

CORTES DE TENSÃO OU VOLTAGE NOTCHING

Por: Eng Jose Starosta – Diretor da Ação Engenharia e Instalações e presidente da ABESCO

1-Definição:

O fenômeno conhecido como “voltage notching” ou “notche” é tratado pelas normas relacionadas a qualidade da energia. Em uma análise mais detalhada deste fenômeno, que é tratado com detalhes pela IEEE 519-1992, pode-se entender como estes cortes da forma de onda de tensão são causados pela ligação nestas redes de conversores com formas de onda de corrente distorcida (conversores com alta distorção harmônica de corrente).

Caso a fonte de alimentação destes conversores possua baixa potência de curto, estará criada a situação para que estes cortes surjam de forma significativa e importante. Em outras palavras, os “notches” estarão presentes quanto maior for o conteúdo harmônico do conversor (corrente distorcida) e quanto menor for a potência de curto da fonte que o alimenta.

O fenômeno é explicado e pode ser facilmente entendido quando da operação/comutação da ponte retificadora, no instante em que os elementos estáticos são manobrados ou comutados durante cada um dos ciclos entre as três fases. Estas manobras podem ser interpretadas como curtos circuitos instantâneos entre as fases em que ocorrem a comutação, causando os cortes da forma de onda de tensão da fonte de alimentação. No caso de um conversor de seis pulsos, a cada 60° do ciclo da tensão haverá um corte. Como ocorrem a cada ciclo, o fenômeno é considerado como periódico.

A avaliação do fenômeno é feita pela "altura" (ou profundidade) e pela área do corte.

Os limites de altura e área do corte são modelados pela IEEE 519. De uma forma geral pode-se concluir que o conversor será "apagado" e apresentará má operação, caso ocorra a passagem da tensão pelo zero em momento indevido, conforme ilustra a figura 1.

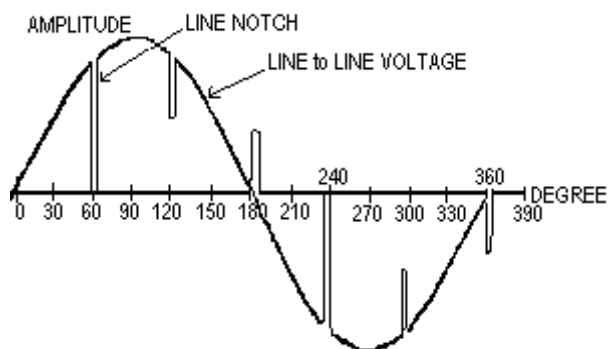


Figura 1 – Voltage notching (corte e área)- Passagem pelo zero

Fonte: Rockwell Automation

2- Medição/Avaliação

A avaliação dos cortes de tensão ou voltage notching deve ser feita com instrumentos de medição capazes de efetuar leituras com pelo menos 512 amostras por ciclo, e que sejam capazes de registrar uma amostra significativa de formas de onda de tensão e corrente. Ainda será necessário se avaliar outras variáveis elétricas como valores das correntes em valor eficaz, correntes harmônicas presentes, energia reativa instantânea, e outras variáveis além

propriamente das formas de onda de corrente e tensão, de onde se verificará a altura, área do corte e se sobretudo haveria ocorrido a passagem pelo zero em instante não adequado.

Em caso positivo, isto é, na ocorrência de operação irregular, as soluções poderão estar vinculadas a fonte (aumento da potência de curto circuito), ou à carga com a instalação de filtros, ou outros dispositivos que reduzam o impacto da operação do conversor. A substituição do próprio conversor poderá ainda ser proposta.

3 - Caso prático

A medição a seguir, ilustrada nas figuras 2 à 4 foi tomada pela equipe técnica da Ação Engenharia e Instalações com instrumento com resolução de 1024 amostras por ciclo, e representa o comportamento de um conversor de seis ciclos que alimenta um elevador.

