

ABSTRACT

Digital modulation is a process of adding a digital signal to a carrier signal. There are three basic techniques in digital modulation, including Amplitude Shift Keying (ASK), Frequency Shift Keying (FSK), and Phase Shift Keying (PSK). PSK modulation techniques can be developed into various modulation techniques, including QPSK (Quadrature Phase Shift Keying), which can encode two bits per symbol based on data that has been divided into two parts, namely even data bits and odd data bits.

This thesis aims to enhance the design of a QPSK modulator and demodulator by addressing the research gaps identified in previous studies on QPSK modulator design. Therefore, the QPSK demodulator was designed to fill those gaps. The design was simulated using the LTSpice software.

This thesis focused on designing QPSK modulator and demodulator that can produce QPSK modulated signal and demodulator data output that have the same waveform as input signal, and to find out the bit rate that can be achieved using discrete components in order to support the development of digital communication systems.

Based on the simulation results the QPSK modulator and demodulator have a carrier frequency of 1 MHz with a data frequency of 500 kHz and bit rate of 500 kbps as expected.

Keywords: Digital Modulation, QPSK, Modulator, Demodulator, Discrete Components, LTSpice

INTISARI

Modulasi digital merupakan proses penumpangan sinyal digital ke dalam sinyal pembawa (*carrier signal*). Terdapat 3 teknik dasar pada modulasi digital antara lain *Amplitude Shift Keying* (ASK), *Frequency Shift Keying* (FSK), dan *Phase Shift Keying* (PSK). Teknik modulasi PSK, dapat dikembangkan berbagai teknik modulasi, diantaranya *Quadrature Phase Shift Keying* (QPSK) yang mampu untuk mengkodekan dua bit per simbol berdasarkan data yang telah dipecah menjadi dua bagian yaitu bit data genap dan bit data ganjil.

Pada tesis ini dilakukan perancangan modulator dan demodulator QPSK untuk melengkapi gap pada penelitian sebelumnya yang baru sampai merancang modulator QPSK. Oleh karena itu, demodulator QPSK dirancang untuk melengkapi gap tersebut. Perancangan dilakukan dengan cara simulasi menggunakan perangkat lunak LTspice.

Tesis ini berfokus dalam merancang modulator dan demodulator QPSK yang mampu menghasilkan isyarat termodulasi QPSK dan data keluaran demodulator yang sama dengan data masukan pada modulator, serta untuk mengetahui *bit rate* yang mampu dicapai oleh rancangan menggunakan komponen diskrit dalam rangka mendukung perkembangan pada sistem komunikasi digital.

Berdasarkan hasil simulasi perancangan modulator dan demodulator QPSK, diperoleh hasil keluaran yang diharapkan yaitu modulator dan demodulator QPSK memiliki frekuensi pembawa sebesar 1 MHz dengan frekuensi data 500 kHz dan *bit rate* sebesar 500 kbps.

Kata kunci – Modulasi Digital, QPSK, Modulator, Demodulator, Komponen Diskrit, LTspice