Produção e Transporte de Energia 2

Gestão de Serviços de Sistema

J. A. Peças Lopes

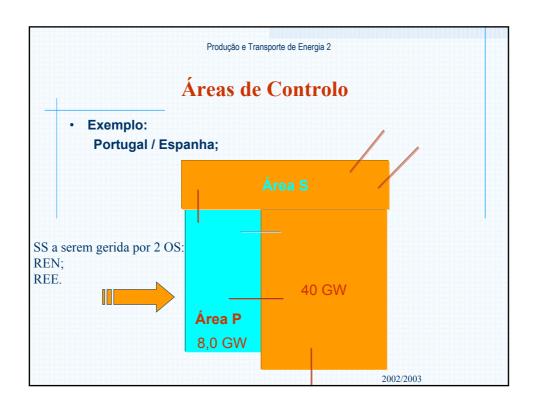


2002/2003

Produção e Transporte de Energia 2

Introdução

- A gestão de uma rede eléctrica exige a utilização de recursos complementares por forma a assegurar determinados níveis de qualidade, fiabilidade e segurança ----- Serviços de Sistema (SS):
 - Reservas (primárias, secundárias e terciárias);
 - Controlo de tensão e potência reactiva;
 - Arranque autónomo.
- Nos modelos de gestão verticalmente integrados os SS eram considerados uma responsabilidade intrínseca das empresas.
- Actualmente os SS s\u00e3o de dois tipos:
 - Obrigatórios (não remunerados);
 - Voluntários (remunerados em bolsa ou nos contratos bilaterais físicos).



Controlo potência / frequência

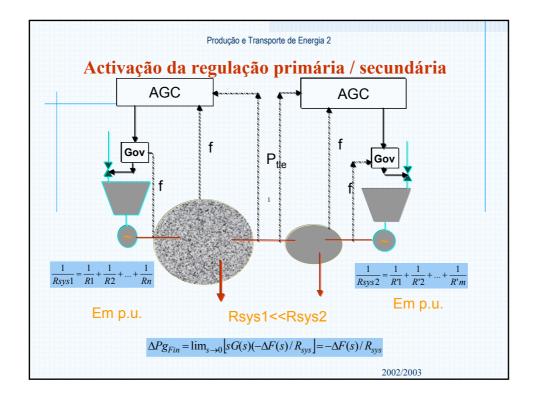
- O controlo de potência/frequência encontra-se hierarquizado em 3 níveis de controlo da reserva de potência do sistema:
 - Controlo de <u>reserva primária</u>, associado à resposta automática das unidades produtoras a variações de frequência.
 - Controlo de <u>reserva secundária</u>, da responsabilidade do gestor do sistema, associado a um controlo zonal da frequência e controlo de intercâmbios de potência entre áreas, assistido por telerregulação.
 - Controlo de <u>reserva terciária</u>, também relacionado com uma área de controlo, activado de forma não automática pelo operador de sistema, através do arranque de grupos produtores, com o objectivo de restabelecer níveis de reserva e de segurança de exploração adequados, ou através de programas de importação.

Monitorização da frequência (UCTE)

Three types of operating conditions are considered: where the deviation $|\Delta f|$ between the instantaneous frequency and the set point frequency is

- equal to or less than 50 mHz, operating conditions are considered as normal;
- greater than 50 mHz but less than 150 mHz, operating conditions are deemed to be impaired, but with no major risk, provided that control facilities in the affected areas are ready for deployment;
- greater than 150 mHz, operating conditions are deemed to be severely impaired, because there are significant risks of the malfunction of the interconnected network.

Even in case of a major frequency deviation, each control area will maintain its interconnections with adjoining areas, provided that the secure operation of its own system is not jeopardised.



Critérios de mobilização de reserva (UCTE)

- the maximum instantaneous deviation ΔP between generation and demand to be corrected by primary control is 3 000 MW (reference incident):
- for the whole system, with a peak load of the order of 300 GW and an off-peak load of the order of 150 GW, assuming 1% self-regulation of load, the quasi-steady-state frequency deviation must not exceed 180 mHz and the instantaneous frequency must not fall below 49.2 Hz in response to a shortfall in generation capacity equal to or less than 3 000 MW. The overall network power frequency characteristic λ_{νο} for the system is set at 18 000 MW/Hz;
- each control area contributes to primary control in accordance with its respective contribution coefficient C_i (C_i = E_i/E_u, where E_i is the annual electricity generation of area i and E_u is the total sum of annual electricity generation in all control areas comprised within the zone of synchronous operation);

