

# Techno-Economic Analysis of Methods to Reduce Damage due to Voltage Dips

Marcel DIDDEN (December 2003)

ISBN 90-5682-463-5

UDC 621.315

## Abstract

A voltage dip is a Power-Quality phenomenon, often caused by short circuits in the electricity grid, in which the supplying voltage decreases during a short period of time (typically  $<2s$ ). Some process components, such as variable speed drives and computers, are extremely sensitive to such dips, which may result in a complete process outage. To determine whether there are cost effective mitigation methods to avoid or limit the damage, requires detailed information on several aspects, such as an estimation of the number of dips to be expected, an overview of possible solutions and a correct economic decision-making criterion. The current literature describes these aspects isolated, neglecting the interactions between the coupled aspects.

This work describes and completes the above-described aspects. Furthermore, it combines them in a coherent framework, resulting in a applicable strategy to find the best techno-economic solution in a concrete situation. The applicability of the introduced methods is demonstrated by case studies of industrial processes in an existing grid.

## Samenvatting

Een spanningsdip is een Power Quality fenomeen, dat voornamelijk veroorzaakt wordt door kortsluitingen in het elektriciteitsnet, waarbij de spanning gedurende korte tijd daalt (typisch  $<2s$ ). Een aantal proces-componenten, zoals toerentalgeregelde aandrijvingen en computers, zijn zeer gevoelig voor dips hetgeen een volledige procesuitval tot gevolg kan hebben. Om te onderzoeken of er kosteneffectieve oplossingen zijn ter vermindering van de schade, dient men informatie te hebben over verschillende deelaspecten, zoals een inschatting van het te verwachten aantal dips, een overzicht van de mogelijke oplossingen en een correct economisch beslissingscriterium. De huidige literatuur beschrijft deze deelaspecten geïsoleerd, waardoor belangrijke verbanden hiertussen over het hoofd gezien worden. Het voorliggende proefschrift beschrijft en vervolledigt de bovenstaande deelaspecten. Daarnaast voegt dit werk de deelaspecten op een coherente wijze samen, hetgeen resulteert in een praktisch toepasbare strategie om de beste technisch-economische situatie in een gegeven situatie te vinden. De toepasbaarheid van de methodiek wordt aangetoond aan de hand van een aantal gevalstudies van industriële processen in een bestaande netsituatie.