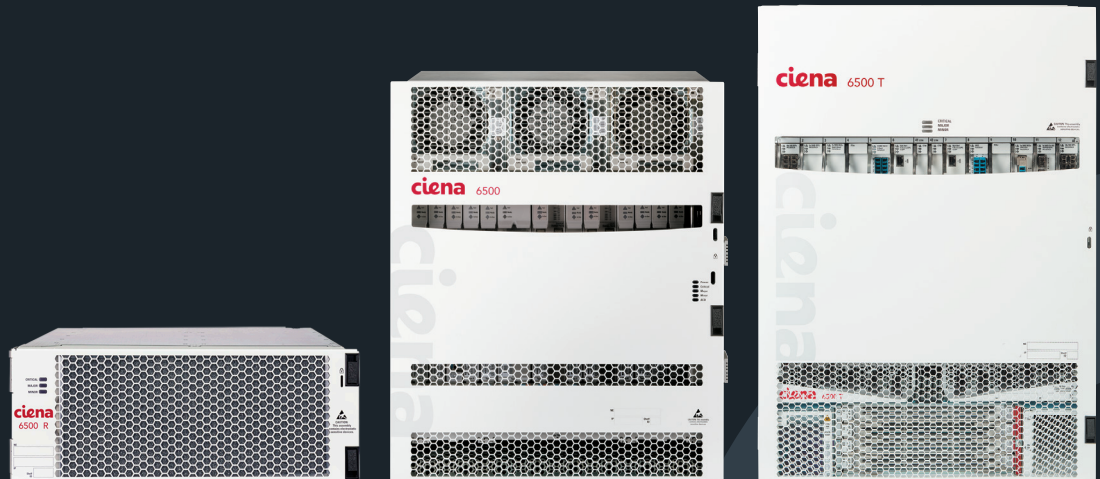


# 6500 Packet-Optical Platform

Adaptive Network 비전을 위한  
프로그래밍 가능 인프라의 토대 구축



Ciena의 6500 Packet-Optical Platform은 최신 기술 혁신을 통해 3개의 종합적인 네트워크 계층에서 새로운 수준의 확장성, 유연성 및 프로그래밍 기능을 제공하여 어떠한 거리에서도 맞춤형 서비스를 전달합니다.

오늘날 서비스 공급자는 높은 수준의 적응형 네트워크를 필요로 합니다. 적응형 네트워크는 수요에 따라 확장하고 대응함으로써 변화하는 고객의 기대와 예측 불가능한 트래픽 요구 사항을 충족시키는 프로그래밍 가능 인프라를 활용합니다. 6500 플랫폼은 기술을 선도하는 프로그래밍 가능 인프라를 제공하여 이러한 난관을 해결하며 이 인프라는 적응형 네트워크에서 필요로 하는 소프트웨어 제어, 자동화 및 지능성을 구현합니다.

네트워킹 효율성을 극대화하는 6500 플랫폼은 패킷, OTN 및 유연한 WaveLogic Photonics 기능을 하나의 플랫폼에서 통합하고 있을 뿐 아니라 다중 셀프 구성을 통해서도 모든 기능을 지원합니다. 이러한 이점을 통해 서비스 공급자는 운영 효율성을 강화하고 특정한 사이트 요구 사항에 맞게 운용 규모, 전력 및 용량을 최적화할 수 있습니다. 이와 함께 모든 계층에서 고급 계층 기능과 내장된 지능형 기능을 활용하며, 실시간 네트워크 원격 측정 지원, 자동성 강화 및 운영 간소화에 필요한 완전한 개방형 API와 첨단 데이터 모델을 제공합니다. 네트워크 사업자는 소프트웨어 정의 제어와 함께 플랫폼의 유연성과 프로그래밍 기능을 활용하여 메트로 종단부, 데이터 센터, 백본 코어 그리고 해저 전반에서 다중 계층 서비스를 신속하게 계획, 프로비저닝, 개시 및 문제 해결할 수 있습니다.

## 단일 플랫폼에서 탁월한 유연성 제공

6500 플랫폼의 탁월한 유연성은 광범위한 애플리케이션에서 전달할 수 있는 다양한 서비스로 증명됩니다. 편리한 인터페이스는 메트로 및 해저 분야에서 DS1/E1에서 100GbE/OTU4 및 400GbE까지 이더넷, OTN, SDH/SONET, Fibre Channel, 영상 및 투명한 DWDM 서비스의 완전한 혼합을 지원합니다. 또한 표준 기반 서비스 인터페이스는 다양한 공급업체 간의 효율적인 상호 운용성을 보장합니다.



그림 2. 6500-2 증폭기 구성

대역폭이나 연결에 대한 수요 변동에 따라 네트워크 요소들을 맞춤화하여 2.5G에서 100G까지 교환 기능을 지원하고, 2.5G에서 최대 800G까지 DWDM 애플리케이션을 지원할 수 있습니다. 회선과 장비에 대한 다양한 보호 옵션을 제공하기 때문에 서비스 공급자는 SLA(서비스 수준 계약)를 세분화하고 서비스 상품을 차별화할 수 있으며 이러한 이점은 고객 기반 확대에 이어집니다.

