem ser acompanhados por um engenheiro que garantam a funcionalidade dentro das normas técnicas a fim de evitar acidentes com as instalações elétricas.

---



AVISO

- As baterias NÃO devem ser conectadas em série. A conexão em série pode causar danos às baterias e provocar acidentes;
  - Durante toda a instalação o mini disjuntor da bateria deve ficar desligado (posição OFF).
- 

## 2.5 – Parâmetros para Alimentação da Bateria

Após a montagem, verifique se há algum evento de curto-circuito. Caso não exista, a conexão com a fonte de alimentação poderá ser realizada com segurança. Para entender mais sobre curto-circuito consulte o Apêndice B deste manual.

Os parâmetros de operação do inversor devem ser definidos de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 2-1 Configuração dos parâmetros recomendada

Item	Parâmetros
Tensão de operação	40,5 V ~ 54 V
Tensão de recarga	53,5 V ~ 54 V

Após a configuração dos parâmetros no inversor, o produto pode ser utilizado normalmente.

Quando houver queda de energia ou diminuição da geração solar, o inversor iniciará a alimentação reserva pela bateria.

Quando houver geração solar suficiente o inversor deverá recarregar a(s) bateria(s).



1) Atente-se à capacidade da carga da bateria para garantir a perfeita operação do produto.

## 3 – Orientações de Manutenção

A fim de garantir que as baterias de íon de lítio completem seu ciclo de vida dentro do projetado, devem ser realizadas inspeções regulares e manutenções preventivas. Recomenda-se que sejam realizadas inspeções dentro de períodos que não ultrapassem 3 meses.

Para baterias de lítio a manutenção consiste em inspeções, limpezas e ajustes. A frequência das inspeções periódicas deve ser definida para atender as necessidades de monitoramento e depende das condições ambientais de operação, da frequência das descargas de energia, da profundidade dessas descargas (DOD) a que as baterias são submetidas e do funcionamento dos outros equipamentos ligados diretamente à bateria.

É recomendável a realização de inspeção na bateria mensalmente, em caso de descarga profunda ( $DOD > 80\%$ ), em caso de falha de equipamentos conectados ao sistema ou de condicionamento do local. Registros dessas manutenções são essenciais para garantir a perfeita funcionalidade da bateria e manter o histórico para análises futuras de desempenho e falhas.

O software da bateria poderá ser utilizado como parte do relatório de inspeção, pois contém toda informação de telemetria da bateria como tensões, corrente e temperaturas. Para mais informações sobre o software de monitoramento da bateria consulte o capítulo 5 deste manual.

Nos tópicos a seguir serão apresentadas as orientações de manutenção, modos de falhas e especificações técnicas.

### 3.1 – Orientações de Manutenção Padrão

A tabela a seguir apresentadas como sugestão itens que devem ser inspecionados e como solucioná-los em caso de falha.

Tabela 3-1 Índice para manutenção padrão

Itens	Pontos de verificação	Material/Método	Condições para reparo	Solução para reparo
Tensão	Verifique se as tensões positiva e negativa estão iguais	Multímetro	Tensões dos terminais estão divergindo	Repare ou troque os cabos conectados aos terminais
	Verifique se a tensão de saída está normal		Tensão da bateria fora da faixa de operação definida	Consulte a seção 3.2 para procedimentos em caso de defeitos
			Tensão baixa e bateria não liga ao apertar o botão RESET	
Verificação no painel frontal	Verifique se os LED do painel frontal estão normais	Inspeção visual	Alarme ativado (consultar seção 1.2)	

Cabos	Conexão ao terminal e isolamento dos cabos	Inspeção visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rachaduras ou danos no isolamento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitua o cabo;</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrosão ou ferrugem;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitua o bloco de terminais;</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabos soltos ou folgados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aperte novamente.</li> </ul>
	Temperatura	Sensor de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura acima de 65 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se os cabos estão velhos e realize a troca;</li> <li>Troque por cabos com seção maior;</li> <li>Afaste os cabos da luz solar ou outras fontes de calor.</li> </ul>
Bateria	Fixação	Chave de Philips ou combinada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bateria solta no rack ou parafusos soltos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise o aperto dos parafusos no rack sem deixar folgas ou aperto excessivos</li> </ul>
Bateria	Limpeza	Pano seco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acúmulo de pó sobre a bateria e cabos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpe a bateria e seus componentes com um pano retirando a sujeira de todo o ambiente</li> </ul>

Recomenda-se realizar inspeções visuais mensalmente para limpeza e checar existência de danos (Ex.: vazamento ou deformação da caixa de aço).



### CUIDADO

- Se existir algum dano, vazamento ou deformação nas baterias de um pack isole-o, fotografe-o para eventuais consultas e substitua quantas baterias forem necessárias.
- Use um pano de algodão para limpar a parte externa das baterias. Tenha cuidado durante a limpeza pois o sistema trabalha em alta tensão.
- Evite usar produtos líquidos durante a limpeza da(s) bateria(s) para que não entrem nos componentes internos e causem algum dano ao sistema.

### 3.2 – Modos de Falha, Motivos e Soluções

Siga os passos abaixo para entender o processo de manutenção em caso de mau funcionamento:

- 1) Verifique as luzes de LED para determinar qual(is) peça(s) pode(m) estar falhando;
- 2) Entenda as informações que os LEDs e o(s) BMS estão fornecendo;
  - o As informações podem indicar problemas causados por temperatura, tensão CC, corrente, entre outros.
- 3) Encontre a solução para o problema de acordo com as informações interpretadas no passo anterior, com ajuda das Tabelas 3-2 e 3-3 e da seção 1.2 deste manual;
- 4) Conserte a falha;
- 5) Confirme se o problema foi solucionado;
- 6) Caso o problema ainda não tenha sido solucionado, repita os passos anteriores;
- 7) Registre a data da manutenção, quais foram os problemas encontrados e suas soluções.

As tabelas a seguir contém as falhas e soluções mais frequentes para sistemas de bateria de lítio.

