

REPORTAGEM

“ENERGIA 84” EM HANOVER

HERMÍNIO DUARTE-RAMOS
Director-Técnico de
ELECTRICIDADE-ENERGIA-ELECTRÓNICA

Introdução

A Feira Internacional de Hanover, que se realiza anualmente entre 4 e 11 de Abril, tem vindo a crescer nos últimos anos, quer na área de exposição, quer no número de expositores. A sua dimensão no domínio da electrotécnica é bem conhecida, mas outros campos de atracção justificam o crescimento, aliás dentro do propósito de fazer uma «feira das feiras». Este ano decorreram várias exposições simultaneamente, que os promotores indicaram ser dez. É claro que os propósitos de cada visitante orientavam os passos para um ou outro pavilhão ou espaço exterior onde o tempo se consumia sem permitir a visita total, dado o elevado quantitativo de equipamentos e informações disponíveis sectorialmente.

Os índices de participação resumem-se a mais de 6000 empresas e organizações ali presentes, provenientes de 50 países. Os 23 pavilhões e o recinto ao ar livre ocuparam 412 000 m², podendo-se considerar o maior parque de tecnologia no mundo (fig. 1). A estrutura organizativa dispunha de veículos em circulação permanente, accionados por baterias eléctricas, para transporte dos visitantes de um local para outro. Muitos eram os sítios de informação computarizada, num interessante exemplo de rede de distribuição local, auxiliando a busca de empresas ou temas de particular interesse, o que revelou na prática o significado da informática no futuro: qualquer infor-

