

protecção contra sobretensões

{EM REDES DE DADOS}



Em ambientes de redes de dados a evolução e complexidade tem sido uma constante com recurso crescente a equipamentos muito sensíveis em que as sobretensões são causa frequente de prejuízos avultados, resultantes da substituição dos equipamentos danificados e do respectivo tempo de paragem.

INTRODUÇÃO ÀS SOBRETENSÕES TRANSITÓRIAS

O objectivo deste artigo é analisar o impacto e as potenciais soluções para a problemática da protecção contra sobretensões em redes de dados. No entanto só será possível fazê-lo abordando a temática da protecção contra sobretensões no seu todo, desta forma é importante conseguir uma protecção global da instalação.

As redes de distribuição eléctrica e redes de telecomunicações (redes telefónicas analógicas, digitais, informáticas ou de dados), estão submetidas continuamente a um número elevado de sobretensões transitórias.

Uma sobretensão é uma tensão transitória que ocorre num circuito eléctrico, resultante de uma corrente originada por uma descarga atmosférica, fenómeno de indução, ligar e desligar um circuito, falha no próprio circuito eléctrico, entre outros.

As sobretensões não excedem meio ciclo de duração da forma de onda normal. Estas sobretensões poderão ser periódicas ou aleatórias, e podem aparecer em qualquer combinação entre condutores de fase, neutro ou terra. As sobretensões podem ter amplitudes, durações ou taxas de elevação suficientes para causar danos irreversíveis aos equipamentos.

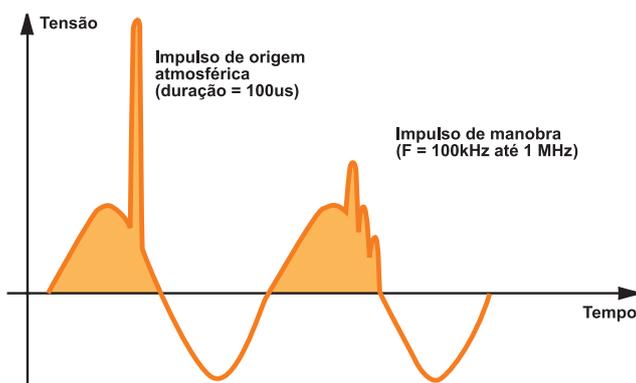


Figura 1 · Sobretensões.

AS CAUSAS DAS SOBRETENSÕES

As causas do aparecimento das sobretensões podem ser externas ou internas. Nas primeiras enquadram-se as descargas atmosféricas, manobras nos sistemas de distribuição de energia e perturbações injectadas na rede por outros utilizadores. Nas segundas, sobretensões originadas dentro da própria instalação.

As sobretensões externas têm uma maior amplitude e por isso maior poder destrutivo, enquanto as internas embora tenham amplitudes menores, são mais frequentes.

As sobretensões externas podem ser consequência de descargas

atmosféricas em linhas de alta, média ou baixa tensão directas ou induzidas para a instalação através da rede de distribuição de energia eléctrica, poderá também ocorrer um aumento de potencial de terra. De salientar que no aspecto das sobretensões os transformadores não constituem uma protecção efectiva, embora se comportem como elemento atenuador.

As descargas directas ocorrem quando um raio atinge directamente uma linha de distribuição de energia, as induzidas ocorrem por impacto indirecto ou seja quando o raio atinge o solo induzindo a sobretensões nas linhas de alimentação.

São também consideradas sobretensões externas, manobras em transformadores, motores ou indutâncias em geral, variações súbitas de carga, abertura ou fecho de disjuntores em subestações ou ainda contacto directo entre linhas de tensões diferentes pela quebra accidental de cabos.

As sobretensões internas são produzidas no próprio edifício, têm amplitudes e frequências diferentes, tendo origem em comutação de cargas, arcos eléctricos, equipamento de soldadura, equipamentos com tiristores, manobras de disjuntores e contactores, arranques de motores, instalações de controle climático, comutações em bancos de correcção do factor de potência, etc.

MODOS DE PROPAGAÇÃO

As sobretensões de origem atmosférica podem propagar-se de 2 modos diferentes: de modo comum e de modo diferencial.

› Sobretensão transitória em modo comum

Perturbações entre um condutor activo e a terra (fase/terra ou neutro/terra). Este tipo de sobretensões é perigoso para os aparelhos em que a massa está ligada à terra, devido aos riscos de ruptura da rigidez dieléctrica dos materiais.

