



Boyier

PROVEDOR LÍDER DE SOLUÇÕES DE ENERGIA
VERDE

Panorama Tecnológico



Bateria de Chumbo-Acido

Tecnologia Global Líder

Construindo Gestão

Verde de Ciclo de Vida Completo,

Aplicações Amplas, Forte

Posição no Mercado

Bateria de Célula de Combustível

Avanços Estratégicos

Dominando Tecnologias

Essenciais em Pilhas

Sistemas, Pilhas, Placas

Bipolares e Eletrodos de

Membrana

Bateria de Lítio

Motor de Crescimento de Alto Nível

Baterias de LFP e Lítio

Ternário de Alto

Desempenho

Atendendo aos

Principais Padrões da

Indústria

Bateria de Sódio

Diferenciação Estratégica

Operação Confiável

entre Baixas

Temperaturas de -40 °C e

Altas de 80 °C

Bateria de Estado Sólido

Liderando o Futuro

Redução de 39 % na Elevação de Temperatura, Resistência

Interna 25 % Menor, > 95 % Eficiência de Carga-Descarga; Sem Fogo ou Explosão Sob Perfuração, Segurança Muito Aprimorada

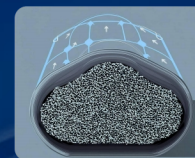
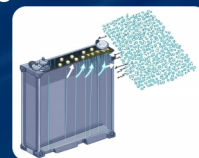
Célula 587 Ah



Capacidade Nominal (Ah)	587 (0,25 P, 25 °C)
Energia (Wh) 25 °C)	1878 (0,25 P, 25 °C)
Tensão Nominal (V)	3,2 (0,25 P, 25 °C)
Eficiência de Ida e Volta (Round-Trip) (0,25 P, 25 °C)	≥ 95,5 %
Taxa de Autodescarga (por mês)	≤ 0,4 % (25 °C)
Taxa Nominal de Carga e Descarga P	0,25
Densidade de Energia (Wh/kg) ≥ 185	
Temperatura de Operação (°C) (carga)	0 ~ 60
Temperatura de Operação (°C) (descarga)	-30 ~ 60

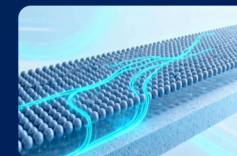
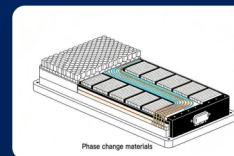
Desempenho de Ciclo ≥ 12.000 ciclos @ 70 % SOH

- Baixa Degradação de Capacidade – A estrutura de eletrodo otimizada e a camada SEI estável minimizam a perda de lítio ao longo de ciclos de longo prazo.
- Estabilidade Térmica Melhorada – A tecnologia proprietária de aglutinante e separador reduz a geração de calor e aumenta a segurança sob alta carga.
- Empilhamento de eletrodos de abas integrais para melhor estabilidade e longevidade



Baixo Calor Elevação de temperatura < 5 °C @ 0,25 P

- Eletrólito de alta condutividade para menor resistência interna
- Materiais de mudança de fase (PCM) fornecem amortecimento térmico para suprimir o aumento de temperatura.
- Eletrodos de abas integrais para reduzir perdas resistivas



Segurança Intrínseca: Projeto e Controle de Qualidade

Qualidade Segurança

48 Processos

Rastreabilidade de dados desde a entrada da matéria-prima até a entrega



3200+

pontos de controle de processo com monitoramento on-line em tempo real



10 anos

Simulação de envelhecimento acelerado para teste de vida útil (calendar life)



90

Controle de Características Críticas e Significativas
Projeto do Eletrodo e da Célula

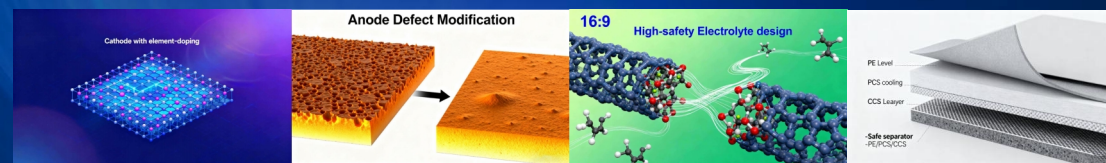


650+

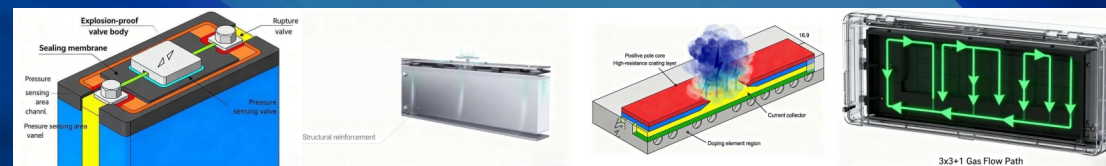
Pontos de controle de processo com
IATF16949 SGQ



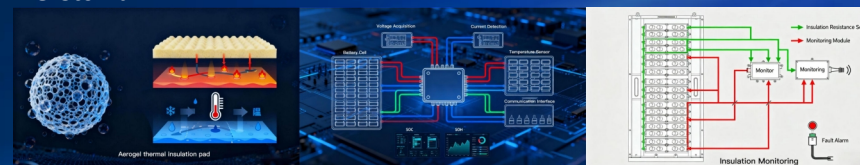
Projeto de Materiais



Projeto Mecânico e do Eletrodo



Projeto de Segurança em Nível de Sistema



Teste de Segurança

O objetivo principal é verificar o limite de segurança da célula da bateria sob condições extremas de operação, evitar riscos de uso e garantir a confiabilidade das aplicações finais.

