

6500 Packet-Optical Platform

Bleiben Sie heute und in Zukunft der Nachfrage immer ein Stück voraus



Mit der 6500 Packet-Optical Platform von Ciena können Sie Ihre Investitionen nahtlos erweitern, indem Sie Ihr Netz weiterentwickeln und mit größerer Skalierbarkeit, Flexibilität und Multi-Layer-Programmierbarkeit ausstatten. Die 6500 Plattform bewährt sich bereits in über 750 Netzen auf der ganzen Welt.

Heutzutage benötigen Provider besonders dynamische und reaktionsfreudige Netze, die eine programmierbare Infrastruktur mit intelligenter Netzwerksteuerung nutzen, die bedarfsgerecht skaliert und angepasst werden kann, um die sich ändernden Kundenerwartungen und unvorhersehbaren Datenverkehrsanforderungen zu erfüllen. Die 6500 Packet-Optical Platform von Ciena nutzt topaktuelle Technologieinnovationen von 800G-Optikkomponenten und kohärenten 400G-Steckelementen bis hin zu komplexen Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexern (ROADMs) und einer automatisierten Control Plane, damit Sie den Anforderungen Ihrer Kunden stets ein Stück voraus sind.

Die 6500 Plattform sorgt durch die Zusammenführung von Multi-Layer-Funktionen auf einer einzigen gemeinsamen Plattform sowie über mehrere Chassis-Konfigurationen hinweg für maximale Netzeffizienz, damit Sie den Betrieb unter optimaler Nutzung von Platz, Energie und Kapazität an die jeweiligen Standortanforderungen anpassen können. Das System verfügt über eine raffinierte Instrumentierung und integrierte Intelligenz auf allen Layern und stellt eine umfassende Suite von offenen APIs und modernen Datenmodellen zur Verfügung, wie sie für Echtzeit-Netzwerktelemetrie, eine fortschrittliche Automatisierung und die Vereinfachung des Betriebs benötigt wird. Provider können die Flexibilität und Programmierbarkeit der Plattform mithilfe des Manage, Control and Plan (MCP)-Domänencontrollers von Ciena für eine schnelle Planung, Provisionierung, Inbetriebnahme und Fehlersuche von Multi-Layer-Services einsetzen – am Metro-Edge ebenso wie zwischen Rechenzentren, im Backbone-Core und auf transozeanischen Strecken.

Eine Plattform, volle Flexibilität

Die Flexibilität der 6500 Plattform beginnt bei den unterschiedlichen unterstützten Services, die für eine Vielzahl von Applikationen zur Verfügung stehen. Mit einer Reihe von Schnittstellen wird ein umfassendes Service-Portfolio unterstützt. Dazu zählen Ethernet, OTN, SDH/SONET, Glasfaser, Video und transparente DWDM-Services von DS1/E1 bis 100GbE/OTU4 und 400GbE für eine effiziente Serviceübertragung vom Edge zum Core und über submarine Anwendungen hinweg. Die standardbasierten Serviceschnittstellen stellen eine nahtlose Interoperabilität von Geräten unterschiedlicher Lieferanten sicher.



6500-D2 Verstärkerkonfiguration

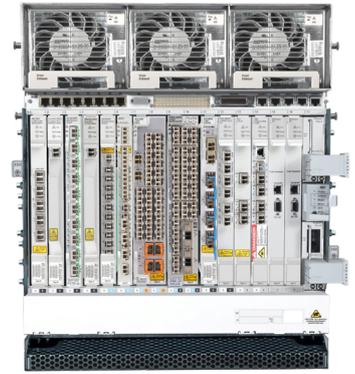
Das Netzwerkelement kann spezifisch für Photonik-/Transponderanwendungen ausgelegt werden, die Übertragungsraten von 10G bis 800G DWDM benötigen und sich für eine zukünftige Single-Wave-Übertragung mit über 1 Tbit/s skalieren lassen. Außerdem unterstützt es flexible Add Drop Muxing (ADM)-Funktionen sowie Paket/OTN-Switching auf Basis von Muxponderkarten oder einer zentralen Fabric. Darüber hinaus sind unterschiedliche Leitungs- und Geräteschutzoptionen verfügbar, die eine Reihe differenzierter Serviceangebote für eine verbesserte Netzverfügbarkeit unterstützen.

Die Gehäuseoptionen der 6500 Plattform reichen von kompakten Varianten mit 2 Höheneinheiten bis hin zu voller Rackgröße und einer Skalierbarkeit von 100 Gbit/s bis 1 Tbit/s pro Steckplatz. Die kleineren Gehäusekonfigurationen 6500-D2, 6500-D4 und 6500-D7 bieten jeweils AC- und DC-Stromversorgungsoptionen und sind damit für eine Vielzahl von Endkundenstandorten geeignet. Mit dem 6500-D2 und dem 6500-D4 gibt es darüber hinaus Lösungen für einen erweiterten Temperaturbereich, die sich auch für den Einsatz im Außenbereich eignen. Ein einziges Managementsystem und eine umfassende Suite von Service-Schnittstellen mit steckbaren Optik-Optionen kann in allen Chassisvarianten der D/S-Serie der 6500 Familie eingesetzt werden. Dies verkürzt die Standardisierungszyklen und die Zeit bis zur Servicebereitstellung, senkt die Ersatzteilkosten und vereinfacht den Netzbetrieb. Mit der 6500 Plattform sind nicht nur maßgeschneiderte Kundenangebote möglich; ihre in der Praxis erprobte Zuverlässigkeit von 99,999 % erfüllt dabei auch die strengsten Kundenanforderungen.

