

EDITORIAL

Um contrato-programa

Como então foi divulgado através de adequada publicidade, a «Electricidade de Portugal — EDP, EP» (adquirente sistematizada, a prazo) e a «Empresa Electro-Cerâmica» e «J. B. Corsino» (fabricantes e fornecedores) acordaram, no decurso do primeiro semestre deste ano, numa encomenda desusada de disjuntores termomagnéticos com protecção diferencial, para aplicação nas instalações de utilização de energia eléctrica ligadas às redes de baixa tensão exploradas pela EDP.

O assunto merece ser comentado no nosso editorial porque respeita a encomenda de relativa importância e, também, porque foca com evidência a orientação da concessionária nacional em relação aos sistemas de protecção a adoptar nas ligações às redes públicas de distribuição; mas, ainda, principalmente, porque evidencia a aptidão coordenada do sector electrotécnico nacional para a resolução integral dos problemas internos, com capacidade disponível que transcende os limites do espaço territorial.

Vamos abordar alguns aspectos que focam os temas que decorrem destas considerações. Concretamente, recordaremos alguns passos apropriados da nossa regulamentação legal, em quanto interferem com a protecção de pessoas e bens e o emprego de tais dispositivos de segurança; insistiremos, seguidamente, na repetição do que já algumas vezes temos salientado, louvando a acção coordenadora das actividades diversificadas do sector e expressando a opinião (que julgamos fundamentada) de que a dinâmica operacional e as opções técnicas do desenvolvimento nacional têm necessariamente de ser concertadas e convencionadas a prazo, no mais vasto espaço possível que integra os ramos fabris e os demais, constituintes do sector nacional electrotécnico; finalmente, parece-nos que a aptidão sectorial para a resolução integral dos seus próprios problemas fica apertada dentro da cintura economicamente delgada do nosso espaço político. Arriscaremos a opinião de que ela não cabe lá... Temos a convicção, todavia, de que essa aptidão pode ser eficaz e necessária algures, se transcender da área política portuguesa e se abalançar competitivamente para mercados externos que procuram capacidade e aptidão operatórias e delas necessitam.

O regulamento de segurança das instalações de utilização de energia eléctrica (aprovado pelo decreto-

-lei n.º 740/74, de 24 de Dezembro) define *disjuntor* como aparelho de corte, comando e protecção, dotado de conveniente poder de corte para correntes de curto-circuito e cuja actuação se pode produzir automaticamente em condições pre-determinadas. Por outro lado, entenda-se por *corrente diferencial-residual* a que resulta das correntes de fuga dos aparelhos em serviço normal e das correntes originadas por defeito de isolamento entre uma parte activa e uma massa ligada à terra; pode, ainda, resultar da corrente que se escoar através do corpo humano para a terra, no caso de contacto directo de uma pessoa com uma parte activa não protegida, ou, no caso de um contacto indirecto, com uma massa não ligada à terra.

Basicamente, segundo a lei portuguesa, as instalações de utilização deverão ser convenientemente protegidas por aparelhos cuja actuação automática, oportuna e segura, impeça que os valores característicos da corrente ou da tensão da instalação ultrapassem os limites de segurança da própria instalação.

As funções exigíveis dos vários dispositivos de protecção consistem essencialmente: a) na segurança do circuito contra sobre-intensidades; — b) na defesa das redes de alimentação contra curto-circuitos; — c) na diminuição do risco dos choques eléctricos.

Este conjunto de objectivos de protecção visa respectivamente; — a) impedir que sejam ultrapassadas as intensidades de corrente máximas, admissíveis nas canalizações e nos aparelhos; — b) garantir que a duração do curto-circuito seja limitada a um tempo suficientemente curto para não alterar de forma permanente as características das canalizações e dos aparelhos; — c) proteger as pessoas dos perigos da electricidade originados pelas tensões de defeito.

A regulamentação oficial portuguesa exige que a protecção contra contactos indirectos seja realizada por um dos sistemas seguintes:

- a) ligação directa das massas à terra e emprego de um aparelho de protecção de corte automático;
- b) ligação directa das massas ao neutro e emprego de um aparelho de protecção de corte automático;
- c) emprego de um aparelho de protecção de corte automático sensível à corrente de defeito.

Todavia, no que respeita aos sistemas a) e b), as opções oficiais determinam-se pela recomendação do emprego de aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial residual, com a actuação de aparelhos de protecção contra sobreintensidades (disjuntores diferenciais) nos locais onde sejam previsíveis contactos indirectos.