1. Teste de Combustão

- Queima a 1000 °C por 1h

2. Teste de Impacto de Queda

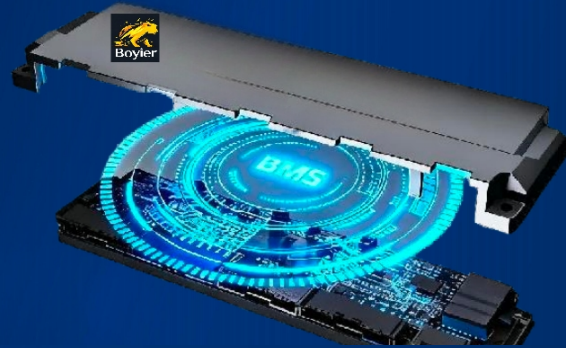
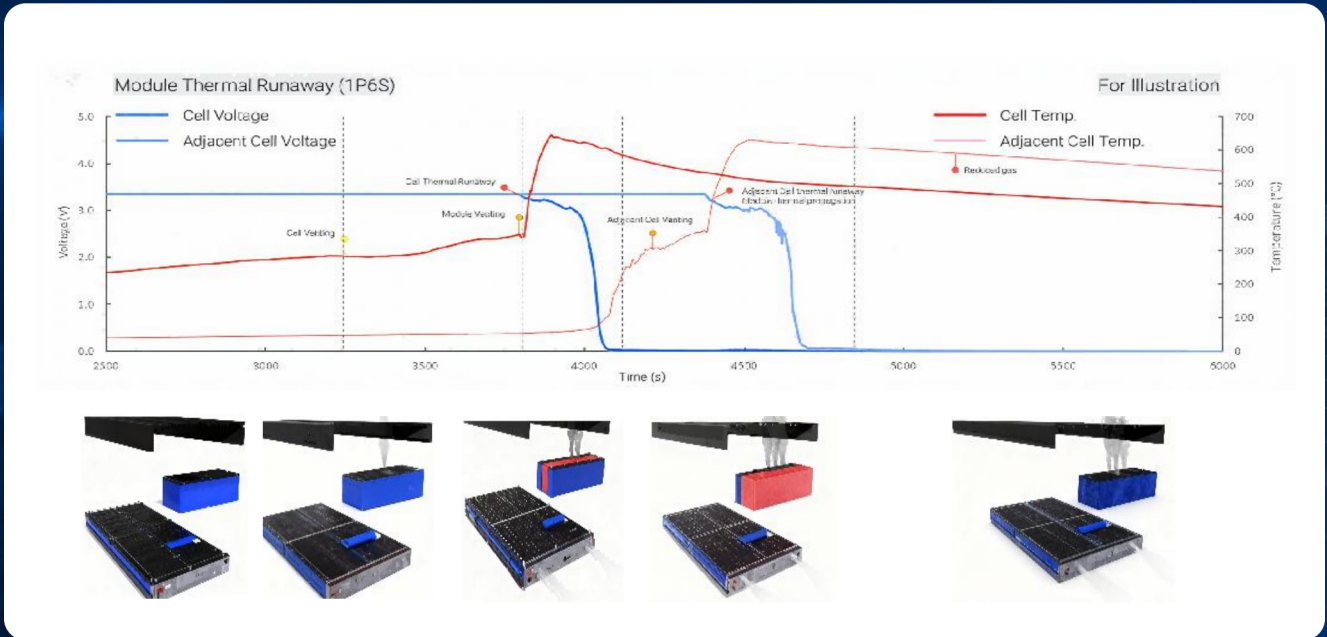
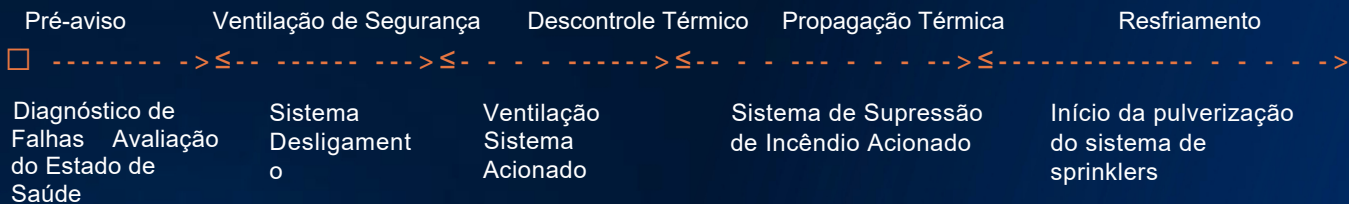
- Queda de uma altura de 1,6 m
- Número de vezes: 1 a 10 quedas
(queda em diferentes faces)

3. Teste de Esmagamento

- Pressão > 50 kN durante 15 min
- Velocidade: 6 mm/s
- Repouso por 1 hora



Segurança Proativa: Proteção Contra Incêndio Preventiva-Corretiva Habilitada por BMS



