



O PAPEL DA BLINDAGEM METÁLICA NA CONDUÇÃO DE CORRENTES DE CURTO- CIRCUITO

INTRODUÇÃO

Os cabos isolados para média e alta tensão devem ser sempre dotados de algum material metálico aplicado após a tríplice extrusão simultânea das camadas semicondutoras e da isolação.

Mas, para que serve este material metálico?

Os sistemas elétricos são compostos de diversos elementos para seu funcionamento adequado: gerador, cabos de potência, chaves seccionadoras, disjuntores, etc. Mas, mesmo que corretamente dimensionados e especificados, não há como garantir que este sistema elétrico irá sempre operar sem problemas. Eles estão sujeitos a uma série de fatores adversos que podem afetar seu funcionamento. Uma falha durante o processo de lançamento, alguma intervenção indevida ou acidente em algum ponto da instalação ou mesmo um surto atmosférico podem afetar e reduzir sua vida útil.

Quase todos nós já tivemos a oportunidade de ver um curto-circuito em nossos equipamentos domésticos; são de baixa intensidade e estão protegidos por algum dispositivo, porém muitas vezes ficam danificados e precisam ser reparados. Nos sistemas de distribuição ou transmissão de energia, os danos físicos e o prejuízo financeiro são bem mais elevados e o projetista deve tomar todas as precauções para evitar ou minimizar os maus resultados.

Os circuitos elétricos são projetados para forçar os elétrons a passar pelo trajeto escolhido por nós para que os equipamentos funcionem. Mas caso haja algum caminho de menor resistência elétrica, um caminho mais fácil para chegar à terra, será este o escolhido por eles.

No caso do surgimento transitório deste caminho inesperado, em frações de segundo a corrente naquele ponto torna-se elevadíssima, provocando reações violentas como calor, fogo e chicoteamento mecânico do cabo na instalação, danificando equipamentos caso não seja interrompida de imediato. O segredo está em como interromper a tempo esta corrente e permitir que a parte da elevada corrente que conseguiu passar pelo caminho de menor impedância durante aquele tempo não destrua ou danifique o cabo elétrico. Este curto-circuito é a principal causa de incêndios.

Mas podemos ficar tranquilos pois todos os sistemas elétricos são dotados de dispositivos de proteção – fusíveis, disjuntores e até mesmo o aterramento, onde ligamos algumas partes do circuito e equipamentos propositamente à terra. Tudo tem que ser muito bem dimensionado para suportar as tais correntes de curto circuito, do contrário o sistema não funcionará em caso de curto-circuito.

No caso dos cabos de média e alta tensão, os fios de cobre aplicados sobre o sistema de isolamento são os responsáveis por conduzir as correntes de curto-circuito para a terra. O valor que esta corrente pode atingir no caso de um curto circuito deve ser calculado pelo projetista elétrico. Ele deve também saber quanto tempo pode perdurar o curto-circuito antes que o sistema de proteção, projetado por ele, atue e interrompa o curto. Dessa forma, com os valores de corrente de curto-circuito presumida naquela instalação elétrica e o tempo máximo de duração do curto até que o fusível, disjuntor ou relé de proteção atue, o fabricante de cabos pode dimensionar a seção adequada para a blindagem metálica do cabo.

Esta blindagem metálica é ligada à terra através de condutores especialmente projetados para a proteção do sistema elétrico, justamente para escoar eventuais correntes de curto-circuito. Portanto, deverão suportar o valor da corrente de curto com tranquilidade.

Quando não existe requerimento especial do cliente ou quando o valor da corrente de curto-circuito monofásica é desconhecido, não há como dimensionar a seção da blindagem metálica e, portanto, os cabos são fornecidos com a seção de blindagem mínima de norma, de 6mm². Isto é suficiente para transportar até 746 ampères durante 1 segundo considerando o cálculo adiabático ou 1.000 A durante 1 segundo considerando o cálculo não-adiabático; ou seja, não suporta correntes muito elevadas. Sua função, neste caso, é a de conduzir correntes capacitivas para a terra e equalizar o campo elétrico, mantendo a segurança na instalação enquanto o cabo está energizado. Se a proteção levar mais de um segundo para atuar ou se a corrente for maior que este valor durante um segundo, o sistema não estará protegido. Em caso de curto-circuito, parte da corrente irá para a terra através da blindagem metálica que está conectada com a terra, mas a outra parte irá buscar o caminho mais curto que puder encontrar para a terra, que pode ser através de qualquer equipamento ligado ao sistema, danificando tudo o que vê pela frente.

Muitas empresas sabem que 6mm² não são suficientes para proteger seus sistemas adequadamente e, portanto, exigem cabos com “blindagem especial para curto-circuito”, ou seja, especialmente projetadas para suportar as eventuais correntes de curto-circuito. Como exemplo, a ANDE (Paraguai) especifica para seus cabos de classe 15/25 kV correntes de curto-circuito trifásicas de até 70 kA e monofásicas de 25 kA e de 32 kA em suas subestações de energia, o que exige blindagens metálicas especialmente dimensionadas para suportá-las. Naturalmente isto eleva o preço dos cabos, mas o prejuízo será muito maior no caso de curto-circuito se o projetista não se preocupar com este dimensionamento.

A foto ao lado mostra a blindagem metálica do cabo já ligada a um conector que terá do outro lado o “cabo de terra” (ainda não conectado). Em caso de falha, este será o caminho seguro de toda a corrente de curto-circuito para a terra.

Para finalizar, lembramos que fios de cobre são o material de blindagem metálica mais comum para escoar a corrente de curto-circuito.



Existem também outros tipos de blindagem metálica como fitas e tranças de cobre, fitas de alumínio, chumbo extrudado, fios de alumínio, etc., sempre adequadamente dimensionados para, sozinhos ou em conjunto, servir de caminho seguro de toda a corrente de curto-circuito para a terra, mantendo a integridade do patrimônio e a segurança das pessoas.