2002/2003

Produção e Transporte de Energia 2

Reserva primária

- Em Espanha o serviço de regulação primária é um serviço obrigatório e não remunerado, devendo as unidades produtoras dispor de uma banda de regulação estabelecida pelo OS, sendo os custos internalizados nas ofertas e nos contratos bilaterais físicos estabelecidos.
- Em Portugal, o serviço é também não remunerado, sendo obrigatório para todos os produtores vinculados e produtores não vinculados com potência aparente instalada superior a 10 MVA.
 - O OS define a margem de potência que os grupos devem dispor para colocar rapidamente na rede em caso de necessidade.
 - A margem é determinada em função das recomendações da UCTE e deve ser suficiente para responder eficazmente a um conjunto de incidentes definidos em recomendações.

Critérios de mobilização de reserva secundária

Characteristics and parameters for secondary control are as follows:

- secondary control must begin within 30 seconds of the disturbance concerned, i.e. when the action of primary control is complete, even under the most stringent conditions assumed for the reference incident; secondary control must be fully deployed within 15 minutes;
- the network controller for control area i will observe the following relationship:

$$\Delta P_{di} = -\beta_i \cdot G_i - \frac{1}{T_{ri}} \int G_i dt$$

where $G_i = \Delta P_i + K_{ri} \cdot \Delta f$

Symbols related to control area i :

 ΔP_{di} [MW] = control instruction for the activation of generating units under

secondary control in area i = proportional gain of the controller in area i

 $T_{ri}[s]$ = integration time constant for the network controller in area i $G_{i}[MW]$ = overall control deviation (area control error or ACE) in area i $\Delta P_{i}[MW]$ = interchange capacity deviation for area i in relation to the

scheduled power exchange programme

K_{ri} [MW/Hz] = parameter applied to network controller of area i

 Δf [Hz] = instantaneous frequency deviation in relation to the set point

value

2002/2003

Produção e Transporte de Energia 2

Reserva secundária - Espanha

- O serviço de regulação de reserva secundária é um serviço remunerado em regime de mercado. Compete ao OS definir o valor das potências associadas às reservas secundárias a subir e a descer, numa base horária, a partir da utilização dos critérios de reserva definidos pela UCTE.
- Os grupos produtores apresentam, para cada hora, as suas ofertas, contendo os níveis de potência associada à reserva a subir e a descer e os respectivos preços. Para a atribuição do serviço, as ofertas são ordenadas em função do seu preço, sendo o serviço atribuído às ofertas mais vantajosas para o sistema, respeitando determinadas restrições.
- Se o processo de atribuição de reserva secundária obrigar a proceder a redespachos no sistema, as unidades de produção afectadas deverão recorrer ao mercado intra-diário de energia para obter o respectivo redespacho.

Reserva Secundária - Portugal

- A reserva secundária é determinada pelo OS, para cada hora do dia, em função da evolução do consumo e da probabilidade de falha de grupos geradores. Segundo a UCTE, os desvios de regulação devem ser eliminados até 15 minutos e a reserva mínima recomendada deve ser determinada em função da potência de consumo máxima prevista na zona de regulação para o período considerado.
- · A reserva secundária é assegurada através de:
 - Grupos em telerregulação, em que a regulação é efectuada através da acção do regulador central automático sobre os grupos.
 - Reserva girante, assegurada através de grupos que se encontram em serviço mas não em telerregulação.
 - Reserva rápida, constituída por grupos hídricos e térmicos que possam ser mobilizados num espaço de tempo inferior a 10 minutos.
- O serviço de regulação de reserva secundária é obrigatório para os produtores vinculados e remunerado através do estabelecido nos CAE.
 Para os produtores não vinculados, o serviço tem um carácter voluntário e apenas será fornecido se existir um acordo para o efeito concretizado através de contratos bilaterais.

2002/2003

Produção e Transporte de Energia 2

Reserva terciária

- A reserva terciária destina-se a repor a reserva secundária solicitada de modo a manter o nível de reserva secundária de acordo com o valor estabelecido pelo OS;
- A definição do nível de mobilização de potência de reserva terciária e o intervalo de tempo de mobilização associado às necessidades desta reserva são objecto de decisão do OS na sequência da sua avaliação do previsível grau de segurança de abastecimento dos consumos.
- Situações de expectável perda simultânea de vários grupos geradores, que poderão decorrer, por exemplo, de insuficiência de queda em centrais a fio de água ou devido a colmatação dos circuitos de refrigeração dos grupos térmicos, determinarão níveis elevados e tempos reduzidos de mobilização de reserva terciária.