소형 2RU에서 완전한 랙 크기까지 다양한 새시 폼 팩터가 사용 가능하며 슬롯당 100Gb/s에서 500Gb/s까지 확장 가능합니다. 더 작은 6500-D2 및 6500-D7 셸프 구성은 AC와 DC 전력 옵션 모두를 제공하여 매우 다양한 최종 고객 위치에서 운용할 수 있으며, 운영 온도 범위가 넓은 6500-D2 솔루션은 제어되지 않은 시설 외부 환경에서도 사용할 수 있습니다. 다양한 셸프에서 단일 관리 시스템과 재사용 카드를 활용하기 때문에 표준화 주기와 예비품 비용을 감소시키고 네트워크 운영을 간소화할 수 있습니다. 고객 제안에 맞춤화할 수 있는 장점 이외에도 6500 플랫폼은 현장에서 입증된 99.999%의 안정성을 제공하여 가장 엄격한 고객의 요구 사항도 충족시킬 수 있습니다.

## 프로그래밍 가능 광 계층

WaveLogic Photonics는 완전한 기능을 탑재한 Ciena의 지능형 광 시스템이며, WaveLogic 코히어런트 광 기술과 유연한 회선 요소들로 구성됩니다. 이러한 기술과 요소는 내장된 별도의 소프트웨어 도구와 결합하여 더욱 뛰어난 자동화 기능, 제어성 및 가시성을 광 네트워크에 제공합니다.

이 산업에서 비즈니스를 성공으로 이끌기 위한 중요한 요소는 광학적으로 사이트 간을 신속하고 경제적으로 상호 연결함으로써 네트워크 운영을 간소화하고 신호 재생기와 관련된 비용, 전력 및 지연 시간을 줄일 수 있는 역량입니다. 6500 플랫폼은 간편한 메트로 서비스 확장을 가능하게 하는 Coherent Select와 수동형 고정 필터에서, 네트워크의 어떤 위치에서도 모든 서비스를 동적으로 전달하는 CDC(무의존성, 무방향성, 무경합성) 및 유연한 그리드의 ROADMs까지 완전한 범위의 광 아키텍처를 제공합니다.

Increasing Competitive Advantage  
with WaveLogic Photonics  
지금 다운로드



그림 1. 6500-S14 100G ROADMs 구성

## 특징 및 장점

- 주문형의 프로그래밍 가능 네트워크 구축에 필요한 전례 없는 수준의 지능성과 프로그래밍 기능을 갖춘 코히어런트 기술을 활용합니다.
- 네트워크 리소스 최적 사용과 서비스 차별화를 위해 제어 평면 기능과 함께 하이브리드 OTN 및 패킷 교환을 활용합니다.
- 내장된 소프트웨어 도구뿐 아니라 개별 소프트웨어 도구를 활용하여 광 네트워크의 프로그래밍 기능, 가시성 및 제어성을 획기적으로 강화합니다.
- 최소 장비로 매우 다양한 요구 사항을 충족시킴으로써 표준화 비용과 운영 비용을 절감합니다.
- 완전한 범위의 개방형 API를 제공하여 첨단 프로그래밍 기능, 프로비저닝 자동화 및 스트리밍 텔레메트리를 구현합니다.

유연한 그리드 CDC를 통해 사용자는 애플리케이션 요구에 효과적으로 대응하는 민첩한 광 토대를 구축할 수 있습니다. 이는 더욱 진화된 적응형 네트워크로 향하는 여정의 핵심 요구 사항입니다. 6500 CDC 솔루션은 신규 서비스를 빠르게 개시하는 네트워크 사업자의 능력을 제한하는 파장 라우팅 제약 문제를 해결하여 네트워크의 미래 경쟁력을 보장합니다. 파장 조각화와 라우팅 최적화와 같은 재구성 작업도 수행할 수 있어 지속적인 서비스 성장에 맞춰 네트워크를 확장할 수 있습니다.

6500 Packet-Optical Platform 시리즈에 가장 최근에 추가된 장비는 6500 RSL(Reconfigurable Line System)로, 이 모듈형 회선 시스템은 첨단 프로그래밍 기능과 개방성을 특징으로 하여 가장 낮은 대역폭에서 가장 높은 대역폭으로 확장할 수 있습니다. 작은 크기에도 불구하고 6500 RSL는 고밀도 ROADM 및 증폭기 구성을 제공하며, 노드 용량 요구가 증가하면 이에 따라 기능을 추가하여 사용에 따라 비용을 지불하는 유연성 이점을 누릴 수 있습니다. 목적 지향형 설계를 통해 다양한 개별 회선 시스템 분야에 맞춤화할 수 있는 뛰어난 유연성을 제공하며 통합된 C&L 대역 아키텍처로 광 케이블 용량을 2배 증가시킬 수 있습니다.

