

UWB용 가우시안 모노사이클 펄스 발생 펄스형상기 구성에 관한 연구

*신승하, **김태현, *최창호, *전계석

*경희대학교 **신성대학

franksabl@nate.com

A Study on the Pulse Shaper of UWB Gaussian Monocycle Pulse Generator

*Seungha Shin, **Taehyun Kim, *Changho Choi, *Gyesuk Jun

*KyungHee Univ., **SinSung College

요 약

본 논문에서는 UWB 시스템에서 사용되는 가우시안 모노사이클 펄스 발생기의 펄스형태를 만드는 펄스형상기를 설계 제작하였다. SRD를 이용하여 임펄스를 발생시키고 가우시안 모노사이클 펄스를 만들기 위한 미분회로로써 지연회로를 구성하였다. 또한 지연회로에 핀다이오드를 이용하여 지연길이 조절이 가능하도록 하였고, 지연길이의 변화에 따른 펄스지속시간 변화를 관찰하였다. 가변가능한 펄스지속시간은 550ps에서 760ps였고, 이에 UWB 신호발생기의 중심주파수의 변화를 1.5~1.8GHz로 임의 가변할 수 있었다.

1. 서 론

UWB 레이더나 통신시스템에서 사용되는 송신기는 저전력 경박형으로 Pico-second대의 펄스지속시간을 갖는 펄스발생기를 요구하며 이에 개발되어지는 일반적인 펄스발생기는 스텝펄션, 임펄스 그리고 모노사이클 형태의 펄스를 발생시킨다. 스텝펄션과 임펄스는 DC 성분을 포함하고 저주파수대의 스펙트럼을 많이 차지하는데 이는 실제적인 안테나를 통해 송신되어지기 어렵다. 이와 반대로 모노사이클 펄스는 DC성분을 포함하지 않고 대역제한적인 특성을 가지고 있고 실제적인 안테나를 통해 송신이 용이하다. 나아가서 모노사이클 펄스의 이용은 안테나를 포함하여 다른 소자들의 설계를 용이하게 한다. 펄스발생기에서 요구되어지는 특성중 하나는 펄스지속시간을 가변할 수 있는 능력이다. 넓은 지속시간을 갖는 펄스는 많은 양의 저주파 성분을 가지고 있으며 이러한 펄스 신호는 저주파수 성분의 상대적으로 저손실 전파 특성으로 매질에서 깊이 침투할 수 있다. 반대로 짧은 지속시간을 갖는 펄스는 넓은 주파수 대역을 갖으며 상대적으로 높은 분해능을 구현할 수 있다. 그러므로 펄스의 지속시간을 전자적인 수단으로 조절할 수 있으면 침투깊이를 증가하거나 분해능을 높이는 두가지의 장점을 모두 취할 수 있게 되며 이는 UWB 시스템에서 매우 유용하게 사용되어 질 수 있다. [1],[2]에서 제안하는 펄스 발생기는 상대적으로 높은 출력 펄스 전력을 제공

하며 수동으로 가변할 수 있으나 출력 파형이 임펄스 혹은 스텝펄션에 국한되어 있다. [3],[4]에서 보여주는 모노사이클 펄스 발생기는 상대적으로 저출력전력(210mW of peak power)을 제공하나 가변할 수 있는 능력을 가지고 있지 못하다. 본 논문에서는 근거리 지전력 UWB 응용에 활용할 수 있고 Pico-second대의 펄스지속시간을 갖는 가우시안 모노사이클 펄스형상기를 설계 제작하였다. 12.8MHz PRF를 갖는 CMOS Clock Oscillator와 SRD(Step Recovery Diode)를 이용하여 임펄스를 발생시키고 마이크로스트립상에 스텝브와 핀다이오드로 구성된 지연회로를 설계하여 가우시안 모노사이클 펄스를 발생시켰다. 핀다이오드의 위치를 조정하여 지연회로의 길이를 가변할 수 있도록 하여 펄스의 지속시간을 가변할 수 있도록 하였다.

2. 본 론

그림1에서 보는 바와 같이 임펄스발생기는 클락발생기, OP-Amp, 핀다이오드 및 SRD등의 소자로 구성되며 단락회로의 스텝브가 추가된 형태로 설계되어진다. 클락발생기로서는 CMOS형 수정발진기가 사용되어지고 12.8MHz의 PRF를 갖는다. 클락발생기에서 출력된 클락신호는 OP-Amp를 통해 SRD로 공급되어지는데 클락의 상승시간은 3ns정도로 SRD의 소수캐리어지속시간인 10ns보다 빠른 특성을 갖는다. 이러한