Cibersegurança SL2



Segurança Funcional SIL2

Proteção Contra Incêndio Integrada



National Fire Protection Association:

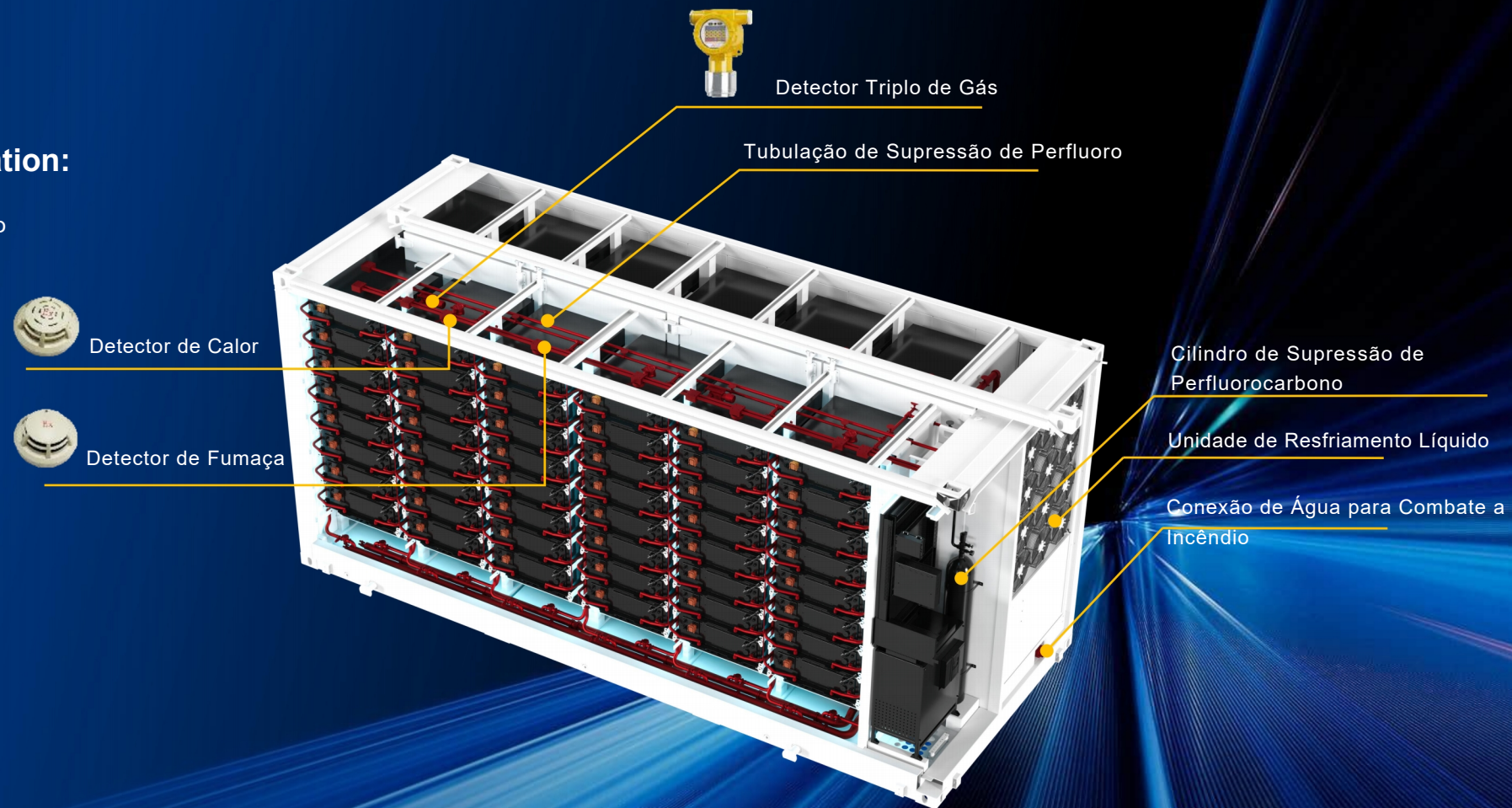
Normas para sistemas de baterias de armazenamento estacionárias

NFPA 70E

NFPA 68

NFPA 69

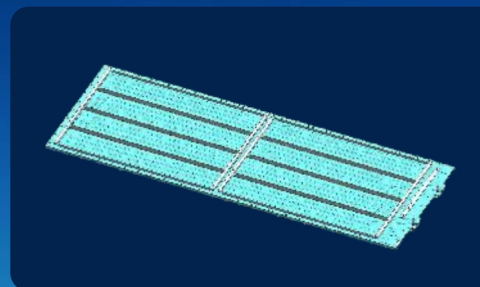
NFPA 72



Excelente Uniformidade do Sistema

- Alta Consistência de Capacidade
- Alta Consistência de ACR
- Alta Consistência de Tensão
- Alta Consistência de Temperatura

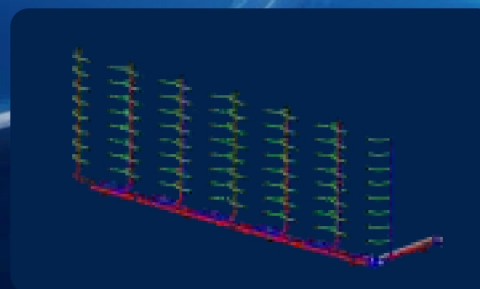
Simulação Térmica e Teste de Verificação



