

ABSTRAK

Simulator alat sinar-X frekuensi tinggi dirancang sebagai media pembelajaran untuk memahami prinsip kerja pesawat sinar-X yang umum digunakan di fasilitas medis. Sistem ini bertujuan untuk menghasilkan sinyal frekuensi tinggi yang menyerupai karakteristik generator sinar-X sesungguhnya. Dalam pembuatan alat, dilakukan tahapan perancangan rangkaian adaptor, inverter, dan penyearah tegangan 220V untuk menghasilkan output tegangan dan frekuensi sesuai kebutuhan. Proses perancangan diawali dengan pengujian beberapa sumber sinyal frekuensi tinggi seperti IC 4046 dan IC 555, namun hasilnya belum optimal. IC 4046 hanya menghasilkan frekuensi maksimal sekitar 275 Hz, jauh dari target frekuensi tinggi. Sementara IC 555 mampu menghasilkan frekuensi hingga ratusan kHz, namun tegangan output-nya masih terlalu rendah untuk dilakukan proses step-up. Oleh karena itu, sistem akhirnya menggunakan modul inverter berbasis IC SG3525 yang dapat menghasilkan sinyal kotak dengan frekuensi sekitar 20 kHz dan langsung terintegrasi dengan trafo ferit yang digunakan untuk step-up tegangan hingga ratusan volt. Pengujian dilakukan dengan mengukur nilai tegangan dan frekuensi pada tiap tahap rangkaian menggunakan multimeter dan osiloskop digital. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rangkaian mampu menghasilkan tegangan output hingga 220VDC dengan frekuensi tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah berhasil memenuhi tujuan sebagai alat bantu pembelajaran untuk memahami karakteristik kerja dari mesin sinar-X frekuensi tinggi.

Kata kunci : simulator sinar-X, frekuensi tinggi, inverter, SG3525, pengujian tegangan dan frekuensi.

ABSTRACT

The high-frequency X-ray simulator is designed as a learning tool to help users understand the working principles of X-ray machines commonly used in medical facilities. The system aims to produce high-frequency signals that mimic the characteristics of actual X-ray generators. The device includes an adapter circuit, an inverter, and a voltage rectifier to convert 220V AC into the desired high-frequency, high-voltage output. Initial testing used signal sources such as IC 4046 and IC 555. However, the IC 4046 only achieved a maximum frequency of about 275 Hz, which was insufficient. The IC 555 produced higher frequencies—up to hundreds of kHz—but with voltage too low for voltage step-up. Therefore, the final design used an inverter module based on the SG3525 IC, capable of generating a 20 kHz square wave. This output is directly connected to a ferrite transformer for voltage step-up to several hundred volts. Testing was conducted by measuring voltage and frequency at various circuit stages using a multimeter and digital oscilloscope. The results showed that the system could deliver an output voltage of up to 220 VDC at a high frequency, aligning with design expectations. These findings confirm that the simulator meets its intended purpose as an effective educational tool for demonstrating the behavior of high-frequency X-ray systems.

Keywords: X-ray simulator, high frequency, inverter, SG3525, voltage and frequency testing.