Em resumo, as soluções teóricas admissíveis pela regulamentação oficial, contemplam, além da ligação efectiva das *massas* à terra, a associação de disjuntores dotados de relé diferencial, activante do circuito magnético diferencial, desde que assegurem, em tempos limites obrigatórios, o funcionamento do corte dos circuitos protegidos. (1)

É de presumir, pelo que se deduz da notícia que serve de ponto de partida para estes comentários, que a nossa «Electricidade de Portugal» segue os passos da sua congénere francesa — «Electricité de France» — fixando para protecção das instalações abastecidas pelas suas redes, um esquema previamente normalizado em conformidade com o que acima se resumiu.

Como se deduz da importância das encomendas programadas e contratadas, aquele esquema respeita à protecção, na origem, das instalações de utilização de baixa tensão ligadas às redes públicas e relaciona-se, portanto, com as *chegadas*, ou as *portinholas* ou as *colunas* ou as *entradas*. O disjuntor será evidentemente localizado a montante da instalação a proteger mas, obviamente, será, portanto, incorporado nas canalizações, exteriores à rede, as quais são propriedade e estão afectas à exploração dos consumidores de energia contratantes do distribuidor público.

Nada nos parece digno de relevo nem se qualifica de original, de quanto decorre das divagações feitas.

Somente, na sua óptica de segurança que se impõe perante os perigos e riscos da electricidade, temos de salientar e valorizar a mensagem que alicerça qualquer esquema de segurança e que nos é claramente expressa em todo o capítulo 7 do citado regulamento nacional.

Trata-se da problemática da ligação à terra das *massas*, factor decisivo e fundamental para a eficácia de qualquer sistema de protecção.

Infelizmente, as tradições nacionais na matéria conformam teorias e práticas de sinal fortemente negativo. Pensamos que, no presente, as circunstâncias não se têm alterado significativamente.

No âmbito dos aspectos financeiros que virão a enquadrar a acção que se desenha em sequência do contrato-programa, não descortinamos, em pura especulação dedutiva, onde se situam as fontes do investimento imperativo que decorrerá da transformação das protecções hoje afectas às instalações existentes. No entanto, é provável que não estejamos fora da realidade se admitirmos que elas serão criteriosamente repartidas pelo distribuidor público, pelo senhorio do prédio e pelo inquilino utente da instalação de utilização. Apenas nos parece essencial formular, nestes aspectos, uma perspectiva muito sombria em quanto se refere à promoção dos circuitos de terra, incluindo, com muita preponderância, os eléctrodos que venham a considerar-se conformes as estruturas e as resistências de contacto legalmente necessárias.

Considerando que haja muito mais do que dois milhões de instalações para uso doméstico ligadas às redes públicas do Continente, não temos por pessimista a estimativa de que, entre todas elas, não serão muitas mais que alguns poucos milhares as que, no que respeita a estruturas e a eficiência de circuitos de terra

de protecção, respondam pelo cumprimento — ainda que pouco rigoroso — das já enunciadas disposições do capítulo 7.

Repetimos e sublinhamos que essas regras são o ponto de partida basilar na promoção de protecção eficaz. O circuito de terra prevalecente em cada instalação nas condições regulamentadas, é irremovível dos sistemas de prevenção dos acidentes da electricidade.

Temos por valor muito grande, como consequência da precariedade desses circuitos nas instalações existentes, o que se avalia do investimento necessário para reconversão generalizada a todas as redes.

Esta perspectiva, portanto indubitavelmente sombria (como dissemos) é factor inesquecível do planeamento se considerarmos globalmente a filosofia da segurança das instalações eléctricas existentes.

Se encararmos, apenas, soluções normalizadas para aplicação a instalações futuras, ficamos muito aquém da importância do problema, porquanto a limitação dos objectivos nos dá uma visão conjuntural muito restrita que não abrange, perto ou longe, uma realidade de facto no que toca aos riscos que, efectivamente, vamos correndo.

A nossa intenção — neste passo — consiste somente em sublinhar que qualquer programação em matéria de segurança das instalações eléctricas de baixa tensão (ligadas às redes públicas) engloba o peso (economicamente considerável) da remodelação generalizada dos circuitos de terra. Tal promoção, todavia, terá de ser feita, além do mais, contra tradições prejudiciais que, no nosso País, não cremos, na prática, muito afastadas na actualidade.