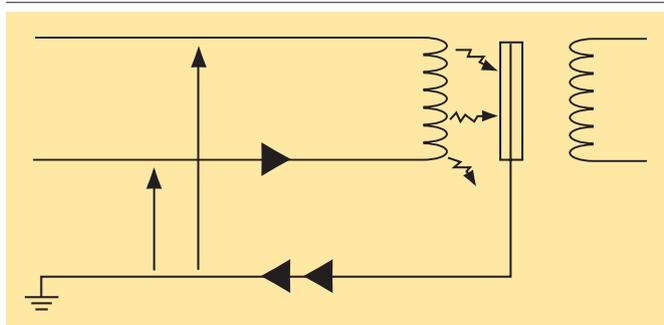


Figura 2 · Sobretensão transitória em modo comum.

› Sobretensão transitória em modo diferencial

Perturbações entre condutores activos (fase-neutro). Este tipo de sobretensões é particularmente perigoso para os equipamentos elec-

trónicos e os materiais sensíveis de tipo informático.

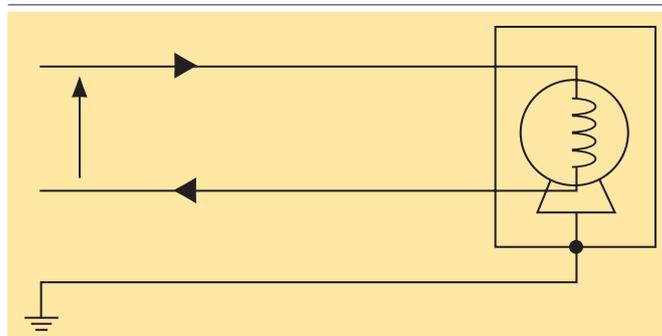


Figura 3 · Sobretensão transitória em modo diferencial.

CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A norma IEC 60364 classifica os equipamentos eléctricos por 4 categorias, consoante a tensão de impulso máxima admissível, tabela 1.

Categoria	I	II	III	IV
Tensão de Impulso (kV)	1,5	2,5	4	6
Tipo de Equipamento	equipamento de protecção especial (aparelhos electrónicos)	aparelhos eléctricos	distribuição e circuitos finais	contador à entrada

Tabela 1 · Tensão de impulso máxima admissível por tipo de equipamento.

A tensão máxima de impulso de cada equipamento define o nível de protecção necessário para que se possa escolher o descarregador de sobretensão adequado.

CONSEQUÊNCIAS DAS SOBRETENSÕES TRANSITÓRIAS NOS EQUIPAMENTOS

Quando uma sobretensão aplicada a um material ultrapassa o nível de isolamento, podemos ter uma destruição do isolante ou dos componentes. Caso não exista a destruição imediata do material, existe um envelhecimento prematuro, sobretudo se as sobretensões se repetirem.

As sobretensões podem provocar disparos intempestivos ou problemas com tiristores, transístores ou diodos que podem provocar curto-circuitos dentro dos equipamentos. Ou seja, os componentes podem ficar danificados, quer directamente pela sobretensão, quer indirectamente pelo curto-circuito.

Nos equipamentos informáticos, pode-se criar um mau funcionamento, como disparos intempestivos, perdas de informação ou en-

vios de ordens erradas por loops de corrente induzidos nas malhas de cabos de comunicação analógicos (RS232, RS485, etc.)

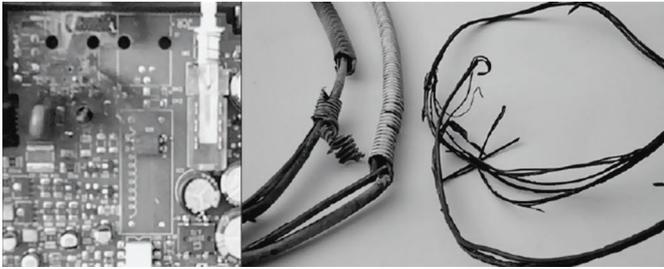


Figura 4 · Consequências de sobretensões.

PROTECÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES NUMA ÁREA DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

O edifício seguinte necessita de ser protegido contra sobretensões:

- › Valor do equipamento: Custo médio, equipamento sensível
- › Tipo de edifício: Centro de dados
- › Distribuição eléctrica: QGBT e quadros parciais
- › Local do edifício: Zona urbana
- › Sistema de terra: 3P+N, 230/400V

As sobretensões não são somente causadas por descargas atmosféricas, existem também sobretensões internas causadas pelo ligar e desligar de cargas, etc. Consequentemente é necessário não só instalar uma protecção na entrada da instalação, como também é necessário instalar protecções nos quadros parciais.