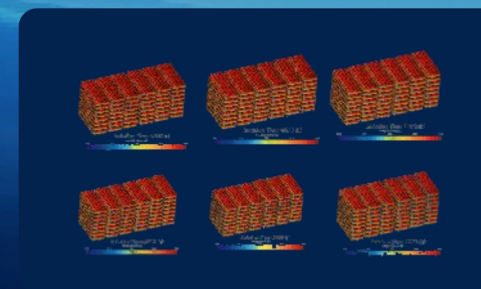
Placa de Resfriamento Líquido de Múltiplos Canais Paralelos



Fluxo de Ar de Circulação Externa Otimizado



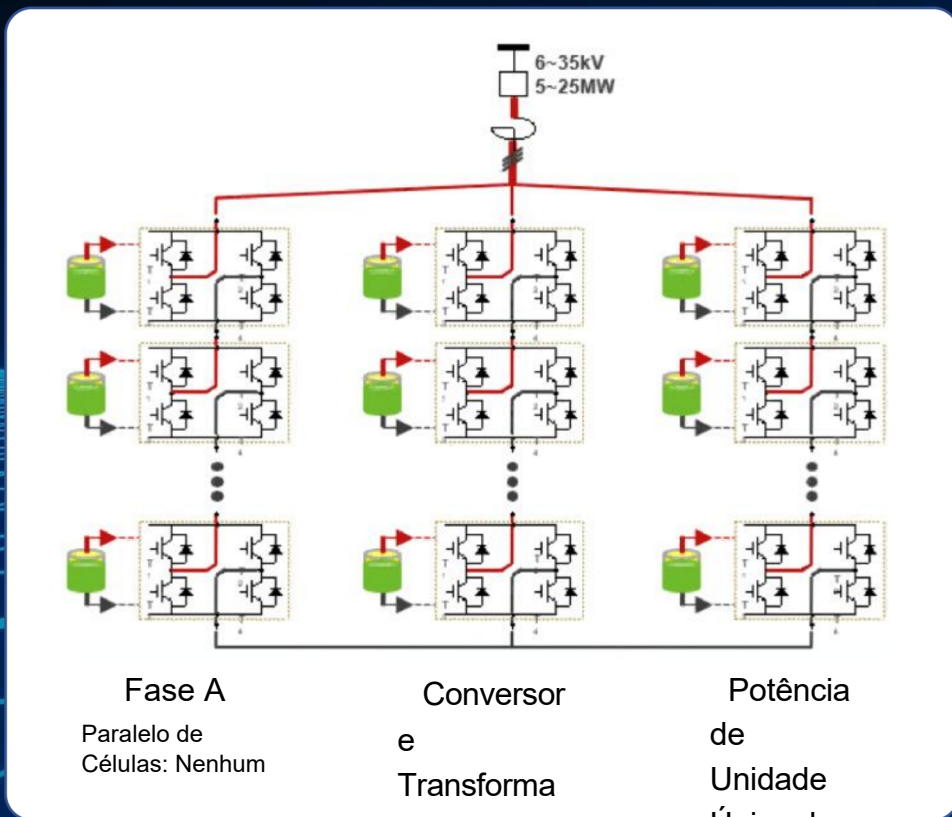
Expansão de Líquido Multiestágio



Diferença de temperatura entre células $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (em nível de sistema)

Capacidade do Lado CA

Cascata de Alta Tensão



Tipo em Cascata de Alta Tensão

Conversor e Transformador de Fase

Potência de Unidade Única da Fase C: Elevada

Composição do Sistema



Econômico • Conexão direta à rede de 6-35 kV, eliminando transformadores

- Controle em nível de cluster com balanceamento ativo, aumentando a energia injetada na rede em > 10%

Seguro

- +23% de rendimento energético vitalício, reduzindo significativamente o LCOE
- Eficiência de carga-descarga >90%, receita de ciclo único +7%
- Sem conexão paralela de células/clusters, sem corrente circulante, operação da célula em baixa taxa
- Colaboração Nuvem-Edge para monitoramento on-line para todos os tipos de cenários

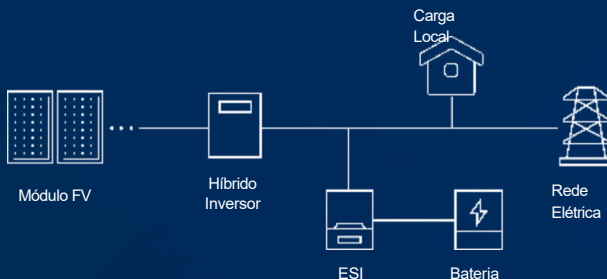
Simple

- Sistema independente de proteção contra incêndio com design focado na prevenção
- Conexão direta à rede de 35 kV, 25 MW por unidade, apenas 4 unidades para 100 MW
- Conexão à rede simplificada, custo de projeto 8% menor
- Resposta de rede independente por unidade, tempo de resposta ≤10 ms

Capacidade do Sistema do Lado CA

Integração Direta FV-CC-CC-CA

Acoplamento CA



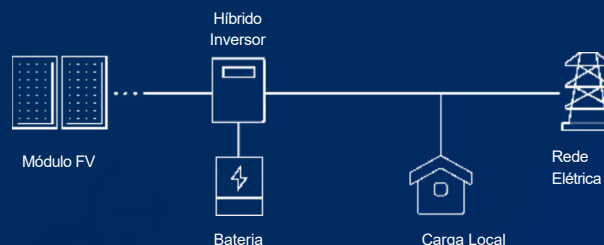
Caminho de Carga:

PV (CC) → Inversor PV → Inversor de Armazenamento → Bateria

Principal Característica:

Duas conversões de energia → CC → CA → CC

Acoplamento CC



Caminho de Carga:

PV (CC) → Inversor Híbrido → Bateria

Característica Principal:

Conversão única em CC durante todo o processo de carregamento

Carregamento Eficiente

Carregamento FV direto pelo caminho mais curto e eficiência do sistema >95%

Baixo Custo

O equipamento integrado reduz o investimento inicial em cerca de 15%, simplifica a instalação e O&M, e reduz o custo total do ciclo de vida em 10–20%.

Estrutura Compacta

O design altamente integrado reduz a área de ocupação em mais de 30%.

Inteligência Centralizada

Gerenciamento unificado de fluxo de energia com resposta 25% mais rápida, controle simplificado e confiabilidade aprimorada.

Ciclo Duplo de Chumbo + Lítio

6 parques industriais de economia circular

1,7 milhão de toneladas de baterias usadas processadas anualmente

Taxa de recuperação de 99% de metais valiosos e plásticos

Taxa de 100% de recuperação de ácido; águas residuais industriais estão em conformidade com os padrões nacionais de água urbana de Classe II

Redução de 25 milhões de toneladas na mineração de minério de chumbo e lítio; redução de 700.000 toneladas nas emissões de monóxido de carbono; equivalente ao plantio de 6,08 bilhões de pinheiros todos os anos; redução de 160 milhões de toneladas nas emissões de CO2 anualmente

Taxa de quebra: 100%
Taxa de triagem: $\geq 99\%$
Taxa de recuperação de metal: $\geq 98,5\%$
Taxa de recuperação de plástico: $\geq 99\%$
Taxa de reciclagem de águas residuais: 100%

Taxa de purificação $\geq 99,5\%$ taxa de absorção $\geq 99,9\%$
taxa de conversão $\geq 97,5\%$
Emissão de $\text{SO}_2 \leq 100 \text{ mg/m}^3$

Patente: ZL201910182343.3
Redução de custo de 10 milhões de USD



Cenários

01 Integração de Renováveis



02 ESS e UPS para IDC



03 Mineração fora da rede integrada com FV-BESS



04 Modernização Agrícola Impulsionada pela IoT de Energia



05 Indústria e Cidade



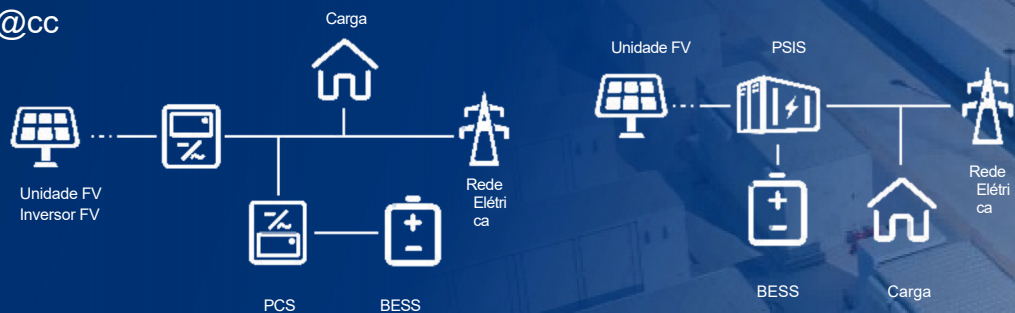
06 Transporte e Automotivo



Conexão de Energia Renovável à Rede

Escala de utilidade (Utility Scale), independente ou integrada com energia renovável, desde contêiner de bateria até PCS, transformador de MT, aparelhagem de MT e EMS.

- Esquema de topologia de sistema flexível, suportando conexões CC e CA de FV
- Contêiner de baterias de 20 pés padrão para transporte marítimo de alta densidade energética, até 5 MWh~6,25 MWh.
- Baixo LCOS, menor CAPEX, OPEX, alto rendimento energético. RTE CC de até 93%.
- Alta Segurança: Segurança intrínseca do design da célula
Segurança ativa: BMS e prevenção de incêndios
Segurança passiva: Sistema de Proteção Contra Incêndio
- Ocupação reduzida, layout flexível, possibilidade de instalação lado a lado ou costas com costas.
- Capacidade completa de simulação para conexão à rede de até 150 kV@ca / 400 kV@cc

