

Manual Técnico

Bateria LiFePO4 48V



PREFÁCIO

Resumo

Este manual descreve a instalação, operação, manutenção e configurações de parâmetros do sistema de bateria e-LítioPro 48V 100Ah. Mantenha o manual em segurança para futuras consultas e referências técnicas.

Aos Leitores

Este documento fornece detalhes técnicos relativos às ferramentas e infraestrutura utilizadas pelos seguintes usuários, técnicos e engenheiros.

“IMPORTANTE LER COM ATENÇÃO E GUARDAR PARA EVENTUAIS CONSULTAS”

“**Atenção:** A instalação desse equipamento deve obedecer às normas técnicas vigentes para instalação elétrica e gestão de riscos de incêndios.”

Simbologia

Os seguintes símbolos podem aparecer neste manual e são 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 do equipamento, perda de dados, diminuição do desempenho.
 INFORMAÇÃO	Representa informações suplementares do texto principal para ênfase ou destaque.

ÍNDICE

1. RESUMO	2
• 1.1 Especificação do Produto	2
• 1.2 Perfis do Produto	2
• 1.3. Ciclos De Vida Da Bateria	3
• 1.4. Características Gerais	3
• 1.3 Estrutura do Produto	4
2 ILUSTRAÇÃO	5
• 2.1 Descrição do Pannel	5
• 2.2 Instruções de Funcionamento do Menu	6
• 2.3 Princípios de Funcionamento	11
• 2.4 Características do Produto	12
3 GUIA DE INSTALAÇÃO	13
• 3.1 ADVERTÊNCIAS (Notas de Precaução de Instalação)	13
• 3.2 ORIENTAÇÕES (Preparação de Instalação)	16
3.2.1 Desembalagem e Inspeção	16
3.2.2 Ferramentas de Instalação	17
• 3.3 ORIENTAÇÕES (Instalação e Fiação)	17
3.3.1 Instalação de Gabinete Padrão	18
3.3.2 Conexão de Saída da Bateria	18
3.3.3 Uso Paralelo de Múltiplos Conjuntos	19
4 OPERAÇÃO	20
• 4.1 Inicialização da Bateria	20
• 4.2 Sistema BMS (Battery Management System)	21
• 4.3 Interface do Usuário	22
• 4.4 Comunicação e Protocolos	22
5 CARREGAMENTO	23
• 5.1 Especificações do Carregador	23
• 5.2 Procedimento de Carregamento	23
• 5.3 Configurações para Inversores	24
• 5.4 Carregamento em Paralelo	30

6 MANUTENÇÃO	30
• 6.1 Manutenção Elétrica	30
• 6.2 Manutenção da Bateria	31
• 6.3 Procedimentos em Caso de Defeitos	32
• 6.4 Cronograma de Manutenção	33
7 ARMAZENAMENTO	34
• 7.1 Preparação para Armazenamento	34
• 7.2 Armazenamento de Curto Prazo	34
• 7.3 Armazenamento de Longo Prazo	35
• 7.4 Reativação Após Armazenamento	36
8 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	37
• 8.1 Códigos de Alarme BMS	37
• 8.2 Problemas Comuns e Soluções	37
• 8.3 Diagnóstico Avançado	39
• 8.4 Quando Contactar Suporte	40
9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	41
• 9.1 Características Gerais	41
• 9.2 Características Elétricas	41
• 9.3 Vida Útil por Regime de Uso	42
• 9.4 Características Dimensionais	42
• 9.5 Faixa de Temperatura	42
• 9.6 Comunicação e Compatibilidade	42
10 MONITORAMENTO DA BATERIA	43
• 10.1 Software de Monitoramento	43
• 10.2 Parâmetros Monitorados	44
• 10.3 Configuração do Sistema	45
11 PROTEÇÃO AMBIENTAL	46
• 11.1 Rotulagem Ambiental	46
• 11.2 Descarte e Reciclagem	47
12 ALARMES E REGISTROS DE ALARMES	48, 49 e 50
13 GARANTIA	51 e 52

1. RESUMO

1.1. Especificação do Produto

O e-LítioPro 48V 100Ah é um sistema integrado de bateria de íon de lítio baseado em tecnologia LiFePO4 (Fosfato de Ferro-Lítio) desenvolvido especificamente para sistemas aplicações estacionárias.



Identificação do Produto

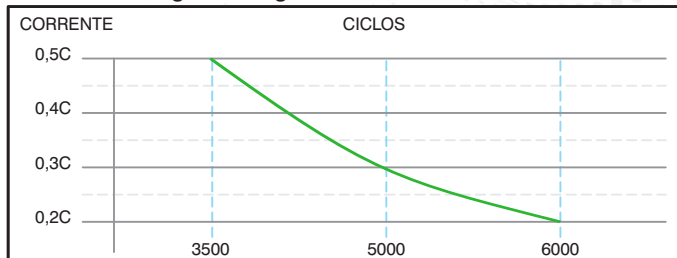
- Modelo: e-LítioPro 48V 100Ah
- Tipo de Bateria: Lítio Ferro Fosfato (LiFePO4)
- Capacidade: 100Ah @ 25°C
- Tensão Nominal: 48V
- Aplicação: Interna

1.2. Perfil do Produto

O sistema de bateria e-LítioPro é desenvolvido com tecnologia avançada de LiFePO4. Pertencente à série de baterias estacionárias de 48V para aplicação em sistemas estacionários, o sistema adota uma avançada tecnologia de BMS (Sistema de Gerenciamento de Baterias) combinada com a tecnologia de fosfato de lítio-ferro.

1.3. Ciclos De Vida Da Bateria

Corrente De Carga/Descarga X Quantidade de Ciclos



Notas: 1 - Ciclo é determinado por 1 carga e 1 descarga completa;

2 - 1,0C = 100A - 0,5C = 50A - 0,3C = 30A - 0,2C = 20A

3 - A cada 90 dias, fazer pelo menos 1 ciclo completo de carga e descarga da bateria

1.4. Características Gerais

PARÂMETRO	ESPECIFICAÇÃO
Tensão Nominal	48V
Tipo de Célula	LiFePO4 (Ferro-fosfato de Lítio)
Configuração	15S (15 células em série)
Faixa de Operação	40,5V ~ 54,0V
Faixa Recomendada de Operação	42V ~ 54V
Tensão de Corte	40,5V $\pm$ 0,2V
Tensão Máxima de Carga	54,0V
Tensão de Flutuação (I. Carga $\leq$ 1%)	54,0V
Capacidade Nominal	100Ah
Energia Nominal	4,80kWh
Corrente Máxima de Pico em Descarga	100A (até 10 segundos)
Corrente de Descarga Contínua	$\leq$ 50A, preferencialmente $\leq$ 30A
Corrente Máxima de Carga	$\leq$ 50A, preferencialmente $\leq$ 30A
Peso	~40kg
Dimensões	438,4×133,4×428,3mm (Bateria)

Características Principais:

- Longo ciclo de vida: >5.000 ciclos @25°C 80% DOD 0,3C (vide ítem 1.3)
- Tamanho compacto e peso reduzido (40kg±2kg)
- Desempenho estável em ampla faixa de temperatura
- Segurança superior e proteção ambiental
- Forte capacidade de adaptação para ambientes diversos
- Compatibilidade universal com principais inversores

O BMS inclui um avançado sistema de:

- Gerenciamento de carga e descarga
- Gerenciamento térmico
- Gerenciamento de comunicação
- Gerenciamento de balanceamento
- Gerenciamento de dados
- Monitoramento centralizado remoto

1.5. Estrutura do Produto

A aparência do sistema de bateria e-LítioPro é mostrada na figura abaixo. O produto possui design compacto otimizado para instalações internas.

Para instalação em rack é necessário utilização de bandeja.

**Dimensões:**

- Largura: 438,4 mm (482,6 de aba a aba)
- Profundidade: 428,3 mm
- Altura: 133,4 mm
- Peso: 40 kg (±3%)

2. ILUSTRAÇÃO

2.1. Descrição do Painei

O painel frontal da e-LítioPro contém todos os elementos de interface com o usuário, incluindo display COG, LEDs indicadores, botões de controle e conectores de comunicação.



Elementos do Painei:

Item	Descrição	Função
1	Display COG	Exibe informações de tensão, corrente, SOC e alarmes
2	4 LEDs SOC	Indicação visual do nível de carga
3	LED ALM (Verm.)	Indica status de alarme
4	LED RUN (Verde)	Indica status de funcionamento
5	Conector RJ45	Interface de comunicação (vide item 5.3)
6	Conector RJ45	RS 485 para ligação em paralelo (vide item 3.3.3)
7	Reset	Botão para resetar a controladora BMS
8	Terminal DC+	Conexão positiva de saída
9	Terminal DC-	Conexão negativa de saída
10	Disjuntor	Proteção contra surtos de energia
11	Botão liga/desliga	Ligar e desligar a bateria

Indicadores LED

LED RUN (Verde):

Apagado: sistema desligado, piscando lento (3s): em standby, piscando rápido: em operação e aceso fixo: erro de sistema

LED ALM (Vermelho):

Apagado: sistema normal e aceso fixo: alarme ativo

LEDs SOC (Indicação de Carga):

Item	Nível de Carga	Status
● ● ● ●	75%-100%	Carga alta
● ● ● ○	50%-75%	Carga média-alta
● ● ○ ○	25%-50%	Carga média-baixa
● ○ ○ ○	0%-25%	Carga baixa

2.2. Instruções de Funcionamento do Menu

O display COG do e-LítioPro fornece interface gráfica de 64 x 128 pixels para navegação e visualização de informações da bateria.