**Tabela 3-2 Modos de falha elétricos, possíveis motivos e suas soluções**

Modo de falha	Possíveis motivos	Soluções
Sobretensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alarme de sobretensão CC nas configurações do inversor é insatisfatório;</li> <li>● A tensão de alimentação configurada no inversor está muito alta;</li> <li>● Falha do inversor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verifique se o ponto de alarme definido para sobretensão CC é satisfatório (o valor de operação máximo recomendado é 54,0 V).</li> <li>● Reinicie o inversor para verificar se o alarme desativa.</li> </ul>
Subtensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ponto de alarme de subtensão CC nas configurações do inversor é insatisfatório;</li> <li>● A configuração realizada no sistema é insatisfatória;</li> <li>● A tensão de alimentação configurada no inversor está muito baixa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verifique se o ponto de alarme definido para subtensão CC é satisfatório (o valor mínimo recomendado é 40,5 V).</li> <li>● Reinicie o inversor para verificar se o alarme desativa;</li> <li>● Verifique se o inversor está com defeito e se o sistema é capaz de atender à demanda de carga instalada. Caso o inversor esteja com defeito, substitua-o.</li> </ul>
Sobrecarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interrupção da comunicação com o inversor;</li> <li>● Cabo de conexão com o inversor está folgado;</li> <li>● Falhas de monitoramento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conecte e desconecte o cabo de comunicação para confirmar se o alarme foi desligado;</li> <li>● Verifique se a corrente fornecida a bateria é maior do que a capacidade de corrente configurada e, se for o caso, modifique a configuração da capacidade ou reduza a corrente de recarga.</li> </ul>
Descarga profunda	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bateria descarregou mais que o normal (menos de 20% de SoC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verifique se o BMS está desligado, em caso afirmativo ligue-o através do botão RESET. Caso o BMS não ligue, procure recarregar a bateria a 0,2 C.</li> </ul>

Curto-circuito	<ul style="list-style-type: none"><li>Se uma conexão reversa for detectada a bateria não iniciará normalmente e o LED de alarme estará aceso;</li><li>Curto-círcito externo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Verifique as conexões elétricas e corrija onde for necessário.</li></ul>
----------------	--	--

## 4 – Especificações Técnicas

Tabela 4-1 Dados técnicos do produto

Tensão (V)	Capacidade (Ah)	Tensão de operação (V)		Valor máximo de corrente contínua (A)	Valor de proteção de corrente do BMS (A)*
		Menor valor	Maior valor		
48	50	40,5	54	50	55
	75			75	85
	100			100	110
	150			100	110
	200			100	110

\*A Acumuladores Moura não recomenda a utilização frequente do produto com corrente maior que 20% de sua capacidade nominal na descarga e na recarga. Consulte as condições de uso no termo de garantia.

Tabela 4-2 Dados para teste de desempenho elétrico

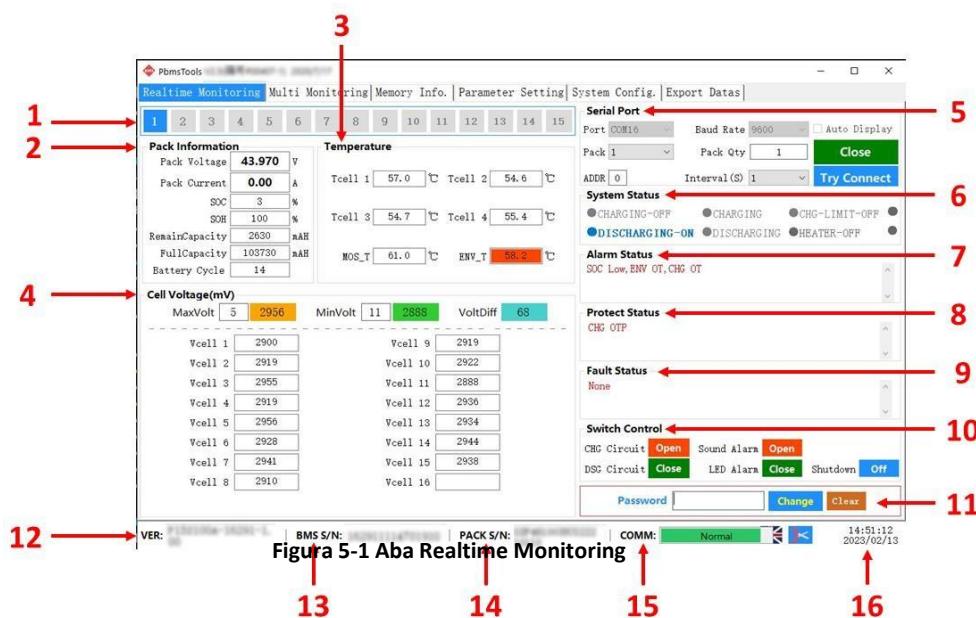
Itens para teste	Métodos de teste	Requisitos
Desempenho de descarga a 0,1 C	Descarregue o pack dentro de 10h com corrente de descarga de 0,1 C a 40,5 V. Registre o tempo de descarga.	Tempo de descarga ≥ 600 min
Desempenho de descarga a 0,5 C	Descarregue o pack em 2h com corrente de descarga de 0,5 C e tensão 40,5 V. Registre o tempo de descarga.	Tempo de descarga ≥ 115 min
Desempenho em alta temperatura	Recarregue a bateria durante 4 horas em alta temperatura ( $60 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e, em seguida, descarregue até 40,5 V a 0,1C.	Tempo de descarga ≥ 600 min
Desempenho em baixa temperatura ( $-10^\circ\text{C}$ )	Após o carregamento em temperatura padrão, coloque o pack em ambiente em baixa temperatura ( $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ ) por 6 horas e, em seguida, descarregue até 40,5 V a 0,2 C. Registre o tempo de descarga.	Tempo de descarga ≥ 180 min
Desempenho de baixa temperatura ( $-20^\circ\text{C}$ )	Após o carregamento, deixe o pack em repouso por 6 horas a ( $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e, em seguida, descarregue até 40,5V a 0,2 C nesta temperatura. Registre o tempo de descarga.	Tempo de descarga ≥ 120 min

## 5 – Software de Monitoramento

Esta seção descreve e ilustra o software de monitoramento PbmsTools, com ele é possível visualizar informações de corrente, tensão, temperatura, configurações de parâmetros, entre outras informações importantes.

### 5.1 – Realtime Monitoring

Esta aba apresenta todas as principais informações da bateria em tempo real.



### 1 – Numeração e endereços das baterias

Clicando em cada um dos números é possível visualizar as informações de cada bateria do pack.

É necessário que o endereçamento das baterias esteja na posição correta. Para saber mais, consulte a seção 1.3 deste manual.

### 2 – Pack Information (Informações do Pack)

Apresenta os valores de:

- Tensão (V);
- Corrente (A);
- SoC (%);

- SoH (%);
- Capacidade Remanescente da Bateria (mAh);
- Capacidade Total da Bateria (mAh);
- Número de Ciclos da Bateria.

Para entender melhor o significado de alguns desses itens consulte o prefácio deste manual.