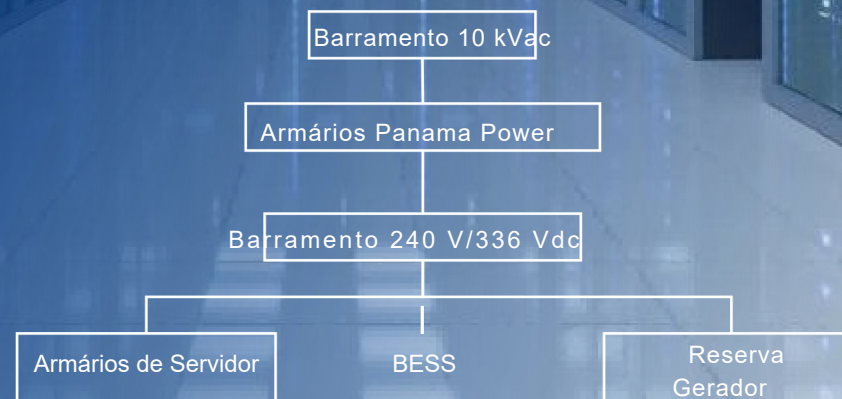
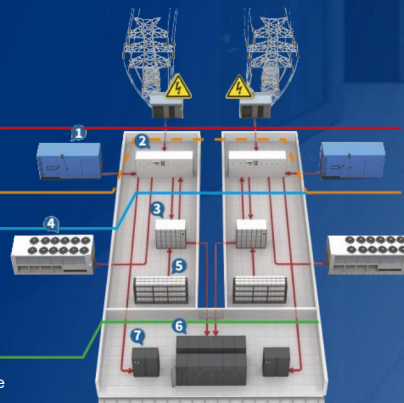


IDC-ESS+UPS

Fornecer uma solução econômica para ambos os backup tradicionais da UPS abastecimento de energia e o último sistema integrado de reserva de energia do Panamá

- L NFPP oferece uma capacidade de descarga de 4P e um design misto de 0,25P/0,5P LFP para resolver simultaneamente os requisitos de alta densidade e eficiência econômica.
- | Capacidade de troca tolerante a falhas: Em caso de desligação de energia, a bateria de lítio ≤ 2 ms, com flutuações de tensão $\leq 5\%$.
- | O custo do suprimento de 15 minutos de segurança é 60% menor do que o de baterias de ácido de chumbo.
- | Performance excelente LCOE e PUE da solução integrada para armazenamento de energia
- | Potência do Panamá HVDC240V/336Vdc Gabinetes BESS

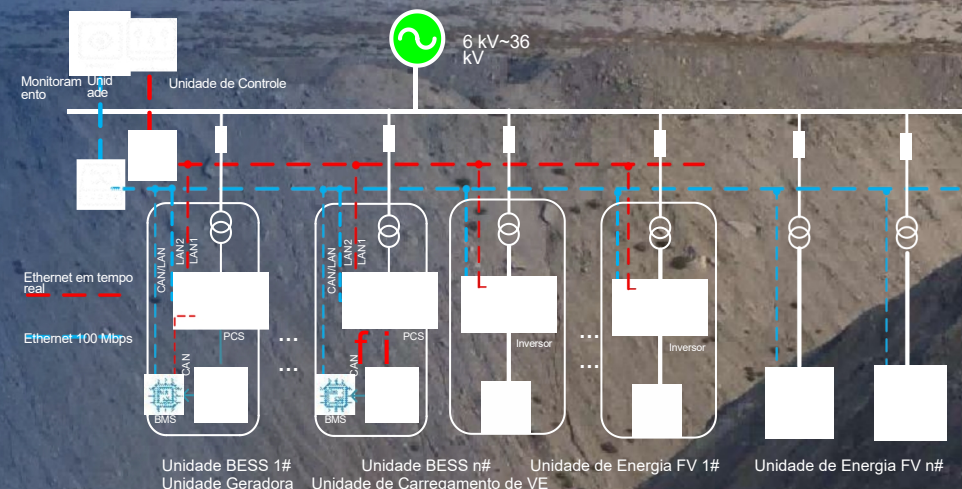
- Sistema de distribuição de energia de alta tensão
- Sistema de gerador a diesel
- Chave de Transferência Automática (ATSE)
- Sistema de distribuição de energia de baixa tensão, Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) sistema,
- Sistema de distribuição de painéis UPS e sistema de distribuição de rack
- Iluminação elétrica, proteção contra raios, sistema de aterramento



Solução de Micro-rede FV-BESS-Diesel para Minas

Para fornecer uma alternativa economicamente viável à energia verde, ou seja, geração de energia a diesel, para áreas com escassez de energia e poucas minas.