Na figura 5, em exemplo, poderemos ver uma recomendação de protecções a colocar no quadro principal e a protecção a colocar nos quadros parciais, mais perto dos equipamentos a proteger.

É importante ter em conta as características do descarregador a

escolher. O U_p é o nível de protecção do descarregador, é a tensão que surge aos bornes do descarregador quando passa por ele uma intensidade nominal (I_n). O I_n é a tensão nominal de descarga, em que o descarregador está preparado para efectuar descargas desse valor até 20 vezes. U_c é a tensão máxima em regime permanente, o que significa que é a tensão a partir da qual o descarregador entra em funcionamento.

A característica I_{max} do descarregador indica o valor máximo de descarga que este pode suportar. Se este valor for ultrapassado o descarregador actuará de forma correcta, entrando em fim de vida, desta forma deverá posteriormente ser substituído.

Caso o local seja muito exposto às descargas atmosféricas, devemos aumentar a protecção ao nível do QGBT, colocando um descarregador de Tipo 1, associado a um descarregador do Tipo 2. (ex: PRF1 Master + PRD40r).

Associado ao descarregador deverá estar sempre um disjuntor de desconexão, de forma a garantir uma boa coordenação, a máxima segurança e continuidade de serviço.

ESPECIFICIDADES EM AMBIENTES SENSÍVEIS DE REDES DE DADOS

Os equipamentos instalados em ambientes de redes de dados, são particularmente sensíveis a sobretensões superiores a 0,5/1 kV pelo que deverão existir alguns cuidados na sua instalação.

O método mais comum de dissipação da energia excedente, é através de um Shunt com descarga à terra, recorrendo a uma resistência variável de óxido metálico (Metal Oxide Varistor MOV) que actua como uma válvula que deriva a energia excedente para a terra.

Uma vez que neste tipo de ambientes a equipotencialidade deve ser

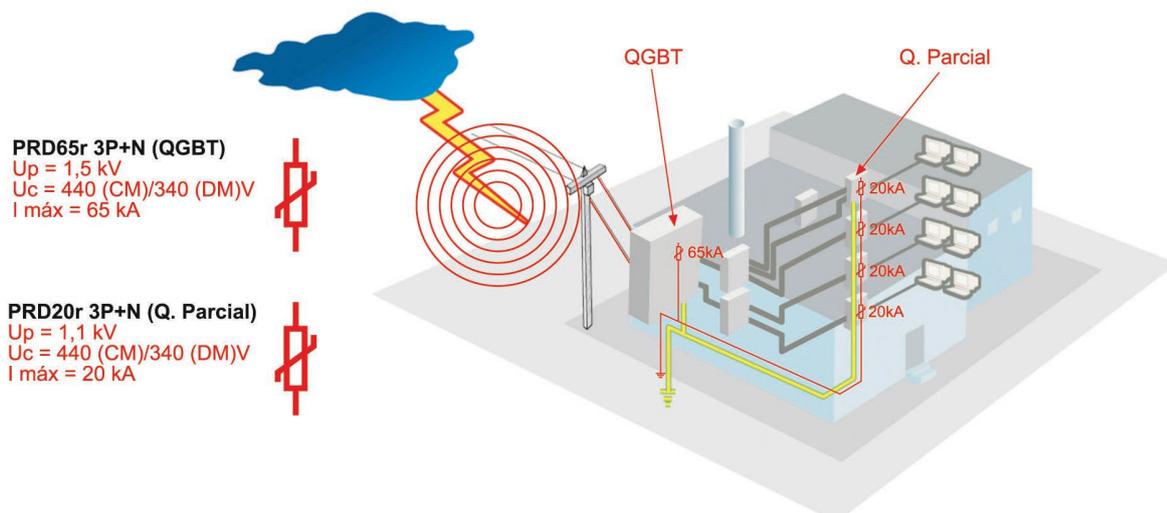


Figura 5 · Protecção em cascata, para protecção contra sobretensões internas e externas.

assegurada como requisito de funcionamento, esta solução pode ela própria ser causa de avarias uma vez que a descarga de tensões de pico elevadas para a terra afecta todos os outros equipamentos igualmente a ela ligados. Acresce a este problema o facto de a terra ser comum também às linhas de comunicações e de dados, criando loops de corrente susceptíveis de gerar anomalias em comunicações analógicas. Do ponto de vista da fiabilidade a solução de utilização de MOV depende da qualidade dos componentes utilizados uma vez que dela depende a sua longevidade. A utilização de componentes de baixa qualidade pode ser um motivo frequente de avarias, sem qualquer aviso, com a consequente paragem de serviço.