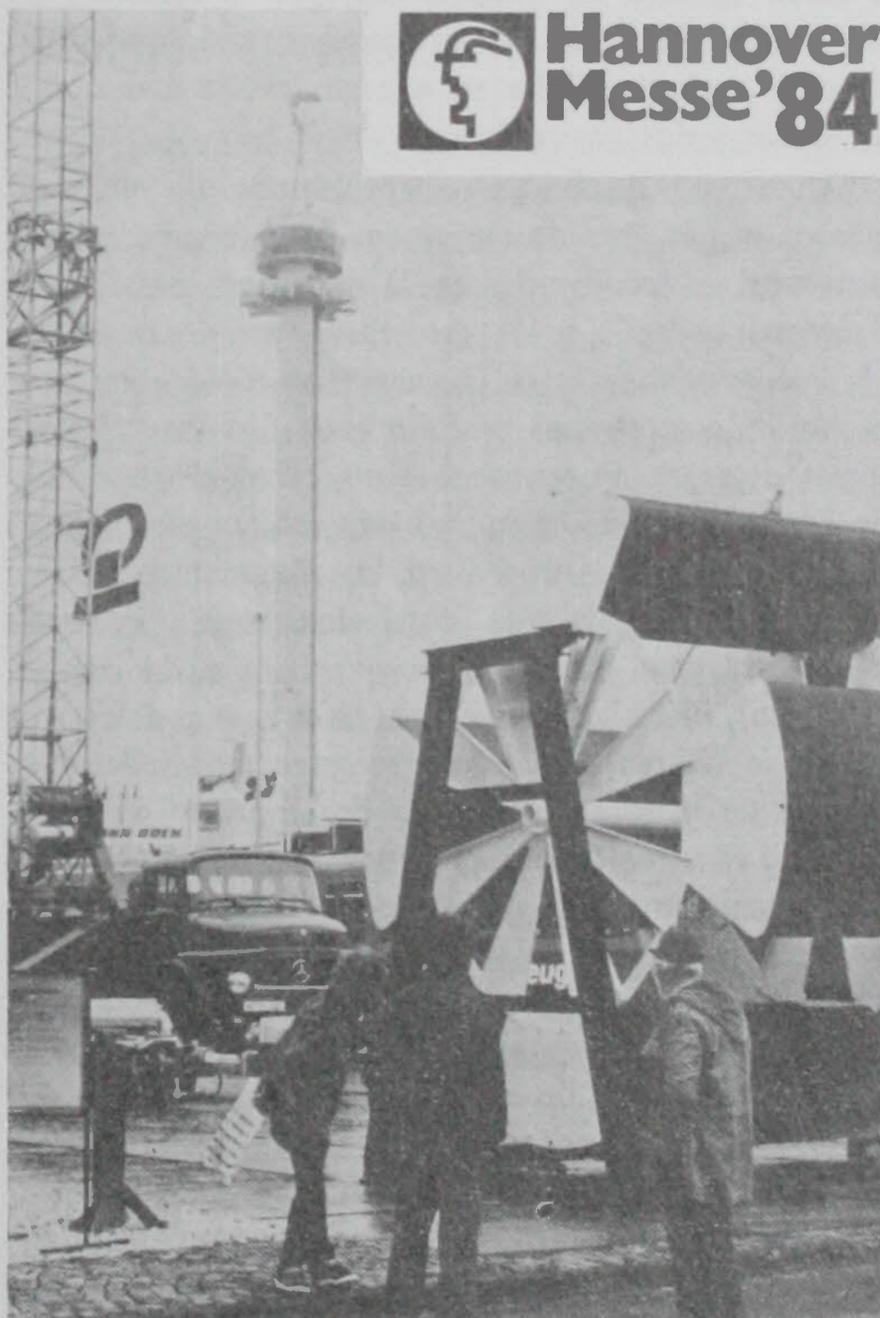


Fig. 1 – Aspecto da área exterior da Feira de Hanover

mação podia ser requerida a uma base de dados pelo respectivo teclado e monitor de video e concedida imediatamente pela impressora local.

A contrastar com esta dinâmica não se pode deixar de referir um breve apontamento relativamente às organizações portuguesas que empreenderam a deslocação de visitantes a Hanover. Apercebemo-nos que duas agências de viagens tomaram a seu cargo esta acção, na verdade difícil, pois são raros os técnicos que dominam o mínimo da língua alemã para ali se fazerem entender e em muitos locais (pensamos essencialmente nas casas particulares onde foram alojados) os alemães não falam outra língua. Vivemos então a estranha experiência de uma dessas agências que (por transporte de autocarro desde a aerogare) deixou os seus clientes num ponto central nos arredores da cidade, quase à meia-noite, esperando que cada um encontrasse a habitação previamente reservada, num extenso labirinto de ruas, calcorreando muitas centenas de metros com malas nas mãos, até às casas que já não esperavam ninguém àquela hora e ainda por cima sem facilidades de entendimento verbal. Para muitos foi um momento desagradável. Felizmente que a outra agência de viagens entregou e recolheu ao domicílio os seus passageiros, demonstrando que afinal se pode trabalhar bem se a organização não quiser arrecadar todos os tostões.

Uma vez resolvidos os problemas de pequeno almoço e maneiras de entrar em casa (compreende-se bem aqui os inconvenientes de não haver uma língua universal) e após umas escassas horas de descanso, eis que os visitantes se lançaram no rápido metropolitano até aos terrenos da feira onde fervilhavam interesses diversos. Encontrámos comerciantes (sobretudo de bens de grande consumo) que sabiam de antemão o que queriam e procediam imediatamente a encomendas, industriais que inspeccionavam a evolução das tecnologias (na área da energética e da computática), investigadores que se informavam dos novos materiais (fibras ópticas, conversores termoeléctricos, visores de plasma) e técnicos de empresas de instalações e serviços (desde as tecnologias tradicionais até às de vanguarda) quase sempre à caça de representações.