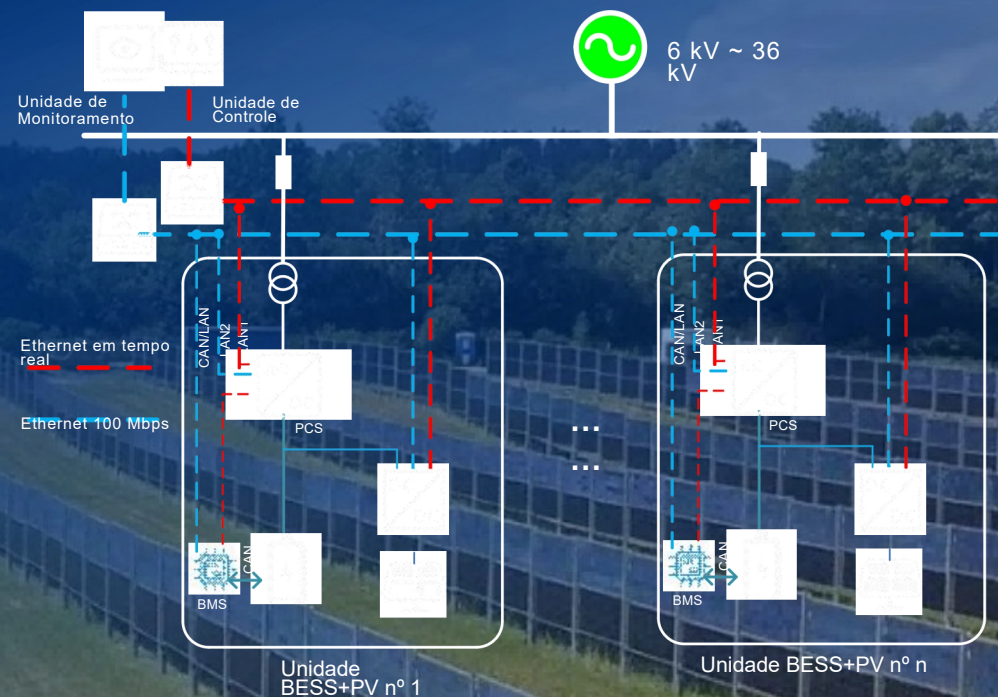
- Período diurno: é dada prioridade ao uso da eletricidade gerada por energia fotovoltaica. O excesso de eletricidade é armazenado no sistema de armazenamento de energia, que pode então ser usado para a produção e vida diária durante a noite.
- Período noturno: Quando o sistema fotovoltaico não está operando, o fornecimento de energia prioritário é proveniente do armazenamento de energia, seguido pela rede e, por fim, geradores a diesel.
- O modo de conexão à rede de armazenamento de energia depende do PCS para adotar estratégias de controle avançadas para simular as funções dos geradores síncronos tradicionais.
- O controle integrado de frequência de potência ativa e reativa integra os controles de potência ativa e reativa em um módulo de feedback de malha fechada. Ele monitora continuamente o status da rede e ajusta automaticamente os parâmetros de trabalho de cada componente de acordo com a situação real, alcançando assim o melhor desempenho.
- Apoiar a eletrificação de frotas de veículos e o fornecimento de energia de centros de carregamento e troca.



Solução Agrícola Inteligente de PV+BESS

Quando o fornecimento de energia em fazendas de cultivo e pecuária é instável, equipamentos como bombas, aspersores, sistemas de controle de temperatura e sistemas de suprimento de oxigênio frequentemente param de operar devido a interrupções de energia ou tensão instável, causando assim mau funcionamento relacionado à energia e perdas na produção da fazenda.

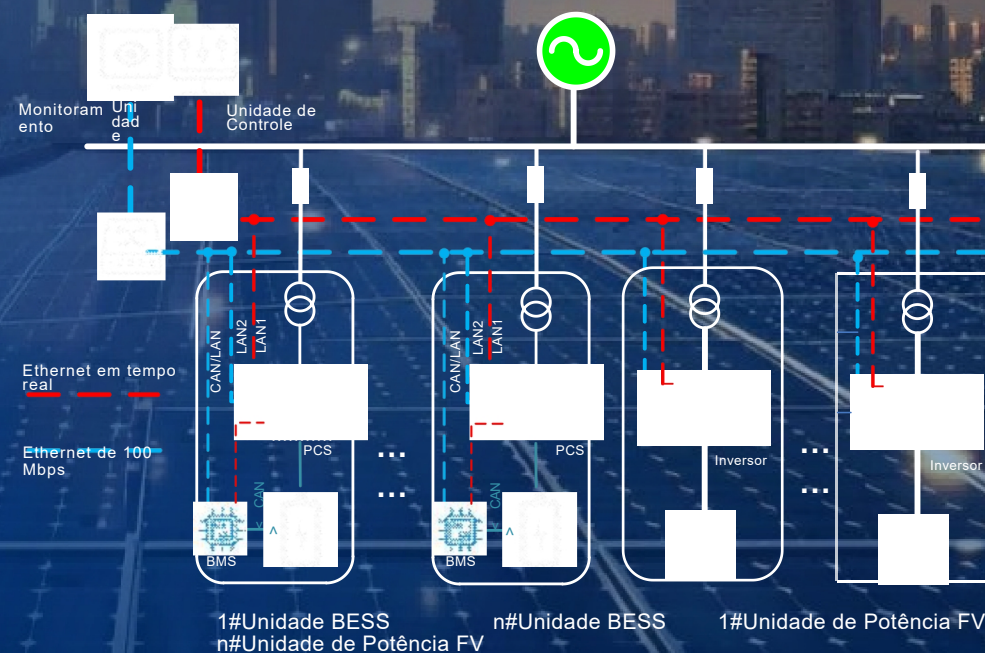
- Instalar PV+BESS em instalações de pecuária e processamento agrícola sem ocupar terras agrícolas. No cultivo em campo aberto e manejo de pastagens, a tecnologia de instalação vertical é aplicada.
- Garantir a operação estável das instalações de produção agrícola através da tecnologia de comutação off-grid/on-grid de 20 ms.
- Fornecer serviços de carregamento para robôs agrícolas inteligentes e máquinas agrícolas
- A estratégia flexível de EMS permite configurar e fornecer o plano de otimização de eletricidade mais econômico com base no mecanismo de tarifação por tempo de uso (TOU) e nas características da carga.



Solução de armazenamento de energia industrial e urbana

Fornecer solução inteligente de uso de eletricidade para pequenas e médias empresas envolvendo PV+BESS, microeólica+BESS, bem como instalações de carregamento PV+BESS+EV distribuídas em áreas de renovação urbana e VPP para armazenamento, carregamento e troca de baterias/recarga.

