

# Postos Eléctricos

L. M. Vilela Pinto

Eng. Elect. (U.P.)

Dir. Serv. na D.S.R. Porto (DGE)

Renato Romano

Eng. Elect. (I.S.T.)

Chefe Div. na D.S.E. Eléctrica (DGE)

## resumo

O artigo apresenta os resultados das discussões ocorridas nas reuniões de trabalho do Grupo 23 — Postos Eléctricos, com especial referência para os assuntos preferenciais em estudo: manutenção dos postos eléctricos e das instalações eléctricas das centrais, integração de equipamentos de compensação da energia reactiva e respeito das condições ambientais na concepção e renovação de postos eléctricos.

## summary

The paper deals with the results of the working section of Group 23 — Substations, with special attention to the following topics: maintenance of substations and the electrical installations of power stations (switching equipment, other primary equipment, auxiliary installations including control infrastructures), integration of reactive power compensation equipment, environmental conditions in substations design and renovation (open air and metal inclosed FS6 insulated substations).

Foram apresentadas 17 comunicações sobre postos eléctricos e instalações eléctricas das centrais, que se dividiram nos três assuntos preferenciais a seguir examinados.

### 1. Manutenção dos postos eléctricos e das instalações eléctricas das centrais

A manutenção tem um papel fundamental no funcionamento seguro e eficaz dos sistemas eléctricos. Hoje em dia considera-se ser benéfico um exame pormenorizado dos diversos componentes sujeitos às operações de manutenção. Consequentemente, há tendência generalizada para se considerar a manutenção um importante objecto de estudos.

A avaliação da periodicidade da manutenção e dos métodos utilizados foi objecto do debate, bem como quanto aos métodos utilizados para essa avaliação. A utilização de equipamentos de teste bem como interessantes métodos de diagnóstico permanente, baseados na

análise contínua de informações provenientes do sistema eléctrico, foram objecto do debate.

O equipamento de corte e outros equipamentos de alta tensão, conjuntamente com os serviços auxiliares e seus comandos, são hoje em dia os pontos fulcrais da manutenção dos postos eléctricos.

É interessante realçar a alteração da técnica tradicional da manutenção preventiva, frequentemente caracterizada por intervalos de manutenção fixos, pela utilização da chamada manutenção predictiva, que é programada em função do estado dos componentes, isto é, em função do seu uso.

Uma vez que cada componente apresenta uma fiabilidade diferente e se situa a um nível de importância diferente na rede de transporte de energia eléctrica, os métodos de manutenção utilizados são diferentes.

Chegou-se à conclusão que a tecnologia dos postos de isolamento gasoso (GIS) é hoje em dia considerada como aquela que requiere a menor manutenção.

À medida que há mais informações disponíveis sobre o estado dos equipamentos, a manutenção pode ser programada em cooperação com os responsáveis da exploração da rede. A utilização de microprocessadores permitirá no futuro novas melhorias neste domínio.

Relativamente à manutenção de postos blindados, salienta-se uma interessante experiência sueca de redução dos custos de manutenção por aplicação de medições acústicas periódicas.

Estes métodos acústicos provaram a sua eficácia na detecção não só das descargas parciais, mas também de outras imperfeições potencialmente perigosas nas redes de alta tensão, por poderem provocar vibrações mecânicas. Esta técnica não carece de captores de elevado custo nos postos blindados.

### 2. Integração nos postos eléctricos de equipamentos de compensação de potência reactiva

Houve acordo geral que a ligação directa de inductâncias shunt aos barramentos de alta tensão era desejável e produz uma flexibilidade de exploração. Pelo contrário, a ligação de inductâncias por meio de enrolamento terciário pode

apresentar alguns problemas de exploração.

Os compensadores estáticos de energia reactiva são cada vez mais utilizados, estando a sua tecnologia bem testada.

Como novidade foi apresentado um compensador estático de energia reactiva baseado num ondulado utilizando tiristores GTO. A principal particularidade deste equipamento é que este ondulado de semicondutores produz internamente energia reactiva sem necessidade de se recorrer aos condensadores e reactâncias empregados nos compensadores estáticos clássicos.