**Funções dos Botões:**

Item	Botão	Função
1.A	RESET	Reinicialização / Menu principal
1.B	SELECT	Seleção / Confirmação

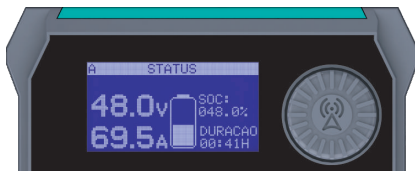
Procedimento de Navegação:**Tela de carregamento inicial do COG**

Tela de inicial de status

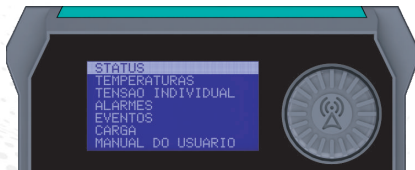
Essa tela mostra a Tensão atual da Bateria, a corrente (se estiver em carga ou descarga) caso contrário aparecerá zero. Também mostra o SOC e a duração da bateria (caso esteja em carga ou descarga).



Outra informação é se tem a presença de alarmes ou eventos, no caso temos a barra escrito alarme. No caso de evento aparecerá a letra "A" na barra de Status.



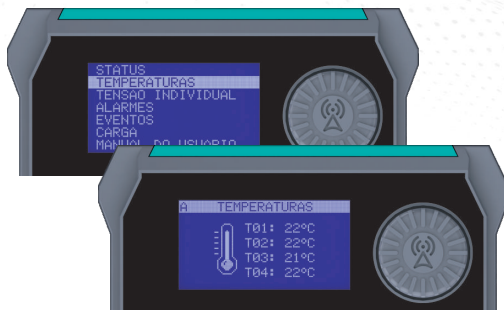
Basta pressionar o botão do COG para entrar na opção do menu, a tela mudará conforme foto abaixo.



Para selecionar as opções basta girar o botão no sentido anti-horário e clicar para entrar. As opções de seleção são: Temperatura, Tensão individual das células, Alarmes, Eventos, Carga, Manual do usuário e configuração do display.

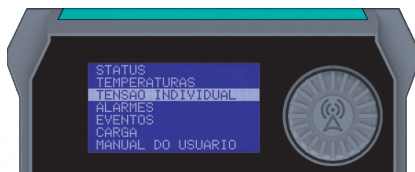
Tela de Temperatura

Essa tela apresenta a leitura de temperatura dos termopares dentro do banco de baterias.

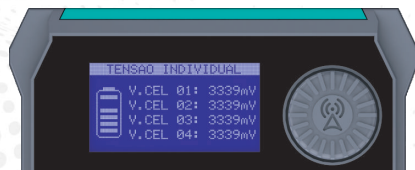


Tela de Tensão individual das células

Após a seleção da opção tensão individual, deve-se clicar no botão para entrar na opção.

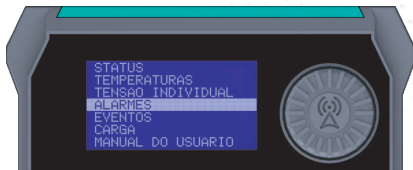


A tela apresenta a leitura individual das células em grupo de 4, sendo necessário rolar as leituras até a célula desejada, sendo a última leitura de célula número 15.

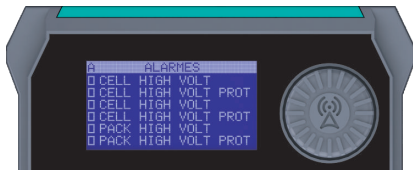


Tela de Alarmes

A qualquer momento que alguma condição de alarme for atendida ela será mostrada na tela de STATUS e deveremos selecionar a opção de Alarmes para visualizar o ocorrido.



O alarme que foi ativado será apresentado com um quadro cheio em frente ao texto que ativou, devido a quantidade de alarme ser superior ao tamanho da tela faz-se necessária rolar para baixo até localizar a célula ativada.



O Alarme será desativado automaticamente quando a condição de saída for atendida. **Consulte a tabela Alarmes e Registros (página 51, 52 e 53) para ver a descrição dos alertas e as possíveis soluções.**

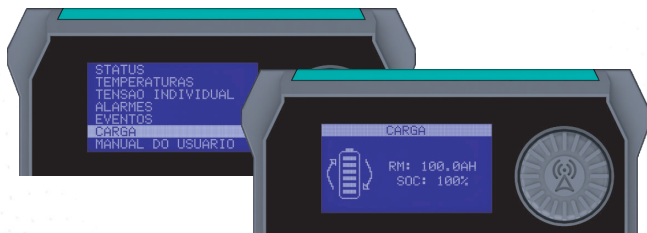
Tela de Registro de Alarme

Quando um evento ocorrer será mostrado na tela inicial a letra "A" no canto superior esquerdo. O usuário necessitará selecionar a tela de registro alarme para ter conhecimento do alarme ocorrido, pois caso a condição de saída de alarme tenha sido atendida o alarme não estará mais presente, dessa forma a informação do evento ficará retida na memória até o usuário tomar conhecimento. Lembrando que o histórico de evento será armazenado na ordem do mais recente (posição 01). Para apagar os eventos basta manter pressionado o botão COG por 3 segundos.



Tela de Carga

A tela de carga mostra um resumo da carga durante carregamento ou descarregamento.



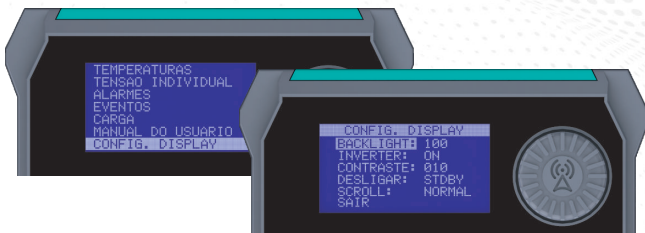
Tela de Manual do Usuário

Vc poderá a qualquer momento buscar o manual através do QR code para consulta.



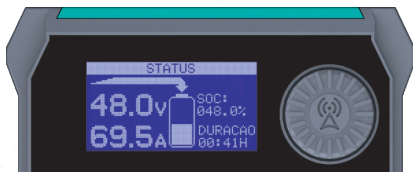
Tela de Configuração do Display

Na tela de configuração do display, pode-se alterar o contraste, e como o COG entra em hibernação ou sempre fica ativado.



2.3. Princípios de Funcionamento

O sistema e-LítioPro é equipado com módulo de monitoramento e gerenciamento de carga e descarga integrado.



Módulo de Gerenciamento de Carga/Descarga:

- Protege o funcionamento da carga e descarga da bateria
- Previne sobrecarga e descarga excessiva
- Controla processo de carregamento via adaptador DC
- Gerencia processo de descarga através das cargas conectadas

Módulo de Monitoramento:

- Função de balanceamento das células
- Monitoramento de temperatura em tempo real

- Cálculo preciso do SOC (Estado de Carga)
- Transmissão de informações via protocolos de comunicação
- Interface para plataforma de monitoramento remoto

Capacidade Modular:

- Módulo único: 48V 100Ah
- **Configuração em paralelo: até 15 unidades (vide item 3.3.3.)**
- Capacidade total máxima: 1.500Ah (72kWh)

2.4. Características do Produto

O sistema de bateria e-LítioPro possui as seguintes características técnicas e operacionais:

Tecnologia LiFePO4:

- Fosfato de lítio-ferro como material catódico
- Ciclo de vida longo e segurança superior
- Estabilidade térmica excepcional
- Resistência a sobrecarga e sobredescarga

Especificações Operacionais:

- Faixa de temperatura de trabalho: -10°C a +50°C
- Forte capacidade de descarga: até 50A contínuo e 110A por até 10 segundos
- Taxa de carga/descarga: suporte até 0,5C (50A)
- Expansão paralela: até 15 baterias
- Modo de hibernação para transporte e armazenamento

Design e Instalação:

- Peso otimizado: 40kg
- Dimensões compactas: 438,4 x 428,3 x 133,4mm
- Instalação interna (IP30)
- Conexões plugáveis para facilitar instalação
- Montagem flexível: Rack com bandeja (os suportes laterais frontais não suportam o peso da bateria, usar bandeja no rack para apoio)

