



INTRODUÇÃO AO SISTEMA MCSR





- SKRM é uma empresa russa de engenharia especializada em fornecimento dos dispositivos de controle flexível de redes elétricas baseado na tecnologia própria desenvolvida pelo Professor A.M.Bryantsev. SKRM é detentora da licença da ESKO, a empresa especializada em desenvolvimento da tecnologia do Prof. Bryantsev.
- Darval é uma empresa brasileira representando com exclusividade a tecnologia do Prof. Bryantsev e a SKRM no Brasil.
- As soluções baseadas no Sistema CSR (SCSR) permitem resolver, entre outros, os seguintes problemas:
 - gerenciar o balanço da potencia reativa;
 - garantir a tensão de referência nos nós da rede;
 - aumentar a capacidade de transmissão de linhas elétricas;
 - reduzir as perdas da potência ativa nas redes;
 - reduzir o número de comutações e atuações dos equipamentos, etc.
- Devido à seu desenho único, os SCSR oferecem as vantagens significativas, comparado às tecnologias FACTS incluindo a redução dos custos.
- Forte base de fornecedores.

– foi assim que a sessão da CIGRE-2006 definiu as avarias e apagões sistêmicos, sendo a causa principal a instabilidade da tensão nas redes de alta tensão.

A instabilidade da tensão na rede causa:

- A limitação da capacidade do sistema;
- As perdas elevadas;
- O desgaste acelerado dos equipamentos de comutação;
- A redução da qualidade da energia elétrica;
- Regimes desfavoráveis da operação do equipamento de alto custo, inclusive dos geradores sincronizados de centrais elétricas.



23 de Setembro de 2003, Nova York, EUA

Meios de controle de regimes dos sistemas elétricos:

Corrente contínua

Soluções para os sistemas da corrente alternada

HVDC



A solução muito cara, perdas consideráveis, exploração complexa

IC não-controlados

Reatores chaveados, capacitores



Solução econômica, porem de baixa eficácia

Tecnologias FACTS

Compensadores síncronos



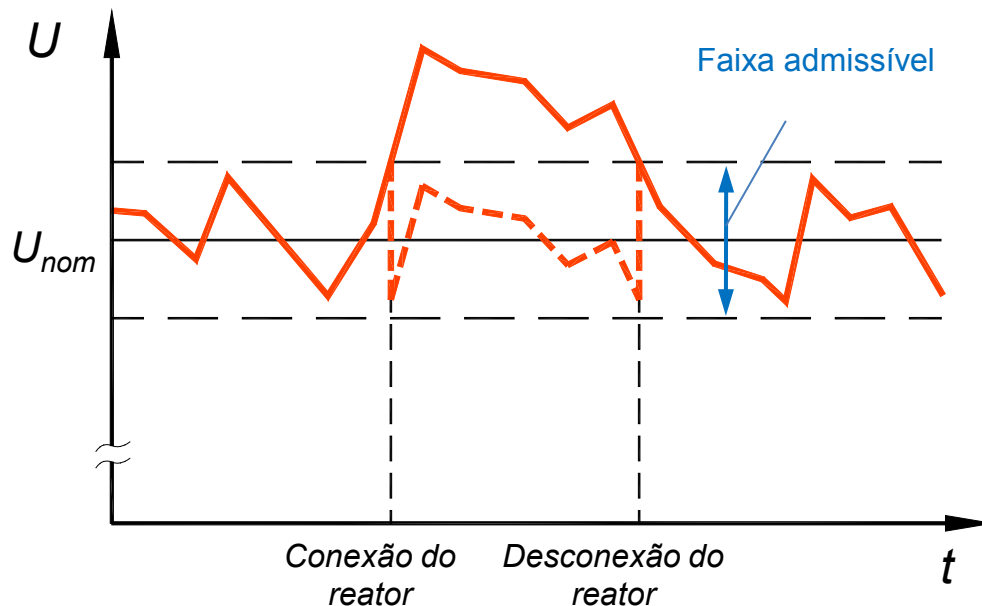
Solução muito cara (na essência são geradores), exploração complexa