### 3 – Temperature (Temperatura)

Medições e monitoramento de temperatura de célula, temperatura ambiente e do MOSFET (presente no BMS).

### 4 – Cell Voltage (Tensão das células)

Medição e monitoramento de tensões de célula.

### 5 – Serial Port (Portal Serial)

Informações de porta de comunicação com o computador.

### 6 – System Status (Status do sistema)

Medição e monitoramento do status de operação da bateria.

### 7 – Alarm Status (Status de alarmes)

Apresenta os alarmes atuando em tempo real na bateria.

### 8 – Protection Status (Status de proteção)

Apresenta as proteções atuando em tempo real na bateria.

### 9 – Fault Status (Status de falha)

Apresenta status de falha atuando em tempo real na bateria.

### 10 – Switch Control (Controle do sistema)

Controle de status do sistema.

## 11 – Password (Senha)

Inserção de senha de administrador no software de monitoramento da bateria. Necessário para modificação de alguns parâmetros do BMS.

## 12 – Software Version (Versão do software)

Indicação da versão do BMS.

## 13 – BMS SN (Número de Série do BMS)

Indicação do número de série do BMS.

## 14 – PACK SN (Número de Série da Bateria)

Indicação do número de série da bateria.

## 15 – COMM (Comunicação)

Indicação do status da comunicação.

## 15 – Data e Hora

Indicação de data e hora do BMS.

## 5.2 – Multi Monitoring

Esta aba apresenta as informações da bateria em tempo real e possui a opção de salvá-las no formato CSV.

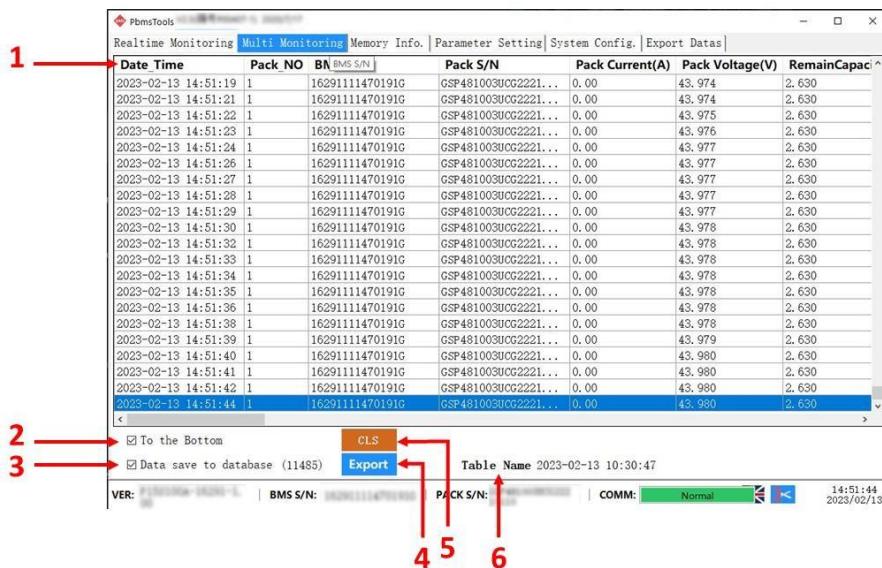


Figura 5-2 Aba Multi Monitoring

## 1 – Pack Information

Cada coluna contém valores de horário, identificação do produto, corrente, tensão, entre outros.

## 2 – To the Bottom (Ver a última linha)

Se marcado, enquanto as informações estiverem sendo lidas e mostradas na tabela o usuário sempre poderá visualizar a última leitura.

## 3 – Data save to data base (Selecionar dados para salvamento)

Se marcado, as informações lidas pelo BMS aparecerão na tabela.

## 4 – Export (Exportar dados)

Ao clicar no botão as informações contidas na tabela serão salvas no computador que está conectado a bateria.

## 5 – CLS (Limpar tela)

Retira da tabela os dados lidos.

## 6 – Table Name (Nome do arquivo)

Quando os dados forem salvos no computador o arquivo terá esse nome.

### 5.3 – Memory Information

Esta aba apresenta as informações de eventos ocorridos com a bateria e possui a opção de salvá-las no computador.

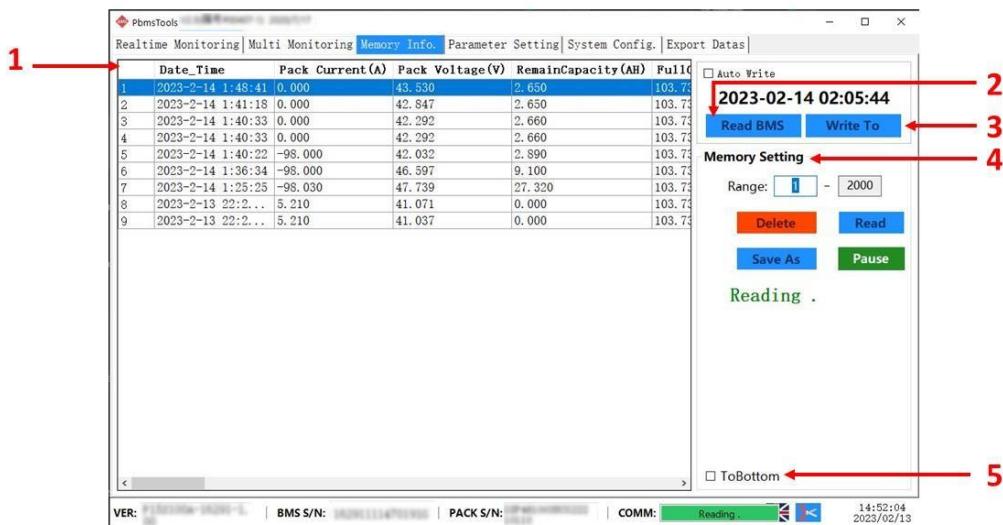


Figura 5-3 Aba Memory Information

#### 1 – Pack Information

Cada coluna contém valores de horário, identificação do produto, corrente, tensão, entre outros.

#### 2 – Read BMS (Ler data e hora do BMS)

Ao clicar no botão a data e a hora registradas no BMS serão lidas.

#### 3 – Write To (Modificar data e hora)

Caso a data e a hora registradas no BMS não correspondam a data e a hora atuais é possível corrigir isso clicando neste botão.

#### 4 – Memory Setting (Configuração de memória)

Espaço para salvar as informações de eventos da bateria em um arquivo no formato .csv.

## 5 – To Bottom (Ver a última linha)

Se marcado, enquanto as informações estiverem sendo lidas e mostradas na tabela o usuário sempre poderá visualizar a última leitura.