Monitoramento e Proteção:

- Monitoramento em tempo real de corrente, tensão e temperatura
- Sistema de alarme e proteção automática
- Funções de telemetria, sinalização e controle remoto
- Conectividade através de computador para monitoramento central

Compatibilidade Universal:

O e-LítioPro é compatível com os principais fabricantes de inversores:

- AISWei • DeYe • Goodwe • Growatt • Luxpowetek
- Must • Pylon • Sacolar • SMA • Sofar • Solark
- Solis • Sorotec • Srne • Studer • Sunsynk
- Victron Energy • XMT

3. GUIA DE INSTALAÇÃO

3.1. ADVERTÊNCIAS (Notas de Precaução de Instalação)

Cumprimento das Leis e Regulamentações Locais

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

Requisitos para Equipe

Os técnicos responsáveis pela instalação e manutenção do e-LítioPro devem:

- Possuir qualificação técnica em sistemas elétricos
- Ter conhecimento específico em baterias LiFePO4
- Dominar métodos corretos de operação e segurança
- Usar EPIs adequados durante toda instalação

Segurança da Equipe



PERIGO:

- Use ferramentas isoladas termicamente em todos os momentos
- Durante instalação, remova relógios, pulseiras, anéis e objetos metálicos
- Evite quedas ou colisões durante manuseio (peso 40kg)
- Não remova componentes da bateria
manutenção apenas por técnicos qualificados
- Sistema deve ser operado por engenheiro experiente

Local e Ambiente

Requisitos do Local:

1. Limpeza

- Local limpo, livre de poeira metálica condutiva
- Sem exposição a pequenos objetos metálicos
- Evitar interação com metais que possam causar curto-circuito

2. Proteção contra Fogo

- Proibido armazenar produtos inflamáveis, explosivos no local
- Equipamentos de combate a incêndio eficientes (extintores CO₂)
- Ventilação adequada para evacuação em emergências

3. Ventilação e Dissipação de Calor

- Espaço mínimo: 100mm laterais, 150mm superior, 50mm posterior
- Sistema de ventilação para manter temperatura <55°C
- Circulação de ar adequada para operação contínua

4. Requisitos de Instalação

- Superfície plana e nivelada (peso 40kg)
- Evitar inclinação e terreno irregular
- Proteger de luz solar direta e chuva
- Local interno (grau de proteção IP30)

Requisitos do Ambiente:

Parâmetro	Especificação
Temperatura Ambiente	-5°C a +55°C
Temperatura Recomendada	20°C a 35°C, umidade controlada <75%
Umidade Relativa	5% a 95% RH (sem condensação)
Método de Resfriamento	Convecção natural
Altitude	Até 2000m acima do nível do mar
Vibração	Sem vibração excessiva
Inclinação	Máximo 5° da vertical
Nível de Poluição	Nível II

Armazenamento**1. Condições de Armazenamento:**

- Mantenha em local seco, temperatura controlada (20-30°C)
- Armazene em embalagem original
- Use prateleiras ou pallets apropriados (peso 40kg)
- Consulte especialista em segurança para sistema anti-incêndio

2. Orientação da Embalagem:

- Posicione conforme etiquetas da embalagem
- Nunca inverta ou coloque de lado
- Respeite limites de empilhamento da embalagem externa

3. Estado de Carga para Armazenamento:

- SOC ideal: 50-60%
- Nunca armazene com SOC >80% ou <20%
- Recarga obrigatória a cada 6 meses de armazenamento
- Inspeções periódicas mensais obrigatórias

CUIDADO:

- Não instale em ambiente com poeira metálica condutiva
- Não adicione substâncias com gases corrosivos
- Não coloque objetos sobre a bateria
- Não permita que pessoas se sentem na bateria

3.2. ORIENTAÇÕES (Preparação de Instalação)

3.2.1. Desembalagem e Inspeção

O e-LítioPro utiliza embalagem de papelão reforçado otimizada para produto de 40kg. Ao desembalar, tenha cuidado para não danificar o produto.

Procedimento de Desembalagem:

1. Verificação Inicial

- Inspecione a embalagem externa quanto a danos
- Verifique se etiquetas de orientação foram respeitadas
- Documente qualquer dano aparente

2. Abertura da Embalagem

- Use ferramentas adequadas para abertura
- Mantenha produto na posição correta
- Remova materiais de proteção cuidadosamente

3. Inspeção do Produto

- Verifique integridade física da bateria
- Confirme presença de todos acessórios
- Teste inicial de tensão (deve estar 48-52V)

Lista de Verificação da Embalagem:

Item	Descrição	Quant.	✓
1	Bateria e-LítioPro 48V 100Ah	1	
2	Cabo de comunicação RJ45/ RS485	1	
3	Certificados e garantia	1	

Em Caso de Danos:

- Fotografe e documente imediatamente
- Não instale produto danificado
- Contate fornecedor antes de prosseguir
- Mantenha embalagem para eventual devolução

3.2.2. Ferramentas de Instalação

Ferramentas Básicas Necessárias:

Item	Ferramenta	Especificação	Uso
1	Multímetro	Multímetro	Medição de tensões
2	Torquímetro	Torquímetro	Aperto de terminais
3	Chaves Isoladas	Chaves Isoladas	Conexões elétricas
4	Alicate Amperímetro	Alicate Amperímetro	Medição de corrente
5	Alicate Desencapador	Alicate Desencapador	Preparação de cabos

Equipamentos de Segurança:

Item	Descrição	Especificação
1	Luvas Isolantes	Classe 0 (1000V)
2	Óculos de Proteção	ANSI Z87.1
3	Calçado de Segurança	Sola isolante
4	Detector de Tensão	Sem contato

Equipamentos de Movimentação:

- Carrinho ou trolley (capacidade >50kg)
- Cintas de elevação adequadas
- Pelo menos 2 pessoas para movimentação

3.3. ORIENTAÇÕES (Instalação e Fiação)

PERIGO:



- Antes de instalar, certifique-se de que sistema de alimentação esteja desligado
- Durante instalação, garanta que fiação e barramentos estejam limpos
- Após instalação, verifique se todos os parafusos estão apertados (10-12Nm)
- Se instalação for concluída sem conexão à rede, desconecte a bateria

3.3.1. Instalação de Gabinete Padrão

Montagem Fixa:

O e-LítioPro pode ser instalado:

1. Instalação em Rack/Prateleira

- Verifique capacidade estrutural >50kg (em rack, utilizar bandeja de apoio, os suportes laterais frontais não suportam o peso da bateria)

- Use parafusos de fixação
- Mantenha espaçamentos de ventilação

Espaçamentos Mínimos Obrigatórios:

- Laterais: 100mm, superior: 150mm, posterior: 50mm e frontal: 300mm (acesso para manutenção)

3.3.2. Conexão de Saída da Bateria

Especificações dos Cabos:

- Corrente máxima: 100A
- Seção mínima: 25mm² (AWG 4)
- Tipo: Cabo flexível para CC
- Isolação: 600V mínimo

Procedimento de Conexão:

1. Preparação dos Cabos

- Corte cabos no comprimento adequado
- Desencape 10-12mm das extremidades
- Instale terminais apropriados
- Aplique fita isolante nas conexões

2. Conexão aos Terminais

- Ordem: Conecte SEMPRE positivo primeiro
- Aperto: Use torquímetro 10-12Nm
- Verificação: Teste firmeza da conexão
- Isolação: Proteja terminais expostos



CUIDADO:

- Verifique polaridade antes de conectar
- Terminais incorretos podem danificar BMS
- Use apenas cabos especificados para corrente máxima

3.3.3. Uso Paralelo de Múltiplos Conjuntos

O e-LítioPro suporta conexão de até 15 baterias em paralelo para aumento de capacidade.

Pré-requisitos para Paralelo:

- Todas as baterias devem ter tensão similar (diferença $<0,1V$)
- Use cabos idênticos (mesmo comprimento e seção)
- Configuração e endereçamento automático
- Teste cada bateria individualmente primeiro

Esquema de Conexão em Paralelo (3 Baterias):



Procedimento de Instalação em Paralelo:**1. Configuração Individual**

- Teste funcionamento individual
- Verifique tensões (diferença $<0,1V$)

2. Conexões Físicas

- Conecte todos os positivos entre si
- Conecte todos os negativos entre si
- Use cabos de mesma especificação

3. Comunicação

- Conecte cabos de comunicação em cadeia
- Configure protocolo no inversor
- Teste comunicação com todas as baterias

4. Teste Final

- Verifique balanceamento de corrente
- Teste todas as proteções BMS
- Documente configuração instalada

IMPORTANTE:

- Antes da instalação paralela, configure modo de carregamento limitado
- Atente para capacidade total da carga
- Inicie primeiro o sistema, depois conecte as cargas

4. OPERAÇÃO – ORIENTAÇÕES

4.1. Inicialização da Bateria

Após instalação, fiação e configuração concluídas, proceda com inicialização do sistema.