Ciena의 WaveLogic Photonics가 제공하는 고유한 이점은 PinPoint Advanced Fiber Analytics에 대한 지원입니다. 이 솔루션을 통해 NOC(망 운용 센터)에서 광 케이블 설비에 대한 전례 없는 수준의 가시성을 확보할 수 있습니다. PinPoint는 EDFA(Erbium Doped Fiber Amplifier)와 Raman 증폭 링크 모두에서 활용되는 OTDR(Optical Time Domain Reflectometer) 기능을 통합하고 있으며 이를 통해 네트워크 사업자는 높은 커넥터 손실율이나 반사율을 빠르게 식별하고 그 위치를 파악하며 광 케이블 설비가 최적 성능 상태로 운영되도록 보장할 수 있습니다. 특히 PinPoint와 결합된 Ciena의 지능형 Raman은 단순하고 제어되는 서비스 개시와 신속하고 정확한 장애 식별을 제공함으로써 전통적인 Raman 시스템의 단점을 해소합니다.

6500 플랫폼의 첨단 모니터링 및 소프트웨어 제어 기능을 운용한다면 다른 공급업체의 일반 상용 솔루션으로는 불가능한 효율적인 네트워크 확장을 실현할 수 있습니다. 즉 네트워크 사업자는 서비스 중단없이 필요에 따라 ROADM 장비를 추가하고 채널을 결합/분기함으로써 연결 범위를 추가적인 사이트까지 확대할 수 있습니다.

## 지능성이 강화된 고용량 코히어런트 기술

6500 플랫폼의 중요한 이점 중 하나는 동일한 플랫폼을 상황에 따라 맞춤화하여 2.5G에서 800G DWDM까지 그리고 그 이상의 애플리케이션에서 비용 효과적으로 운용할 수 있다는 점입니다. 또한 이 플랫폼을 통해 기존 인프라 투자를 활용하여 다중 캐리어 테라비트/초 채널까지 매끄러운 진화 로드맵을 확보할 수 있습니다.

코히어런트 광 기술의 개척자인 Ciena는 메트로, 지역, 장거리 및 해저 분야의 요구를 해결하는 프로그래밍 가능 하드웨어와 함께 종합적인 고용량 제품 포트폴리오를 제공합니다.

Ciena의 WaveLogic 3 코히어런트 광 프로세서는 50GHz 시스템에 최적화되어 있으며, SD-FEC(연관성 순방향 오류 정정), 매우 견고한 DSP 지원 수신기 그리고 DSP 통합 송신기(Tx DSP)와 같은 혁신적인 기술을 사용하여 100G ~ 200G 애플리케이션을 지원합니다. 산업을 선도하는 Ciena 4세대 코히어런트 기술인 WaveLogic Ai는

전례 없는 수준의 시스템 지능성과 프로그래밍 기능을 제공하여 오늘날 주문형 네트워크에서 발생하는 동적 서비스 요구 사항을 효과적으로 해결합니다. WaveLogic Ai는 업계 최고의 성능을 가진 WaveLogic 3 기술을 기반으로 개발되었으며 첨단 400G 최적 엔진을 사용하여 전송 경제성을 획기적으로 개선합니다. 즉 100G/200G 솔루션과 비교할 때 채널당 용량을 2배 증가시키고 동등 용량의 전송 거리를 3배 확대합니다.

WaveLogic Ai는 35Gbaud 또는 56Gbaud의 선택 가능한 보 전송률(baud rate)로 운영할 수 있어 채널 처리량을 상황에 따라 균형있게 조절하여 최적 성능과 스펙트럼 사용률을 달성하도록 보장하고, 고정형 및 유연한 그리드 포토닉 회선 시스템 모두에서 최상의 전력 및 공간 효율성 이점을 제공합니다. 용량을 광범위하게 조절할 수 있는 핵심 이점을 제공합니다. 즉 통합된 실시간 링크 모니터링 기능과 함께 단일 캐리어 100G에서 400G까지 50G 단위로 조절할 수 있어 네트워크의 현재 마진과 운용 가능한 최적 용량을 빠르고 정확하게 결정할 수 있습니다. 네트워크 사업자는 하드웨어 예비품 관리와 예측을 쉽게 할 수 있는 이점을 얻을 수 있습니다. 이를 통해 고용량 단거리 메트로에서 초장거리 및 해저 분야까지 모든 전송 분야의 요구를 해결할 수 있으며, 이 모든 경우에 사용에 따라 비용을 지불하는 접근법을 활용합니다.