A acção decorrente da realização do contrato-programa, entra na linha das soluções político-económicas que consideramos no rumo certo do desenvolvimento sectorial. Solicitamos dos nossos leitores que consultem o que neste mesmo local já se escreveu, no número 135 da ELECTRICIDADE (Janeiro-Fevereiro de 1978).

A evolução estrutural das nossas actividades energéticas pressupõe (dissemos então) a planificação coordenada no âmbito de uma concertação integrada da distribuição e produção energética e dos empreendimentos industriais necessários à produção de bens de equipamento.

É indubitável que a indústria tem de se programar e desenvolver no tempo; concretamente, não lhe é dispensável a planificação por dezenas de anos sem um mínimo aceitável de confiante segurança.

Pensamos que a referenciada notícia, há tempos divulgada por oportuna e adequada publicidade, se enquadra exemplarmente nos princípios que deverão ser seguidos, na preparação do desenvolvimento sócio-económico do País.

Pelo menos, na zona que funcionalmente mais nos interessa, abre-se — com efeito — a perspectiva de caminho certo para o desenvolvimento sectorial electro-técnico. Deste princípio não nos devemos desviar, com vista aos cometimentos que teremos de programar e

(1) O disjuntor de protecção para a corrente de defeito mede todas as correntes que circulam desde a fonte aos receptores e que, destes, voltam para a fonte. Segundo a lei física, a soma algébrica destas correntes deve ser igual a zero; se tal não acontece, em qualquer parte do circuito, é porque existe uma corrente de defeito. O disjuntor diferencial mede esta corrente e, quando se atinge o poder de corte, desliga-se automaticamente em todos os seus polos.

concretizar. O sector electrotécnico tem de planificar em globo o seu futuro.

A evolução da actividade de produção e distribuição de energia eléctrica terá de conformar-se e concatenar a evolução da actividade fabril em bens de equipamento. Compassadamente, no ritmo necessário. Coordenadamente, planeando e concertando o futuro e o presente.

Com vista ao melhor avanço possível, na economia nacional, o futuro do desenvolvimento sectorial tem de encarar-se — no que respeita a iniciativas e reestruturação das empresas produtivas — como um conjunto articulado no tempo, na sequência do concerto de programas parciais, repartidos e adequados às vocações, especialidades e eficiência das parcelas estruturais que, integralmente, compõem as actividades secundárias e dos serviços. A política energética é uma política global do sector; não é desarticulável por fracções, consoante o cariz tecnológico das funções exercidas na vivência económica seja na produção fabril ou nos serviços de produção e distribuição de electricidade.

Julgamos encontrar para tal entendimento uma razão determinante: se uma coordenação integral não for planeada, o País não tem dinheiro com que pague o investimento de que precisa para dar resposta, em futuro próximo, às suas necessidades de energia eléctrica.

Salientemos, com efeito, que os valores previsíveis são muito altos na conjuntura portuguesa; com dificuldade lhes podemos vaticinar satisfatória viabilidade circunstancial se, em contrapartida, não os influenciarmos com o contributo preponderante do produto interno.

Ninguém duvida que o planeamento energético terá de explicitar uma dinamização de fomento do sector nacional; é óbvio que — qualquer que seja a visão política que o orienta — ele não objectiva o fomento da importação de bens de equipamento...

No que toca à problemática da energia, duas únicas opções se deparam ao desenvolvimento nacional: ou ficamos mediocrementemente à quem das necessidades energéticas, ou, em quanto respeita ao equipamento, temos de nos governar com a prata da casa.



O exemplo focado pelo «contrato-programa» levamos a outro plano de razões que se prendem com as possibilidades nacionais de expansão comercial para o estrangeiro.

Partimos de uma premissa (logicamente verdadeira no caso concreto que temos considerado, mas muito provavelmente generalizável a muitas actividades do sector electrotécnico) a qual se pode enunciar nos termos seguintes.

O planeamento de iniciativas daquele tipo implica a necessidade de investimento específico, cuja reintegração se impõe a curto prazo por força dos resultados da exploração. Apontam-se, nomeadamente, os encargos inerentes à qualidade e extensão dos quadros técnicos das empresas intervenientes, aos estudos prévios, às aquisições de ferramentas e maquinismos propostos, aos pagamentos de licenças, de apoios técnicos, etc., e, principalmente, à preparação e à valorização da iniciativa, à competência e ao empenho de quantos os que são necessários para o equacionamento e para a resolução dos problemas, velhos ou novos, que estão no caminho do desenvolvimento.

