



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Realização:



Seminário Novas Tecnologias na Transmissão

FACTS

Paralelo (Shunt)

Série

Combinada

SVC

STATCOM

E-STATCOM

SynCon

FSC

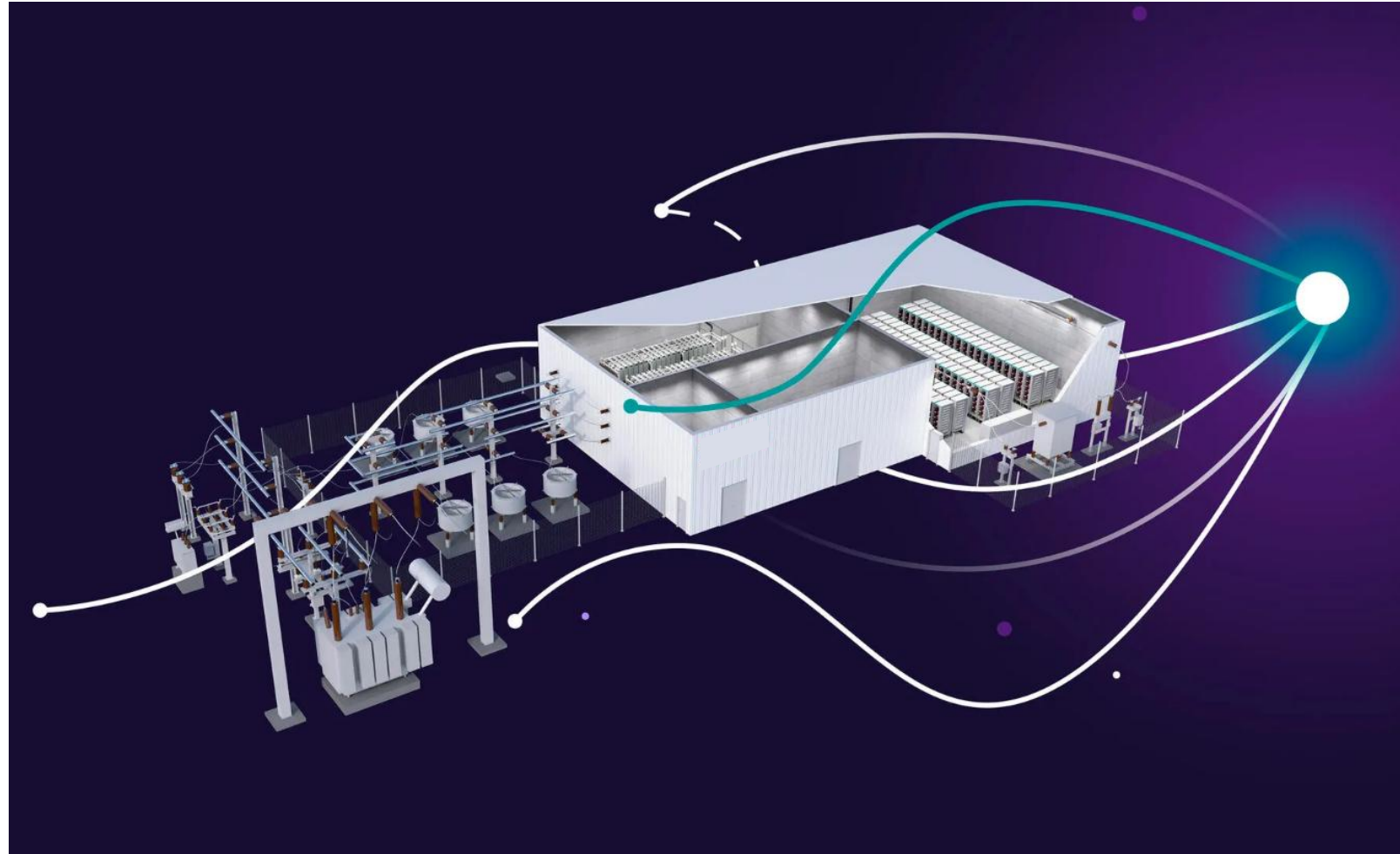
TCSC

UPFC



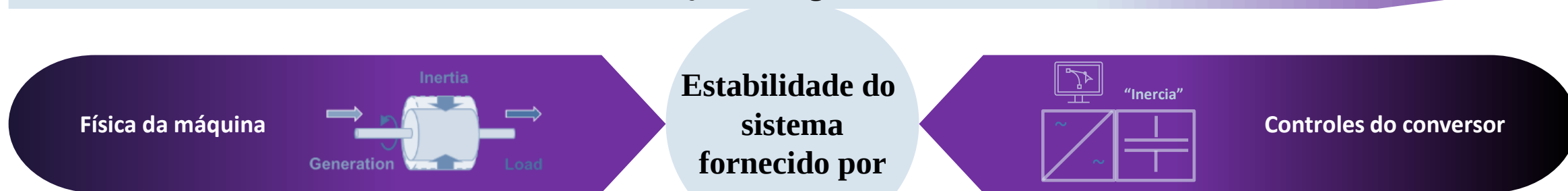
E-STATCOM

Controle de frequência e
tensão para redes em
mudança



A transição energética significa desafios causados pelo aumento da participação de recursos baseados em inversores e pela falta de inércia do sistema devido à desconexão de geradores e turbinas.

Transição Energética



Máquinas síncronas...

- Define a dinâmica de um sistema
- Operação estável garantida dos inversores
- Proporciona inércia em massas rotativas
- Fornece compensação de potência reativa



Eletrônica de potência...

- definirá a dinâmica do sistema
- garante uma operação estável em si
- Fornece compensação de potência reativa

Armaz. de energia de curto prazo necessário para compensar a falta de energia cinética das máquinas

Mudanças rápidas na infraestrutura de rede podem comprometer a estabilidade da rede

Observações atuais:

- ✓ Alta quantidade de inserção de renováveis
- ✓ Menos geração de energia síncrona
- ✓ Geração de energia descentralizada
- ✓ Grid em constante mudança

Desafios:

- ✓ Falta de inércia
- ✓ Exceder os níveis críticos de frequência
- ✓ Controle de tensão
- ✓ Reação de emergência



E-STATCOM fornece a estabilidade que a rede precisa atualmente

Para operar redes de transmissão em alta qualidade precisamos de:

- Inércia do sistema suficiente para estabilizar a rede
- É necessária uma compensação de potência reativa robusta, flexível e rápida.
- Regulação de tensão em regime contínuo
- Suporte de tensão transitória após eventos de rede

O E-STATCOM pode emular a inércia do sistema aumentando a alta potência ativa na rede quando necessário.

Ele também oferece suporte de tensão por meio de compensação de potência reativa.



E-STATCOM

Um VSC, conectado a um supercapacitores para aproveitar ao máximo os recursos de controle