A eliminação dos condensadores e das resistências traduz-se por uma grande redução das dimensões, um tempo de instalação menor e um menor preço global. Esta solução técnica tem ainda a vantagem de suprimir a emissão de harmónicas.

### 3. Respeito das condições ambientais na concepção e renovação de postos eléctricos

Os postos eléctricos são afectados pelas condições ambientais, em particular

pela poluição. Por outro lado, devem-se integrar o melhor possível no meio no qual são instalados.

No respeitante à poluição de isoladores, além da solução de lavagem em tensão, foi também apresentada uma solução de verniz de silicone cuja eficácia de protecção e de cerca de 10 anos.

Para se seleccionarem os isoladores para regiões poluídas foram testados vários processos de avaliação da gravidade da poluição. Os resultados mostraram que a medição da condutividade das camadas de poluição permite controlar instantaneamente o estado do isolador de exterior. Actualmente na Checoslováquia é prática corrente a utilização de cadeias de isoladores que não carecem de limpeza para os níveis de poluição existentes ou previstos.

No caso de isoladores de aparelhos e de suportes é impossível garantir um funcionamento fiável e seguro sem uma lavagem periódica nas regiões onde o nível de poluição é elevado. No início do estudo de um posto eléctrico, a poluição atmosférica é avaliada no local pelo método de calibragem dos depósitos. O nível no qual a poluição

«Os métodos acústicos provaram a sua eficácia na detecção de descargas parciais e também de outras imperfeições potencialmente perigosas nas redes de alta tensão devido a vibrações mecânicas.»

terá uma influência a longo prazo sobre o isolamento exterior do sistema de comutação de alta tensão é determinado pelos resultados dessa avaliação.

Segundo os resultados do estudo da poluição os isoladores são concebidos de modo a que os intervalos entre as lavagens sejam os maiores possíveis.

No respeitante à integração dos postos eléctricos no ambiente, foram apresentadas várias soluções em edifícios que se debruçam particularmente na segurança das pessoas, na miniaturização (graças ao emprego de transformadores isolados a SF<sub>6</sub> e na redução dos incómodos para o exterior, nomeadamente no que se refere ao ruído, vibrações e campo electromagnético de alta frequência.

Uma interessante comunicação australiana descreve um posto eléctrico de 110/11 kV-150 MVA que foi instalado num edifício de grande altura.

A aparelhagem é de isolamento gasoso. O nível de ruído emitido pelos transformadores não é perceptível nem na torre nem no exterior, graças a uma cerca envolvendo a cuba de cada transformador, construída em be-

tão armado e uma parede insonorizante de alvenaria e betão entre cuba e radiadores, bem como painéis insonorizantes colados na cerca da cuba.

Para diminuir o ruído quando a carga dos transformadores exige um arrefecimento forçado, faz-se a circulação forçada por meio de bombas de circulação em vez de se utilizarem ventiladores que, apesar de mais eficazes, têm a desvantagem de serem mais ruidosos.

Apesar do posto eléctrico e a torre repousarem em fundações comuns, não se sentem quaisquer vibrações no edifício graças a amortecedores especiais sobre os quais estão assentes os transformadores.

Uma comunicação japonesa refere-se à preocupação daquele país no ruído produzido durante os trabalhos de construção de postos eléctricos em edifícios.

Para chegar a um consenso com os habitantes da vizinhança, adoptou-se um estilo que permite melhorar o aspecto do edifício do posto eléctrico. A redução das dimensões foi obtida pela utilização de equipamentos de isolamento gasoso ou de isolamento sólido. Dis-

«O equipamento de corte e outros equipamentos de alta tensão, conjuntamente com os serviços auxiliares e seus comandos, são hoje em dia os pontos fulcrais da manutenção dos postos eléctricos.»

cutiu-se também a concepção de um novo transformador para permitir a extinção dum incêndio em caso de defeito interno. O desenvolvimento de um transformador de grande potência de isolamento gasoso é um exemplo característico.