O lançamento das iniciativas nacionais no campo sectorial — seja nas fabricações, seja nas instalações energéticas — arrasta consigo (na generalidade dos casos) investimentos, incorpóreos ou não, que têm significativa influência nos custos de bens e serviços e na viabilidade competitiva da oferta.

Já vimos que, na conjuntura nacional, temos de nos governar com a prata da casa. Não abunda a finança necessária para pagar no exterior a pesada factura dos bens de equipamento indispensáveis.

Por outro lado, entenda-se, os tais contratos-programas só se concebem quando sejam concertados à luz da viabilidade necessária para as actividades fornecedoras, a qual tem evidentemente de admitir a reintegração segura e pontual dos encargos tomados ou a efectivar no futuro. Os investimentos prévios e preparatórios (nas estruturas humanas e materiais) são sempre detectáveis e inerentes a programações industriais idóneas e de peso significativo no desenvolvimento dos povos.

À luz do padrão europeu, não se pode contestar a penúria relativa da electrotécnica nacional.

Na competição externa, portanto, não nos espanta que essa penúria (principalmente caracterizada pela debilidade do mercado interno de consumo) represente um parâmetro fortemente limitativo do êxito progressivo das ofertas nacionais de bens e serviços. Mas as carências em técnicas qualificadas e em estruturas produtivas são também factores que, em muitos Países do Mundo (diremos até, na generalidade) constituem outros tantos parâmetros que intervêm com sinal negativo na evolução dos seus próprios problemas energéticos. Muitas vezes, essas carências exigem que a sua «procura» potencial ultrapasse algumas zonas parciais da problemática a equacionar e resolver, e venha a situar-se, pelo contrário, na integralidade dos aspectos influenciados por tais carências.

Enunciemos, por exemplo, a dinamização dos estudos e da preparação das soluções certas; a capacidade de elaboração dos projectos estruturais das actividades cooperantes no desenvolvimento energético; a faculdade de fabricação dos meios materiais que equipam as promoções estruturais; as mobilizações dos «saber-como» da exploração e gestão dos empreendimentos sectoriais, etc. são objectivos que, considerados globalmente, caracterizam, em conjunto o sinal da procura de muitos mercados possíveis.

Atentemos, porém, em que o processo de coordenação, planificada a toda a área da actividade electrotécnica portuguesa e o fomento estrutural estendido à integralidade do sector, na esteira do exemplo que nos oferece o contrato-programa, libertam a oferta nacional de bens e serviços para o exterior, das incidências dos custos que já influenciaram e tiveram contrapartida nos acordos firmados internamente.

É o que acontece, normalmente, nos espaços economicamente desenvolvidos, onde por via de mercados gigantes, aquela incidência é fortemente atenuada para os Países por eles fornecidos.

Quase arriscamos a afirmação categórica de que as coordenações programadas sectorialmente, no tempo, são as «moléculas» que «consustanciam» o êxito possível da expansão externa da actividade industrial portuguesa.

Este entendimento deve inspirar (na óptica do nosso desenvolvimento) o planeamento, que se deseja coordenado, do sector electrotécnico.

Os técnicos nacionais, quando resolvem os problemas portugueses estão logicamente aptos a resolver

os mesmos problemas para estranhos. É esta realidade que lhes abre o caminho da exportação do seu trabalho e da preparação que adquiriram.

Similarmente, a hipótese estende-se às estruturas e actividades produtivas de bens de equipamento.

Se, no campo das realizações em nosso território, o planeamento sectorial se processar no sentido desejável, a «oferta» nacional» poderá adaptar-se, na aber-

A figura mostra o funcionamento de uma instalação de protecção para corrente de defeito.

A corrente I_F circula, através do disjuntor diferencial, desde a alimentação até ao receptor.

Se uma pessoa toca no condutor de fase, escoar-se para a terra uma corrente de contacto I_F .