A nossa vocação especializada levou-nos a examinar os sectores da «Energia 84», incluindo o mercado internacional de electrotécnica e electrónica, serviços e burótica nos vários pavilhões da «CeBit» e ainda o pavilhão de «Investigação e Tecnologia», além dos andares reservados ao centro de inovações em microelectrónica, designado «Microtronic». Não será possível retratar em poucas páginas a riqueza de informação técnica recolhida. Julgamos que uma aprecia-

ção global não ajudará muito o leitor. Por isso preferimos deixar alguns apontamentos escolhidos de casos que poderão apontar algumas directrizes para o futuro ou sejam de eventual importância na transformação tecnológica necessária ao País.

Conversão fotovoltaica

Uma nova tecnologia energética, baseada em células solares de silício amorfo e fabricadas em camadas finas numa fita flexível contínua, vai permitir a comercialização ainda em 1984 destes painéis de conversão fotoeléctrica (Sovonics Solar Systems). Segundo nos disseram, o rendimento de conversão desses produtos industriais anda à volta de 8% e o custo atinge cerca de 5 dólares/watt. No entanto a equipa de desenvolvimento, ligada ao nome de Ovshinsky (fig. 2), afirma que a melhor pilha solar hoje possui a eficiência de 18% e garante que sabe como obter 30% [1].

Conversão termoeléctrica

O efeito termoeléctrico verifica-se em materiais que originam uma tensão eléctrica quando subme-



Fig. 2 — Ovshinsky com a pilha solar flexível

tidos a uma diferença de temperaturas (efeito de Seebeck). Quando dois semicondutores com propriedades termoelétricas se combinam para formar uma junção P e N, a aplicação de uma diferença de temperatura nas suas faces permite fornecer energia eléctrica a um circuito fechado. O gerador OTEG com a superfície de $7,8 \text{ cm}^2$, gera 4 W sob a diferença térmica de 200° C e com o rendimento de 5% (Ovonic Thermo-Electric Company). Uma pilha destas células pode ser usada na conservação energética, para aproveitar o calor normalmente perdido por superfícies aquecidas. Mas também se pode construir um gerador termoelétrico pelo mesmo efeito com gás butano, profano ou gás natural (fig. 3).

Aquecimento solar

Existem várias tecnologias de aproveitamento termossolar, através de colectores planos com desenhos diferentes, sempre na intenção de aumentar o rendimento de conversão da radiação solar em energia térmica na água. Os respectivos fabricantes divulgaram as correspondentes propriedades técnicas, mas não conseguimos fazer uma conveniente comparação de preços. Uns utilizam tubos de vidro e camadas selectivas, com isolamento por vácuo (Thermomax no Reino Unido ou Solar Energie-Technik na Alemanha), outros usam painéis fabricados em pranchas contínuas de polipropileno negro e contendo no interior finas tubagens para o fluido (fig. 4). É interessante notar a vantagem da construção destes tubos com perfil paralelepípedo em vez de circular, pois assim se consegue uma superfície plana (não ondulada) de