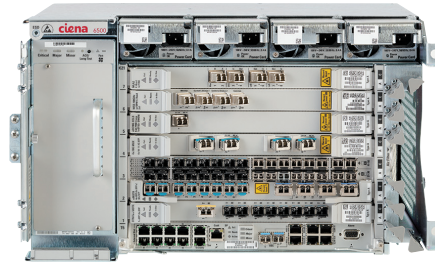


그림 3. 6500-D7 ROADM 구성



Ciena의 최신 세대 코히어런트 기술인 WaveLogic 5는 최초로 단일 파장 800G와 새로운 수준의 성능 및 효율성을 통신 산업에 제공할 뿐 아니라, 규모 최적화 솔루션을 통해 WaveLogic 기술의 이점을 새롭고 혁신적인 분야로 확대합니다. WaveLogic 5 Extreme을 활용하는 네트워크 사업자는 최대 95Gbaud까지 선택 가능한 보 옴선과 함께 200G에서 800G 까지 50G 단위로 조정 가능한 전례 없는 수준의 프로그래밍 가능 용량을 통해 모든 경로에서 용량을 최적화할 수 있으며 그 결과 경쟁 솔루션과 비교할 때 파장당 50% 많은 용량과 최대 20% 높은 스펙트럼 효율성을 전달합니다. 또한 메트로에서 태평양 횡단 분야까지 모든 전송 거리에서 효율적인 400GbE 클라이언트 연결을 구현할 수 있어 400G 인터페이스 라우터로 가는 진화의 길을 열어 줍니다. 이와 함께 Ciena의 업계 최고 SD-FEC 및 DSP 알고리즘을 활용하여 더 긴 전송 범위에서 더 높은 용량의 채널을 운용하고 네트워크에서 신호 재생성이 필요하지 않습니다.

WaveLogic 5 Nano를 사용하는 경우, 액세스 애플리케이션을 위한 확장된 온도의 표준 기반 광 모듈에서 메트로 및 지역 네트워크를 위한 포토닉 계층과 매끄럽게 통합하는 소형 코히어런트 옵틱까지 특정 공간, 전력 및 운영 요구 사항을 충족시키는 다양한 솔루션을 지원하는 능력을 통해 규모 최적화 코히어런트 100G-400G 애플리케이션이 활용되는 광범위한 시장 요구를 해결할 수 있습니다. WaveLogic 5 Nano는 다중 보 전송률로 운영되어 100G에서 400G까지 속도를 지원할 수 있으며, 다중 FEC(순방향 오류 정정) 체계를 구현하여 다양한 속도 및 회선 형식으로 상호 운영이 가능합니다. 네트워크 사업자는 소형 WaveLogic 5 Nano 100G/200G CFP2-DCO 플러그형 장비를 지원하는 6500 하드웨어 전반에서 이러한 이점을 활용할 수 있습니다.

### 회선 속도 암호화를 통해 연중상시 전송 중 데이터 보호

Ciena 다중 계층 접근법은 네트워크에서 데이터의 기밀성, 무결성 및 가용성을 보장합니다. 이 접근법의 일부인 6500 플랫폼은 통합된 첨단 AES-256 암호화 기능을 제공하여 네트워크 사업자가 데이터 침해로부터 모든 전송 중 데이터를 안전하고 쉽게 보호할 수 있도록 합니다. CC(Common Criteria) 및 FIPS 인증을 포함하여 가장 높은 보안 표준을 충족시키는 회선 속도 암호화 솔루션은 프로토콜 제약이 없고 간편하게 운용할 수 있으며 10G에서 200G까지 그리고 메트로에서 해저 분야까지 모든 인프라 요구 사항을 해결합니다. 첨단 보안 기능에는 초 단위로 중단 없이 교환되는 2종의 개별 키 세트가 포함되어 인증과 데이터 암호화 기능을 위해 사용됩니다.

전용 암호화 관리 인터페이스인 MyCryptoTool은 최종 사용자와 보안 관리자에게 보안 매개 변수에 대한 완전한 제어권을 제공합니다.

### 패킷 및 OTN 효율성

6500 플랫폼은 제약 없는 OTN 및 패킷 교환을 제공하여 패킷 및 다중 프로토콜 서비스를 테라비트 등급으로 확장할 수 있도록 합니다. 네트워크 사업자는 가장 유연한 네트워킹 모델을 선택할 수 있습니다. 즉, 필요에 따라 가장 적합한 패킷 및/또는 OTN 교환과 이중화 옵션을 선택할 수 있는 것입니다. 6500 플랫폼은 용량이나 기능 제약 없이 하나의 완전한 OTN 또는 네이티브 패킷 스위치로 기능할 수 있습니다. 또는 이 둘의 혼합도 제공할 수 있습니다. 예를 들어 OTN 교환 서비스를 제공하는 네트워크 사업자는 새로운 수익 창출을 위해 패킷 교환 서비스도 함께 운용할 수 있습니다.

패킷/OTN 교환 아키텍처 운용으로 얻는 핵심 이점은 클라이언트와 회선의 분리이며 이를 통해 서비스를 빠르게 개시할 수 있습니다. 이는 더욱 동적인 적응형 네트워크를 구현하는 데 핵심적인 요소입니다. 6500의 편리한 OTN, 패킷 및 하이브리드 패킷/OTN 인터페이스는 매우 다양한 프로토콜을 지원하기 때문에 서비스 요청에 신속하게 대응하고 예측 불가능한 환경에서도 빠르게 수익을 창출할 수 있습니다.

