

# Aterramento aplicado ao cabeamento estruturado

Professor: Cleber Jorge Amaral

# Aterramento e ligação ao Terra

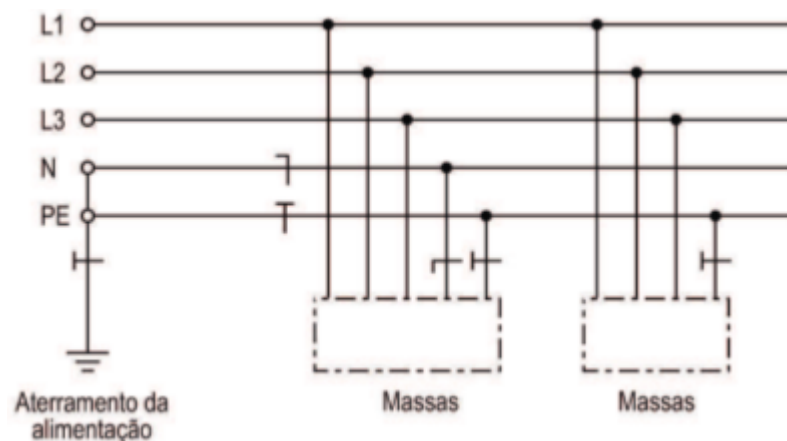
- ▶ O aterramento de qualquer sistema elétrico, incluído nestes o sistema de telecomunicações, tem como principais objetivos:
  - garantir a segurança do usuário contra choques oriundos do toque em carcaças de equipamentos acidentalmente conectadas a fase do sistema elétrico.
  - servir como componente básico dos sistemas de proteção dos equipamentos contra sobretensões e sobrecorrentes.
- ▶ Todas as massas dos equipamentos localizados nos distribuidores de telecomunicações e os cabos blindados que partem do armário devem ser vinculados ao aterramento. Os equipamentos terminais serão aterrados via aterramento do sistema elétrico da edificação.
- ▶ A NBR 14565 refere-se as normas NBR 5419 e 5410 como referências de requisitos de aterramento

# Aterramento (cont.)

- ▶ A função do aterramento nos sistemas de proteção é providenciar um caminho para escoamento de carga (corrente elétrica) para a terra em caso de sobretensões e sobrecorrentes decorrentes de falhas no sistema.
- ▶ A NBR5410/2004, norma brasileira para instalações elétricas residenciais e prediais, apresenta diversos tipos de sistemas de aterramento, em função dos seguintes aspectos:
  - Situação da alimentação em relação à terra;
  - Situação das massas (carcaças) em relação à terra;
  - Disposição do condutor neutro e do condutor de proteção.

# Aterramento (cont.)

- ▶ Para sistemas de telecomunicações recomenda-se o uso do sistema TN-S
  - T - um ponto diretamente aterrado
  - N - massas ligadas diretamente ao ponto de alimentação aterrado, em CA ponto neutro
  - S - funções de neutro e de proteção asseguradas por condutores distintos



# Proteção do usuário

- ▶ O aterramento é parte integrante do circuito de proteção das pessoas contra eventuais choques, devido a contato com a massa dos equipamentos.
- ▶ Quando um indivíduo fica submetido a correntes alternadas de 15 a 25mA pode ser acometido de graves lesões musculares e queimaduras, além de asfixia imediata.
- ▶ Acima disto, as queimaduras são intensas, o sangue sofre processo de eletrólise, a asfixia é imediata e há necrose dos tecidos. São considerados, nestes casos, tempos inferiores a 5,0 s.

# Proteção dos equipamentos

- ▶ Os sistemas de telecomunicações são sensíveis às sobretensões e sobrecorrentes.
- ▶ Fontes mais frequentes destes distúrbios:
  - curto-circuitos entre condutores de alimentação e massa dos equipamentos
  - curto-circuitos entre condutores de alimentação e linhas de transmissão de sinais
  - indução eletromagnética provocada por descargas elétricas (raios).
- ▶ As descargas elétricas atuam sobre os meios físicos externos, na rede da concessionária ou nos meios de transmissão que interligam prédios pertencentes a mesma rede estruturada.
- ▶ Para evitar que os efeitos das descargas elétricas nos equipamentos da rede são colocados componentes de proteção, geralmente centelhadores e PTCs (termistores).

