

3-1. 100G DC-DQPSK

광트랜시버 기술

데이터 트래픽의 지속적인 증가와 함께 더 큰 대역폭에 대한 수요가 지속됨에 따라 100Gbps 신호의 장거리 광전송 및 송수신이 가능한 광트랜시버 기술임. 다른 변복조 방식의 광트랜시버에 비하여 상대적으로 간단하고 가격 경쟁력이 있는 100G 광트랜시버 기술을 확보함.

광전송연구실 담당자 장순혁

목차

1 기술 개요

2 개발기술의 주요내용

3 기술적용 분야 및 기술의 시장성

4 기대효과

● 기술개발의 필요성

➤ 고객 및 시장의 니즈

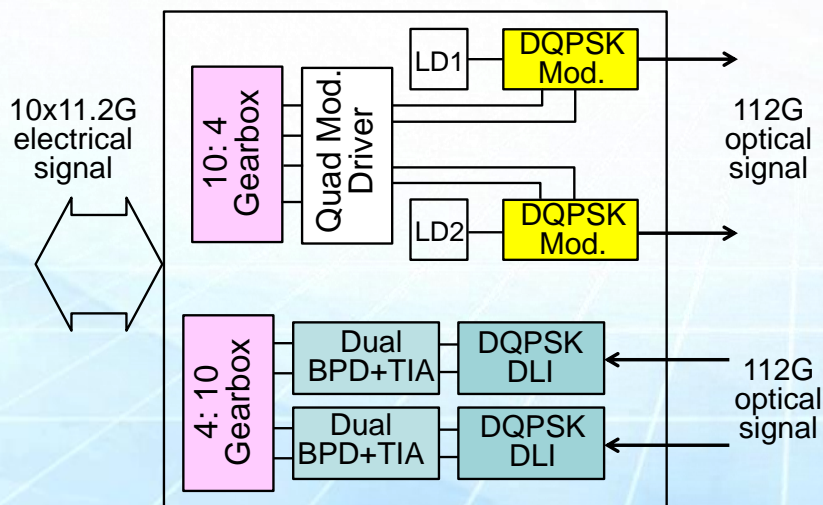
- 데이터 트래픽의 지속적인 증가와 함께 더 큰 대역폭에 대한 수요가 지속되고 있음
- 광전달망(Optical Transport Network)에서 100Gbps 신호의 장거리 광전송 기술이 요구됨
- 100Gbps 신호의 장거리 광전송 및 송수신이 가능한 광트랜시버 기술이 필요함
- 현재 세계적으로 100G 광트랜시버 기술에 대한 수요는 높으나, 이를 충족시킬 수 있는 최적의 solution은 없음

기술개념 및 기술사양

기술개념

- 100Gbps 신호의 장거리 광전송 및 송수신이 가능한 광트랜시버 기술임
- ETRI가 특허 보유하고 있는 고유 방식인 DC-DQPSK (Dual Carrier-Differential Quadrature Phase Shift Keying) 방식을 채택함.

기술구성도



<100G DC-DQPSK 광트랜시버 블록구성도>

LD: Laser diode
Quad. Mod. Driver: Quadruple modulator drive
Mod.: Modulator
DLI: Delayed line interferometer
BPD: Balanced photo-diode
TIA: Transimpedance amplifier

2. 개발기술의 주요내용(1)

● 기술의 특징

➤ 고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점

- 본 기술은 상대적으로 작고 가격이 낮은 100G 광트랜시버의 상용화를 목적으로 함
- 현재 수급 가능한 상용 부품을 사용하여, 빠른 시간 내에 시장 진입이 가능하도록 함
- Coherent detection 방식은 ADC/DSP ASIC이 필요하나, 현재 상용 ASIC이 존재하지 않음
- 다른 direct detection 방식에 비하여 OSNR 요구조건이 낮아 더 좋은 성능을 보임

➤ 기술의 상세 사양

- 모듈 크기: 16 x 21 x 1.6 cm³
- OIF의 MSA-100G-LH-EM에서 제시한 168pin 인터페이스를 만족함
- OSNR 요구 조건: 16 dB @ BER 10⁻³

2. 개발기술의 주요내용(1)

● 경쟁기술대비 우수성

➡ 경쟁기술/대체기술 현황

- Coherent detection을 이용하는 DP-QPSK (Dual Polarization-Quadrature Phase Shift Keying) 변복조 방식의 광트랜시버 기술
- Direct detection을 이용하는 DPSK (Differential Phase Shift Keying)+3ASK (Amplitude Shift Keying) 변복조 방식의 광트랜시버 기술
- Direct detection을 이용하는 DP-DQPSK (Dual Polarization-Differential Quadrature Phase Shift Keying) 변복조 방식의 광트랜시버 기술