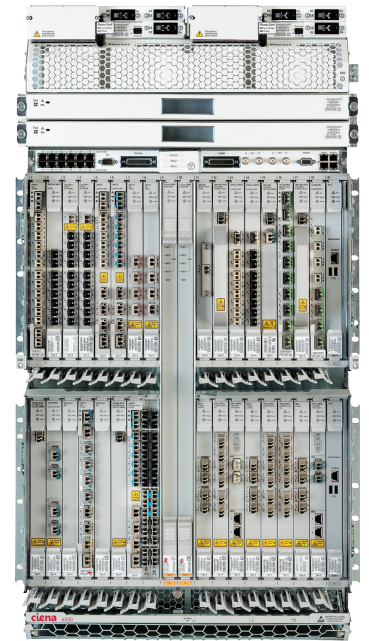


그림 4. 6500-S32 패킷/OTN 교환 구성

WaveLogic Ai: Laying the Foundation for the Adaptive Network  
지금 다운로드



6500 플랫폼은 ODUFlex 매핑을 지원하여 서비스 실행 동안 1.25G 단위로 1G에서 100G까지 조정할 수 있는 대역폭 컨테이너를 활용할 수 있습니다. 부분적으로 채워진 파장과 GbE/10GbE/100GbE 포트를 그루밍함으로써 가장 효율적인 대역폭 사용률과 네트워크 확장을 보장할 수 있으며, 이를 통해 적은 네트워크 대역폭을 사용하여 적은 수의 연결을 통해 트래픽을 효율적으로 전송할 수 있습니다.

OTN 교환은 통합된 단일 네트워크에서 모든 기본 서비스의 투명한 전송을 지원하고 이러한 서비스의 종단 간 관리를 가능하게 합니다. 또한 6500 플랫폼은 TCM(Tandem Connection Monitoring) 기능도 제공하여 서비스 안정성을 강화하며 이를 통해 서비스 공급자는 타사 트래픽을 처리할 때 서비스 장애에 대한 상관 관계를 정확하게 파악하고 문제를 효과적으로 해결할 수 있습니다. 이와 함께 OTN은 FlexE(Flex Ethernet) 같은 새로운 클라이언트와 100G 이상의 회선 속도를 기본 지원하여 네트워크의 미래 경쟁력을 보장합니다.

패킷 교환 측면에서 보면 6500 플랫폼은 패킷 교환을 전문으로 하는 모듈을 지원합니다. 이러한 모듈은 Ciena의 패킷 네트워킹 포트폴리오 전반에 걸쳐 운용 가능하며 전 세계적으로 100만 개 이상의 플랫폼에 구축된 Ciena의 SAOS(서비스 인식 운영 시스템)를 활용합니다. 서로 다른 장치에 걸쳐 공유되는 이 공통 기술 구현을 통해 운용 중인 종단 간 서비스 전반에 걸쳐 매우 다양한 기능을 구현하고 최대의 운영 효율성을 달성할 수 있습니다.

Ciena의 6500 플랫폼은 맥스폰더와 중앙 패브릭 기반 패킷 및 OTN 교환 솔루션 모두를 지원합니다. 따라서 네트워크 사업자는 성능 저하 없이 필요에 따라 고속 파장을 선택하거나 하위 속도 포트를 집선 및 교환함으로써 트래픽 요구 사항에 맞춰 구성을 비용 최적화할 수 있습니다.

Ciena의 패킷/OTN/ 교환 솔루션은 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 연결 요구 사항에 기반한 맞춤형 구성을 제공합니다.
- 매우 세분화된 하위 파장 및 하위 GbE 그룹을 지원하기 때문에 네트워크 리소스의 효율적인 활용이 가능합니다.
- 제한이 없는 하이브리드 패킷/OTN 중앙식 교환 그리고 패킷 및/또는 OTN을 어떤 비율로도 조정할 수 있는 역량을 확보할 수 있습니다.
- 모든 하드웨어 옵션에 대한 유연한 보호 옵션 제공하여 계층화된 SLA 제공이 가능합니다.

6500 PTS(Packet Transport System) 구성은 수익성 있는 TDM 서비스를 유지해야 하는 증가하는 요구를 해결하는 동시에

완전한 패킷 네트워크 현대화를 위한 투자를 보호하여 미래 경쟁력을 보장하도록 설계되었습니다. 6500 PTS는 6500-S8/S14 셀프에 장착된 패킷 패브릭을 통해 DS1 및 VT1.5 수준 교환을 지원하여 대량의 구형 3/1 DACS를 교체할 수 있도록 지원합니다. 또한 동일한 패브릭을 활용하는 네트워크 사업자는 다양한 암호화 프로토콜을 사용하는 회선 교환 이더넷 서비스를 전송할 수 있어 MSPP SONET/SDH 플랫폼을 교체하고 통합할 수 있습니다. 6500 PTS에서 다중 결합/분기 다중화기(ADM)도 지원하기 때문에 공간과 전력을 절감할 수 있습니다. 이와 함께 6500 PTS를 표준 MPLS 스위치로 운영하여 이더넷 서비스를 전송 및 교환하며 미래 IP 서비스로 향하는 길을 만들 수 있습니다. 네트워크 사업자는 이러한 기능을 활용하여 TDM 스위치를 MPLS 보호 코어 네트워크로 마이그레이션함으로써 TDM 네트워크를 현대화할 수 있습니다.