# Proteções para circuitos de telefonia

- ▶ Segundo NBR5410 Toda linha externa de sinal, seja de telefonia, de comunicação de dados, de vídeo ou qualquer outro sinal eletrônico, deve ser provida de proteção contra surtos nos pontos de entrada e/ou saída da edificação
- ▶ A localização dos DPS (dispositivos de proteção contra surtos) destinados à proteção requerida deve ser como segue:
  - a) no caso de linha originária da rede pública de telefonia, o DPS deve ser localizado no distribuidor geral (DG) da edificação, situado junto ao BEP (barramento de equipotencialização principal);
  - b) no caso de linha externa originária de outra rede pública que não a de telefonia, o DPS deve ser localizado junto ao BEP; e
  - c) no caso de linha que se dirija a outra edificação ou a construções anexas e, ainda, no caso de linha associada a antena externa ou a estruturas no topo da edificação, o DPS deve ser localizado junto ao BEL (barramento de equipotencialização local) mais próximo (eventualmente, junto ao BEP quando o ponto de saída ou entrada de tal linha se situar, coincidentemente, próximo ao BEP).

# Telefonia - DPS dentro do DG

- ▶ A seguir as características exigíveis dos DPS destinados à proteção de linhas de telefonia em par trançado, assumindo que o DPS venha a ser instalado no DG da edificação.
  - a) tipo de DPS - O DPS deve ser do tipo curto-circuitante, simples ou combinado (incorporando limitador de sobretensão em paralelo).
  - b) tensão de disparo c.c. - O valor da tensão de disparo c.c. deve ser de no máximo 500 V e no mínimo 200 V, quando a linha telefônica for balanceada aterrada, ou 300 V, quando a linha telefônica for flutuante.
  - c) tensão de disparo impulsiva - O valor da tensão de disparo impulsiva do DPS deve ser de no máximo 1 kV.
  - d) A corrente de descarga impulsiva do DPS deve ser de no mínimo 5 kA, quando a blindagem da linha telefônica for aterrada, e de no mínimo 10 kA quando a blindagem não for aterrada.
  - e) corrente de descarga c.a - O valor da corrente de descarga c.a. do DPS deve ser de no mínimo 10 A.
  - f) Quando a linha telefônica for balanceada aterrada, o DPS deve incorporar protetor de sobrecorrente, com corrente nominal entre 150 mA e 250 mA. Quando a linha telefônica for flutuante, o DPS pode incorporar ou não protetor de sobrecorrente, mas caso o DPS incorpore tal protetor, a corrente nominal do protetor deve se situar entre 150 mA e 250 mA.



# Telefonia – DPS para condutores blindados

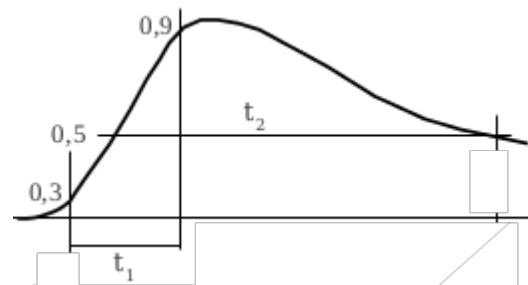
- ▶ Características exigíveis do DPS na vinculação da blindagem ou capa metálica de um cabo de sinal a equipotencializações ou à massa de um equipamento.
  - g) Quando a blindagem ou capa metálica de uma linha de sinal for conectada a equipotencializações ou vinculada à massa de um equipamento com a interposição de DPS, o DPS a ser utilizado deve ser do tipo curto-circuitante, com tensão disruptiva c.c. entre 200 V e 300 V, corrente de descarga impulsiva de no mínimo 10 kA (8/20  $\mu$ s) e corrente de descarga c.a. de no mínimo 10 A (60 Hz/1 s).

# Centelhador

- ▶ Objetivo aterrar a rede quando ocorre surtos de tensão no sistema.
- ▶ É formado por dois ou três eletrodos dentro de um tubo de vidro ou cerâmico, sendo o volume do tubo preenchido por gás raro.
  - Nos centelhadores de dois eletrodos, um dos eletrodos é ligado a um condutor da linha e o outro é ligado a terra
  - No de três eletrodos, um eletrodo é ligado a terra e os outros dois são ligados a cada um dos condutores da linha.
  - O funcionamento do centelhador esta diretamente ligado ao sistema de aterramento do sistema onde o mesmo esta instalado.