Atualmente

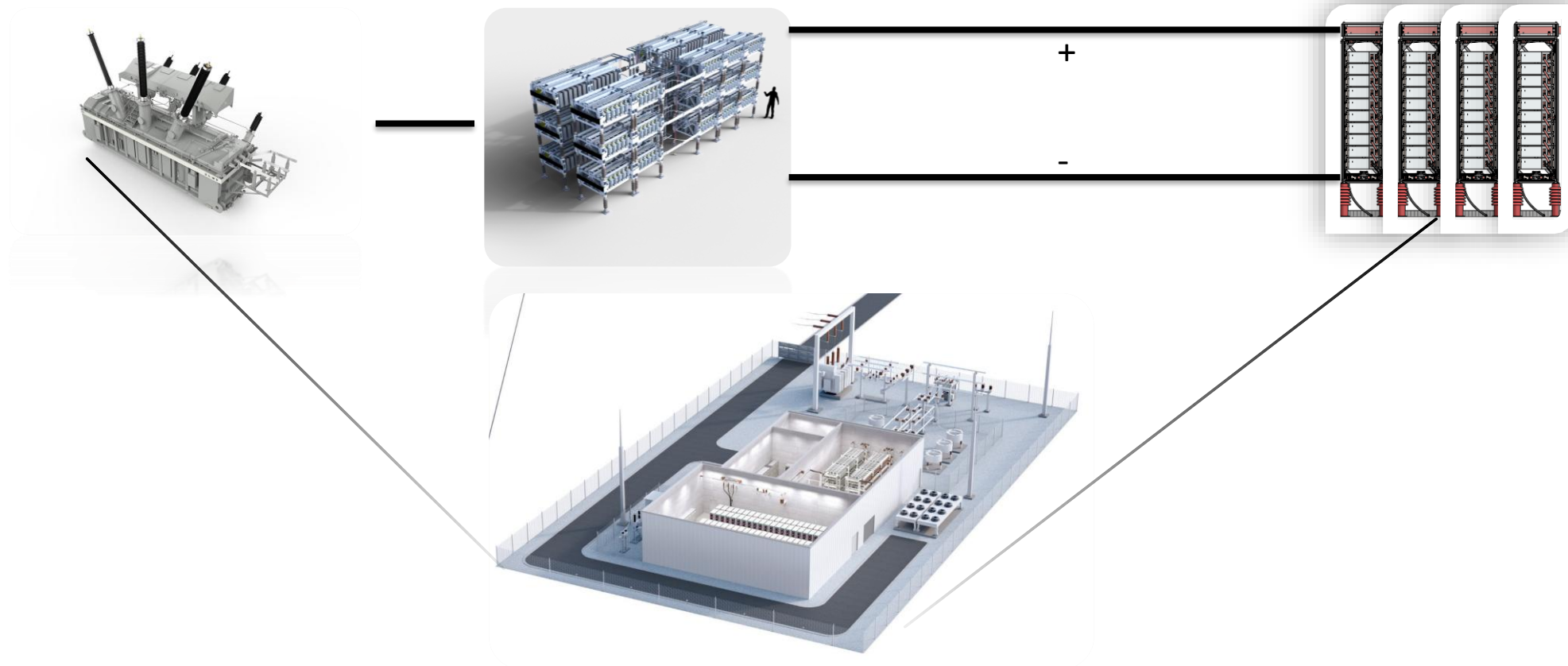
STATCOM & Conexão à rede de alta tensão

Controle dinâmico de tensão

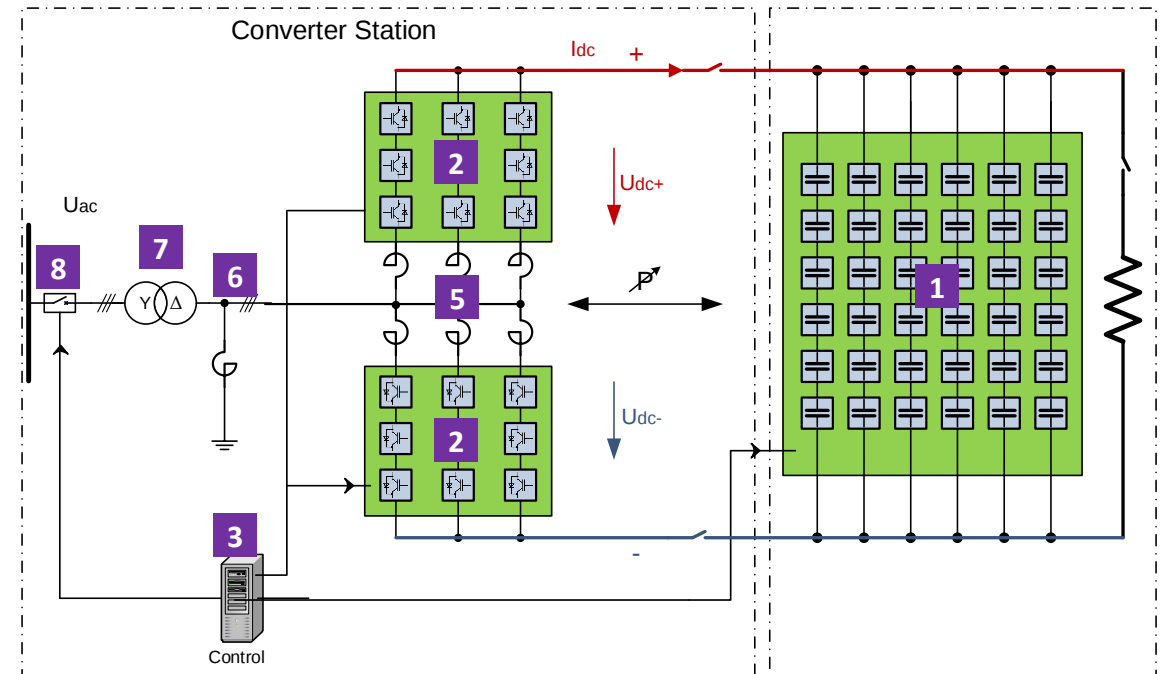
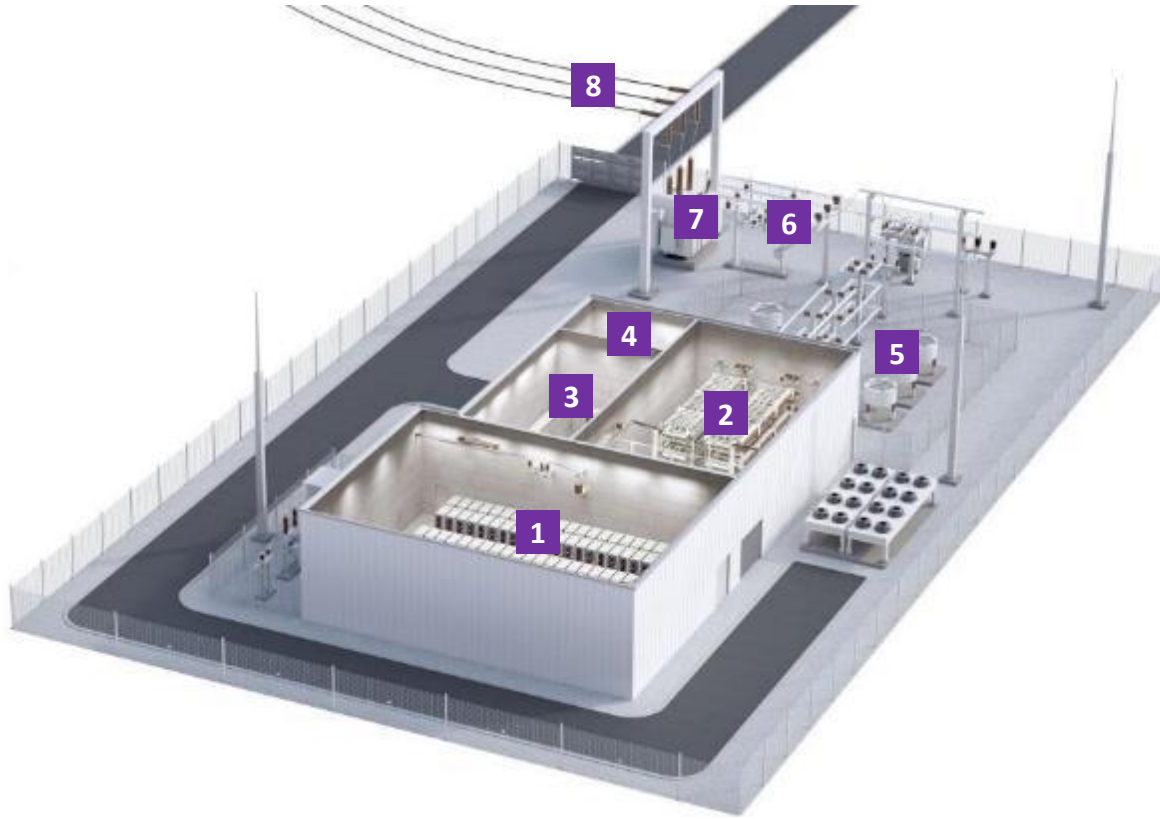
Novidade

Supercapacitor conectado ao STATCOM