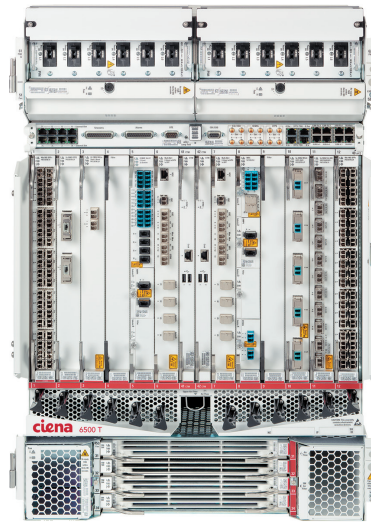


그림 5. 6500-T12 패킷/OTN 교환 구성

## 통합된 광 제어 평면 및 OTN 제어 평면의 지능성

제어 평면은 소프트웨어 정의 네트워크를 구성하는 또 다른 중요 요소이며, 변화하는 서비스 요구를 충족시키고, 클라우드와 소프트웨어 정의 네트워크를 통해 널리 보급되고 있는 주문형 대역폭 유형의 서비스를 지원할 수 있는 프로그램 가능 네트워크의 기반을 형성합니다.

Ciena의 지능형 제어 평면은 전송 네트워크에서 이전에 중앙 집중식 관리 시스템과 수동 프로세스의 조합을 통해 수행된 많은 기능을 자동화하고 분산합니다. 특히 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 실시간 네트워크 토폴로지를 활용하여 장비와 대역폭 리소스에 대한 정확하고 자동화된 인벤토리를 제공합니다.
- 신호 처리를 사용하여 신속하게 서비스를 구현하고 개시합니다.
- 조정 가능한 SLA를 통해 유연한 보호와 복원 옵션을 제공하여 수익을 증가시킵니다.

네트워크 사업자는 포토닉(L0) 및 OTN(L1) 제어 평면 모두를 활용하여 매우 다양한 SLA를 제공할 수 있습니다. SLA는 장애 발생 수에 따라 '비보호'에서 '50ms 보호' 사이에서 다양한 옵션으로 제공될 수 있습니다. 비보호 서비스를 선택하는 경우 L0 제어 평면은 약간의 추가 비용으로 MTTR(평균 보수 시간)을 충족시킬 수 있도록 보장합니다.

6500 PTS에 대해 자세히 알아보기



LO 제어 평면의 다른 중요한 이점으로는 파장 재그루밍을 효과적으로 지원한다는 점을 들 수 있습니다. 따라서 네트워크 사업자는 기술자의 현장 파견을 줄이고 선행적으로 네트워크 유지 보수를 수행하여 운영을 간소화할 수 있습니다. 또한 파장 재그루밍을 활용하는 경우 파장의 경로를 더 짧고 최적화된 경로로 재지정함으로써 재생기 포트의 수와 서비스 지연 시간을 줄이고 파장의 균형을 재조정하여 기존 네트워크의 수명을 연장할 수 있습니다.

Ciena는 DWDM(고밀도 파장 분할 다중 방식) 시스템과 광 교차 연결 분야에서 제어 평면을 최초로 구현한 기업 중 하나입니다. Ciena가 업계 최고의 강력하고 안정적인 광 제어 평면 소프트웨어 공급업체로 인정을 받는 이유 중 하나는 15여년 동안의 글로벌 현장 경험이 접목되고 1,000여개의 네트워크 노드로의 확장을 통해 진화한 혁신적인 제어 평면 기능 덕분입니다.

### MCP를 통한 소프트웨어 제어 방식의 다중 계층 수명 주기 운영

MCP(Manage, Control and Plan)는 Ciena의 도메인 컨트롤러이며 액세스, 메트로, 코어 및 해저 도메인 전반에서 Ciena 패킷 및 광 인프라의 수명 주기 운영을 통합하고 자동화합니다. 이제 네트워크 사업자는 오류 발생이 쉬운 긴 프로세스를 사용하지 않고 여러 구형 네트워크 관리 시스템 사이를 돌아다닐 필요가 없습니다. MCP는 다중 네트워크 프로토콜 계층 전반에서 운영을 동기화합니다. 따라서 ELINE, ELAN 및 ETREE 같은 OTN 및 Layer 2 서비스를 포함하여 6500 광 네트워크에서 운용되는 중단 간 서비스를 신속하게 생성, 활성화 및 문제 해결할 수 있습니다. 풍부한 GUI 시각화 이외에 MCP는 공개 REST API를 제공하여 인접 시스템으로의 쉬운 통합을 지원하며 이를 통해 네트워크 사업자의 비즈니스 프로세스 자동화를 실현합니다.

Ciena의 OnePlanner Unified Design System은 첨단 다중 계층 네트워크 설계 및 최적화 도구로, Ciena가 Layer 1 제어 평면 계획 및 시뮬레이션, 광 시스템 설계, 첨단 알고리즘 연구 그리고 GUI 개발 분야에서 축적한 광대한 기술과 전문 지식을 포괄적이고 사용 편의성이 뛰어난 단일 플랫폼에 통합한 것입니다. OnePlanner는 다른 네트워크 계층에서 전송된 데이터의 상관 관계를 보여주는 오프라인 애플리케이션이며 이를 활용하는 네트워크 계획 책임자는 6500 플랫폼 상의 서비스, 시설 및 장비 간의 연관성을 쉽게 확인할 수 있습니다. MCP는 OnePlanner와 매끄럽게 통합하여 온라인 용량 계획을 제공하고 다중 네트워크 계층에서 고객 서비스까지 실시간 네트워크 사용률 데이터의 상관 관계를 보여줍니다.

