



DIAGNÓSTICO DO DESEMPENHO DA ANÁLISE DA QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO UMA UNIDADE REMOTA DE AQUISIÇÃO DE DADOS (URAD).¹

Camila Seibel Gehrke²

INTRODUÇÃO: A crescente utilização de equipamentos eletrônicos que utilizam fontes chaveadas resulta em cada vez mais perturbações na rede elétrica. Para avaliar essas perturbações são necessários analisadores capazes de identificar comportamentos, tais como harmônicos, subtensões, sobretensões, curto-circuitos, entre outros. Visando utilizar como analisador de energia elétrica a Unidade Remota de Aquisição de Dados (URAD), que foi desenvolvida a priori para monitorar um sistema trifásico, como por exemplo, uma subestação, foi necessário um estudo de largura de banda deste equipamento com embasamento teórico no Teorema de Nyquist, assim como na Série de Fourier. **MATERIAL E MÉTODOS:** Para analisar a largura de banda da URAD foi realizado um estudo da Série de Fourier assim como do Teorema de Nyquist, possibilitando assim verificar a capacidade de análise de harmônicos do dispositivo. De acordo com o Teorema de Nyquist, a quantidade de amostras por unidade de tempo de um sinal, chamada taxa ou frequência de amostragem, deve ser maior que o dobro da maior frequência contida no sinal a ser amostrado, para que esse possa ser reproduzido integralmente. A metade da frequência de amostragem é chamada frequência de Nyquist e corresponde ao limite máximo de frequência do sinal que pode ser reproduzido. Porém, o Teorema de Nyquist apresenta um problema, conhecido como alising, em que frequências maiores que a frequência de Nyquist é "espelhada" ou "rebatida" para uma região mais grave do espectro. Enquanto que a Série de Fourier decompõe em co-senos e senos qualquer sinal periódico, representando suas amplitudes e frequências. A Série de Fourier é bastante utilizada para analisar a presença de harmônicos na rede, ela representa os harmônicos ímpares e suas amplitudes. Para sabermos se uma análise de Fourier está correta, em termos de amplitude e frequência podemos verificar quais harmônicas e quais amplitudes na análise de uma onda quadrada. **RESULTADOS:** A partir do Teorema de Nyquist pode-se determinar a largura de banda, ou seja, a frequência máxima de um sinal que pode ser reproduzido integralmente pela URAD. Sabendo-se que a URAD é utilizada para aquisição da rede elétrica, com frequência fundamental de 60 Hz, e que essa realiza uma conversão a cada 260ns, chega-se a uma frequência de amostragem de 3,84 kHz, resultando em uma banda passante com uma frequência máxima, ou frequência de Nyquist, de 1,92 kHz. Conclui-se, então, que a largura de banda da URAD de 1,92 kHz, pode identificar harmônicos de até 31ª ordem. Porém pela análise prática, detectou-se que frequências acima de 1,92kHz rebatem para o espectro mais grave, ou seja, ocorre o efeito alising, sendo assim a URAD interpreta uma frequência errada no espectro grave. Por exemplo, se injetarmos em uma senoide de 60Hz com um harmônico de 51ª ordem, a frequência de 3kHz será interpretada como 780Hz, ocorrendo um erro na análise harmônica. **CONCLUSÕES:** A partir dos resultados apresentados da análise da largura de banda da URAD, concluiu-se que esse dispositivo pode ser utilizado como um analisador da rede elétrica, pois consegue identificar harmônicas de até



31ª ordem. Quanto a questão do efeito alising, verificou-se que de acordo com a norma IEC 61000-3-2, os equipamentos eletrônicos podem injetar harmônicas de até 23ª ordem, possibilitando assim, a colocação de um filtro passa-baixas com frequência de corte abaixo da 31ª harmônica, o que conseqüentemente, eliminaria o efeito alising, pois não permitiria a passagem de altas frequências, porém diminuiria a largura de banda da URAD. Apoio: Projeto P&D financiado pela CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica.

1 Iniciação Científica

2 Bolsista CEEE