Procedimento de Primeira Inicialização:**1. Verificação Pré-Operacional**

- Confirme todas as conexões elétricas
- Teste comunicação com inversor (se aplicável)
- Certifique-se de que não há alarmes pendentes

2. Ativação do Sistema

- Pressione botão RESET por 3 segundos
- Aguarde inicialização do BMS (30 segundos)
- Observe LED RUN piscando (sistema ativo)
- Verifique display COG| (informações básicas)

3. Verificação de Funcionamento

- Tensão deve estar entre 48-54V
- SOC deve aparecer no display
- Nenhum LED ALM deve estar aceso
- Comunicação deve estar funcional

4.2. Sistema BMS (Battery Management System)

O e-LítioPro possui BMS inteligente que monitora e protege a bateria 24/7.

Funções Principais do BMS:

Proteções Ativas:

- Sobretensão de Célula: Célula individual $>3,65V$
- Subtensão de Célula: Célula individual $<2,65V$
- Curto-circuito: Proteção instantânea

Funções Inteligentes:

- Balanceamento Passivo: Equalização automática das células
- Monitoramento Individual: Tensão, temperatura de cada célula
- Cálculo de SOC: Estado de carga preciso em tempo real
- Estimativa de SOH: Estado de saúde da bateria
- Registro de Eventos: Histórico de alarmes e operação
- Comunicação Bidirecional: Interface com inversores

Algoritmos Avançados:

- Predição de vida útil restante
- Otimização de performance por temperatura
- Detecção precoce de degradação
- Autodiagnóstico contínuo

4.3. Interface do Usuário

Display COG: O display mostra informações em rotação automática ou navegação manual:

Tela	Informação	Unidade	Atualização
Principal	Tensão, Corrente, SOC	V, A, %	1 segundo
Células	Tensão individual	mV	5 segundos
Temperatura	Temp. ambiente e células	°C	10 segundos
Sistema	Versão, Serial, Tempo	-	Manual
Alarmes	Status de proteções	-	Tempo real

4.4. Comunicação e Protocolos Suportados

1. ModBus RTU (RS485)

- Taxa: 9600 bps (padrão)
- Registradores: >100 parâmetros disponíveis

1. CAN Bus

- Velocidade: 250 kbps / 500 kbps
- Protocolo: CAN 2.0A/2.0B
- Formato: Compatível com principais inversores

2. SNMPv1/v2c (via gateway)

- MIBs: Personalizadas para bateria
- Integração: Sistemas de monitoramento corporativo

Configuração de Comunicação - Pinagem RJ45:

Pino	Sinal	Função
1	GND	Terra de sinal
2	RS485-A	Linha diferencial A
3	RS485-B	Linha diferencial B
4	CAN-H	CAN Bus High
5	CAN-L	CAN Bus Low
6	RS232-TX	Transmissão serial
7	RS232-RX	Recepção serial
8	+12V	Alimentação auxiliar

Compatibilidade com Inversores - Testado e Certificado: AISWei, DeYe, Goodwe, Growatt, Luxpowetek, Must, Pylon, Sacolar, SMA, Sofar, Solark, Solis, Sorotec, Srne, Studer, Sunsynk, Victron Energy, XMT

5. CARREGAMENTO

5.1. Especificações do Carregador

Parâmetros Obrigatórios:

- Tensão Máxima: 54,0V (conforme especificação LiFePO4)
- Corrente Máxima: 50A (recomendada $\leq 30A$ para maior vida útil)
- Perfil: CC/CV (Corrente Constante/Tensão Constante)
- Compatibilidade: Específico para química LiFePO4



PERIGO: NUNCA use carregadores para chumbo-ácido - podem causar danos irreversíveis

5.2. Procedimento de Carregamento

Verificação Pré-Carregamento:

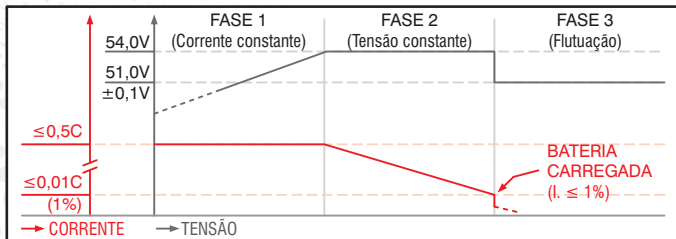
1. Estado da Bateria

- Tensão $> 40,5V$ (tensão mínima de segurança)
- Temperatura entre $-10^{\circ}C$ e $+50^{\circ}C$
- Nenhum alarme BMS ativo
- Sistema de ventilação adequado

2. Configuração do Carregador

- Tensão máxima: 54,0V
- Corrente adequada à aplicação: máxima 50A, recomendada $\leq 30A$
- Perfil LiFePO4 selecionado
- Comunicação com BMS ativa (se disponível)

CURVA DE CARREGAMENTO



Processo de Carregamento:**Fase 1 - Corrente Constante (CC):**

- Corrente fixa conforme configuração
- Tensão aumenta gradualmente até 54,0V
- Duração: 4-5 horas (carga completa)
- Monitoramento: LED RUN piscando

Fase 2 - Tensão Constante (CV):

- Tensão fixa em 54,0V
- Corrente diminui exponencialmente
- Término: corrente $\leq 1A$ ou timer
- Balanceamento automático das células

Finalização:

- Tensão estabilizada em 54,0V (carregador em 51,0V para tensão de flutuação)
- Corrente de manutenção $\leq 1A$
- SOC = 100% no display
- Sistema pronto para operação

5.3. Configurações para Inversores

A configuração do tipo de inversor deverá ser feita via software seguindo o passo a passo descrito abaixo:

1 - Instalação

A. Fazer o download do software BMSTool do site da JFA:

<http://www.jfaeletronicos.com/programas/BMSTool-V1.14.23.rar>

B. Descompactar o arquivo: **BMSTool-V1.14.23.zip**

C. Abrir o diretório: BMSTool-V1.14.23

D. Clicar no ícone **BMSTool**.

Pode-se criar um atalho e colocar na área de trabalho do desktop. Um click com o botão esquerdo para selecionar e clicar com o botão direito para abrir a janela. Selecionar criar atalho, caso não esteja aparecendo, selecionar a opção no final "Mostrar mais opções" e depois selecionar criar atalho. Selecionar o atalho e arrastá-lo para o desktop.

2 - Iniciando o software

Inicialmente deveremos conectar o cabo RJ45/RS485 - USB da bateria na entrada USB do computador.

A. Inserir o conector RJ45/RS485 na parte central conforme figura.



B. Conectar a entrada USB no computador.



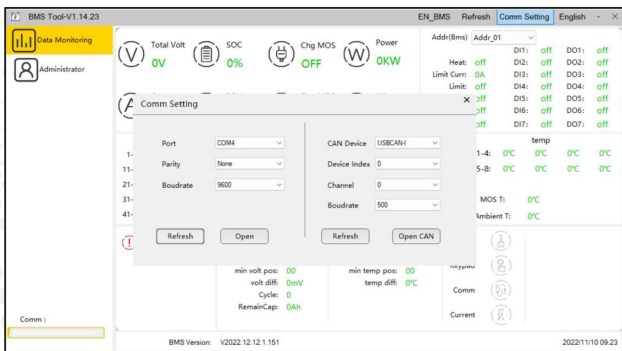
Após essa etapa com dois clicks sobre o ícone BMSTool, iniciamos o programa. A tela que irá aparecer está mostrada abaixo:



No canto superior a direita podemos selecionar o idioma (Inglês/Chinês)

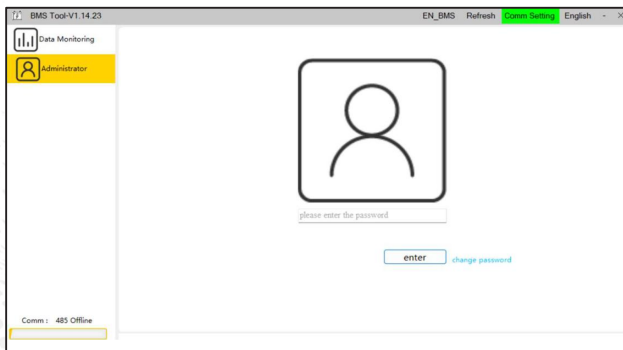


Posteriormente selecionamos a opção de Com Setting para conectarmos a BMS ao computador. A porta de conexão (PORT) será reconhecida automaticamente pelo software (no caso do exemplo COM4). Os outros parâmetros são default, Parity (None) e Boud rate (9600). Basta clicar no botão Open para iniciar a comunicação e os valores lidos da bateria serão carregados e aparecerá na comunicação estabelecida COM:RS485.