Reserva terciária

· Em Espanha:

- São fornecedores de reserva terciária os agentes de produção que acreditem a sua capacidade técnica para o fornecimento deste serviço. Compete ao Operador de Sistema definir os níveis de reserva terciária necessários ao sistema para cada período de programação do dia seguinte. Este valor é geralmente igual à potência do maior grupo de produção acoplado, majorado de 2% relativamente à previsão de consumo horário.
- Uma vez casados os mercados de energia e de reserva secundária diários, todas as unidades de produção disponíveis estão obrigadas às necessidades de reserva terciária, sendo assim obrigadas a apresentar ofertas de toda a sua reserva terciária disponível, tanto para subir como para descer, para cada um dos períodos horários do dia seguinte. Os valores de potência a atribuir e o valor da energia eventualmente a produzir são definidos aplicando mecanismos de mercado idênticos aos utilizados para a reserva secundária.

· Em Portugal:

 O serviço de reserva terciária é fornecido pelos grupos geradores pertencentes ao SEP. A remuneração deste serviço é estabelecida no CAE

2002/2003

Produção e Transporte de Energia 2

Controlo de Tensão

- O controlo de tensão é um serviço que se divide em dois tipos:
 - o serviço de regulação automática de tensão, associado ao funcionamento dos reguladores de tensão, (é um serviço obrigatório);
 - o controlo de tensão e de potência reactiva (para controlo de tensão em regime quase-estacionário de operação), pode ser considerado um serviço remunerado:
 - As quantidades são definidas a partir de estudos de OPF pelos OS.

Controlo de tensão

Em Portugal:

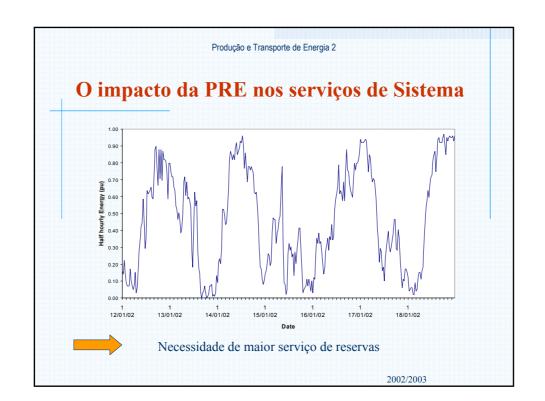
- Os agentes provedores deste serviço são os grupos geradores pertencentes ao SEP e a RNT;
- O serviço é considerado obrigatório e não remunerado especificamente. (o serviço de compensação síncrona, quando necessário, é remunerado especificamente em função do estipulado no correspondente CAE).

Em Espanha:

- Fornecedores: os grupos geradores com potência igual ou superior a 30 MW e com ligação directa à rede de transporte, as empresas de transporte e de distribuição de energia eléctrica, e os consumidores qualificados com Pcont > a 15 MW.
- Modos de fornecimento do serviço: é definido um nível mínimo de fornecimento com carácter obrigatório, sendo a restante parcela fornecida em carácter voluntário através de recursos que excedam a parte obrigatória:
 - Todos os grupos geradores ordinários são obrigados a garantir produção de energia reactiva correspondente a um cos oceanidades correspondente a um cos oceanidades como de 1,989 em relação a mesma potência.

 - As empresas de transporte são obrigadas a prestar este serviço com todos os meios disponíveis, não sendo remuneradas explicitamente para esse efeito.

 Os consumidores elegíveis fornecedores deste serviço devem assegurar um serviço obrigatório de controlo da potência reactiva de tal forma que nos períodos de ponta e horas cheias assegurem um factor de potência indutivo não inferior a 0,95, não devendo injectar potência reactiva capacitiva nos períodos de vazio.



Conclusões

- A gestão de serviços de sistema é fundamental para assegurar a adequada operação do sistema:
 - Balanço entre produção e consumo;
 - Controlo dos perfis de tensão;
 - Reposição de serviço.
- Os mecanismos de mercado serão utilizados para a remuneração de parte destes serviços:
 - Contratos bilaterias;
 - Valores de remuneração determinados em bolsa (por área de controlo).
- A PRE exigirá um maior esforço aos serviços de sistema, conduzindo a sobrecustos de operação e oportunidades de de negócio acrescidas para os agentes de mercado;
- A PRE deve participar no fornecimento de serviços de sistema.