
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA DO GRUPO MOTOR-GERADOR MOVIDO A ETANOL

CARMO, Gabriel Ivo de Almeida

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

Magalhães, Alana da Silva

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

Resende, Paulo Vinícius da Silva

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Goiânia.

A busca por fontes de energia elétrica mais limpas e sustentáveis é cada vez mais urgente, tanto para reduzir os impactos ambientais quanto para diminuir a dependência de combustíveis fósseis. Dentro desse cenário, o etanol se destaca como uma alternativa, por ser renovável, emitir menos poluentes e estar amplamente disponível no Brasil. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da energia elétrica gerada por um grupo motor-gerador (GMG) trifásico de 5 kVA, originalmente projetado para funcionar com gasolina, após sua adaptação para operar com etanol. O estudo também verificou se a energia produzida atendia normas de qualidade da energia, como a IEEE 519 e o Módulo 8 do PRODIST. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Geração de Energia Elétrica do Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia. Foram feitos testes práticos em três condições: i) operação com gasolina, ii) com etanol sem alteração no ponto de ignição e iii) com etanol após ajuste no

ângulo de ignição da bobina do motor a combustão interna (MCI). Em cada situação, o GMG foi submetido a cargas resistivas e indutivas, enquanto medições de frequência, fator de potência, e distorções harmônicas foram realizadas com um analisador de energia Fluke 435 Série 2. Essa metodologia permitiu avaliar o desempenho elétrico do gerador e entender como o uso do etanol influencia na qualidade da energia. Os resultados indicaram que o MCI original, quando alimentado a gasolina e submetido a cargas resistivas e indutivas, apresentou desvios de frequência superiores aos limites normativos, além de níveis elevados de distorções harmônicas de tensão na 2ª ordem, adequando-se somente a partir da 7ª ordem. Já o MCI original operando com etanol registrou valores de frequência semelhantes aos observados com gasolina, mas com conformidade harmônica a partir da 5ª ordem. Por sua vez, o MCI com adiantamento de ignição, também alimentado por etanol, mostrou desempenho superior, apresentando frequências mais próximas ao limite estabelecido pela norma e os menores índices de distorções harmônicas de tensão entre os três cenários analisados. Quanto às distorções harmônicas de corrente, verificou-se que, para as ordens ímpares, todos os casos permaneceram dentro dos limites previstos pela IEEE 519. Assim, conclui-se que o GMG operando com etanol e com adiantamento de ignição apresenta menores níveis de não conformidade em relação aos requisitos normativos de qualidade da energia elétrica. Nesse contexto, a implementação de ajustes no MCI para controle de velocidade e no alternador para a regulação de tensão pode proporcionar vantagens adicionais em comparação às configurações originais com gasolina ou etanol.

Palavras-chave

qualidade da energia elétrica; grupo motor-gerador; harmônicas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás. Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida.