

## **Compensação de afundamentos de tensão na partida de motores com uso de compensadores estáticos.**

*Por: Eng Jose Starosta, MSc – Diretor de Engenharia da Ação Engenharia e Instalações Ltda*

[jstarosta@acaoenge.com.br](mailto:jstarosta@acaoenge.com.br)

A partida de motores assíncronos apesar de ser um assunto bastante estudado ainda causa controvérsias, pois nem sempre os dispositivos de partida especificados atendem seus propósitos. O objetivo deste trabalho é apresentar a possibilidade de se efetuar a compensação da energia reativa consumida no período de partida de grandes motores ou de um grupo de motores, como ferramenta para compensação dos afundamentos de tensão associados e efeitos indesejáveis.

Correntes de partida de motores apresentam importantes componentes reativas, fazendo com que estas correntes atinjam valores desde 3 à 8 vezes os valores nominais da situação de regime, por um período típico da ordem de dezenas a centenas de ciclos. Da mesma forma que nos transformadores, estas correntes são independentes da carga e assumem estes altos valores em função do modelo da impedância, no caso do motor.

Como consequência desta corrente, o barramento e a instalação onde o motor está ligado, será submetido a um afundamento de tensão, cuja severidade dependerá justamente da potencia de curto circuito (da fonte) e do ponto de conexão.

De forma a atenuar este fenômeno, umas das possíveis soluções é a injeção de energia reativa através de compensadores estáticos, no mesmo instante em que o motor está partindo; em outras palavras, a energia reativa consumida pelo motor, durante a partida pode ser fornecida não só pela fonte (causando o afundamento de tensão), mas também por fonte de reativos externa, no mesmo instante e em proporção controlada, de forma a reduzir o efeito do afundamento de tensão citado. Quanto maior for a parcela do reativo injetado pelo compensador, menor será o afundamento de tensão experimentado. O equipamento pode não se tratar de um compensador de energia reativo clássico, que opera fundamentalmente durante o regime da carga, mas um equipamento especialmente desenhado para operar durante a partida de cargas que demandam consideráveis valores de

energia reativa, nada impedindo que os dois equipamentos possam operar simultaneamente.

Os efeitos destes afundamentos são os mais indesejáveis possíveis, como a interferência operacional em outras cargas, queima e má operação de equipamentos e a ainda a inibição da partida da própria carga que está tentando colocar em operação, pois a tensão pode atingir valores suficientemente baixos para que a bobina do contator seja “desatracada”, causando a abertura do mesmo em regime de partida, com alta possibilidade de danificação. O mesmo pode ocorrer caso algum outro acionamento eletrônico esteja associado a partida do motor.

A construção do compensador de partida é semelhante àquela do compensador estático de energia reativa (clássico), isto é, capacitores associados a reatores (filtros) manobrados por elementos estáticos em tempos de resposta da ordem de 1 ciclo de rede e protegidos por fusíveis. A operação é também semelhante, tomando-se informação do comportamento da carga e da rede, através de transformadores de corrente adequadamente instalados, como ilustrado na figura 1, ou na figura 2 com o uso de transformador para injeção de reativo em tensões superiores.

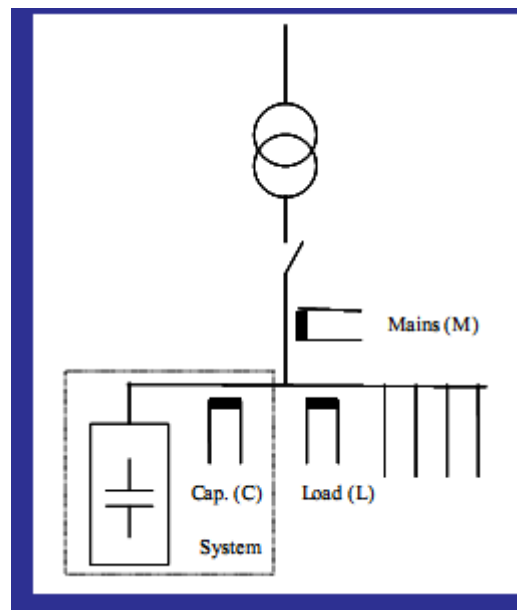


FIGURA 1 – esquema de ligação típico de compensador de partida

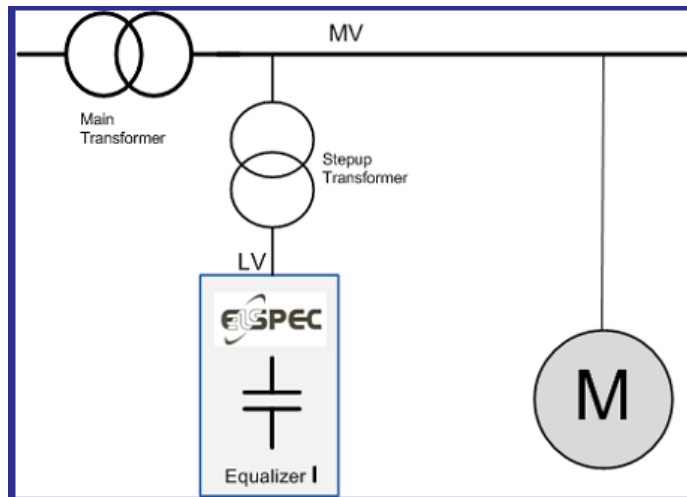


FIGURA 2 – esquema de ligação para compensação em média tensão

Apresenta-se a seguir um exemplo de aplicação num sistema de bombeamento em empresa de saneamento na Colômbia, com a partida de 3 bombas de 500 HP. Observa-se na figura 3 que as duas primeiras bombas conseguem partir, mas a terceira bomba encontra problemas. A figura 4 detalha o comportamento da tensão e corrente no instante da tentativa da partida desta terceira bomba.

A figura 5 apresenta o comportamento da partida da terceira bomba, (por diversas vezes), com a injeção de energia reativa pelo compensador estático, neste caso o afundamento de tensão registrado é tolerado pelo acionamento da bomba.

Como conclusão, observa-se que a técnica apresentada é uma boa ferramenta para partida de motores de media a alta potencia, em baixa ou média tensão inclusive na situação em que as fontes são geradores em sistemas isolados cuja potencia de curto circuito possam não ser favoráveis.



FIGURA 3 – TENTATIVA DE PARTIDA DA TERCEIRA BOMBA (COM FALHA)

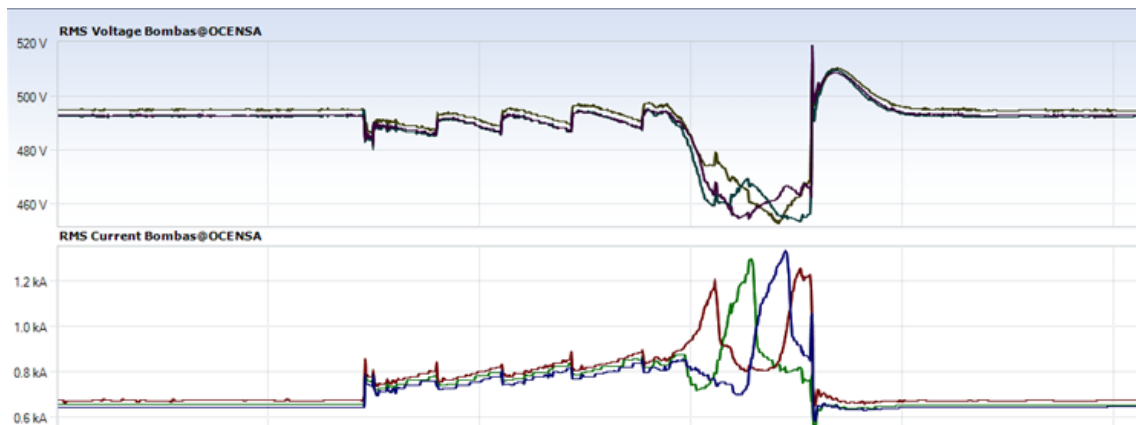


FIGURA 4 - DETALHE DO COMPORTAMENTO DA TENSÃO E CORRENTE NA TENTATIVA DE PARTIDA DA TERCEIRA BOMBA

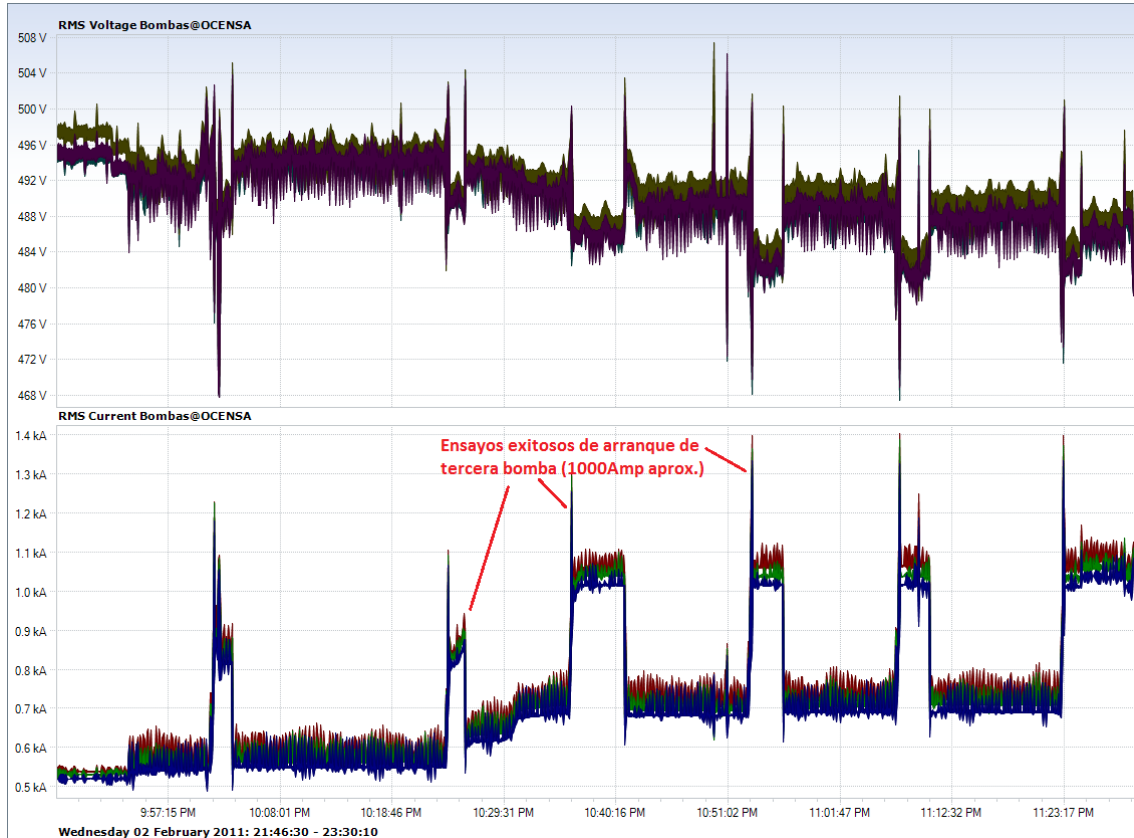


FIGURA 5 – PARTIDA BEM SUCEDIDA DA TERCEIRA BOMBA COM COMPENSAÇÃO DE ENERGIA REATIVA