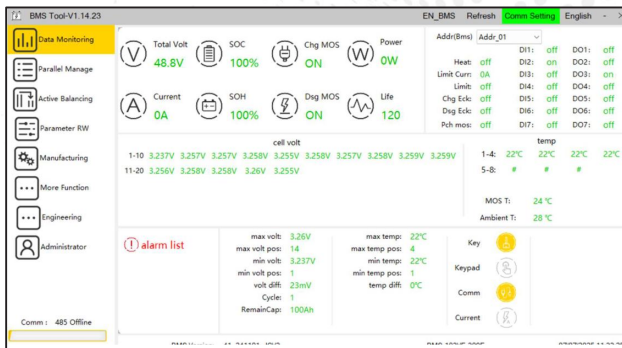




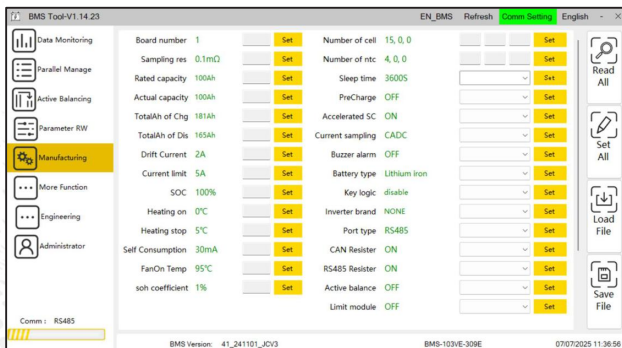
Para configurar o inversor deveremos seleccionar a opção de administrador do sistema, após seleccionar será aberta a tela de senha.



A senha de administrador é **12345678**, não recomendamos a alteração da mesma, pois não será possível recuperar a senha. Após digitá-la, clicar o botão "enter", a tela será atualizada com novas funcionalidades do lado esquerdo.



Selecionar a opção Manufacturing e a nova tela terá o seguinte aspecto

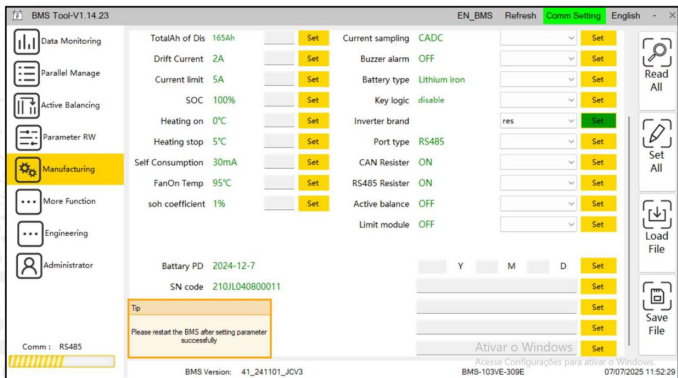


Na opção Inverter brand selecionar o tipo de inversor que será utilizado.



Category	Parameter	Value	Status
Data Monitoring	Board number	1	Set
	Sampling res	0.1mΩ	Set
	Rated capacity	100Ah	Set
	Actual capacity	100Ah	Set
	TotalAh of Chg	181Ah	Set
	TotalAh of Dis	165Ah	Set
	Drift Current	2A	Set
	Current limit	5A	Set
	SOC	100%	Set
	Heating on	0°C	Set
Parallel Manage	Heating stop	5°C	Set
	Self Consumption	30mA	Set
	FanOn Temp	95°C	Set
	soh coefficient	1%	Set
	Number of cell	15, 0, 0	Set
	Number of ntc	4, 0, 0	Set
	Sleep time	3600S	Set
	PreCharge	OFF	Set
	Accelerated SC	ON	Set
	Current sampling	CADC	Set
Active Balancing	Buzzer alarm	OFF	Set
	Battery type	Lithium iron	Set
	Key logic	disable	Set
	Inverter brand	NONE	Set
	Port type	RS485	Set
	CAN Resistor	ON	Set
	RS485 Resistor	ON	Set
	Active balance	OFF	Set
	Limit module	OFF	Set
	Manufacturer List	Pylon, Grwatt, Sofar, Volttronicpower, Goodwe, Srne, Must, Victronenergy, SMA, DeYe, Aiswei, Sacolar, Solark, XMT, Solis, Luxpowertek, Studer, Sorotec, Sunsynk, res	NONE

Após selecionar a marca clicar no botão set para deixa configurado na BMS. O botão ficará na cor verde indicando que a alteração foi realizada com sucesso.



Category	Parameter	Value	Status
Data Monitoring	TotalAh of Dis	165Ah	Set
	Drift Current	2A	Set
	Current limit	5A	Set
	SOC	100%	Set
	Heating on	0°C	Set
	Heating stop	5°C	Set
	Self Consumption	30mA	Set
	FanOn Temp	95°C	Set
	soh coefficient	1%	Set
	Battery PD	2024-12-7	Set
Parallel Manage	SN code	210JL040800011	Set
	Current sampling	CADC	Set
	Buzzer alarm	OFF	Set
	Battery type	Lithium iron	Set
	Key logic	disable	Set
	Inverter brand	res	Set
	Port type	RS485	Set
	CAN Resistor	ON	Set
	RS485 Resistor	ON	Set
	Active balance	OFF	Set
Active Balancing	Limit module	OFF	Set
	Comm: RS485		Set
	Y		Set
	M		Set
	D		Set
	Tip	Please restart the BMS after setting parameter successfully	Set
	Ativar o Windows		Set
	Acesse Configurações para ativar o Windows		Set
	BMS-103VE-300E		Set
	07/07/2025 11:52:29		Set

5.4. Carregamento em Paralelo

Configuração para Múltiplas Baterias:

1. Balanceamento de Sistema

- Todas as baterias com tensão similar ($<0,1V$ diferença)
- Comunicação em cadeia funcional
- Uma bateria configurada como Master (Automática)

2. Distribuição de Corrente

- Corrente total dividida automaticamente
- Monitoramento individual por bateria
- Proteção independente de cada unidade

3. Procedimento de Carga

- Sistema carrega todas as baterias simultaneamente
- BMS Master coordena o processo
- Finalização quando todas atingem 100% SOC

Exemplo - 3 Baterias em Paralelo:

- Capacidade Total: 300Ah
- Corrente Máxima: 300A (100A por bateria)
- Corrente Recomendada: 150A (50A por bateria)
- Tempo de Carga: 4-6 horas (0-100%)

6. MANUTENÇÃO

6.1. Manutenção Elétrica

Para garantir vida útil máxima do e-LítioPro, realize manutenção preventiva.

Inspeção de Componentes Elétricos:

Item	Método	Frequência	Ação Corretiva
Tensão de Saída	Multímetro	Mensal	Verificar 48-54V
Conexões	Visual/Térmica	Trimestral	Reapertar se necessário
Cabos	Inspeção visual	Trimestral	Substituir se danificado
Terminais	Verificar corrosão	Semestral	Limpeza e proteção
Comunicação	Teste funcional	Semestral	Verificar protocolos

Procedimentos de Teste:**1. Teste de Isolação**

- Desconecte todas as cargas
- Meça resistência de isolação ($> 1\text{M}\Omega$)
- Teste entre positivo/negativo e terra

2. Teste de Comunicação

- Verifique conectividade com inversor
- Teste todos os protocolos configurados
- Validar dados recebidos

3. Teste de Proteções BMS

- Simule condições de alarme (se possível)
- Verifique resposta das proteções
- Documente tempos de atuação

6.2. Manutenção da Bateria

Cronograma de Manutenção:**Mensal:**

- Verificar ambiente operacional (temperatura, ventilação)
- Inspeção visual (vazamentos, deformações, danos)
- Limpeza externa com pano seco
- Verificar funcionamento de LEDs e display

Trimestral:

- Limpeza detalhada do gabinete
- Verificar firmeza de conexões ($10\text{-}12\text{Nm}$)
- Teste de temperatura dos cabos ($< 40^\circ\text{C}$ em operação)
- Verificar logs de alarmes e eventos

Semestral:

- Medição e registro de tensão de repouso
- Verificar balanceamento das células (diferença $< 150\text{mV}$)
- Teste de capacidade (descarga controlada)
- Análise de degradação e tendências

Anual:

- Verificação completa por técnico qualificado
- Teste de todas as proteções BMS
- Avaliação de substituição futura

6.3. Procedimentos em Caso de Defeitos

Metodologia de Diagnóstico:**1. Identificação do Problema**

- Observe indicadores LED
- Consulte display COG para códigos
- Verifique logs de alarmes
- Software de monitoramento

2. Classificação da Falha

- Elétrica (tensão, corrente, isolamento)
- Térmica (superaquecimento, baixa temperatura)
- Comunicação (protocolos, cabos)
- BMS (proteções, sensores)

