

NOVO SISTEMA DE REJEIÇÃO DE CARGAS DA CST⁽¹⁾

*Helder Vieira da Silva⁽²⁾
Ricardo de Mello Souza⁽³⁾*

Resumo:

A Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST já nasceu, no início dos anos 80, como autoprodutora de energia elétrica, ou seja, com geração termelétrica interna (baseada em gases siderúrgicos) suficiente para atender parte de seu consumo interno. Desde então houve necessidade da operação de um Sistema de Rejeição de Cargas - SRC para resguardar as unidades operacionais mais importantes da CST em caso de distúrbio na concessionária local. Este sistema se baseia, resumidamente, em assegurar, via o corte de cargas antecipadamente selecionadas, que em caso de distúrbio externo a geração elétrica interna será condizente com o consumo interno, ou seja, assegurar que não haverá sobrecarga nas centrais termelétricas e um conseqüente blecaute.

O atual SRC da CST está em operação há mais de vinte anos e visto que a CST ampliou sua demanda elétrica interna de cerca de 110 MW para os atuais 210 MW e a geração de 102 MW para os atuais 268 MW (sem considerar os 34 MW mecânicos de sopro para o Alto Forno 1), o atual sistema encontra-se insuficiente para resguardar déficits de geração que ocorrem quando da falta de gás siderúrgico ou parada de unidade de geração.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar ao público da ABM as linhas gerais do novo sistema de rejeição de cargas sem aprofundamentos técnicos inadequados.

Palavras Chave: Carga, Rejeição, CST

(1) Trabalho a ser apresentado no XXV Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, promovido pela ABM.

(2) Engenheiro Eletricista.

(3) Engenheiro de Automação.

1) INTRODUÇÃO

A Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST já nasceu, no início dos anos 80, como autoprodutora de energia elétrica, ou seja, com geração termelétrica interna (baseada em gases siderúrgicos) suficiente para atender parte de seu consumo interno. Desde então houve necessidade da operação de um Sistema de Rejeição de Cargas - SRC para resguardar as unidades operacionais mais importantes da CST em caso de distúrbio na concessionária local. Este sistema se baseia, resumidamente, em assegurar, via o corte de cargas antecipadamente selecionadas, que em caso de distúrbio externo a geração elétrica interna será condizente com o consumo interno, ou seja, assegurar que não haverá sobrecarga nas centrais termelétricas e um conseqüente blecaute.

O atual SRC da CST está em operação há mais de vinte anos e visto que a CST ampliou sua demanda elétrica interna de cerca de 110 MW para os atuais 210 MW e a geração de 102 MW para os atuais 268 MW (sem considerar os 34 MW mecânicos de sopro para o Alto Forno 1), o atual sistema encontra-se insuficiente para resguardar déficits de geração que ocorrem quando da falta de gás siderúrgico ou parada de unidade de geração.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar ao público da ABM as linhas gerais do novo sistema de rejeição de cargas sem aprofundamentos técnicos inadequados.

2) NECESSIDADE OPERACIONAL DO SRC

Como comentado anteriormente, a função básica do SCR é garantir que em caso de desconexão elétrica da concessionária em função, por exemplo, de curto circuito externo, a carga interna da CST fique compatível com a geração interna, evitando assim a sobrecarga dos geradores e possibilitando a continuidade de atendimento das unidades operacionais prioritárias da CST, que ficará operando em ilha, ou seja, isolada da concessionária. A Figura 1 ilustra a situação descrita acima.

