

agora pode instalar **grandes sistemas de acumulação** de forma **flexível, rápida e segura**

Durante o evento Sigenenergy Day Europe 2025, foi apresentado um dos desenvolvimentos mais avançados em armazenamento de energia em grande escala na Europa: o sistema BESS (*Battery Energy Storage System*) de 20 MWh implementado na central fotovoltaica Trakia MT, localizada na Bulgária.

Jose Antonio Blanco
Business Developer



Este sistema representa não apenas uma solução totalmente funcional e em operação real, mas também introduz uma série de inovações técnicas no que diz respeito à arquitetura, eficiência energética, segurança operacional e rapidez de implementação, estabelecendo um novo padrão para projetos de grande escala.

O sistema de armazenamento baseia-se numa configuração DC Coupled, uma decisão arquitetónica fundamental que permite otimizar o rendimento energético total (RTE - *Round-Trip Efficiency*), reduzir o número de conversões de energia e, consequentemente, minimizar as perdas elétricas em cada ciclo de carga e descarga. Em comparação com soluções AC acopladas, conseguiu-se reduzir o CAPEX em cerca de 2%, graças à menor necessidade de componentes auxiliares como transformadores e comutadores AC. Este acoplamento em corrente contínua permite uma integração mais direta entre o campo fotovoltaico e o sistema de baterias, traduzindo-se numa cadeia de conversão mais curta e eficiente.

A instalação é composta por um total de 90 unidades do sistema SigenStack, um sistema modular de armazenamento baseado em células de lítio-ferrofosfato (LFP) de alta densidade energética. Cada módulo possui um sistema de gestão térmica ativo, sensores distribuídos ao nível de célula e pack, e um isolamento multicamada com base em aerogel, garantindo uma resistência térmica excecional mesmo em ambientes de alta carga ou stress térmico. A estrutura física destes stacks foi concebida segundo critérios de empilhamento, com sistemas de encaixe rápido, permitindo a sua montagem sem recurso a ferramentas pesadas nem maquinaria especializada.

A potência de saída em corrente alternada é de 10 MWac, fornecida através de uma configuração distribuída de inversores híbridos trifásicos Sigen C&I de 110 kW cada. Estes inversores não apenas gerem os ciclos de carga e descarga do sistema de baterias, como também oferecem funcionalidades de *grid-forming*, *black start* e controlo de potência reativa (controlo de Q), contribuindo para a estabilidade da rede elétrica. A lógica de controlo é executada num EMS proprietário que gere dinamicamente os fluxos de energia com base em sinais de mercado, previsões meteorológicas e condições operacionais em tempo real.

Um dos aspetos mais notáveis deste projeto é a velocidade de execução: a instalação completa do sistema de 20 MWh foi realizada em apenas 10 dias, acrescidos de mais 2 dias para a fase de comissionamento, incluindo testes de carga, validação dos sistemas de proteção, integração com o SCADA da central e sincronização com o centro de despacho. Esta rapidez deve-se ao *design* totalmente modular e estandardizado dos componentes, bem como à filosofia *Plug&Play* aplicada ao nível das ligações elétricas, comunicações e *software*.

No domínio da segurança, o sistema incorpora proteção ativa e passiva a vários níveis. Cada módulo de bateria integra sensores de temperatura, pressão e gases, bem como um sistema de supressão baseado em aerossóis que atua de forma autónoma em caso de deteção de evento térmico. Ao nível do rack, são utilizados sensores óticos de fumo de alta sensibilidade, isolamento térmico multicamada e compartimentação física, de modo a conter qualquer eventualidade. Esta abordagem multinível permite cumprir não só com as normas europeias vigentes (como a IEC 62933 ou a UL 9540A), como também garante um risco mínimo de propagação térmica em caso de falha localizada.