3. Análise de Causa Raiz

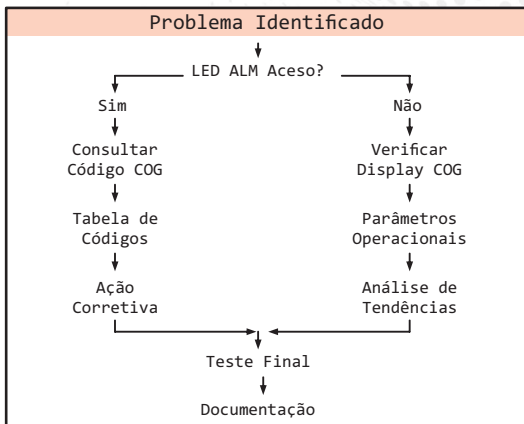
- Condições ambientais
- Histórico de operação
- Configurações do sistema
- Interações com outros equipamentos

4. Implementação da Solução

- Correção da causa identificada
- Teste de funcionalidade
- Documentação da solução

5. Verificação e Prevenção

- Confirmar eliminação do problema
- Implementar medidas preventivas
- Agendar monitoramento adicional

Fluxograma de Diagnóstico:**6.4. Cronograma de Manutenção****Parâmetros de Acompanhamento:****Tendências a Monitorar:**

- Degradação de capacidade ao longo do tempo
- Aumento de resistência interna
- Desbalanceamento crescente entre células
- Frequência de ativação de alarmes
- Condições ambientais médias

Critérios para Substituição:

- Capacidade < 70% do nominal
- Resistência interna > 150% do inicial
- Desbalanceamento > 100mV persistente
- Falhas recorrentes de BMS
- Danos físicos irreparáveis

7. ARMAZENAMENTO

7.1. Preparação para Armazenamento

Estado de Carga Ideal:

- SOC entre 30-50% (nunca <20% ou >80%)
- Tensão aproximada: 48-52V
- Realizar carga de equalização antes do armazenamento

Procedimento de Preparação:

1. Carga de Preparação

- Carregue até 60% SOC
- Aguarde balanceamento completo (2 horas)
- Verifique ausência de alarmes

2. Desconexão Segura

- Desligue todas as cargas
- Desligue a chave on/off
- Mantenha BMS ativo (modo hibernação automático)

3. Preparação do Ambiente

- Temperatura: 15-25°C (ideal)
- Umidade: 45-75% RH
- Local limpo, seco e ventilado
- Proteção contra vibração

7.2. Armazenamento de Curto Prazo

Período: Até 3 Meses

Monitoramento:

- Verificação mensal de tensão
- SOC não deve cair abaixo de 30%
- Recarga se tensão <48V

Condições Ambientais:

- Temperatura estável 15-30°C
- Evitar mudanças bruscas de temperatura
- Manter longe de fontes de calor

Verificações Mensais:

- Tensão de repouso
- Condições do local
- Ausência de danos físicos
- Registro de parâmetros

7.3. Armazenamento de Longo Prazo

Período: Mais de 3 Meses

Cuidados Especiais:

- Recarga a cada 3 meses (obrigatório)
- Ciclo completo de carga/descarga a cada 6 meses
- Inspeção trimestral completa

Procedimento de Recarga Periódica:**1. Verificação Inicial**

- Inspecionar estado físico
- Medir tensão de repouso
- Verificar ambiente de armazenamento

2. Processo de Recarga

- Carga lenta até 60% SOC máxima 50A, recomendada $\leq 30A$
- Verificar balanceamento
- Aguardar estabilização

3. Retorno ao Armazenamento

- Desconectar carregador
- Registrar data da recarga
- Agendar próxima manutenção

7.4. Reativação Após Armazenamento

Procedimento de Reativação:

1. Inspeção Pré-Operacional

- Verificação visual completa
- Teste de tensão e isolamento
- Verificação de conectores

2. Carga de Condicionamento

- Carga completa com corrente máxima 50A, recomendada $\leq 30A$
- Monitorar temperatura durante processo
- Aguardar balanceamento automático

3. Testes Funcionais

- Ciclo completo de carga/descarga
- Teste de todas as proteções BMS
- Verificação de capacidade

4. Colocação em Serviço

- Conexão ao sistema operacional
- Configuração de parâmetros
- Monitoramento inicial por 48h

8. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

8.1. Códigos de Alarme BMS

Tabela de Códigos de Erro:

Cód.	Descrição	Causa Provável	Ação Imediata
C01	Sobretensão Total	Tensão >54,0V	Desconectar carregador
C02	Subtensão Total	Tensão <40,5V	Carregamento imediato
C03	Sobretensão Célula	Célula >3,65V	Verificar balanceamento
C04	Subtensão Célula	Célula <2,65V	Carga lenta supervisionada
C05	Sobrecorrente Carga	>100A carga	Reduzir corrente
C06	Sobrecorrente Descarga	>100A descarga	Reduzir carga
C07	Sobretensão Temperatura	>50°C	Melhorar ventilação
C08	Baixa Temperatura	<-10°C	Aquecimento ambiente
C09	Falha Sensor Temp	Sensor defeituoso	Contatar suporte
C10	Falha Comunicação	Erro interno BMS	Reset sistema
C11	Falha Balanceamento	Circuito defeituoso	Contatar suporte
C12	Curto-circuito	Proteção ativada	Verificar fiação
C13	Falha EEPROM	Corrupção dados	Contatar suporte
C14	Falha Sensor Corrente	Medição incorreta	Contatar suporte

8.2. Problemas Comuns e Soluções

1. Sistema Não Liga (LED RUN Apagado)

Sintomas: Display apagado, nenhum LED aceso, sem resposta aos botões

Diagnóstico:

- Verificar tensão: deve estar >40,5V
- Testar continuidade dos fusíveis internos
- Verificar conexões de alimentação

Soluções:

1. Pressionar RESET por 5 segundos
2. Se tensão <40,5V: carga de emergência com fonte externa com corrente máxima de 50A, recomendada ≤30A
3. Se persistir: verificar fusível interno (requer técnico)
4. Último recurso: contatar suporte técnico

2. Capacidade Reduzida (Autonomia Menor)

Sintomas: Bateria descarrega mais rapidamente que o esperado

Diagnóstico:

- Verificar SOH (State of Health) no display
- Analisar histórico de ciclos
- Verificar temperatura de operação
- Testar capacidade real com descarga controlada

Soluções:

1. Realizar 3-5 ciclos de condicionamento completos
2. Verificar balanceamento das células (diferença <300mV)
3. Otimizar temperatura de operação (10-30°C)
4. Se capacidade <70%: acionar garantia

3. Carregamento Lento ou Incompleto

Sintomas: Carga não atinge 100% ou demora excessivamente

Diagnóstico:

- Verificar configuração do carregador
- Confirmar perfil LiFePO4 selecionado
- Testar corrente de carga real
- Verificar temperatura durante carga

Soluções:

1. Reconfigurar carregador: 54,0V máximo
2. Verificar comunicação BMS-carregador
3. Ajustar corrente para 20-50A
4. Melhorar ventilação se >45°C

4. Superaquecimento Durante Operação

Sintomas: Alarme C07, redução de performance, proteção térmica

Diagnóstico:

- Medir temperatura ambiente
- Verificar ventilação adequada
- Analisar corrente de operação
- Inspeccionar conexões (resistência)

Soluções:

1. Reduzir corrente de descarga para <50A contínuo
2. Melhorar ventilação (espaçamentos mínimos)
3. Verificar aperto de conexões (10-12Nm)
4. Instalar ventilação forçada se necessário

5. Falha de Comunicação com Inversor

Sintomas: Inversor não reconhece bateria, dados incorretos

Diagnóstico:

- Testar cabo de comunicação
- Verificar configuração de protocolo
- Confirmar endereçamento DIP switches
- Validar compatibilidade de versões

Soluções:

1. Substituir cabo RJ45
2. Reconfigurar protocolo (ModBus/CAN)
3. Ajustar endereços conforme manual do inversor
4. Atualizar firmware se disponível

8.3. Diagnóstico Avançado

Ferramentas de Diagnóstico:

1. Software de Monitoramento

- Conexão via RS232/USB
- Visualização detalhada de parâmetros
- Histórico de eventos e alarmes
- Configuração avançada de parâmetros

2. Análise de Células Individuais

- Tensão de cada célula (15 células LiFePO4)
- Temperatura individual
- Resistência interna
- Histórico de balanceamento

3. Teste de Capacidade Real

4. Procedimento de Teste:

- A. Carga completa (54,0V, <1A)
- B. Repouso 2 horas
- C. Descarga constante 20A até 40,5V
- D. Calcular: Capacidade = Corrente × Tempo
- E. Comparar com 100Ah nominal

5. Análise de Eficiência

- Energia de carga vs. energia de descarga
- Perdas internas calculadas
- Comparação com especificações (>95%)

Parâmetros Críticos para Monitoramento:

Parâmetro	Valor Normal	Ação se Fora da Faixa
Tensão Células	3,1-3,5V	Balanceamento forçado
Diferença Células	<50mV	Condicionamento
Temperatura	15-35°C	Ajuste ambiental
Resistência Interna	<5mΩ	Análise degradação
Eficiência	>95%	Investigação perdas