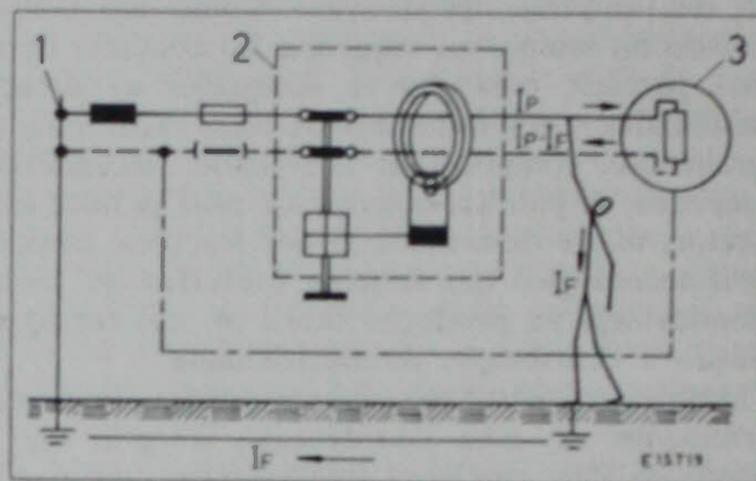
A corrente de retorno, é agora, apenas, $I_F - I_F$.

Se a intensidade da corrente I_F atinge a intensidade de corte do disjuntor, este interrompe a alimentação do circuito, incluindo obviamente, a corrente de contacto. É o que nos interessa prioritariamente, para salvação da pessoa acidentada.

tura do sector electrotécnico para o mercado externo, ao êxito de que precisa a economia portuguesa.

Parece-nos ter fundamentado suficientemente a opinião de que a divulgação do contrato-programa foca um exemplo que deve ser seguido nas nossas circunstâncias actuais. ■

F. do A.



UNIDADES DE ENERGIA E BALANÇOS ENERGÉTICOS

Internacionalmente convencionou-se exprimir qualquer forma de energia em Joules. Mas, independentemente da termodinâmica afirmar que o valor energético de um combustível depende da temperatura, é sobretudo importante observar que a substituição de uma certa quantidade de energia eléctrica por energia térmica de um dado combustível se faz numa relação média muito acima da unidade. Daí resulta uma incoerência nas estatísticas se se adicionam «Joules de electricidade» com «Joules de calor» sem atender a um coeficiente de equivalência.

Estes pensamentos levaram o Conselho Económico e Social das Nações Unidas a recomendar que as estatísticas energéticas não misturem os combustíveis com a electricidade, a fim de que se possam estabelecer balanços energéticos com o mínimo de mal entendidos.

O problema consiste em encontrar uma terminologia e um critério de correspondência adequados.

Pode-se afirmar que a equivalência energética entre os Joules de electricidade e os Joules de combustível exige uma possibilidade de substituição, pois só se admite correlacionar diferentes formas de energias primárias em utilizações concorrenciais, nas quais seja possível utilizar uma ou outra forma energética. Só assim o problema é solúvel; só desta maneira se pode falar numa medida comum, e portanto num balanço energético. De facto não se admite adicionar produtos alimentares com combustíveis, apesar de ambos se exprimirem em calorias ou em Joules.

A medida comum para definir a equivalência energética deve basear-se nas substituições energéticas pos-

síveis, ponderando a importância de cada tipo nas utilizações, e não nos valores termodinâmicos nem nos valores económicos tendo em conta todos os elementos de custo de cada forma de energia, em particular os investimentos.

Felizmente que existem numerosas utilizações que podem ser alimentadas pela electricidade ou por combustíveis, como é o caso do aquecimento, estabelecendo cada uma a sua razão de equivalência entre o «Joule eléctrico» e o «Joule térmico». Como o factor de equivalência varia bastante com as condições ambientais procurou-se definir um valor médio.

Verificou-se que esse coeficiente médio não se afasta muito de 2,6, correspondendo às substituições da energia hidráulica e nuclear nas centrais de combustíveis existentes na maioria dos países, em particular nos países ricos em carvão e no Terceiro Mundo. Por isso é de aceitar hoje em dia um valor de equivalência 2,5 (cujo inverso é 0,4) ou seja, 1 Joule de electricidade corresponde a 2,5 Joules de combustível.

Evidentemente que o coeficiente de equivalência depende do rendimento das centrais térmicas, mas atendendo aos valores normais que hoje se conseguem será de admitir uma evolução bastante lenta e por conseguinte uma manutenção prolongada desse valor médio.

Como nota final, chama-se a atenção que o factor de equivalência energética proposto pelo critério das substituições só tem em vista o balanço energético e não o balanço económico global. Todavia conduz a resultados bem mais concordantes com os valores comerciais do que usando como critério o valor da degradação de energia. ■