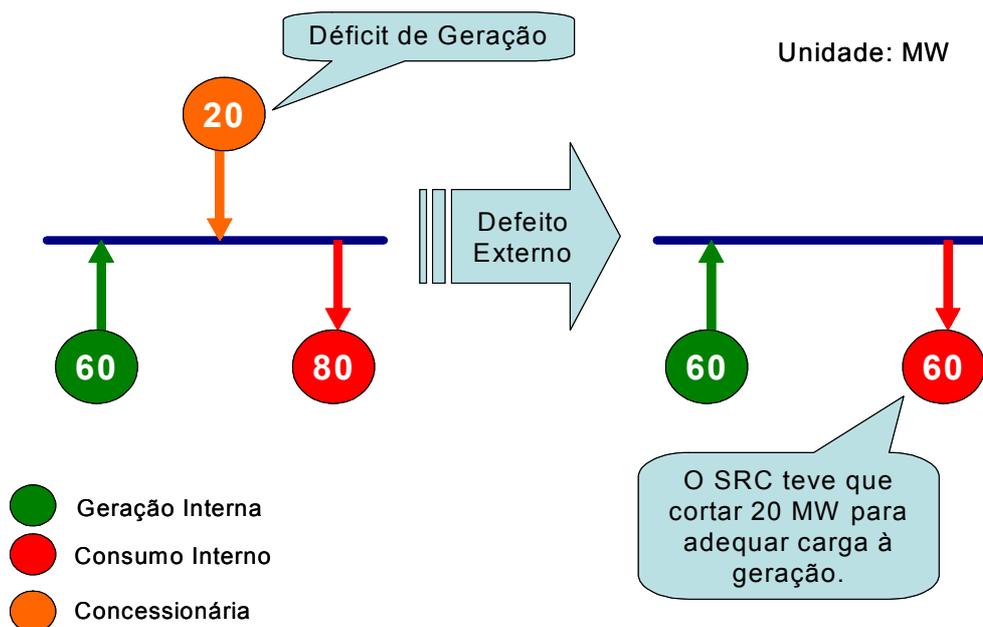


Figura 1 – Exemplo de SRC

3) CASO CST

A CST possui duas subestações principais de 138 kV, tensão pela qual está conectada na concessionária local. Tem quatro Centrais Termoelétricas (2 x 68 MW e 2 x 75 MW) e uma Turbina de Topo no Alto Forno 1 com geração em torno de 16 MW. A demanda elétrica atual (sem considerar o soprador para o Alto Forno 1) está na ordem de 210 MW.

Em caso de falta de gás combustível ou parada de unidade de geração de energia elétrica, há déficit de geração interna para cobrir a totalidade de consumo da CST, assim o sistema de rejeição de cargas é uma importante ferramenta para garantir a continuidade operacional. A Figura 2 traz uma simplificação da configuração CST.

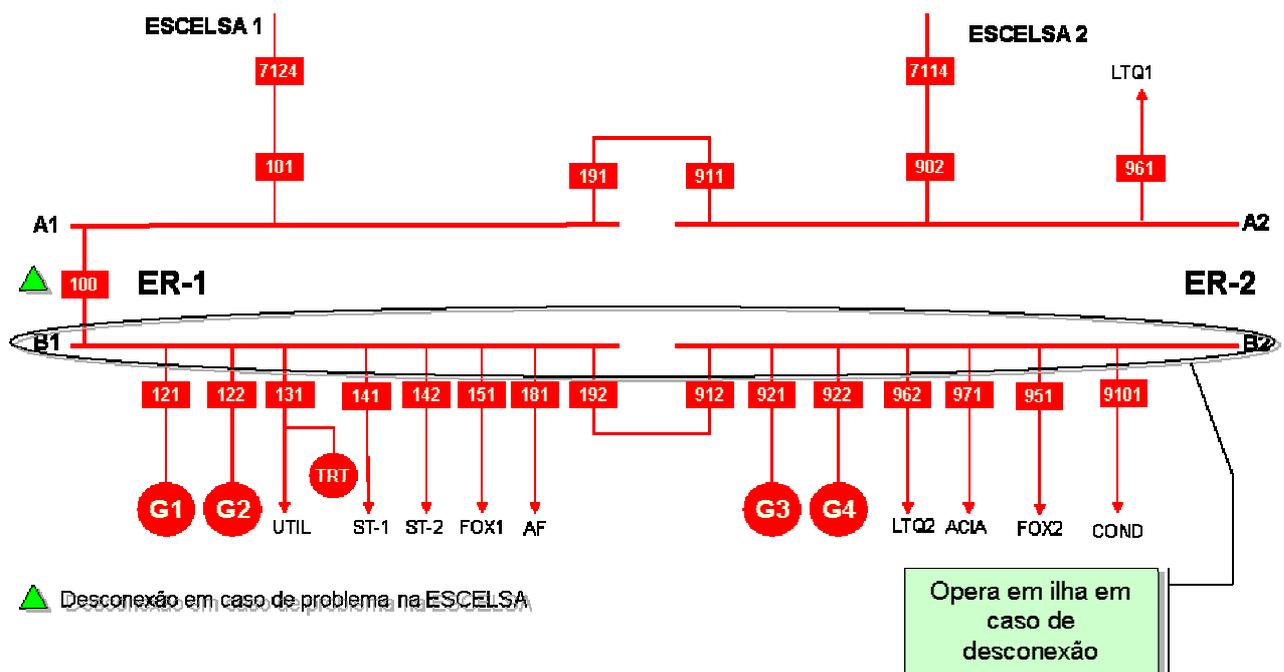


Figura 2 – Configuração elétrica simplificada da CST

Na situação de déficit, uma das alternativas é transpor uma subestação para a Barra A, vide Figura 2, reduzindo a necessidade de rejeição de carga na Barra B (barra principal). Porém este recurso é limitado, pois chega em situações que subestações importantes não devem ser transpostas para a Barra A, por exemplo, S/E Aciaria. A CST possui um Padrão Empresarial que ordena as cargas em rejeição e/ou que passam para a Barra A em função do déficit de geração interna.