### 5.4 – Parameter Setting

Esta aba apresenta as informações de valores de alarmes e proteções configuradas no BMS e possui a opção de modificá-las.



#### AVISO

- Para ler ou modificar qualquer parâmetro é necessária a senha de administrador do programa PbmsTools e que o idioma do sistema operacional do seu computador esteja configurado para inglês.



Figura 5-4 Aba Parameter Setting

### 1 – Parâmetros de alarmes e proteções de tensão das células

## 2 – Parâmetros de alarmes e proteções de sobrecorrente durante a recarga

## 3 – Parâmetros de alarmes e proteções de sobrecorrente durante a descarga

## 4 – Parâmetros de alarmes e proteções de sobretensão do pack

## 5 – Parâmetros de alarmes e proteções de alta temperatura na recarga e na descarga

## 6 – Parâmetros de alarmes e proteções de subtensão das células

## 7 – Parâmetros de alarmes e proteções de baixa temperatura na recarga e na descarga

## 8 – Parâmetros de alarmes e proteções de subtensão do pack

## 9 – Parâmetros de alarmes e proteções de alta temperatura do MOSFET

## 10 – Parâmetros de alarmes e proteções de alta temperatura e baixa temperatura do ambiente

## 11 – Read All (Ler tudo)

Ao clicar no botão todos os dados de alarme e proteção serão lidos e mostrados na tela.

## 12 – CLS (Limpar tela)

Retira da tela os dados lidos.

## 13 – Write All (Modificar todos)

Dá ao usuário a opção de modificar os valores.

## 14 – Reset (Voltar para configurações originais)

Caso as configurações de alarme e proteção tenham sido modificadas e seja necessário retornar os valores originais basta clicar neste botão.

## 15 – Import (Importar dados)

Importa novas configurações para o BMS.

## 16 – Export (Exportar dados)

Ao clicar no botão as configurações de alarmes e proteções do BMS serão salvas em um arquivo no seu computador.

## 5.5 – System Configuration

Esta aba apresenta as configurações do sistema do BMS, no qual é possível visualizar informações referente a Tensão, Número de Células, Capacidade, entre outros parâmetros.

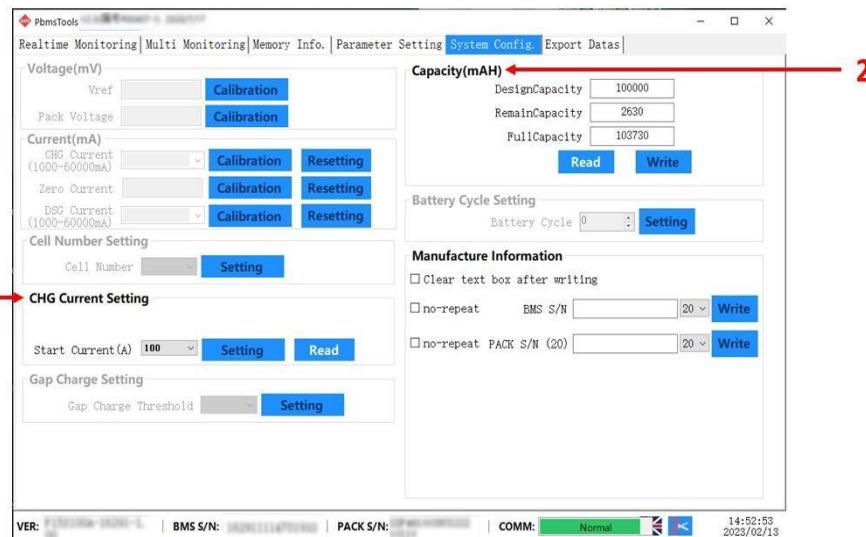


Figura 5-4 Aba System Configuration

### 1 – CHG Current Setting (Configuração de corrente de recarga)

Configuração da corrente máxima com a qual a bateria recarregará. Mesmo que ela receba uma corrente maior ela será limitada.

## 2 – Capacity (Capacidade)

Dados de capacidade da bateria.

### 5.6 – Export Datas

Esta aba contém o registro das últimas vezes que arquivos de dados do BMS foram exportados através da aba Multi Monitoring.

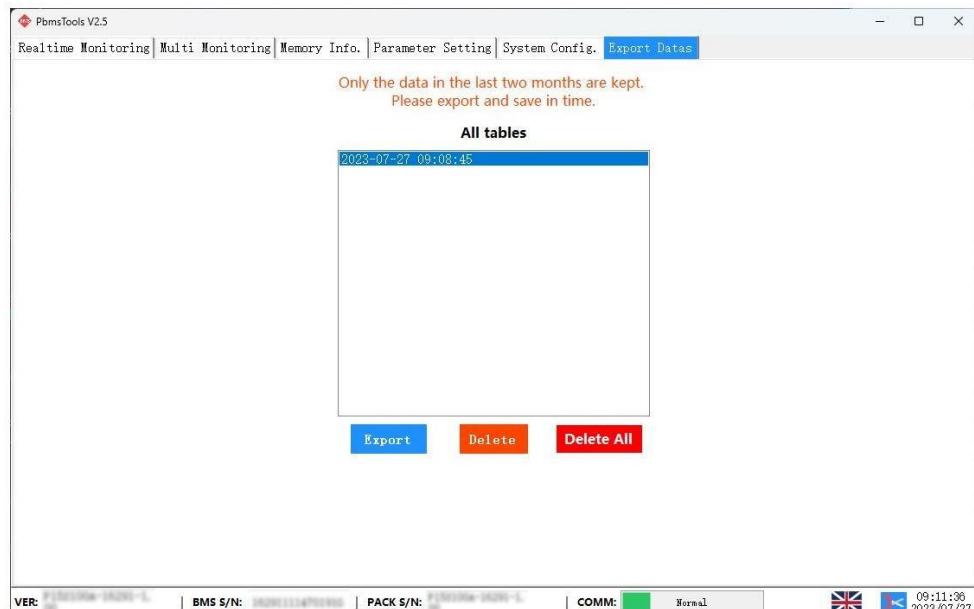


Figura 5-5 Aba Export Datas

## 6 – Seleção de Protocolo da Comunicação da Bateria

A Tabela 6-1 fornece informações detalhadas sobre os diferentes tipos de comunicação utilizada pelos inversores solares compatíveis, juntamente com os protocolos de bateria correspondentes e os padrões associados.