SVC, STATCOM

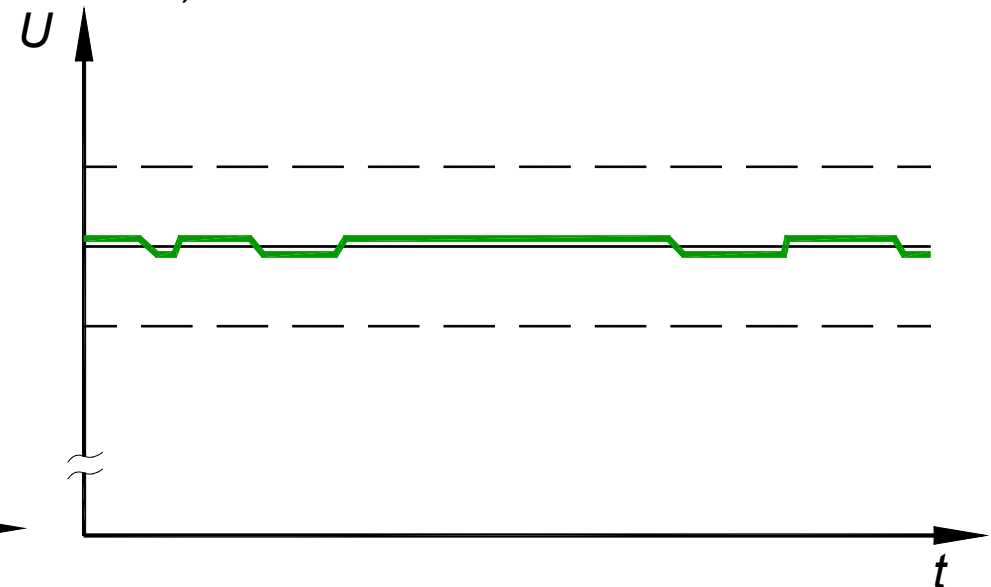


Solução eficaz e difundida porem muito cara

Tensão na rede com dispositivos não-controlados de compensação (reator)



Tensão na rede com dispositivos controlados de compensação (p.e., SRP à base do CSR e BCE)



O reator não-controlado é ligado com atraso, caso a sobretensão tenha um caráter duradouro.

Em qualquer caso, os dispositivos não controlados de compensação permitem apenas um controle graduado do nível de tensão, enquanto os dispositivos de controle flexível permitem manter a tensão estável dentro de uma estreita faixa indicada.

- O Sistema CSR garante o controle flexível da potência reativa e estabilização da tensão na rede
- O Sistema CSR (SCSR) inclui um Reator Chaveado Controlado por magnetização (EMP), um banco de capacitores (BC) e um dispositivo de filtros e compensação capacitiva (DFC)
- O CSR magnetizado (MCSR) é uma solução única, que apresenta diversas vantagens em comparação com quaisquer outras tecnologias disponíveis de controle flexível para sistemas elétricos
- O SCSR permite resolver um amplo espectro de problemas com **eficiência** e com **custo atrativo**



MCSR de 180 MVar 330 kV para Belenergo
SE «Baránovitchy» (Bielorússia)

Retificador de semicondutores
com o transformador de
alimentação

Filtros Harmônicos

Parte eletromagnética (MCSR)