# Centelhador (cont.)

- ▶ Seus dados técnicos são obtidos através de ensaios de laboratório de impulsos elétricos (transientes)
  - Amplitude da crista: maior tensão ou corrente que o impulso assume
  - Tempo de frente ou subida ( $t_1$ ): t de 30 a 90% da crista
  - Tempo de cauda ou descida ( $t_2$ ): t de 50 a 50% da crista



# Centelhador (cont.)

- ▶ Dos ensaios se obtém os parâmetros do dispositivo
  - Tensão disruptiva ( $V_d$ ) - Máxima tensão entre os terminais de um dispositivo de proteção atingido por um impulso de tensão, antes de começar a conduzir a corrente de impulso;
  - Tensão residual ( $V_r$ ) - Máxima tensão entre os terminais de um dispositivo de proteção atingido por um impulso de tensão, após o início da condução da corrente de impulso.

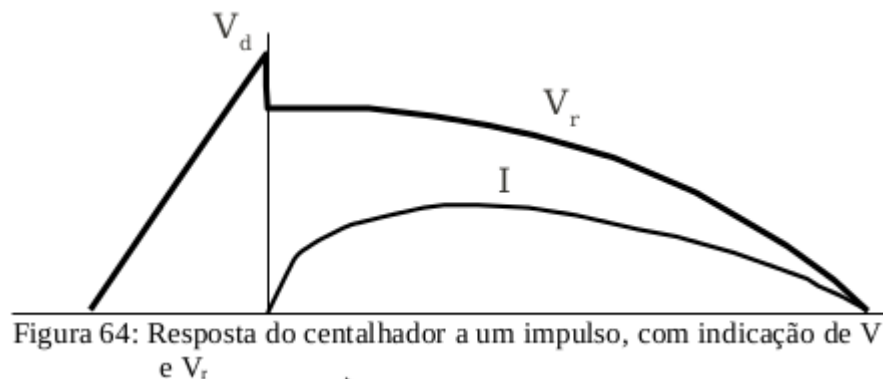


Figura 64: Resposta do centelhador a um impulso, com indicação de  $V_d$  e  $V_r$

- ▶ Outros parâmetros são resistência de isolamento (geralmente superior a 10Gohms), corrente de descarga de impulso (corrente suportada, geralmente 5, 10 ou 20kA) e vida útil.

# Componentes do aterramento

- ▶ No cabeamento estruturado é recomendado a realização de aterramento próprio, geralmente composto por três hastes metálicas de 3,0 m, ou por uma malha de terra nos casos onde a resistência de terra for muito elevada. Como especifica a NBR5410, este aterramento deverá ter vinculação direta com os demais aterramentos da edificação, aterramento da rede elétrica e do sistema de para raio. O objetivo da vinculação é evitar diferença de potencial entre as malhas de terra de cada aterramento.

# Componentes do aterramento

- ▶ Além do aterramento propriamente dito, os seguintes elementos compõem o sistema de aterramento do cabeamento estruturado:
  - Condutor terra - deve ser de cobre, com isolamento em polietileno ou PVC na cor verde ou verde com amarelo. Da malha de terra até os distribuidores de campus e edifício o condutor deve percorrer a menor distância possível e ter bitola mínima de  $6 \text{ mm}^2$ . Os condutores que interligam os distribuidores de piso e estes com o distribuidor de edifício devem apresentar bitola mínima de  $4 \text{ mm}^2$ .
  - Placas de aterramento - Na entrada de telecomunicações, na sala de equipamentos e nos armários de telecomunicações deve ser colocada uma barra folheada em cobre com espessura de 6mm, largura de 50mm e comprimento suficiente para realizar as vinculações necessárias. A esta barra deverão ser conectados, vinculados, além de todos os condutores de terra que passem ou cheguem ao armário todas as massas dos equipamentos de telecomunicações do armário e as tubulações e blindagens metálicas. Todas as barras estarão conectadas através de condutores de cobre com bitola igual a  $6 \text{ mm}^2$  (ao BEL ou BEP mais próximo).



Obrigado pela  
atenção e  
participação!