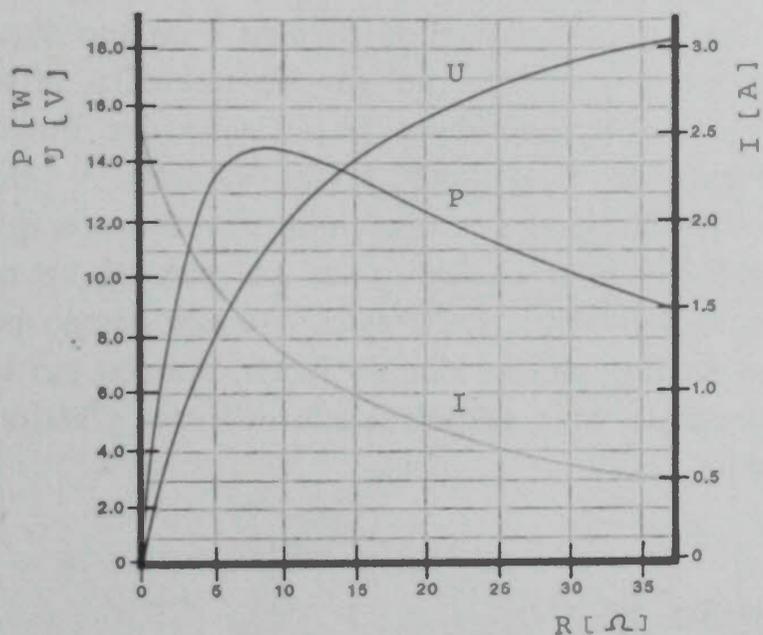


Fig. 3 — Características de um gerador termoelétrico com queimador de gás natural (consumo aproximado de $0,08 \text{ m}^3/\text{h}$) à temperatura máxima de 210° C (ponto de trabalho: 12 V e 1 A em corrente contínua)

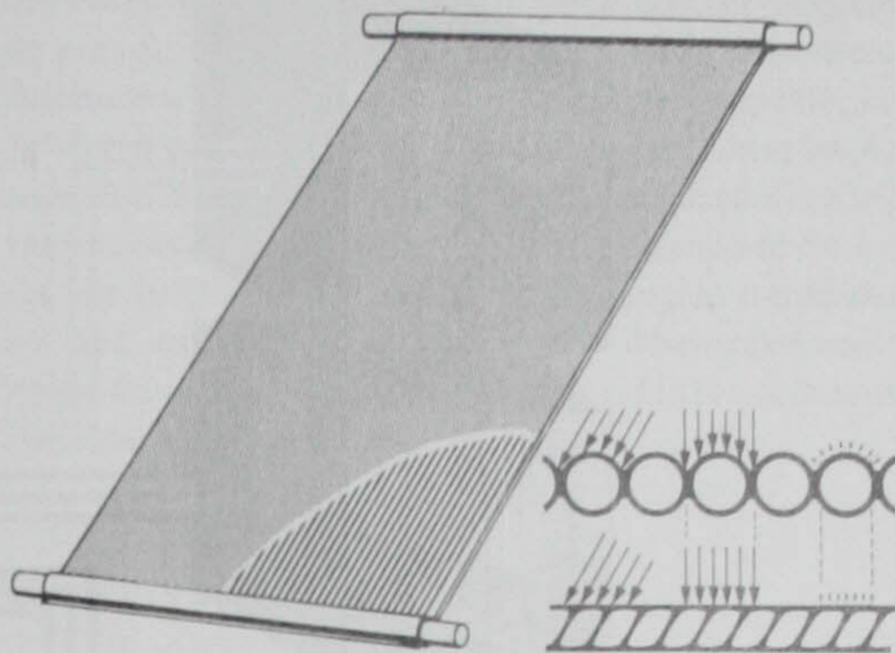


Fig. 4 — Painel solar em polipropileno com tubagem paralelepípedica embebida (note-se a vantagem desta construção relativamente à tubagem cilíndrica)

superior absorção das radiações solares e que se presta optimamente a montar em telhados inclinados (Solidur da Thermoflex).

Refrigeração solar

A Dinamarca é um país frio mas a sua indústria fornece um equipamento para congelação (marca Kaplan) inteiramente alimentado pela energia das radiações solares, de longa duração (esperança superior a 15 anos) porque não possui órgãos móveis. O princípio de funcionamento baseia-se num ciclo intermitente usando amónia como refrigerante. O ciclo de refrigeração está ligado ao ciclo diurno do Sol: durante as horas soalheiras a energia solar é utilizada para produzir amónia e no período nocturno a refrigeração obtém-se quando a amónia evapora e é reabsorvida a baixa pressão. Diz-se que a instalação é fácil e o preço razoável.