따라서 네트워크 사업자는 새로운 용량을 동적으로 추가하고 서비스 대역폭을 할당 및 조정하며 서비스 경로를 조절하여 고객의 대역폭 및 안정성 요구를 가장 효과적으로 만족시킬 수 있습니다.

### Liquid Spectrum™으로 모든 기능을 갖춘 프로그래밍 가능 인프라 구현

6500 플랫폼을 Ciena의 Liquid Spectrum 네트워크 솔루션의 일부로 운용할 수 있습니다. Liquid Spectrum은 뛰어난 성능의 프로그래밍 가능 하드웨어를 첨단 소프트웨어 애플리케이션과 결합하여 네트워크 사업자가 기존 네트워크 리소스에서 최대의 가치를 창출하도록 도와줍니다. 가치는 향상된 효율성, 증가된 용량, 보다 강력한 채널 전송 범위, 증가된 서비스 가용성 또는 시장 출시 시간을 단축하는 증가된 자동화로 정량화될 수 있습니다.

MCP의 일부로 통합된 Liquid Spectrum 분석 앱은 WaveLogic 코히어런트 하드웨어의 프로그래밍 능력을 활용하여 파장 용량을 임의 시점에 네트워크의 특정 경로를 횡단하는데 필요한 시스템 마진에 정확하게 일치시킵니다. 예를 들어 네트워크 사업자는 사용 가능한 네트워크 마진을 발굴하여 수요에 따라 용량으로 변환할 수 있으며, 이를 통해 대역폭을 즉각적으로 증가 또는 감소시키거나 재해 복구 상황에서 서비스 가용성을 개선할 수 있습니다. Liquid Spectrum을 운용하면 정교한 애플리케이션을 통해 탁월한 운영 간소성을 가진 프로그래밍 가능 인프라를 활용할 수 있으며, 그 결과 새로운 수익 흐름을 만들어내고 기존 자산으로 더 많은 수익을 창출할 수 있습니다.

### 요약

600여 이상의 네트워크 사업자들이 도입한 6500 플랫폼은 전 세계의 서비스, 콘텐츠 및 클라우드 공급자, 연구 및 교육 기관, 정부 기관 및 기업 네트워크의 운영을 뒷받침합니다. 이러한 인기에는 다음과 같은 요인이 있습니다.

- 다양한 분야에서 그 경제적 규모에 적합하게 맞춤화할 수 있습니다.
- 패킷 및/또는 OTN 교환을 활용하여 광범위한 서비스를 매우 효과적으로 전달합니다.
- 실제적인 확장성을 제공하여 기존 인프라에서 단계적으로 용량을 증가시킬 수 있습니다.

요약하자면 6500 플랫폼을 운용하는 네트워크 사업자는 높은 수준의 적응형 네트워크를 구현하는 데 필요한 효율성, 확장성 및 프로그래밍 기능을 활용할 수 있습니다.



## 기술 정보

### 물리적 크기

**6500-D2:**  
2U 88mm (H) x 443mm (W) x 280mm (D)  
2U 3.5인치 (H) x 17.4인치 (W) x 11.0인치 (D)  
**6500-D7:**  
6U 266mm (H) x 443mm (W) x 280mm (D)  
6U 10.5인치 (H) x 17.4인치 (W) x 11.0인치 (D)  
**6500-S8:**  
7U 310mm (H) x 443mm (W) x 280mm (D)  
7U 12.2인치 (H) x 17.4인치 (W) x 11.0인치 (D)  
**6500-D14/S14:**  
13U 577mm (H) x 443mm (W) x 280mm (D)  
13U 22.7인치 (H) x 17.4인치 (W) x 11.0인치 (D)  
**6500-S32:**  
22U 977mm (H) x 498mm (W) 280mm (D)  
22U 38.5인치 (H) x 19.6인치 (W) x 11.0인치 (D)  
**6500-T12:**  
17U 754mm (H) x 498.0mm (W) x 433mm (D)  
17U 29.7인치 (H) x 19.6인치 (W) x 17.0인치 (D)  
**6500-T24:**  
36U 1590mm (H) x 498mm (W) x 433mm (D)  
36U 62.6인치 (H) x 19.6인치 (W) x 17.0인치 (D)  
**44RU EIA** 랙에 사전 장착된 셀프:  
2134mm (H) x 660mm (W) x 457mm (D)  
84.0인치 (H) x 26.0인치 (W) x 18.0인치 (D)  
**6500-R2:**  
2U 88mm (H) x 440mm (W) x 593mm (D)  
2U 3.5인치 (H) x 17.33인치 (W) x 23.35인치 (D)  
**6500-R4:**  
4U 177mm (H) x 440mm (W) x 593mm (D)  
4U 6.97인치 (H) x 17.33인치 (W) x 23.35인치 (D)