Grid Forming e rápida resposta de frequência



Layout e Unifilar do E-STATCOM



1 Supercapacitores

2 Conversor

3 Controle

4 Resfriamento

5 Reator de fase

6 Pátio MT

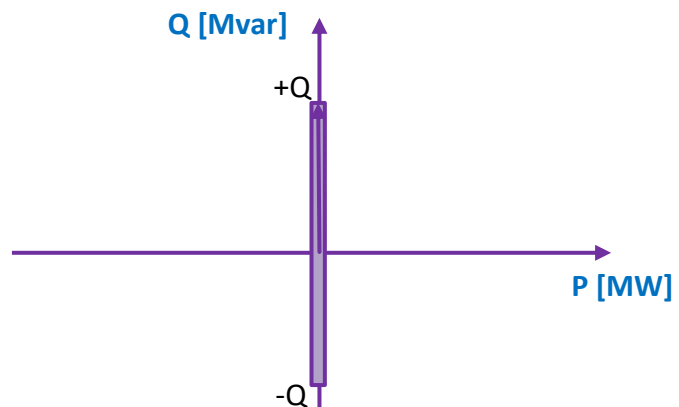
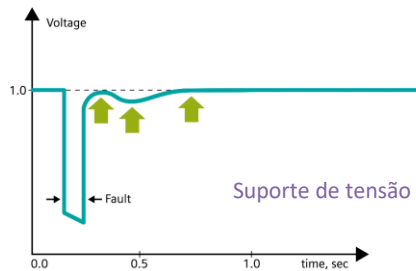
7 Trafo de força MT/AT