➡ 경쟁기술/대체기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
DP-QPSK 광트랜시버 기술	경쟁기술은 ADC/DSP ASIC이 요구되며, ASIC 수급이 어렵고 에너지소모가 큰 문제점이 있음. 본 기술은 상용부품을 이용하여 빠른 시장 진입이 가능함
DPSK+3ASK 광트랜시버 기술	본 기술은 경쟁기술에 비하여 OSNR 요구조건이 10 dB 이상 낮은, 더 좋은 성능을 가지고 있음
DP-DQPSK 광트랜시버 기술	경쟁기술은 난이도와 복잡도가 높은 편광 추적, 분리 기술이 요구되나, 본 기술은 필요 없으며 또한 OSNR 요구조건이 2 dB 이상 낮음

2. 개발기술의 주요내용(3)

● 기술의 완성도

➤ 기술개발 완료시기

- 2013년 3월

➤ 기술이전 범위

- 100G DC-DQPSK 광트랜시버 설계 사항 및 설계도
- 100G DC-DQPSK 광트랜시버 회로도
- 100G DC-DQPSK 광트랜시버 제어 S/W
- 100G DC-DQPSK 광트랜시버 제작 지원 및 특성 시험
- BOM 자료

2. 개발기술의 주요내용(4)

표준화 및 특허

관련 기술의 표준화 동향

- OIF에서 100G 광트랜시버 모듈의 electro-mechanical 사양에 대한 MSA-100G-LH-EM을 발표함. 본 기술은 MSA의 168pin 인터페이스를 준용함

보유 특허

출원/ 등록 구분	특허명	출원국 (등록)	출원(등록) 번호	출원(등록) 년도
출원	지연 경로를 가지는 광 수신기의 제어 장치 및 방법	한국	2011-0051689	2011
출원	이중-캐리어 광 송수신 장치와 파장분할다중 광전송로 간의 인터페이스 장치	한국	2011-0051420	2011
출원	광신호 제어 장치와 그 방법 및 광신호 제어 장치를 구비하는 광신호 생성 장치	한국	2011-0011798	2011
출원	Optical receiving apparatus and method for differential quadrature phase shift keying	미국	12/912870	2010
출원	광 송신 장치 및 방법과 광 수신 장치 및 방법	한국	2010-0065956	2010
출원	안정된 광신호 출력을 위한 광 전송 장치	한국	2009-0032189	2009
출원	Optical transmitting apparatus and method for RZ-DPSK and RZ-DQPSK	미국	12/610985	2009
출원	Optical QPSK transmitting apparatus	미국	12/581797	2009

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(1)

● 기술이 적용되는 제품 및 서비스

➤ 기술이 적용되는 제품/서비스

- DWDM 광전송 시스템, ROADM 광전송 시스템, 패킷-광 광전달망 장비 등의 광트랜스폰더에 실장될 수 있는 광트랜시버 기술임.
- 100G 이더넷 신호 등의 client 신호를 광전달망을 통해 장거리 전송 할 수 있는 광트랜시버 기술임.

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(2)

● 해당 제품/서비스 시장 규모 및 국내외 동향

➡ 해당 제품/서비스 시장 규모

- 광트랜시버 시장은 2009년 8.3억 달러에서 2014년 14.4억 달러 규모로 연평균 12% 이상 증가할 것으로 전망하고 있음 (Infonetics 2010.04)
- 100G의 경우 현재 초기 시장이 생성 중이며, 2014년에 4.4억 달러 규모로 급격하게 시장이 확대될 전망이다

➡ 해당 제품/서비스 시장 국내외 동향

- 2010년 6월 IEEE 802.3ba에서 40G/100G 이더넷 표준화를 완료한 후, 40G/100G 이더넷 수요가 증가하고 있음
- 이에 따라 40G/100G 장거리 전송 수요가 증가하고 있음
- 대용량 광전송 시스템 벤더들이 앞다투어 100G solution을 채택하고, 시스템에 적용하고 있음

● 기술도입효과

➡ 고객이 본 기술을 통해 얻을 수 있는 경제적/기술적 효과

- 상용부품을 이용하여 빠른 시일 내에 양산이 가능하며, 초기 시장에 빠른 진입이 가능한 기술임
- 다른 변복조 방식의 광트랜시버에 비하여 상대적으로 간단하고 가격 경쟁력이 있는 100G 광트랜시버 기술을 확보함
- 광트랜시버 기술 중 가장 최신의 선도기술인 100G 광트랜시버 기술을 확보함