

Resumo

A dissertação “Transformada de Wavelet aplicada a protecções digitais” apresenta como principal objectivo a evolução da TPU S420, uma unidade terminal de protecção, controlo e aquisição desenvolvida integralmente pela EFACEC, segundo os actuais requisitos da Qualidade de Energia Eléctrica. O trabalho foi dividido em cinco fases distintas:

Na primeira fase, foram pesquisados os fundamentos teóricos relacionados com a transformada de Wavelet, com a TPU S420 e com a Qualidade de Energia Eléctrica, nomeadamente a norma EN50160:2007.

Na segunda fase, foi apresentado o estado da arte relativamente à aplicação da transformada de Wavelet na análise da Qualidade de Energia Eléctrica, designadamente na detecção de defeitos.

Na terceira fase, foi efectuada a análise em MATLAB de sinais cuja aquisição foi feita pela TPU S420 em subestações da rede de distribuição para permitir testar o comportamento das Wavelets em situações reais.

Na quarta fase, foi desenvolvido um algoritmo para o cálculo da DWT em linguagem C de forma a permitir a aplicação da transformada de Wavelet na TPU S420.

Na quinta fase, foram estudados e desenvolvidos algoritmos para a integração e aplicação da DWT na TPU S420, possibilitando a estimação dos parâmetros e a análise da Qualidade de Energia Eléctrica.

O resultado final é a possibilidade de evolução da TPU S420, permitindo a identificação, classificação e cálculo da duração de vários tipos de defeitos com reduzidos tempos de computação, bem como a avaliação da conformidade em relação à norma EN50160:2007, informações estas que podem ser acedidas localmente ou remotamente em tempo real.

Palavras-chave: Qualidade de Energia Eléctrica, Transformada de Wavelet, Protecções Digitais, Protecção de Sistemas de Energia.

Abstract

The dissertation "Wavelet Transform applied to digital protections" has as a main objective the development of the TPU S420, a terminal protection, control and acquisition unit, fully developed by EFACEC, according to the current requirements of Electric Power Quality. The work was divided into five distinct phases:

In the first phase, we researched Wavelet transform's theoretical foundations, along with the TPU S420 and with Electric Power Quality standards, including the EN50160:2007 standard.

In the second phase, the state of the art for the Wavelet transform application in Electric Power Quality analysis was presented, including disturbances detection.

In the third phase, we carried out a MATLAB analysis of signals acquired by the TPU S420 in distribution substations to test the behaviour of Wavelets in real situations.

In the fourth phase, we developed an algorithm for calculating the DWT in the C programming language that enables its implementation in the TPU S420.

In the fifth phase, we studied and developed algorithms for integration and implementation of DWT in the TPU S420 unit. These allow parameter estimation and Electric Power Quality analysis.

The end result is the development possibility of the TPU S420, allowing the identification, classification and calculation of the duration of several types of disturbances with a reduced computing time. Also, it is capable of assessing conformity with the EN50160:2007 standard, and providing information that can be accessed both locally and remotely in real time.

Keywords: Power Quality, Wavelet Transform, Digital Protection Devices, Power Systems Protection.