**Tabela 6-1 Inversores homologados e tipos de comunicação.**

Inversor	Tipo de Comunicação	Protocolo Bateria	Padrão
Deye	CAN	Pylon_CAN	Padrão 1
Goodwe	CAN	Goodwe_CAN	Padrão 1
Growatt	RS485	Growatt_RS485	Padrão 1
Solis	CAN	Pylon_CAN	Padrão 1
Intelbras (ICS5002)	RS485	Voltron_RS485	Padrão 2
Victron	CAN	Victron_CAN	Padrão 3

### 6.1 – Configuração da Comunicação - Bateria



Mantenha o Disjuntor na posição OFF. Não energize o sistema.

Para esta etapa, não é necessário energizar o sistema.

Os procedimentos que serão descritos a seguir possuem o objetivo de auxiliar o usuárionna configuração da comunicação via interfaces RS485/CAN das baterias Moura SolarLítio com o Inversor. Os equipamentos necessários para execução do procedimento são:

- Bateria;
- Computador (Acesso ao Software de Monitoramento);
- Cabo de comunicação RS232<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Driver compatível com as Baterias MSL

**Passo 01:** Primeiramente, pressione o botão RST para ligar o BMS da Bateria (Figura 6-1).



**Figura 6-1 Indicação de como ligar o BMS da Bateria no botão RST**

**Passo 02:** Com o cabo de comunicação RS232 compatível com as baterias da linha MSL, conecte a porta RJ12 na bateria (Porta RS232) e a porta serial USB em um computador, conforme a Figura 6-2.



Mantenha o Disjuntor na posição OFF. Não energize o sistema.

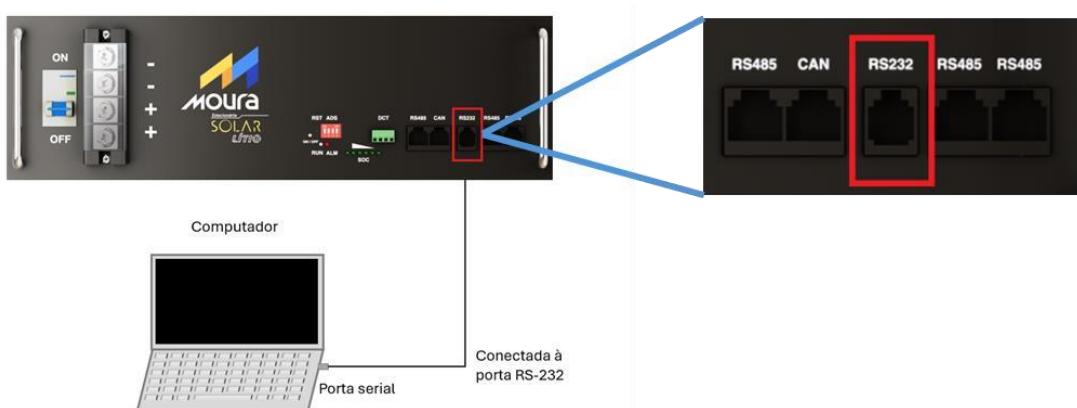


Figura 6-2 Ilustração de conexão cabo RS232 para acesso ao software da bateria.

**Passo 03:** Execute o *Software* designado para selecionar o protocolo de comunicação da bateria. O *Software* está disponível no link abaixo:

[PBmsLVTools V0.70 20240322 PH](#)

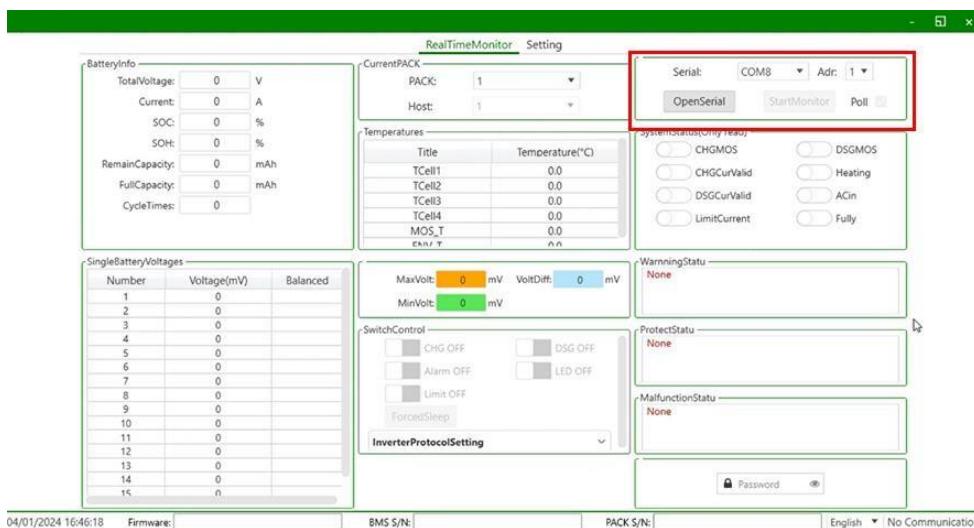


Figura 6-3 Ilustração da interface do Software – Baterias MSL.

**Passo 3.1:** Selecione a Porta COM designada. Depois disso, clique em “OpenSerial” e posteriormente em “StartMonitor”. Então, o usuário poderá visualizar as informações da bateria.

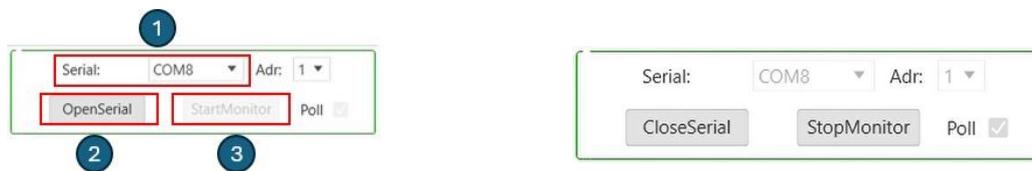


Figura 6-4 1º Passo para visualização de parâmetros via Software.

**Passo 3.2:** Verifique se o Firmware da bateria está de acordo com o protocolo do inversor. Em seguida, insira a senha 123456. Então, o campo estará verde e habilitará a seleção do protocolo desejado.