Para obviar os problemas inerentes à derivação, a melhor solução é o recurso a um modo híbrido muito mais fiável que consiste na utilização tradicional de MOV para efectuar a dissipação mas com recurso à utilização de condensadores para a absorção da energia excedente. Quando existe um pico elevado de tensão a MOV deriva o excedente para os condensadores, com uma função de armazenamento temporário, os quais irão posteriormente descarregar para a terra de forma controlada evitando assim o aparecimento de valores elevados de tensão no condutor de terra comum.

TIPO DE SOLUÇÕES MAIS UTILIZADAS

Neste tipo de ambientes a solução mais comum e também mais prática de implementar é o recurso à instalação de uma UPS do tipo **On-Line**, que pelo seu princípio de funcionamento assegura a protecção da carga contra sobretensões. Quando olhamos para o seu diagrama de funcionamento (ver fig. 6) existe um total isolamento entre a energia de entrada e a energia de saída.

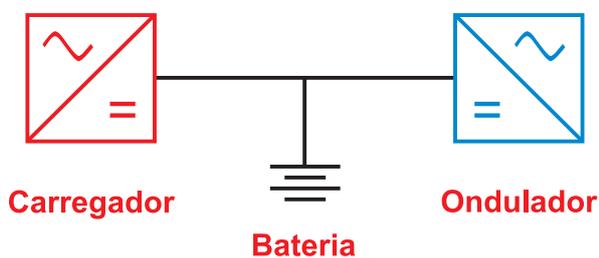


Figura 6 · UPS on-line de dupla conversão.

Assim qualquer que seja o problema oriundo da rede eléctrica ele é absorvido pelo rectificador que pelas suas características permite funcionar em coordenação com uma protecção contra sobretensões a montante. Como ressalva, é importante referir que a maioria dos equipamentos deste tipo dispõem de um comutador de by-pass estático, como via alternativa de fornecimento de energia em caso de avaria. Nesta situação, excepcional, a carga encontra-se alimentada directamente pela rede sujeita aos problemas que dela advêm. Uma solução frequentemente utilizada para minimizar este problema é o recurso à montagem de equipamentos redundantes,

para que, em caso de avaria de um, o outro continue a assegurar a protecção necessária.

No entanto, isto não é verdade para todas as topologias de UPS. Os equipamentos do tipo Off-Line ou Line-Interactive não asseguram este tipo de protecção porque em operação normal a carga é alimentada directamente pela rede, encontrando-se os equipamentos sujeitos ao que acontecer na rede eléctrica. Nestes casos é necessário assegurar que a UPS dispõem de descarregadores de tensão do tipo híbrido ou prover externamente a sua instalação.

Comparativamente à solução On-Line, em que a necessidade do descarregador a montante se destina a proteger a integridade do rectificador, com outro tipo de topologias (ou mesmo sem uma UPS) a existência dos descarregadores a montante faz parte obrigatória da solução integrada de protecção, uma vez que a capacidade de descarga destas soluções híbridas é limitada, não sobre o ponto de vista da segurança, mas no de sobretensões ao nível do condutor de terra.

Tudo o que se descreveu, refere-se a protecção contra sobretensões oriundas da rede eléctrica, no entanto as redes de dados interagem com o exterior não apenas por esta via, mas também pelas linhas de telecomunicações para as quais a solução UPS não é considerável. Assim todo o raciocínio desenvolvido para os descarregadores de protecção da via eléctrica devem igualmente ser considerados para a protecção das linhas de telecomunicações levando no entanto em consideração que por imposição da ANACOM os operadores são obrigados a providenciar à entrada das instalações uma protecção de **Tipo 3**.

CONCLUSÃO

Os elevados valores das sobretensões originadas, principalmente, pelas descargas atmosféricas (directas ou indirectas), deverão ser reduzidos para valores toleráveis, claramente abaixo das tensões de descarga, mediante a colocação de aparelhos adequados de protecção contra sobretensões.

Embora, objecto de especificidades próprias, a protecção contra sobretensões em redes de dados, só é eficaz quando integrada com o resto da instalação. A principal diferença que a distingue das restantes áreas é a necessidade de assegurar que a derivação da energia para a terra não pode ser efectuada da mesma forma, sob pena de se criarem loops de corrente em telecomunicações susceptíveis de provocar erros e paragens. Se os valores forem muito elevados, poderá provocar a destruição de equipamentos via terra de protecção.

Assim a solução mais eficaz para resolver o problema das sobretensões em redes de dados consiste na instalação uma protecção que se inicia no QGBT, passa pela protecção dos Quadros Parciais, e finaliza com uma protecção mais fina, no centro de dados, recorrendo a uma UPS de topologia On-line.