



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA MONITORAR E DETECTAR FRAUDES EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA UTILIZANDO DSPIC¹

Fabiano Salvadori², Mauricio de Campos³, Taciana Paula Enderle⁴

INTRODUÇÃO: Instalações clandestinas, nas redes de distribuição de energia elétrica são realizadas por consumidores que furtam energia da concessionária. Conforme dados da ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, as fraudes no Brasil causam um prejuízo de R\$ 3,7 bilhões de reais por ano para as empresas distribuidoras e estas perdas correspondem a 4,75% do faturamento. A própria ANEEL então, autoriza o repasse de parte das perdas com furtos, para as contas de todos os consumidores. A prática destes furtos gera uma perda de 22,8% da energia fornecida, o que representa uma evasão de 2.300 gigawatts de energia elétrica por ano. Ainda, essas fraudes são em quantidade suficiente para abastecer uma cidade de aproximadamente 1,8 milhões de residências, considerando que cada unidade tenha um consumo médio de 180 kWh por mês. O objetivo deste trabalho é desenvolver um equipamento para auxiliar a concessionária a monitorar o fornecimento e detectar possíveis furtos. Minimizando as fraudes, uma concessionária pode melhorar a qualidade do seu serviço e garantir aos consumidores inclusive uma melhor distribuição. Atualmente, os sistemas de monitoramento de consumo não atendem na totalidade os objetivos. Além de necessitarem do serviço de um “operador”, os medidores existentes são de grandes dimensões e susceptíveis a falhas. Entretanto, eles representam uma alternativa de baixo custo que deverá ser utilizada por muitos anos para determinar as características elétricas dos ramos de circuitos desde o transformador de distribuição até o ramal de ligação dos consumidores. Este trabalho, propõe a instalação de um sistema eletrônico de monitoramento de consumo, que utilizando comunicação PLC (Power line Communication) constituindo na forma de uma rede local. A qual se comunicará através de um gateway e uma rede comercial com um computador na concessionária. Todas estas informações serão disponibilizadas ao centro de operações da concessionária. **MATERIAIS E MÉTODOS:** O sistema de aquisição de grandezas é constituído por um transformador de medição monofásico, que realiza a medição da tensão de linha. E por um sensor de corrente comercial que realiza a medição da corrente. O transformador de medição utilizado tem uma relação de 15:1, com uma corrente máxima de 50mA e núcleo saturado o que permite ter dimensões reduzidas. A saída deste transformador foi conectada a malha do ganho do Amplificador Operacional, que junto com o restante das configurações do mesmo irão condicionar o sinal. Nos primeiros testes usou-se um diodo zener de 5,1V para garantir esta tensão na saída do circuito, isso por que o Microcontrolador suportar apenas 5V. Mas, percebendo-se que este zener não protegeria o sistema adequadamente, assim optou-se por utilizar um amplificador operacional rail-to-rail (LM6132). Este caracteriza-se por não apresentar alterações consideráveis entre sua saída e sua alimentação, ou seja, a saída terá um valor muito próximo ao valor de sua alimentação. Isso ocorre, por possuir uma corrente de saturação muito baixa. Para a aquisição da corrente utilizamos um sensor de corrente comercial, o ACS750SCA-050A4 da Allegro. Este é alimentado em 5V e possui internamente um offset de 2.5V. Além disso, este modelo suporta



uma corrente de 50A e sua saída de sinal já é condicionada em tensão. Além deste sensor o circuito de condicionamento da corrente é constituído de um capacitor entre os pinos positivo e negativo do sensor, utilizado como filtro. O circuito de aquisição, condicionamento e transmissão dos dados esta sendo desenvolvido baseado no dsPICs 30F2011 da Microchip. Os dsPICs são componentes recentes que integra as características de controle de um MCU (Microcontroller) com as característica de processamento de um DSP(Processadores Digitais de Sinais). O MCU oferece controle em tempo real, os DSP's apresentam excelente desempenho no processamento em tempo real. Foi pela junção destas duas tecnologias que surgiram os DSC (Digital Signal Controllers). Os DSC têm uma vasta aplicação no controle e processamento de dado, representando uma nova ferramenta que está substituindo, de forma eficaz e rápida os microprocessadores e microcontroladores de menos custo/benefício. PLC (Power Line Communications) é a tecnologia que utiliza uma das redes mais utilizadas em todo o mundo: a rede de energia elétrica. A idéia desta tecnologia não é nova, entretanto apenas agora com novos equipamentos de conectividade a tecnologia está sendo avaliada por algumas empresas. Ela consiste em transmitir dados e voz em banda larga pela rede de energia elétrica. Utilizando uma infra-estrutura já disponível, não necessita de obras em uma edificação para ser implantada. As informações são transmitidas em alta velocidade e com excelente desempenho, cujas características não são alcançadas por outros tipos de tecnologia ou tecnologias similares utilizadas para a mesma aplicação. Uma das grandes vantagens do uso da PLC é que, por utilizar a rede de energia elétrica, qualquer ponto de energia pode se tornar um ponto de rede, sendo assim, é só necessário plugar o equipamento e pode-se utilizar a rede de dados. A tecnologia suporta altas taxas de transmissão podendo chegar a até 40Mbps em faixas freqüência de 1,7MHz a 30Mhz, com espalhamento de harmônicos até de freqüências mais altas. RESULTADOS E CONCLUSÕES: Os resultados obtidos foram os esperados para o projeto. Os sinais provenientes do sistema de aquisição de dados não ultrapassou os 5V. O sensor de corrente com aproximadamente 8A em seus pinos nos forneceu uma tensão muito próxima de 1mV, o que é correto segundo o fabricante. O sistema desenvolvido apresenta resultados adequados ao seu propósito principal, ou seja, monitoramento de fraudes. No momento estão sendo realizados os testes do sistema PLC e logo em seguida será integrado todo o sistema.

¹ Projeto Convênio UNIJUI/CEEE (Companhia Estadual e Energia Elétrica)

² Coordenador do Projeto de Pesquisa, Professor Doutor do DeTEC

³ Pesquisador, Professor Mestre do DeTEC

⁴ Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica, Bolsista CEEE/ANEEL do Projeto de Pesquisa