8.4. Quando Contactar o Suporte**Situações que Requerem Suporte Técnico:****Emergência (Contato Imediato):**

- Superaquecimento >70°C
- Fumaça ou odor anômalo
- Deformação física visível
- Vazamento de eletrólito
- Faísca ou arco elétrico

Normal (3-5 dias):

- Códigos de erro persistentes após reset
- Capacidade 70% dentro da garantia
- Falhas recorrentes de BMS
- Perda total de comunicação
- Danos físicos na estrutura
- Dúvidas sobre configuração
- Otimização de performance
- Atualizações de firmware
- Treinamento técnico
- Documentação adicional

Informações para Suporte:

- Número de série da bateria
- Versão do firmware BMS
- Descrição detalhada do problema
- Códigos de erro exatos
- Fotos/vídeos se aplicável
- Histórico de manutenção
- Configuração do sistema

9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1. Características Gerais

Parâmetro	Especificação
Modelo	e-LítioPro 48V 100Ah
Tipo de Bateria	Lítio Ferro Fosfato (LiFePO4)
Capacidade Nominal	100Ah @ 25°C
Energia Nominal	4,8 kWh
Aplicação	Sistemas estacionários internos
Grau de Proteção	IP30
Garantia	5 anos
Vida Útil Esperada	≥ 10 anos
Certificações	MSDS, UN38.3, UL, IEC

9.2. Características Elétricas

Parâmetro	Valor
Tensão Nominal	48V
Tensão Máxima de Carregamento	54,0V
Tensão Mínima de Descarga	39V
Corrente Máxima de Carregamento	50A
Corrente Recomendada de Carregamento	≤30A
Corrente Máxima de Descarga Contínua	50A
Corrente Recomendada de Descarga	≤30A
Corrente de Sobrecarga (2C)	200A
Tempo Máximo Sobrecarga	<0,5s
Potência Nominal	4.800W
Eficiência Energética	>95%
Autodescarga	<2%/mês

9.3. Vida Útil por Regime de Uso

Taxa de Descarga	Ciclos @ 25°C	DOD	Aplicação Típica
0,2C (20A)	>5.000	80%	Uso residencial padrão
0,5C (50A)	>3.500	80%	Sistemas comerciais
1,0C (100A)	>2.000	80%	Aplicações industriais

9.4. Características Dimensionais

Parâmetro	Valor
Largura	438,4 mm
Profundidade	428,3 mm
Altura Total	133,4 mm
Peso	40 kg ($\pm 3\%$)
Volume	~25 litros
Densidade Energética	192 Wh/kg
Densidade de Potência	107 W/kg

9.5. Faixa de Temperatura

Condições	Mínima	Nominal	Máxima
Carregamento	0°C	25°C	45°C
Descarga	-5°C	25°C	55°C
Armazenamento	-10°C	20°C	35°C

9.6. Comunicação e Compatibilidade

Protocolos Suportados:

- ModBus RTU: RS485, 9600 bps padrão
- CAN Bus: 250/500 kbps, CAN 2.0A/2.0B
- SNMP: v1/v2c via gateway
- RS232: Monitoramento local, 9600 bps

Interface Física:

- Conector: RJ45 fêmea
- Cabo: Cat5e ou superior
- Comprimento Máximo: 100m (RS485), 40m (CAN)

Conexão em Paralelo:

- Máximo: 15 baterias
- Configuração: Master/Slave via DIP switches
- Comunicação: Cadeia ou estrela
- Capacidade Total: 1.500Ah (72 kWh)

Inversores Compatíveis:

AlSWei • DeYe • Goodwe • Growatt • Luxpowetek • Must • Pylon
Sacolar • SMA • Sofar • Solark • Solis • Sorotec • Srne • Studer
Sunsynk • Victron Energy • XMT

10. MONITORAMENTO DA BATERIA

10.1. Software de Monitoramento

Requisitos do Sistema:

- Sistema Operacional: Windows 7 ou superior
- Framework: .NET Framework 4.0+
- Conexão: USB-RS232 ou Ethernet
- Resolução: 1024x768 mínimo
- Download: <http://www.jfaeletronicos.com/programas/BMSTool-V1.14.23.rar>

Funcionalidades do Software:**1. Monitoramento em Tempo Real**

- Tensão total e por célula
- Corrente de carga/descarga
- Temperatura ambiente e células

- Estado de carga (SOC) e saúde (SOH)
- Potência instantânea

2. Histórico e Tendências

- Exportação para Excel/CSV
- Análise de degradação
- Relatórios automáticos

3. Configuração Avançada

- Parâmetros de proteção BMS
- Limites de alarme personalizados
- Configuração de comunicação
- Atualização de firmware

4. Diagnóstico

- Teste de células individuais
- Análise de balanceamento
- Verificação de capacidade
- Teste de proteções BMS

10.2. Parâmetros Monitorados

Dados Principais Disponíveis:

Categoria	Parametro	Unidade	Precisão
Elétrico	Tensão Total	V	$\pm 0,1\%$
	Tensão por Célula	mV	$\pm 10\text{mV}$
	Corrente	A	$\pm 0,5\%$
	Potência	W	$\pm 1\%$
	SOC	%	$\pm 2\%$
	SOH	%	$\pm 5\%$
Térmico	Temp. Ambiente	°C	$\pm 1^\circ\text{C}$
	Temp. Células	°C	$\pm 1^\circ\text{C}$
	Temp. BMS	°C	$\pm 1^\circ\text{C}$
Sistema	Ciclos Acumulados	#	Contador
	Tempo Operação	h	Cronômetro
	Energia Acumulada	kWh	Integrador

Alertas e Alarmes Configuráveis:

Categoria	Parametro	Limite	Ação
Aviso	SOC Baixo	<5%	Alerta visual
	Temp. Amb. Alta	>45°C	Alerta visual
	Desbalanceamento	>300mV	Alerta visual
Alarme	Sobretensão	>54,0V	Proteção BMS
	Subtensão	<40,5V	Proteção BMS
	Sobrecorrente	>100A	Proteção BMS

10.3. Configuração do Sistema**Instalação do Software:****1. Instalação de Drivers**

- Driver USB-Serial (se necessário)
- Verificar porta COM criada
- Testar comunicação básica

2. Instalação do Software

- Executar setup.exe como administrador
- Seguir assistente de instalação
- Configurar porta de comunicação
- Testar conexão com bateria

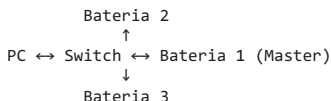
3. Configuração Inicial

- Selecionar porta COM correta
- Configurar taxa de transmissão (9600 bps)
- Definir endereço da bateria (padrão: 1)
- Testar leitura de parâmetros

Configuração de Rede (Multi-bateria):**Topologia em Cadeia**

PC ↔ Bateria 1 (Master) ↔ Bateria 2 ↔ Bateria 3

Topologia em Estrela



Parâmetros Avançados:

Categoria	Parametro	Limite	Ação
Proteção	Sobretensão	50-60V	54,8V
	Subtensão	30-45V	37,5V
	Sobrecorrente	50-150A	100A
Alarme	SOC Baixo	5-20%	10%
	Temp. Alta	40-60°C	50°C
	Desbalance	20-300mV	150mV

11. PROTEÇÃO AMBIENTAL

11.1. Rotulagem Ambiental

O e-LítioPro não contém substâncias tóxicas ou elementos perigosos regulamentados. É considerado um produto ecológico que pode ser reciclado após descarte.

Declaração de Conformidade Ambiental:

Substância	Status	Ação
Chumbo (Pb)	Livre	<100 ppm
Mercúrio (Hg)	Livre	<100 ppm
Cádmio (Cd)	Livre	<100 ppm
Cromo Hexavalente	Livre	<1000 ppm
PBB/PBDE	Livre	<1000 ppm

11.2. Descarte e Reciclagem



IMPORTANTE:

- Esta bateria não pode ser descartada com resíduos comuns.