- Fornecer uma solução padrão de sistema fotovoltaico + armazenamento de energia de 1 MW/2 MWh para pequenas e médias empresas, atendendo aos requisitos de autogeração e autoconsumo, bem como a implementação da otimização de custos de eletricidade por meio de EMS inteligente.
- Uma solução completa de fornecimento de energia inteligente para grandes parques industriais, incluindo carregamento de armazenamento fotovoltaico, fornecimento de energia de reserva, gerenciamento dinâmico de carga e controle coordenado por EMS.
- Ao utilizar sistemas de armazenamento de energia combinados com VPP, oferecer uma solução para a expansão da capacidade de pequenas subestações em projetos de renovação urbana.
- Fornecer baterias de energia para aplicações públicas e soluções integradas de carregamento e armazenamento para portos, estações de carregamento e troca de baterias para caminhões pesados eletrificados, bem como para a eletrificação e estações de carregamento de pequenas embarcações.



Estratégia de P&D

Parâmetro/ Produto	1P52S Módulo Arrefecido a Líquido	1P 104S Módulo Arrefecido a Líquido	1P 104S Módulo Arrefecido a Líquido
Configuração	1P52S	1P104S	1P104S
Capacidade da Célula (Ah)	314	314	587
Energia (kWh)	52,25	104,50	195,35
Método de Arrefecimento	Arrefecimento Líquido	Arrefecimento Líquido	Arrefecimento Líquido
Dimensões (mm)	1160 × 790 × 252	2175 × 790 × 250	2250 × 1240 × 260
Proteção Contra Incêndio	Detecção em Nível de Pack + PFHx	Detecção em Nível de Pack + PFHx	Detecção em Nível de Pack + PFHx
Produto			
Aplicação	Gabinete 261 / Gabinete 418	Contêiner de 5MWh	Contêiner de 6,25MWh

Estratégia de P&D

Parâmetro/ Produto	Gabinete All-in-One 261	Combinador Paralelo e Off-Grid	Gabinete All-in-One 418	Contêiner de 5MWh	Contêiner de 6,25MWh	Contêiner de 2,61MWh
Configuração	1P52S*5	/	1P52S*8	1P104S*4* 12	1P104S*4*8	1P52S*5* 10
Capacidade da Célula (Ah)	314	/	314	314	587	314
Energia (kWh)	261	500kW	418	5015	6250	2612,5
Método de Arrefecimento	Arrefecimento Líquido	/	Arrefecimento Líquido	Arrefecimento Líquido	Arrefecimento Líquido	Arrefecimento Líquido
Dimensões (mm)	1050* 1376*2346	1050* 1066*2000	1350* 1350*2550	6058*2438*2896	6058*2438*2896	6058*2438*2896
Proteção Contra Incêndio	Detecção em Nível de Cabine + Aerossol /	/	Detecção em Nível de Cabine + Aerossol /	Detecção em Nível de Pack + Aerossol / PFHx (opcional)	Detecção em Nível de Pack + Aerossol / PFHx	Detecção em Nível de Pack + Aerossol / PFHx
Produto						



Projeto de Energia Inteligente “Heping Shared Energy Storage”

**Estação BESS Independente de
Escala GWh**

Sistema de Armazenamento de Energia

0.1GW/1.061GWh

Local da Obra

Huzhou, Zhejiang, China

Tensão

110kV

Tipo de Armazenamento de Energia

Armazenamento de Energia no Lado da Rede

Função do Armazenamento de Energia

Regulação de frequência, peak shaving, etc.



Projeto de Armazenamento de Energia Datang Lubei

Estação BESS Independente da Rede

Sistema de Armazenamento de Energia

100MW/200MWh

Local da Obra

Bingzhou, Shandong, China

Tensão

35kV

Tipo de Armazenamento de Energia

Armazenamento de Energia no Lado da Rede

Características

Alta Potência, Resposta Rápida

Função do Armazenamento de Energia

Regulação de frequência, peak shaving, etc.



Changqiang Steel Projeto de Armazenamento de Energia

Estação BESS de 10 Horas para Siderúrgicas

Sistema de Armazenamento de Energia

25.2MW/243.3MWh

Local da Obra

Jiangyin, Jiangsu, China

Tensão

110kV

Tipo de Armazenamento de Energia

Armazenamento de Energia no Lado do Cliente

Função do Armazenamento de Energia

Arbitragem de energia de pico e vale



Projeto de armazenamento de energia da subestação Changxing Jinling

Subestação de nível de rede de 110kV

Sistema de armazenamento de energia

12MW/48MWh

Local da obra

Huzhou, Zhejiang, China

Tensão

110kV

Tipo de armazenamento de energia

Armazenamento de energia no lado da rede

Função do armazenamento de energia

Regulação de frequência, nivelamento de pico, etc.

An aerial photograph of a hydroelectric dam nestled within a dense, lush green forest. The dam's structure is visible, with water flowing through its spillways. The surrounding forest is thick with various types of trees, and a misty atmosphere hangs over the scene, suggesting a humid environment. The overall color palette is dominated by vibrant greens and blues.

Fornecer Energia Limpa - Criar uma Vida Melhor

A Boyier está comprometida em acelerar a adoção de novas fontes de energia

contribuindo para um futuro mais limpo, eficiente e sustentável.