8 Conexão para o pátio AT

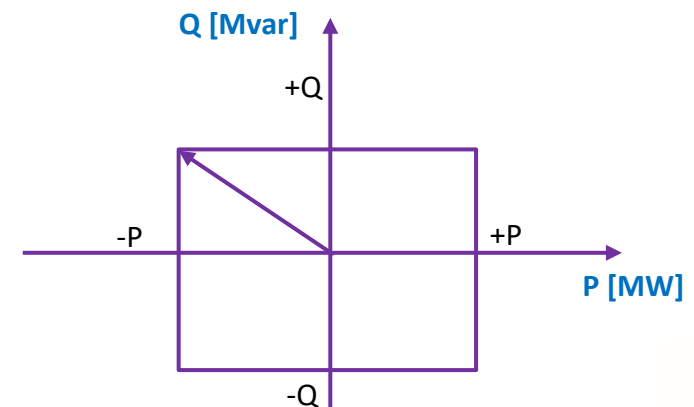
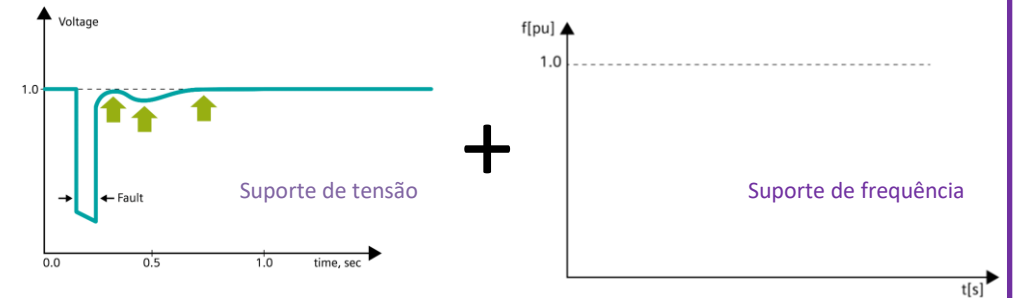
E-STATCOM

E-STATCOM como uma extensão do STATCOM com armazenamento de energia para suportar tensão e frequência em uma solução.

STATCOM para controle de tensão



E-STATCOM para controle de tensão e frequência



STATCOM Technology Evolution for Tomorrow's Grid

E-STATCOM, STATCOM
With Supercapacitor-Based
Active Power Capability

By Tobias Engelbrecht, Andrew Isaacs,
Sergey Kynev, Julia Matevosyan,
Bernd Niemann, Andrew J. Owens,
Biswajit Singh, and
Andrea Grondona

Digital Object Identifier 10.1109/MPE.2022.3230049
Date of current version: 23 February 2023

30 IEEE power & energy magazine

1540-7977/23©2023 IEEE

march/april 2023



IEEE Xplore®
Digital Library

[STATCOM Technology Evolution for Tomorrow's Grid: E-STATCOM, STATCOM With Supercapacitor-Based Active Power Capability | IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore](#)

Referencias Fabricantes

E-STATCOM – Referencias Fabricantes

Local	Cliente	Nome projeto	Detalhes	Links
Alemanha	TenneT	Mehrum Nord	1 x E-STATCOM	TenneT Mehrum Nord
Alemanha	TransnetBW	Oberjettingen and Wendlingen	2 x E-STATCOMs	TransnetBW make German grid fit for future Transnet BW, Germany Hitachi Energy
Reino Unido	Ørsted	Hornsea 4	2 x E-STATCOMs	Ørsted to ensure grid stability at Hornsea 4 with a technology first for offshore wind in Europe



ABDIB

A CASA DA INFRAESTRUTURA