A EDF apresentou o PIMC — Posto Interior Modular Compartmentado. Este posto eléctrico tem várias vantagens, tais como a diminuição da área ocupada, a protecção do equipamento contra a poluição, a integração estética no ambiente e também o seu preço. Este posto eléctrico re-

corre a uma tecnologia do tipo protegido blindado de isolamento no ar e pode incluir todas as funções dum posto clássico — instalações de alta tensão, transformadores AT/MT, saídas MT, controle, comandos locais de exploração.

As vantagens principais deste posto são:

— a sua facilidade de integração no ambiente, pois além da reduzida área, o edifício limita o impacto visual e sonoro sobre o ambiente e a tecnologia blindada protege os meios industriais vizi-

nhos contra as perturbações electromagnéticas radiantes.

— a melhor qualidade, pois a industrialização deste posto eléctrico privilegia largamente o trabalho em fábrica em relação ao trabalho no local de montagem. Por outro lado, a instalação interior dos equipamentos protege-nos contra as agressões exteriores e contribui para a melhoria da qualidade de serviço.

— a segurança de exploração, pois é utilizada uma concepção modular empregando sec-

cionadores de corte duplo com facas de terra na posição de aberto, que permite proceder às operações de exploração e manutenção com toda a segurança. A segurança do pessoal de exploração foi especialmente estudada tanto a nível da concepção eléctrica (corte visível, celas metálicas, equipotencialidade das massas, materiais incombustíveis, encravesamentos), como ao nível das disposições construtivas do edifício (dispositivo limitador de pressão). ■

## INTEGRAÇÃO EUROPEIA

# Direitos de Autor e Direitos Conexos

Com o surgimento, na última década, de novas tecnologias foi relançado o interesse pela questão dos direitos de autor e dos direitos conexos. As novas tecnologias tiveram três consequências principais:

- O papel cada vez mais importante desempenhado pelos direitos de autor e pelos direitos conexos na economia, nomeadamente nos países ocidentais que se orientam de forma crescente para produtos e serviços de elevado valor acrescentado;
- A internacionalização das questões ligadas aos direitos de autor e aos direitos conexos, uma vez que as novas tecnologias fizeram desaparecer ou, pelo menos, atenuaram as fronteiras nacionais, de tal modo que os problemas deixaram de poder ser circunscritos ao território de um Estado e resolvidos a um nível meramente nacional;
- A alteração profunda na utilização dos bens e dos serviços ligados aos direitos de autor, aos direitos conexos e ao sector cultural em geral.

Na perspectiva do grande mercado interno de 1993, a Comunidade tem o dever de agir.

Os direitos de autor encontram-se na base da criação intelectual. Proteger os direitos de autor

significa assegurar a manutenção do desenvolvimento da criatividade no interesse dos autores, das indústrias culturais, dos consumidores e, em última análise, da colectividade em geral. Os direitos conexos vêm completar, de diversas formas, estes objectivos, garantindo, designadamente, uma remuneração adequada aos artistas intérpretes ou executantes e aqueles que investem na produção desses produtos e serviços culturais.

Devido às alterações provocadas pela evolução da tecnologia, é necessário e urgente reforçar a protecção dos direitos de autor e dos direitos conexos, sob pena de se assistir ao esgotamento de uma riqueza não só económica mas também cultural dos Estados-membros.

Por conseguinte, é necessário adaptar, por um lado, os direitos consignados nas convenções internacionais às mudanças ocorridas no domínio da técnica, e isto no sentido de uma maior protecção dos autores e, por outro, reconhecer-lhes novos direitos, para evitar que outros se apropriem ilegalmente dos seus esforços de criação e dos seus investimentos.

O Programa Global das Iniciativas, definido pela Comissão com carácter de orientação, estende-se até 31 de Dezembro de 1992, data em que o Mercado Interno deverá estar realizado. □