Energia eólica

A energia dos ventos apareceu no meio dos expositores com ar espectacular, em moinhos de dimensões superiores aos equipamentos vizinhos, despertando a atenção dos curiosos. Não exibiu, porém, as novidades que se faziam esperar, perante anúncios insistentes de uma fonte alternativa já com aproveitamento comprovado. Para além de pormenores construtivos de moinhos dinamarqueses (AeroStar da firma Alternegy e sistema de pás da DanRotor) foram os americanos que mais disseram com o sistema híbrido Energy-

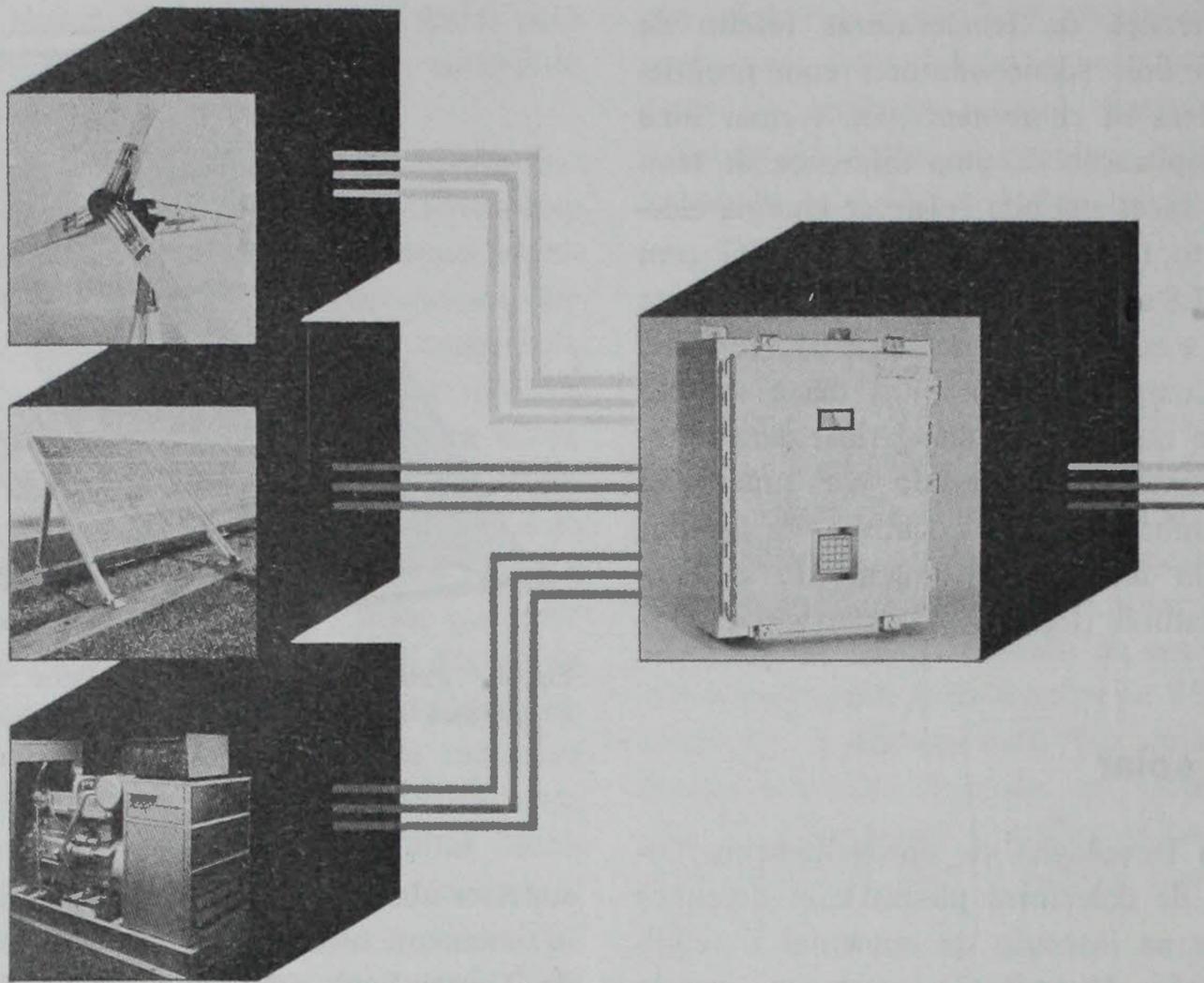


Fig. 5 — Sistema misto de geração de energia eléctrica (fonte eólica, painel fotovoltaico e grupo electrogéneo a diesel)