### 용량

패킷/OTN: 12Tb/s  
시스템: 최대 38.4Tb/s  
WDM: 2.5G ~ 800G DWDM  
패킷/OTN XC: 600G ~ 12T

### 광 기술

완전한 수동형 필터군, 50GHz, 75GHz,  
100GHz, 유연한 그리드 ROADM  
무의존성, 무방향성, 무경합성  
Coherent Select 아키텍처  
EDFA, 지능형 Raman  
PinPoint Advanced Fiber Analytics

### 서비스

이더넷: 10M, 100M, 1GbE, 10GbE, 40GbE,  
100GbE  
MEF CE 2.0 인증 EPL, EVPL, EP-LAN,  
EPL-Access 및 EVPL-Access 서비스  
OTN: OTU0 ~ OTU4, ODUFlex  
FC100 ~ FC3200(및 FICON 동급)  
SONET/SDH: OC-3/STM-1 ~ OC-768/  
STM-256  
전기: DS1, E1, DS3, E3, STM-1e  
ESCON

DVB-ASI  
10G CE LR  
ISC3

### 트랜스폰더/믹스폰더

코히어런트 800G 믹스폰더(4x100GbE +  
1x400GbE, 8x100GbE)  
코히어런트 400G 믹스폰더(4x100G) 및 통합  
OPS(광 보호 스위치)  
코히어런트 400G 유연한 서비스 트랜스폰더  
(34 클라이언트 포트) 및 통합 OPS(광 보호  
스위치)  
코히어런트 2x100G CFP2 OTN Flex  
MOTR(36 클라이언트 포트)  
코히어런트 100GbE/OTU4 트랜스폰더  
코히어런트 100G 믹스폰더(10x10G)  
코히어런트 100G에서 800G까지 50G 단위로  
조정 가능  
코히어런트 200G 클라이언트 카드: 2x100GbE  
또는 5x40GbE/10GbE  
코히어런트 100G 클라이언트 카드: 10x10GbE,  
10x10G 다중 속도, 2x40G+2x10G,  
100GbE/OTU4 클라이언트  
FIPS 인증 AES-256 회선 속도 코히어런트  
100G/200G 암호화 솔루션  
10G: 4x10G 다중 속도 OTR\* 및 FIPS 인증  
AES-256 회선 속도 암호화  
이더넷: 152G eMOTR, 68G eMOTR Edge\*,  
30G L2MOTR  
OTN 모듈: 8 포트 OTN Flex MOTR(10G),  
1+8 포트 OTN Flex MOTR\*(20G)  
SONET/SDH 10G ADM-on-a-blade: 슈퍼믹스

### 패킷/OTN 모듈

500G 2xUSS/2xQSFP28 패킷/OTN  
- 400G WaveLogic Ai USSM  
- 12x 10G USSM  
- 5x 40G/100G USSM  
40x10G 패킷/OTN  
5x100G/12x40G 패킷/OTN  
5x100G DWDM 패킷/OTN  
10x10G 패킷/OTN  
1x100G CFP2 + 2x40G 패킷/OTN  
1x100G QSFP28 + 2x40G 패킷/OTN  
100G DWDM 패킷/OTN  
16x2.7G OTN  
48xGbE

### 지능형 제어 평면

포토닉, OTN

## 구성

비보호  
1+1/MSP 선형  
1+1 OTN 회선 측  
LAG  
1+1 ETS(Enhanced Trunk Switch)  
1+1 트랜스폰더 보호 트레이  
1+1 광 보호 스위치(고속 코히어런트  
복구 시간 포함)  
ASNCP  
L0 및 L1에서 메시 복원 가능 제어 평면 연결  
MPLS-TP  
G.8032 이더넷 링 보호

### 공통 장비

완전한 공통 장비 이중화  
현장 교체 장치  
-48Vdc 입력 전압 범위:  
-40Vdc ~ -75Vdc  
24Vdc 입력 전압 범위: +20Vdc ~ +30Vdc  
AC 입력 전압 범위: 90Vac ~ 264Vac

### 인증

CC NDcPP(Common Criteria Network Device  
Collaborative Protection Profile)  
FIPS 140-2 Level 2 및 3  
FIPS 197 AES-256  
BSI(독일 연방 정보 보안청)  
IBM GDPS  
SAN 환경: Dell/EMC, Brocade 및 Cisco  
스위치

### 환경 특성

운영 온도 범위가 넓은 6500-D2 솔루션:  
-40°C ~ 65°C (-40°F ~ 149°F)  
일반 작동 온도: +5°C ~ +40°C(+41°F ~  
+104°F)  
단기 작동 온도: 6500-D2/D7/S8/S14  
의 경우 -5°C ~ +55°C(+23°F ~ +131°F),  
6500-S32/T12/T24의 경우 -5°C ~ +50°C  
(+23°F ~ +122°F)  
일반 작동 습도: 5% ~ 85% RH(상대 습도)  
내진: Zone 4

\* 운영 온도 범위가 넓은 제어되지 않는 OSP Class 2  
GR-3108-CORE 변형도 사용 가능합니다.

Ciena 커뮤니티를 방문하여  
질문에 대한 답변을 받아보세요