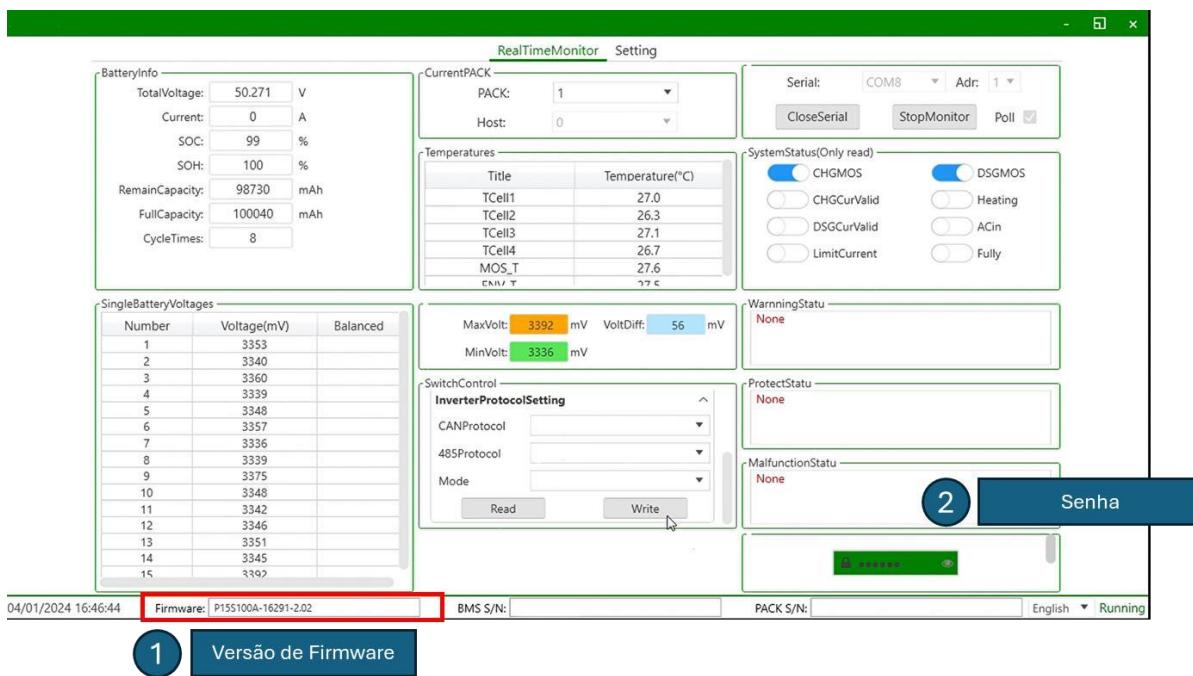


Figura 6-5 2º Passo para visualização de parâmetros via Software.

**Passo 3.3:** No campo “*Switch Control*”, procure por “*InverterProtocolSetting*”. Em seguida, selecione os protocolos (Figura 6-6) de acordo com o Inversor, conforme Tabela 6-1:



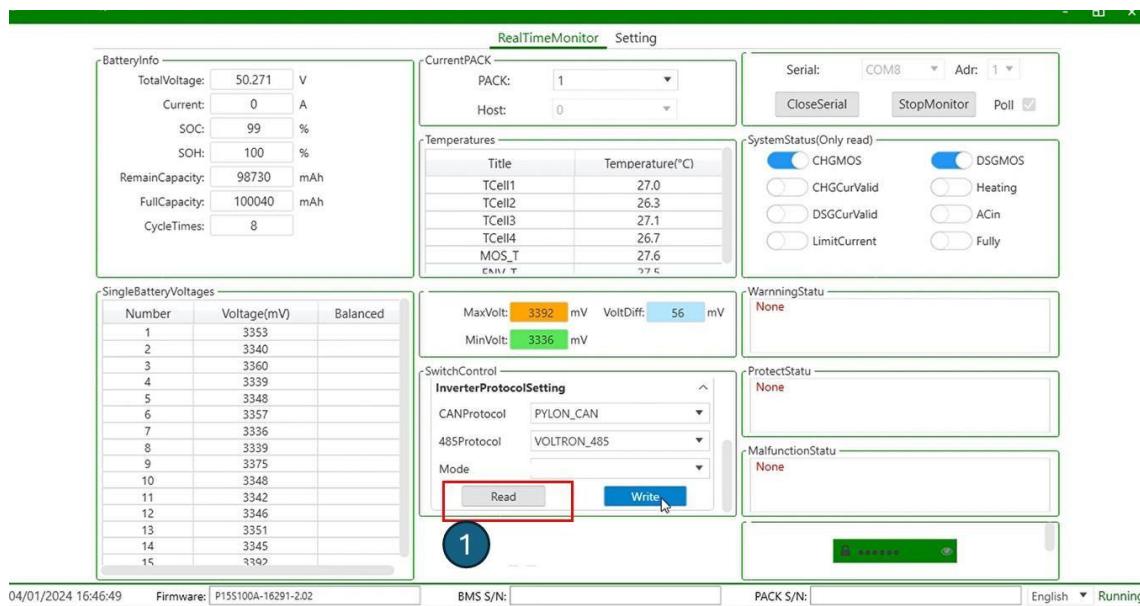
**Figura 6-6 Campo “Switch Control” no Software.**

Após a seleção dos protocolos, clique em “**Write**”. Em seguida, deverá aparecer “**Execution Success**” para a seleção do protocolo ter sido bem-sucedida (Figura 6-7).



**Figura 6-7 Confirmação da seleção dos protocolos.**

É recomendado que o usuário confirme se os protocolos foram selecionados corretamente. Para isso, bastar clicar em “**Read**” (Figura 6-8) e verificar se os protocolos lidos estão de acordo com a Tabela 6-1.



**Figura 6-8 Confirmação da seleção dos protocolos.**

**Passo 4:** Após a ação, coloque o **DIP SWITCH** no endereçamento **1000** na bateria em queirá se conectar com o inversor.

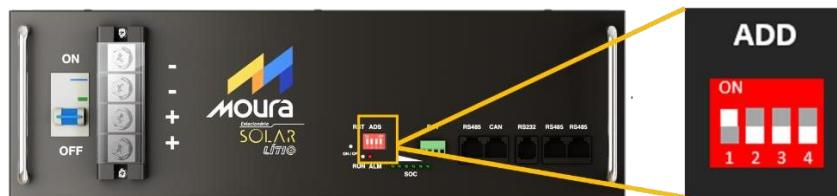


Figura 6-9 Endereçamento para comunicação via RS485/CAN.

## 7 Apêndice A – Cabos de Conexão

Se os cabos para conexão das baterias de lítio não forem fornecidos junto ao produto, ou necessitem de troca, fica a critério do engenheiro responsável pela instalação escolher os cabos de conexão do sistema.

Os requisitos técnicos relevantes para os cabos são: Número de conexões em paralelo que serão realizadas, comprimento, seção/diâmetro do cabo e seu material. Portanto, é necessário atenção durante a escolha ou confecção dos cabos para:

- Ter uma quantidade de cabos suficiente para todas as conexões do sistema;
- Ter cabos do tamanho certo para não ficarem esticados ou serem longo demais;
- Ter cabos com a seção/diâmetro conforme Norma Técnica NBR 5410.
- Ter cabos com material em boas condições.