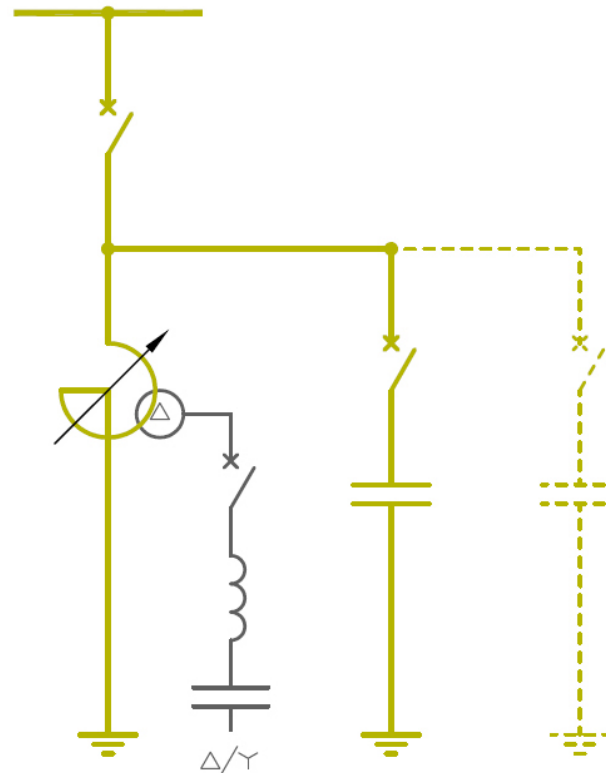


O SCSR é ligado diretamente à rede de alta tensão.

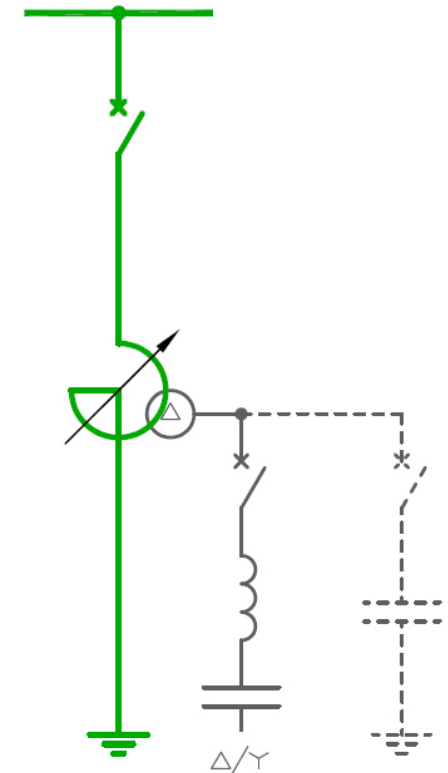
Na tensão nominal do SCSR de 110 – 220 kV aplica-se a ligação direta do BCE à rede de alta tensão.