-Minder (da Jacobs): sistema de controlo combinando várias formas energéticas renováveis (eólica, fotovoltaica e híbrida) com grupos electrogéneos a diesel ou ligação à rede local (fig. 5), em configurações de diversas potências (gamas de 5 a 25 kW, 25 a 150 kW e acima de 150 kW) especialmente concebidas para alimentar zonas remotas e para conservação energética (no sentido de substituição de fontes não-renováveis).

Energia nuclear

Discretamente, a energia nuclear não fez mais que marcar uma presença, pretendendo acentuar no público uma impressão de confiança. Este objectivo foi plenamente conseguido por um manipulador à distância, que demonstrava o comando rigoroso de movimentos minuciosos em meios contaminantes sem qualquer perigo para o operador humano (do centro de investigação em Karlsruhe). Outra acção nesse sentido foi a divulgação do «diálogo entre a energia nuclear e a tecnologia» (do Forum Atómico Alemão). Mesmo assim houve fabricantes que exibiram as possibilidades tecnológicas dos seus sistemas nucleares (como a Asea), quer centrais de produção de energia eléctrica, quer componentes ou métodos de ensaio.

Petróleo e gás natural

Com o abate que o petróleo está a sofrer na conjuntura energética, o gás natural desperta uma apetência dantes ignorada, certamente em resultado dos gasodutos entretanto instalados e das promissoras reservas já confirmadas na Alemanha. De facto, as empresas de exploração dos poços petrolíferos estão igualmente empenhadas na prospecção de gás natural: em 1980 foi executada a furação mais profunda (6755 m) na vizinhança de Bremen e no ano seguinte começou a produção de gás do primeiro offshore alemão em Emsmündung (Associação das Empresas de Exploração de Petróleo e Gás Natural). A verdade é que em Hanover se empreendia uma forte campanha publicitária para utilização do gás natural no aquecimento doméstico. Entretanto, o maior campo petrolífero da Europa, no Mar do Norte, marcou um lugar de destaque, pela grandiosidade das suas plataformas (Mobil).

Carvão

O grande impacto energético foi provocado pelo carvão, uma esperança inegável para a economia mundial e particularmente na economia alemã. As antra-

cites da Baixa Saxónia excedem as características comuns dos carvões em todo o mundo, pelo seu elevado poder calorífico (superior a 8000 kcal/kg), reduzido conteúdo de cinzas (em média entre 3% e 4%), diferentes granulometrias para diversas aplicações, boa resistência à desagregação por choques e considerável constância da qualidade (Preussag). A sua aplicação no aquecimento central é competitiva economicamente e garantida por uma rede de distribuição de carvão ao domicílio, com camiões abastecedores de depósitos nas caves dos edifícios (fig. 6), onde se encontram as caldeiras.

Outro acento posto na utilização do carvão como matéria-prima: produção de gás e até de petróleo (Ruhrkohle). As tecnologias de gasificação do carvão estão em constante aperfeiçoamento mas já se aplicam industrialmente. A pulverização do carvão faz-se hoje economicamente mesmo em condições severas [2]. A queima do carvão em leito fluidizado eleva o rendimento e reduz a poluição. A extracção de partículas resolve-se com filtros e precipitadores electrotéticos (Babcock). Os meios de transporte do carvão são desenvolvidos com novas concepções, como acontece pelo sistema «slurry» (Asea-Atom) ou bombagem duma mistura de grãos de carvão até 10 mm de diâmetro e 30 % de água num tubo de 50 mm de diâmetro, que se pode utilizar economicamente na carga e descarga de navios ou comboios transportadores a grandes distâncias.