Pode-se observar na figura 3 o instante que a carga inicia a operação (a corrente é incrementada), a forma de onda de tensão passa a ser distorcida apresentando o corte de tensão. Notar que a distorção total de tensão atinge valores da ordem de 8% a 9% a partir da operação da carga.

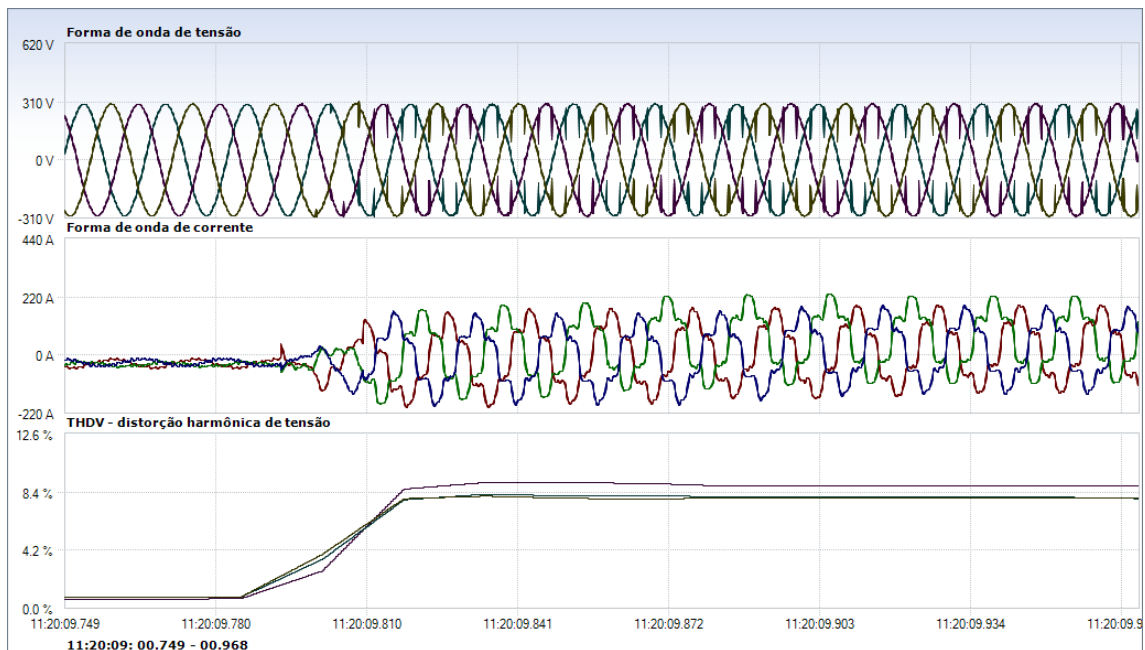


Figura 2 – comportamento da forma de onda de tensão, forma de onda de corrente, e distorção harmônica de tensão.