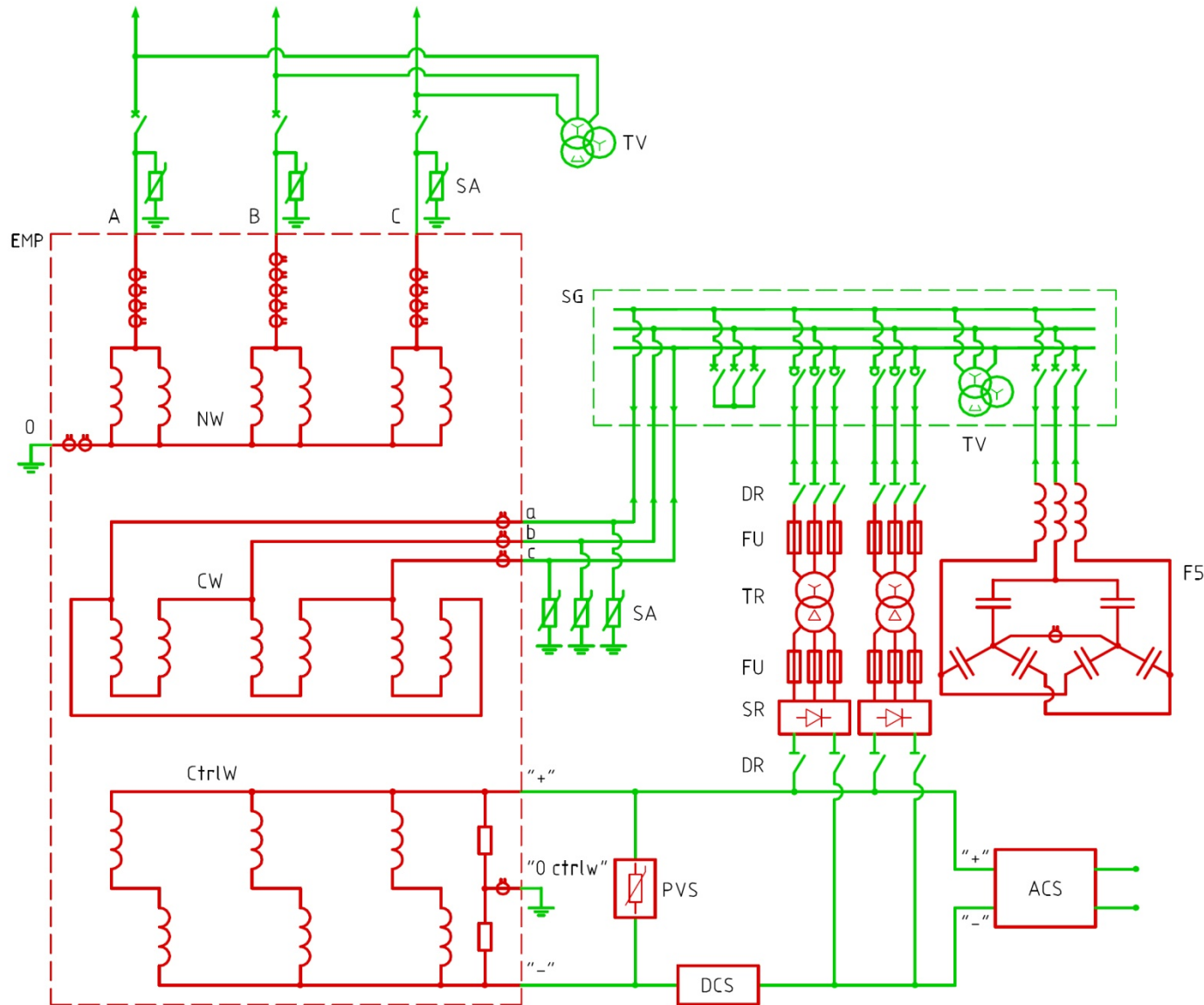
Na tensão nominal do SCSR de 330 – 500 kV os BCE são ligados no enrolamento de compensação do SCSR (10 - 35 kV).

110 – 220 kV



330 – 500 kV







A SKRM e os seus parceiros e associados formam uma equipe de profissionais altamente qualificados na área da engenharia elétrica e soluções para as redes de alta tensão e implementação de projetos importantes.

Personalidades chave:

Alexander M. Bryantsev – autor da tecnologia MCSR e SCSR

Doutor, professor do Departamento de Sistemas de Energia Elétrica do Instituto de Engenharia Elétrica de Moscou (MPEI), Acadêmico da Academia Russa de Ciências Eletrotécnicas, vencedor do Premio do Governo de Federação Russa para a Ciência e Tecnologia (2003)

Sergey V. Smolovik – perito de sistemas de energia e redes elétricas

Doutor, Professor do Departamento de Sistemas de Energia da Universidade Nacional Técnica de São Petersburgo (SPbSTU), Subdirector do Departamento de Pesquisa e Construção de Sistemas de Energia do instituto NIIPT.