4) SRC ATUAL

O SRC atual, em operação há vinte anos, funciona por evento, ou seja, em caso de desinterligação com a concessionária há o corte das cargas pré-selecionadas manualmente. E, resumidamente, podemos citar as seguintes restrições básicas:

- O Controlador tem que pré-selecionar manualmente as cargas a serem rejeitadas de acordo com o balanço. Havendo margem para falha humana;
- Há a possibilidade de rejeição de apenas 8 cargas;

- c) Se, durante operação isolada, houver a perda de um gerador o SRC atual não vê e não há corte de cargas equivalentes à geração perdida para novo equilíbrio do balanço.

No sistema atual o sinal de comando de abertura do circuito a ser rejeitado é via cabo, sem utilizar PLC.

5) NOVO SRC

O novo SRC será digitalizado, com redundância de PLC dedicado para o aumento de confiabilidade. Basicamente o novo SRC terá as seguintes vantagens:

- a) Serão cerca de 50 cargas efetivamente selecionáveis para rejeição;
- b) A Gerência da CST irá determinar a ordem de cargas passíveis de corte e o Supervisório irá automaticamente calcular o déficit e realizar a rejeição quando, por exemplo, da desinterligação da concessionária, baseado na ordenação prévia. Não havendo intervenção humana;
- c) O novo SRC irá atuar automaticamente se houver o desligamento de um gerador durante a operação isolada (chamada operação em ilha) evitando um provável blecaute;
- d) Poderá ser usado manualmente para o corte de cargas para evitar ultrapassagem de demanda de 15 minutos do contrato de Uso do Sistema (CUSD) com a concessionária;
- e) Automaticamente refaz os cálculos em caso de mudança de configuração do Sistema Elétrico da CST.

A configuração de hardware do novo SRC será a seguinte:

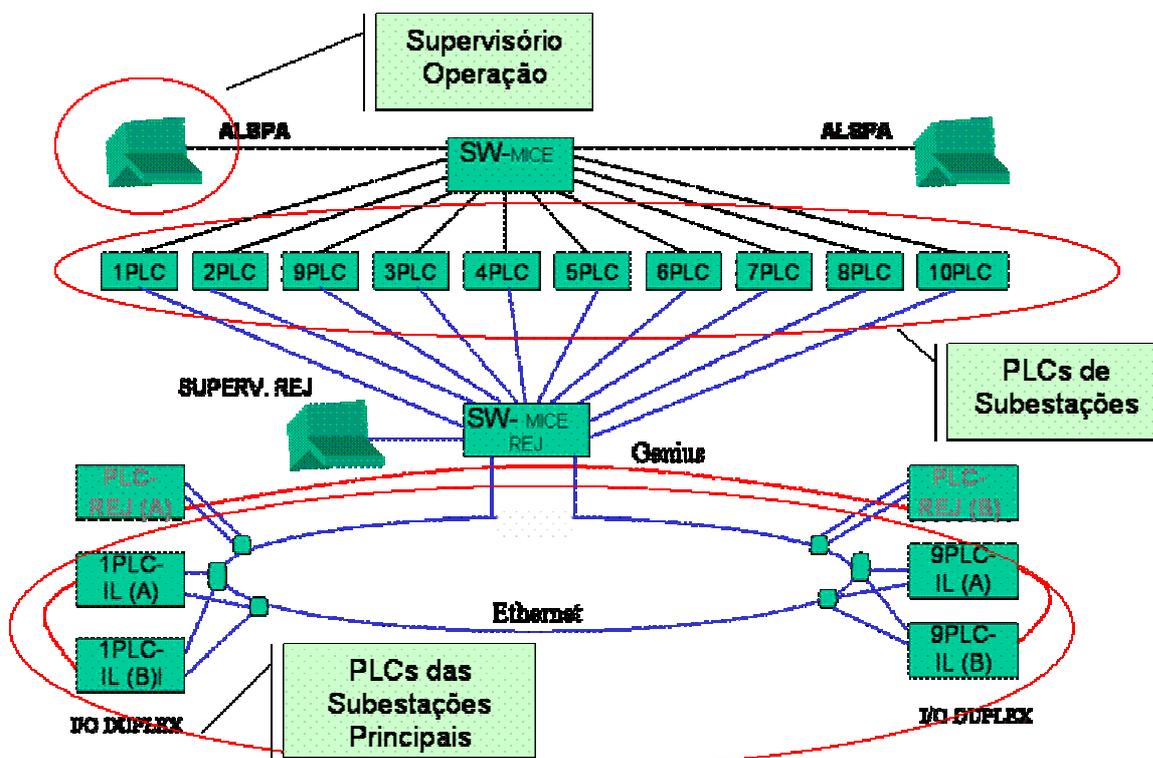


Figura 3 – Arquitetura de hardware do novo SRC

6) PERFORMANCE

A chave principal para a performance satisfatória de um sistema de rejeição de cargas é o tempo de atuação, ou seja, o tempo entre a ocorrência de uma desinterligação com a concessionária e o desligamento das cargas necessárias para o reequilíbrio do sistema. No caso da CST o requerimento é como segue:

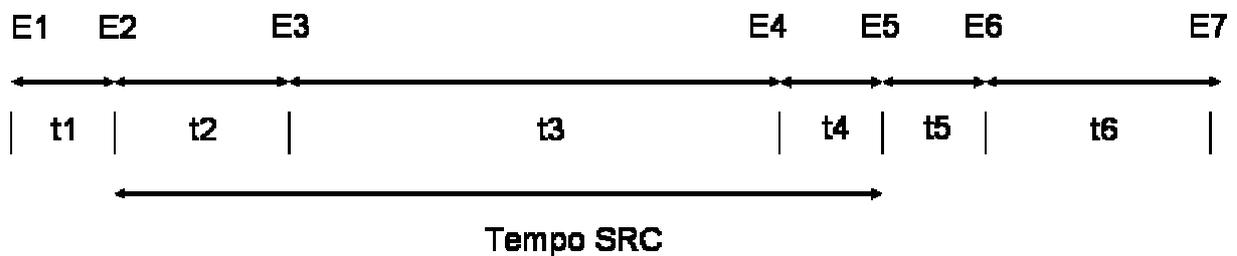


Figura 4 – Eventos da Rejeição

Onde:

Eventos:

- E1 : Evento que dispara o SRC, por exemplo a desconexão com a concessionária;
- E2 : Detecção do E1;
- E3 : Sinal E2 é atualizado no PLC;
- E4 : Processamento da lógica do SRC;
- E5 : Atualização na memória do resultado de E4;
- E6 : Dispositivo auxiliar de controle que atua em função de E5;
- E7 : Corte de carga;

Tempos:

- t1 : Tempo entre a efetiva ocorrência E1 e a atuação do dispositivo auxiliar de detecção;
- t2 : Tempo entre a detecção e a atuação do PLC;
- t3 : Tempo para a lógica do SRC estabelecer o procedimento necessário;
- t4 : Tempo para a atualização da memória;
- t5 : Tempo para atuação do relé auxiliar de controle;
- t6 : Tempo para a abertura do correspondente disjuntor do circuito a ser rejeitado.

Os tempos t1, t5 e t6 são considerados fixos, pois correspondem a equipamentos pré-existent, que são os disjuntores e relés, que não serão modificados. Desta forma o Tempo SRC deve ser trabalhado de forma que garanta que o tempo total (t1 + Tempo SRC + t5 + t6) não ultrapasse 500 ms. Para conseguir esta meta o Tempo SRC foi estabelecido em até 250 ms.

7) RESULTADO ESPERADO

O novo SRC está em fase de testes de plataforma, conseguindo atingir resultados favoráveis. A implantação do novo SRC deve ser finalizada em julho de 2004, e o resultado esperado é de que aumente a segurança e a mobilidade operacional do Sistema Elétrico da CST, efetivando-se as vantagens citadas anteriormente.

8) BIBLIOGRAFIA

- L. A., Maria; Bregalda : Análise Funcional do Sistema de Controle e Supervisão de Rejeição de Cargas do Sistema Elétrico da CST – ESE 5 Mt/a.

NEW CST'S LOAD SHEDDING SYSTEM⁽¹⁾

*Helder Vieira da Silva⁽²⁾
Ricardo de Mello Souza⁽³⁾*

Abstract:

The Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST was born, in the beginning of 80s, as an auto producer, so CST was always able to produce electric energy for its own consumption, reducing its dependence from the local energy supplier. This generation is based on power plants, powered by metallurgic fuels (Blast Furnace Gas and Coke Oven Gas). Since this beginning, CST needed a Load Shedding System (SRC, Portuguese abbreviation) to keep the most important CST loads in safety in case of a grid external outage. This system is based on an automatic mechanism to assure (by preset electric loads to shed, prior to the event) that the amount of internal load can be handle by the internal generation, avoiding a power plant overload and a following blackout.

The actual SRC is twenty years old and CST, in the mean while, has enhanced a lot its amount of consumption and generation. This situation turned the actual SRC not more able to accomplish its basic function without constrains.

Thus, this work has as a goal to show to ABM's public the guide lines of CST's new Load Shedding System, without deep in unnecessary technical issues.

Key words: Load, Shedding, CST

(1) Work to be presented in the XXV Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, promovido pela ABM.

(2) Electrical Engineer;

(3) Automation Engineer.