Figura A-1 Exemplo de cabos de conexão personalizados

## 8 Apêndice B – Curto-Circuito em Baterias de Lítio

Nos circuitos elétricos o curto-círcuito pode ser definido como uma situação em uma conexão equivocada que faz com que a corrente elétrica percorra um caminho de baixa resistência (ou seja, um caminho errado) no circuito e danifique um ou mais aparelhos.

Durante um curto-círcuito a bateria de lítio normalmente não funcionará devido as proteções internas do BMS. Ainda assim, existe uma pequena chance de que reações químicas indesejadas ocorram internamente, o que pode levar a explosão da bateria, incêndios, choques elétricos, emissão de gases tóxicos, entre outras situações graves.

## B.1 – Causas Comuns de Curto-Círcito em Baterias de Lítio

### Colisões

Colisões diversas, amassos e danos similares nas células de lítio podem provocar curto-círcito interno e/ou externo, vazamento dos componentes químicos das células, arcos elétricos, risco de choque elétrico, entre outros.

### Conexão Elétrica Equivocada

Ao conectar o polo positivo da bateria ao seu polo negativo um curto-círcito acontecerá. Também é possível cometer o mesmo erro conectando os cabos positivos de seu sistema ou equipamento no polo negativo da bateria e os cabos negativos no polo positivo.

### Danos no Separador

O separador é o material que separa o componente químico do anodo (parte negativa) e o componente químico do catodo (parte positiva) nas células de lítio, caso o separador sofra algum dano (perfurações, fissuras etc.) os componentes químicos entrarão em contato um com o outro e o curto-círcito acontecerá.

### Umidade e Poeira em Excesso

Umidade e poeira no BMS ou outras partes internas da bateria pode criar pontes condutivas, que são conexões elétricas indesejadas.

## 9 Apêndice C – Segurança Interna da Bateria

As baterias de íons de lítio são sempre utilizadas de maneira controlada para prevenir uso abusivo, que pode levar a acidentes ou situações de perigo. Este controle acontece através do BMS (Battery Management System) que cada bateria possui.

Para realizar esse controle são estabelecidos parâmetros de alarme e parâmetros de proteção aos quais o BMS reagirá, realizando ações que garantirão o perfeito funcionamento do produto, sem risco de acidentes.

Nas seções a seguir serão explicados quais são esses parâmetros.

### C.1 – Parâmetros de Alarme

O parâmetro de alarme é sempre acionado antes do alarme de proteção. Ele serve como ponto de atenção tanto para o usuário, quanto para o próprio BMS de que a bateria está operando próxima de seu limite.

## 1 – Sobretensão da Célula

Cada célula de lítio tem sua tensão medida individualmente pois, não só a bateria como um todo, mas cada célula pode sofrer de sobretensão.

O alarme de sobretensão da célula é iniciado quando a tensão de uma ou mais células estiver próxima do limite de alta tensão, cortando o carregamento da bateria.

Variáveis de alarme de tensão da célula no software:

- Cell OV Alarm(V).

## 2 – Sobrecorrente Durante a Recarga e Durante a Descarga

Altos valores de corrente podem sobreaquecer a bateria, degradar as células de lítio, desbalancear a tensão das células, entre outros problemas.

O alarme de sobrecorrente é iniciado quando estiver entrando ou saindo mais corrente do que é indicado para a bateria.

Variáveis de alarme de sobrecorrente no software:

- CHG OC Alarm(A);
- DSG OC Alarm(A).

## 3 – Sobretensão do Pack

A tensão do pack é o conjunto das tensões das células de lítio da bateria.

O alarme de sobretensão do pack é iniciado quando a tensão da bateria (a mesma que pode ser medida nos terminais) estiver próxima do limite de alta tensão.

Variáveis de alarme de sobretensão do pack no software:

- Pack OV Alarm(V).

## 4 – Alta Temperatura das Células Durante a Recarga e Durante a Descarga

Altas temperaturas podem limitar o desempenho da bateria.

O alarme de alta temperatura das células é iniciado quando uma ou mais células estiver próxima do limite de alta temperatura.

Variáveis de alarme de alta temperatura das células no software:

- CHG OT Alarm(°C);
- DSG OT Alarm(°C).

## 5 – Subtensão da Célula

Cada célula de lítio tem sua tensão medida individualmente, pois não só a bateria como um todo, mas cada célula pode sofrer de subtensão.

O alarme de subtensão da célula é iniciado quando a tensão de uma ou mais células estiver próxima do limite de baixa tensão.

Variáveis de alarme de tensão da célula no software:

- Cell UV Alarm(V).

## 6 – Baixa Temperatura das Células Durante a Recarga e Durante a Descarga

Baixas temperaturas podem limitar o desempenho da bateria.

O alarme de baixa temperatura das células é iniciado quando uma ou mais células estiverem próximas ao limite de baixa temperatura.

Variáveis de alarme de baixa temperatura das células no software:

- CHG UT Alarm(°C);
- DSG UT Alarm(°C).

## 7 – Subtensão do Pack

A tensão do pack é o conjunto das tensões das células de lítio da bateria.

O alarme de subtensão do pack é iniciado quando a tensão da bateria (a mesma que pode ser medida nos terminais) estiver próxima do limite de baixa tensão.

Variáveis de alarme de subtensão do pack no software:

- Pack UV Alarm(V).

## 8 – Alta temperatura do MOSFET

MOSFET é um dos componentes eletrônicos mais importantes que podem ser encontrados no BMS, ele suporta temperaturas de operação mais altas que as células de lítio, ainda assim, sua temperatura é medida constantemente para evitar danos.

O alarme de alta temperatura do MOSFET é iniciado quando este estiver próximo do limite de alta temperatura.

Variáveis de alarme de alta temperatura do MOSFET no software:

- MOS OT Alarm(°C).

## 9 – Temperatura do Ambiente

A temperatura do ambiente também contribui para a temperatura da bateria.

Se o ambiente estiver com uma temperatura próxima do limite (muito baixa ou muito alta) o alarme será ativado.

Variáveis de alarme de temperatura do ambiente no software:

- ENV UT Alarm( $^{\circ}$ C);
- ENV OT Alarm( $^{\circ}$ C).

## 10 – Baixo SoC

Quando a bateria se aproxima da descarga total o alarme de baixo SOC é acionado.