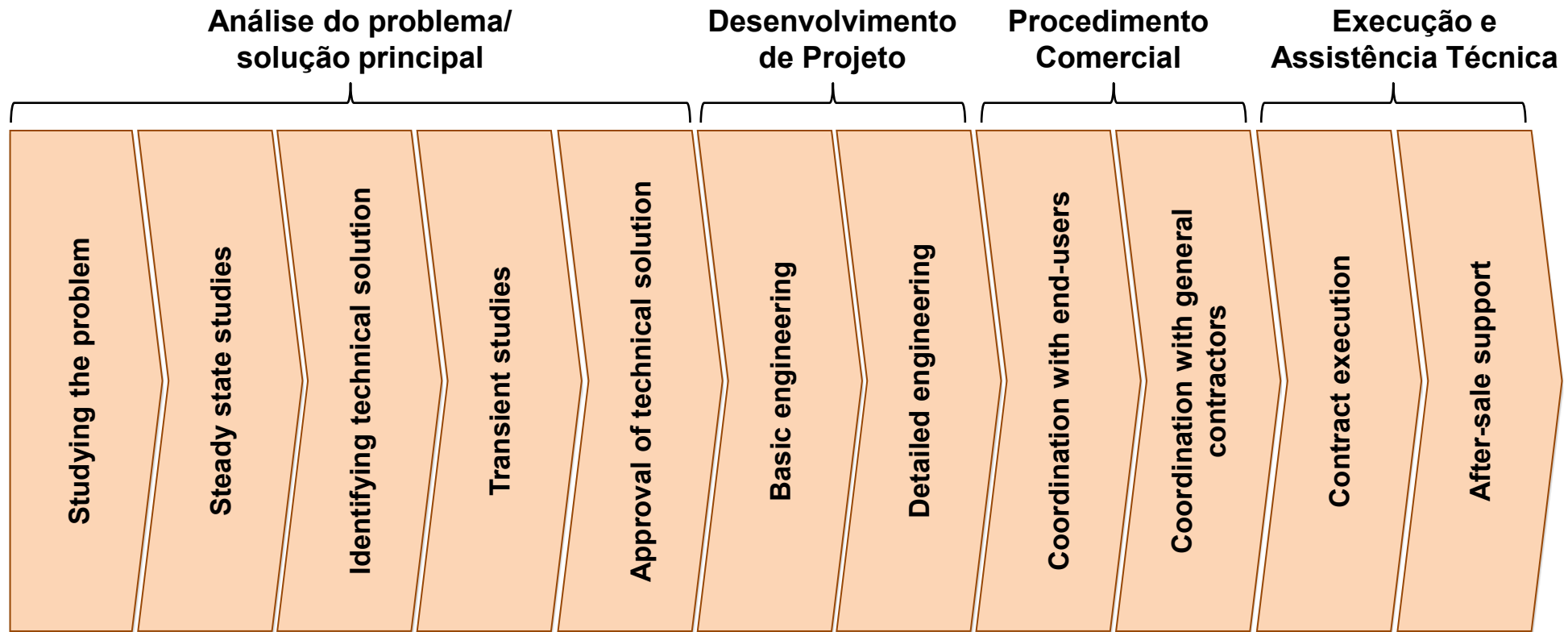
Fortes Parceiros



O autor da tecnologia, Prof. A.M. Bryantsev, está diretamente envolvido no desenvolvimento e assistência técnica dos SCSRs e MCSRs.

A **SKRM** possui forte base de parceiros em engenharia e produção:

- **DARVAL** – exclusivo representante comercial e parceiro tecnológico no Brasil e em Angola
- Parceiros em engenharia **IRM, ESKO**
- **ZTR** (Ucrânia), o maior fabricante de transformadores na CEI
- **Nokian Capacitors** (Finlândia)
- **ETD** (República Checa), fabricante de transformadores
- As maiores empresas russas no campo – **LPA, Eltech**, etc.



Principais Partes de Processo: DARVAL, SKRM, usuários finais (operadores de sistema, empresas industriais, concessionárias etc.), projetistas, contratantes (EPC), etc.

A nossa abordagem – interação técnica de alto nível!