As modernas tecnologias permitem uma exploração segura e em condições nunca atingidas, diminuindo notavelmente as doenças e acidentes no trabalho (Ruhrkohle AG): entre 1972 e 1982 os casos de silicose



Fig. 6 — Abastecimento de carvão ao domicílio na Alemanha

desceram de 285 para 180 em cada ano, as doenças de pressão arterial decaíram de 129 a 63 e os meniscos defeituosos contaram-se 484 e 221, respectivamente; no entanto a poluição sonora, conseqüente da mecanização cada vez mais potente, deu origem a afectações auditivas sucessivamente crescentes, contabilizando-se 84 casos em 1972 e 115 em 1982, tendo atingido o máximo de 382 em 1977, pois entretanto desenvolveram-se meios de protecção dos ouvidos dos mineiros com uma auricular de espuma artificial [3].

Conservação energética

«Aquecer e economizar» eis o grande lema da conservação energética. De facto, o aquecimento constitui nas zonas do norte um sugador de energia e os equipamentos concebidos para satisfazer as condições de conforto indispensáveis à melhor qualidade de vida exibem agora características muito superiores sob o ponto de vista económico. São múltiplas as feições dessas realizações, cada uma justificadora de notícia mais pormenorizada, mas detemo-nos apenas em dois aspectos: as bombas de calor e a electrónica de potência. Entretanto aqui fica uma nota acerca da difusão das medidas de conservação energética: as entidades (oficiais ou particulares) empenhadas nesses objectivos aproveitaram a presença de milhões de visitantes para criar o ambiente propício à sua implantação, quer através de folhetos devidamente preparados, quer com simples demonstrações. Parece-nos, assim, que os certames nacionais (caso da FIL, a título de exemplo) são ideais para se fazer esta divulgação junto do público e dos técnicos portugueses. É tudo uma questão de iniciativa e programação, que dinheiro há, já que se continuam a comprar barris de petróleo.

Reguladores de corrente

Sem entrar nos andares dedicados à iluminação, num mar imenso de lâmpadas e acessórios, candeeiros e armaduras ou sistemas integrados, referimos os dispositivos de regulação do brilho de lâmpadas (incandescentes ou fluorescentes) à custa da electrónica, para instalar em edifícios, com vista a adequar os níveis luminotécnicos ao ambiente circunstancial e assim melhorar a qualidade de vida com acréscimo da economia de energia (Lutron). O mesmo princípio de operação serve o comando local de ventiladores (em casas de banho, cozinhas, celeiros, etc.), permitindo idêntica poupança pela montagem do mesmo motor em situações diferentes.

Gestão energética

A electrónica moderna permite a utilização racional da energia, eficazmente e com reduzidos investimentos. As possibilidades de controlo por meio de microprocessadores, e mesmo microcomputadores (em casos de instalações mais extensas), levou a imaginação dos engenheiros à concepção de sistemas funcionais na gestão energética. Muitos são os equipamentos deste tipo à disposição nos mercados, desde controladores programáveis (Landis & Gyr, Telemecanique) até às unidades dedicadas (Holec, SEG, Siemens), que fazem múltiplas operações automáticas: desligam consumidores nas horas de ponta, comandam a iluminação consoante a luz diurna natural, efectuam protocolos de

consumos, armazenam dados estatísticos, etc. Na verdade os engenheiros projectistas podem especificar equipamentos para instalações industriais ou comerciais que já saíram do reino diáfano dos investigadores e apareceram nos catálogos dos fabricantes. Para modernização dos usos e costumes.

BIBLIOGRAFIA

- [1] P. YOUNG, *A Maverick Inventor who Fought and Won*, Science Digest, Jan. 1984, pp. 100-101.
- [2] H. A. BUCHMÜLLER, *Tube Mills for Coal Grinding*. Babcock, Information n.º 36.
- [3] E. ZUR NIEDEN, *Arbeitsmedizin in der Ruhrkohle AG*, RAG, Helf 12.