Variáveis de alarme de baixo SoC no software:

- SOC Low Alarm(%).

## C.2 – Parâmetros de Proteção

Um parâmetro de proteção é acionado assim que a bateria entra numa região de operação que possa ser perigosa. Quando um parâmetro de proteção é acionado o BMS atua interrompendo o recarregamento ou descarregamento da bateria.

## 1 – Sobretensão da Célula

Cada célula de lítio tem sua tensão medida individualmente pois, não só a bateria como um todo, mas cada célula pode sofrer de sobretensão.

A proteção de sobretensão da célula é iniciada quando a tensão de uma ou mais células atingir seu limite de alta tensão.

Variáveis de proteção de tensão da célula no software:

- Cell OV Protect(V);
- Cell OVP Release(V);
- Cell OVP Delay Time(mS).

## 2 – Sobrecorrente Durante a Recarga e Durante a Descarga

Altos valores de corrente podem sobreaquecer a bateria, degradar as células de lítio, desbalancear a tensão das células, entre outros problemas.

A proteção de sobrecorrente é iniciada quando o limite de corrente entrando ou saindo da bateria for atingido.

Variáveis de proteção de sobrecorrente no software:

- CHG OC Protect(A);
- CHG OCP Delay Time(ms);
- DSG OC 1 Protect(A);
- DSG OCP 1 Delay Time(ms);
- DSG OC 2 Protect(A);
- DSG OCP 2 Delay Time(ms).

A proteção de sobrecorrente também pode detectar um curto-círcuito. A variável da proteção de curto-círcuito é:

- SCP delay Time(uS).

### 3 – Sobretensão do Pack

A tensão do pack é o conjunto das tensões das células de lítio da bateria.

A proteção de sobretensão do pack é iniciada quando a tensão da bateria (a mesma que pode ser medida nos terminais) atingir o limite de alta tensão.

Variáveis de proteção de sobretensão do pack no software:

- Pack OV Protect(V);
- Pack OVP Release(V);
- Pack OV Delay Time(mS).

### 4 – Alta Temperatura das Células Durante a Recarga e Durante a Descarga

Altas temperaturas podem limitar o desempenho da bateria.

A proteção de alta temperatura das células é iniciada quando uma ou mais células atinge o limite de alta temperatura.

Variáveis de proteção de alta temperatura das células no software:

- CHG OT Protect(°C);
- CHG OTP Release(°C);
- DSG OT Protect(°C);
- DSG OTP Release(°C).

### 5 – Subtensão da Célula

Cada célula de lítio tem sua tensão medida individualmente pois, não só a bateria como um todo, mas cada célula pode sofrer de subtensão.

A proteção de subtensão da célula é iniciada quando a tensão de uma ou mais células atinge o limite de baixa tensão.

Variáveis de proteção de tensão da célula no software:

- Cell UV Protect(V);
- Cell UVP Release(V);
- Cell UVP Delay Time(mS).

## 6 – Baixa Temperatura das Células Durante a Recarga e durante a Descarga

Baixas temperaturas podem limitar o desempenho da bateria.

A proteção de baixa temperatura das células é iniciada quando uma ou mais células atinge o limite de baixa temperatura.

Variáveis de proteção de baixa temperatura das células no software:

- CHG UT Protect(°C);
- CHG UTP Release(°C);
- DSG UT Protect(°C);
- DSG UTP Release(°C).

## 7 – Subtensão do Pack

A tensão do pack é o conjunto das tensões das células de lítio da bateria.

A proteção de subtensão do pack é iniciada quando a tensão da bateria (a mesma que pode ser medida nos terminais) atingir o limite de baixa tensão.

Variáveis de proteção de subtensão do pack no software:

- Pack UV Protect(V);
- Pack UVP Release(V);
- Pack UVP Delay Time(mS).

## 8 – Alta temperatura do MOSFET

MOSFET é um dos componentes eletrônicos mais importantes que podem ser encontrado no BMS, ele suporta temperaturas de operação mais altas que as células de lítio, ainda assim, sua temperatura é medida constantemente para evitar danos.

A proteção de alta temperatura do MOSFET é iniciada quando este atinge o limite de alta temperatura.

Variáveis de proteção de alta temperatura do MOSFET no software:

- MOS OT Protect(°C);
- MOS OTP Release(°C).

## 9 – Temperatura do Ambiente

A temperatura do ambiente contribui para a temperatura de toda a bateria.

Se a temperatura ambiente estiver além do saudável (muito baixa ou muito alta) para a bateria a proteção será ativada.

Variáveis de proteção de temperatura do ambiente no software:

- ENV UT Protect(°C);
- ENV UTP Release(°C);
- ENV OT Protect(°C);
- ENV OTP Release(°C).

## 10 – Balanceamento de Células

Se a bateria é recarregada ou descarregada rapidamente é possível que as tensões entre as células dela aos poucos fiquem diferentes umas das outras. A proteção de balanceamento entre células evita que ocorram problemas por causa dessa diferença.

Variáveis de proteção de balanceamento no software:

- Balance  $\Delta V_{cell}$ .



### AVISO

- Para ler ou modificar qualquer parâmetro no software do BMS é necessária a senha de administrador do programa PbmsTools e que o idioma do sistema operacional do seu computador esteja configurado para inglês.

---

RAZÃO SOCIAL: ACUMULADORES MOURA S/A - FILIAL 10

CNPJ: 09.811.654/0010-60

ENDEREÇO: Rua João Bezerra Filho, 155, Bom Conselho, Belo Jardim, Pernambuco, 55153-130

Para mais informações ou reclamações de garantia contate o setor de pós-vendas pelo e-mail:

[gd.assist.tecnica.estacionaria.litio@grupomoura.com](mailto:gd.assist.tecnica.estacionaria.litio@grupomoura.com)

Versão	Data de publicação	Autor	Nº de páginas
V 3	13 de maio de 2024	FST	42

## Endereços

### Matriz

Rua Diário de Pernambuco, 195  
Edson M. Moura  
CEP: 50150-615  
Belo Jardim - PE - Brasil

### Filial

Sítio Galvão, S/N  
Fazenda Santa Maria Tamboril  
CEP: 55150-000  
Belo Jardim - PE - Brasil

### Fábrica Itapetininga

Rodovia Raposo Tavares, S/N  
Km169 - Distrito Industrial  
CEP: 18203-340  
Itapetininga - SP - Brasil

### Fábrica Argentina

Calle 3 Nº 1188 y Calle del Canal  
Parque Industrial de Pilar - Ruta 8 Km 60 1629  
Pilar - Pcia de Bs. As.  
Buenos Aires - Argentina