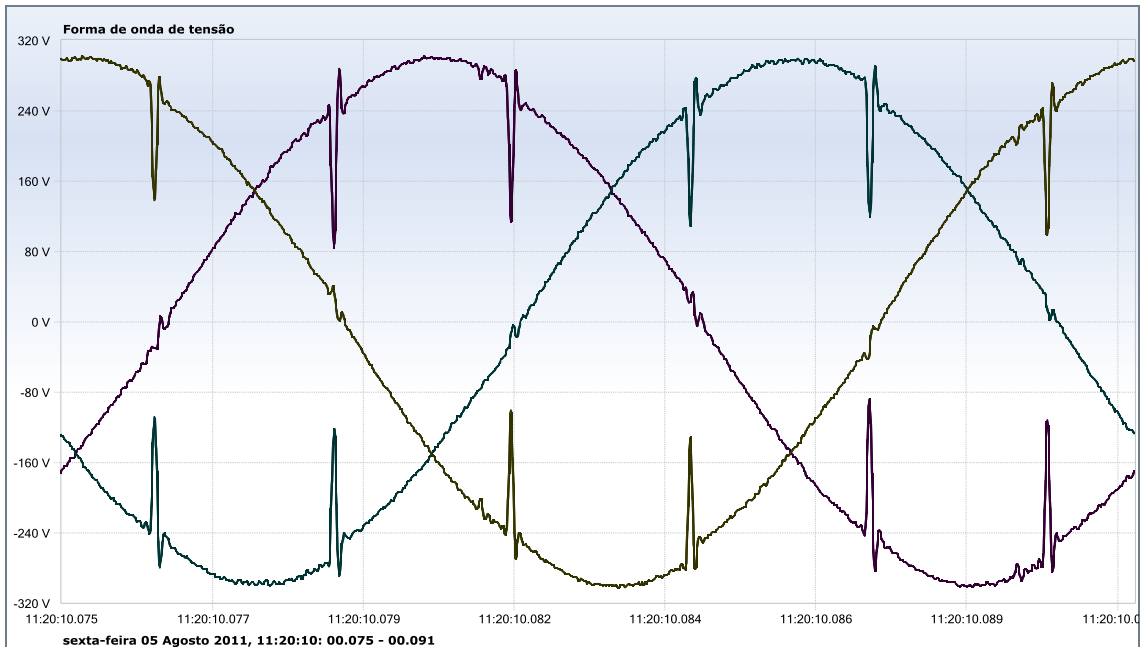


Figura 3 – detalhe da forma de onda de tensão

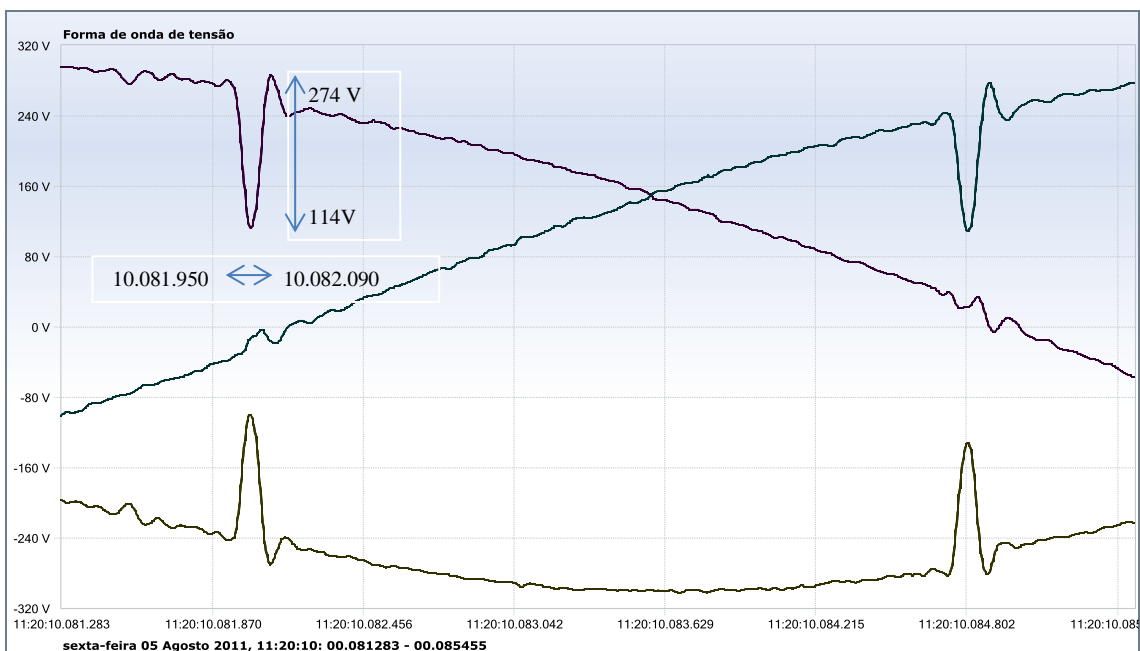


Figura 4 – Janela de aproximadamente 3 milisegundos da forma de onda de tensão. Análise do corte de tensão.

Como conclusão para este caso, recomendou-se a instalação de filtros, em função da presença de vários elevadores, que iriam incrementar ainda mais o corte medido em um só equipamento.