Procedimento de Descarte Responsável:

1. Preparação para Descarte

- Descarregar até tensão mínima (40,5V)
- Desconectar todos os cabos
- Embalar em material não-condutivo
- Etiquetar: "Bateria LiFePO4 - Reciclagem"

2. Pontos de Coleta Autorizados

- Distribuidores de baterias
- Centros de reciclagem especializados
- Programa take-back do fabricante
- Cooperativas certificadas

3. Transporte Seguro

- Seguir norma UN38.3
- Embalagem adequada para transporte
- Documentação apropriada
- Transporte por empresa licenciada

Materiais Recicláveis:

- Lítio: 95% recuperável
- Ferro: 100% recuperável
- Fósforo: 90% recuperável
- Alumínio: 100% recuperável
- Cobre: 100% recuperável
- Plásticos: 80% recuperável

Responsabilidade Ambiental:

- Taxa de reciclagem: >95% dos materiais
- Processo de fabricação limpo (ISO 14001)
- Logística reversa disponível
- Programa de sustentabilidade corporativa

Alarmes e Registos de Alarmes - Tabela 1/3

Alarmes	Descrição do Alarme	Possíveis Soluções
CELL HIGH VOLT	Nível alto de tensão da célula	Reiniciar a bateria descarregar e carregar o banco para verificar se o erro desaparece
CELL HIGH VOLT PROT	Nível alto de tensão da célula Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
CELL LOW VOLT	Nível baixo de tensão da célula	Reiniciar a bateria descarregar e carregar o banco para verificar se o erro desaparece
CELL LOW VOLT PROT	Nível baixo de tensão da célula Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
PACK HIGH VOLT	Nível alto de tensão do pack	Reiniciar a bateria descarregar e carregar o banco para verificar se o erro desaparece
PACK HIGH VOLT PROT	Nível alto de tensão do pack Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
PACK LOW VOLT	Nível baixo de tensão do pack	Reiniciar a bateria descarregar e carregar o banco para verificar se o erro desaparece
PACK LOW VOLT PROT	Nível baixo de tensão do pack Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
CHG TEMP HIGH	Nível alto de temperatura em CARGA	Nível de temperatura alto, verificar especificações de temperatura
CHG TEMP HIGH PROT	Nível alto de temperatura em CARGA Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
CHG TEMP LOW	Nível baixo de temperatura em CARGA	Nível de temperatura baixo, verificar especificações de temperatura
CHG TEMP LOW PROT	Nível baixo de temperatura em CARGA Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
DSG TEMP HIGH	Nível alto de temperatura em DESCARGA	Nível de temperatura alto, verificar especificações de temperatura
DSG TEMP HIGH PROT	Nível alto de temperatura em DESCARGA Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
DSG TEMP LOW	Nível baixo de temperatura em DESCARGA	Nível de temperatura baixo, verificar especificações de temperatura
DSG TEMP LOW PROT	Nível baixo de temperatura em DESCARGA Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica

Alarmes e Registos de Alarmes - Tabela 2/3

Alarmes	Descrição do Alarme	Possíveis Soluções
CHG O. CURRENT	Nível de sobrecorrente em CARGA	Nível de corrente arriscado para a bateria, carregá-la conforme orientações do manual
CHG O. CURRENT PROT	Nível de sobrecorrente em CARGA Proteção	Nível de corrente arriscado para a bateria, carregá-la conforme orientações do manual
DSG O. CURRENT	Nível alto de sobrecorrente em DESCARGA	Nível de corrente arriscado para a bateria, carregá-la conforme orientações do manual
DSG O. CURRENT PROT	Nível alto de sobrecorrente em DESCARGA Proteção	Nível de corrente arriscado para a bateria, carregá-la conforme orientações do manual
SOC HIGH	Nível alto de SOC 1 percent. da carga disponível	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
SOC HIGH PROT	Nível alto de SOC 2 Porcent. da carga disponível	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
SOC LOW	Nível baixo de SOC 1 Porcent. da carga disponível	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
SOC LOW PROT	Nível baixo de SOC 2 Porcent. da carga disponível	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
DIFF VOLT	Diferença de tensão entre células	Reiniciar a bateria descarregar e carregar o banco para verificar se o erro desaparece
DIFF VOLT PROT	Diferença de tensão entre células Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
DIFF TEMP	Diferença de temperatura entre células	Reiniciar a bateria, verificar especificações de temperatura de trabalho
DIFF TEMP PROT	Diferença de temperatura entre células Proteção	Nível de tensão arriscado, entre em contato com assistência técnica
CHG MOS TEMP HIGH ALARM	Alarme de temperatura alta do MOSFET de CARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
DIS MOS TEMP HIGH ALARM	Alarme de temperatura alta do MOSFET de DESCARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
CHG M. TEMP SENS ERR	Erro do sensor de temp. do MOSFET de CARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
DISCHG M. TEMP SENS ERR	Erro do sensor de temp. do MOSFET de DESCARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte

Alarmes e Registos de Alarmes - Tabela 3/3

Alarmes	Descrição do Alarme	Possíveis Soluções
CHG M. ADHES ERROR	Erro de adesão do MOSFET de CARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
DISCHG M. ADHES ERROR	Erro de adesão do MOSFET de DESCARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
CHG M. OPENCKT ERROR	Erro de circuito aberto do MOSFET de CARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
DIS M. OPENCKT ERROR	Erro de circuito aberto do MOSFET de DESCARGA	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
AFE COLL. CHIP ERROR	Erro do chip de coleta AFE	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
VOLTAGE COLL. DROPPED	Queda de tensão no Coletor do MOSFET	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
CELL TEMP SENS ERROR	Erro do sensor de temperatura da célula	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
EEPROM ERROR	Erro da EEPROM	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
RTC ERROR	Erro do RTC	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
PRECHARGE FAILURE	Falha de pré-carga	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
COMMUNICAT. FAILURE	Falha de comunicação	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
INT COMM FAILURE	Falha de comunicação interna	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
CURRENT MOD. FAULT	Falha do módulo de corrente	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
SUM VOLT DET. FAULT	Falha de detecção de tensão do PACK	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
SHORTCKT PROT FAULT	Falha de proteção contra curto-circuito	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte
LOW VOLT F. CHG FAUL	Falha de troca proibida por baixa tensão	Reiniciar a bateria, caso o problema persista, entrar em contato com o suporte

Termos de garantia das suas baterias JFA Eletrônicos, conforme abaixo:

1. PRAZO DE GARANTIA:

Garantia de 60 (sessenta) meses ou 5000 (cinco mil) ciclos (ciclo considerado carga e descarga nas condições descritas no item 3.1). Considera-se os 3 (três) primeiros meses de "garantia legal" (conforme determinado pelo art. 24 e 26, do Código de Defesa do Consumidor) e os outros 57 (cinquenta e sete) meses de "garantia contratual" (art. 50, do Código de Defesa do Consumidor), ou, conforme contrato firmado entre JFA Eletrônicos e o cliente.

2. DANOS CAUSADOS EM BATERIAS:

A avaria do gabinete, conectores, controles, alças e ou terminais durante transporte, negligência, mau uso, solda nos terminais, danos ocorridos em instalação por pessoas inabilitadas, ligações de baterias em série, enchentes, fogo, agentes corrosivos, explosivos ou por qualquer outra ação da natureza não serão amparados por este Certificado. Obs.: No caso de algum tipo de violação ou avaria no recebimento, notificar a transportadora responsável para fins de reembolso por parte da seguradora.

3. GARANTIA:

A. O armazenamento (sem uso), quando necessário, deve ser feito com a bateria em 50% de carga e a cada 3 meses ela deve ser descarregada, recarregada a 100% de SOC. O ambiente deve possuir temperatura entre 0°C e 45°C e umidade a $\leq 90\%$.

B. Excedido o período em armazenamento descrito acima, sem a necessária recarga, as baterias correm risco de danos irreversíveis e podem pôr em risco a instalação;

C. Não associar as baterias em paralelo com outras baterias de fabricantes, tecnologias ou datas de fabricação diferentes.

D. Não perfure a bateria e não permita que a bateria sofra impactos físicos e não utilizar a bateria em ambientes com umidade superior a 95%.

E. As baterias não devem ser contaminadas por produtos corrosivos, solventes e produtos de limpeza;

F. As baterias são transportadas com até 50% de carga. Favor recarregar antes do uso.

G. Não utilizar a bateria caso esteja quente, abaulada ou com odor anormal (contatar o suporte JFA Eletrônicos urgente).

H. A violação do lacre de segurança implicará automaticamente em perda de garantia.

3.1 CONDIÇÕES DE CICLO

I - Profundidade de descargas (DOD) $\leq 80\%$ (V_{min} de descarga 40,5V);

J - Carregamento máximo 54,0V a 0,3C (30 amperes de corrente máxima de carregamento);

K - Corrente de descarga máxima de 0,3C (50 amperes de corrente máxima de descarga);

L - Temperatura máxima de operação das células de 25 graus Célsius;

M - Fazer um ciclo de descarga e carga pelo menos a cada 90 dias;

Obs: O uso da bateria em condições fora do recomendado acima, pode diminuir os parâmetros de vida útil e quantidade de ciclos da mesma.

4. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO:

As informações de identificação e de rastreabilidade sobre a bateria devem ser mantidas legíveis; sua remoção e ou rasura implicará automaticamente em perda de garantia.

5. RESPONSABILIDADES:

É de responsabilidade do revendedor e ou lojista informar a todos os clientes o conteúdo e condições deste Certificado. Em caso de dúvida, ligar para o nosso SAC em 31 2533-6100. É indispensável a apresentação da Nota Fiscal de compra do produto pelo cliente no ato da reclamação de garantia.

6. SUBSTITUIÇÃO EM GARANTIA:

Todos os produtos substituídos em garantia passarão a ser propriedade da JFA Eletrônicos.