Agiler und intelligenter optischer Layer

Damit Netzprovider schnell auf eine unvorhersehbare Traffic-Nachfrage reagieren können, bietet Ciena einen vollausgestatteten, intelligenten photonischen Layer mit programmierbarer kohärenter Optik und flexiblen sowie offenen Leitungselementen. Dieses photonische System nutzt integrierte sowie eigenständige Softwaretools in Kombination mit fortschrittlicher Analytik, um die Automatisierung, Steuerung und Transparenz des optischen Netzes zu verbessern.

Ein wichtiger Faktor für geschäftlichen Erfolg ist die Fähigkeit zur schnellen und kostengünstigen photonischen Verbindung von Standorten. Dies vereinfacht den Netzbetrieb und senkt die durch Regeneratoren verursachten Kosten, Latenzzeiten und den Energiebedarf. Die 6500 Plattform nutzt eine integrierte Domain Optical Control (DOC)-Software für die Abfrage von Netzinformationen von den installierten Geräten und die automatische Anpassung von Parametern, wodurch fehleranfällige manuelle Eingriffe minimiert werden und die Bereitstellung von Wellenlängen beschleunigt wird. Diese eingebaute Intelligenz ermöglicht eine elegante Erweiterung des Netzes, da die Betreiber die Konnektivität durch das Hinzufügen von ROADMs und das Hinzufügen/Löschen von Kanälen im laufenden Betrieb auf weitere Standorte ausweiten können.



6500-D14 Transponder/Muxponder-Konfiguration

Funktionen und Vorteile

- Weiterentwicklung hin zu einem umweltfreundlicheren On-Demand-Netz mit programmierbaren und branchenweit führenden kohärenten Lösungen für eine erhöhte Skalierbarkeit und verbesserte Platz- und Energieeffizienz
- Kosteneffiziente Bereitstellung unterschiedlichster Services mit minimalem Equipment durch die Nutzung einer flexiblen Mischung aus Circuit-Packs mit Optik-Steckelementen, was zu einer Senkung der Standardisierung sowie der Betriebskosten führt
- Kontinuierliche Steigerung der Kapazität der vorhandenen Infrastruktur mit kohärenten WaveLogic™-Optikelementen, die mit Paket/OTN-Switching und bewährten Control-Plane-Funktionen differenzierte Services ermöglichen
- Schnelle Planung, Provisionierung, Bereitstellung und Fehlerbehebung von Services über mehrere Layer mit dem MCP-Domänencontroller von Ciena
- Optimierung der Netz-Performance mit fortschrittlichen Softwaretools unter Einsatz von Echtzeit-Analytik für eine erhöhte Programmierbarkeit, Transparenz und Kontrolle über das optische Netz
- Nutzung der gesamten Suite von offenen APIs für erweiterte Programmierbarkeit, automatisierte Provisionierung und Streaming-Telemetrie

Mit der 6500 Plattform erhalten Sie in vollem Umfang Zugriff auf photonische Architekturen, von passiven festen Filtern für einfache Metro-Serviceerweiterungen und kompakten Multi-Degree-ROADMs bis hin zu CDC-ROADMs (Colorless, Directionless, Contentionless) und ROADMs mit flexiblem Grid, welche die Möglichkeit bieten, jeden Service dynamisch an jeden Punkt des Netzes zu übertragen.

Die in der 6500 Plattform enthaltenen CD- (Colorless, Directionless) und CDC-Lösungen mit flexiblem Grid bieten eine agile photonische Grundlage, die sich an die Applikationsanforderungen anpasst. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Einführung adaptiver Netze. Die 6500 CDC-Lösung macht Netze noch zukunftssicherer, denn die bisherigen Einschränkungen beim Wellenlängen-Routing, welche die schnelle Implementierung neuer Services behinderten, gehören damit der Vergangenheit an. Es sind auch Konfigurationsänderungen wie die Defragmentierung von Wellenlängen und die Routenoptimierung möglich, um das Netz für ein zusätzliches Servicewachstum skalierbar zu machen. Um die Effizienz zu optimieren, können CD und CDC mit der LO Control

Plane zusammenarbeiten, um die Betriebsautomatisierung zu erhöhen und die automatisierte photonische Wiederherstellung zu unterstützen.

Ein weiteres wichtiges Merkmal des agilen und intelligenten photonischen Layers von Ciena ist die Unterstützung von integrierten Optical Time Domain Reflectometer (OTDR)-Funktionen für Links mit EDFA- und Raman-Verstärkern, die eine exzellente Darstellung von Netzen vom NOC bis zum Glasfaserstandort ermöglicht. Betreiber können mithilfe dieser Funktionen hohe Verluste bei Konnektoren oder Reflexionen isolieren und auffinden und damit sicherstellen, dass ihr Glasfaserstandort für optimale Leistung bereit ist. Die intelligente Raman-Lösung von Ciena Smart Raman räumt in Kombination mit der integrierten OTDR-Lösung die Probleme bisheriger Raman-Implementierungen durch eine vereinfachte, kontrollierte Inbetriebnahme und schnelle, präzise Fehlerisolierung aus.

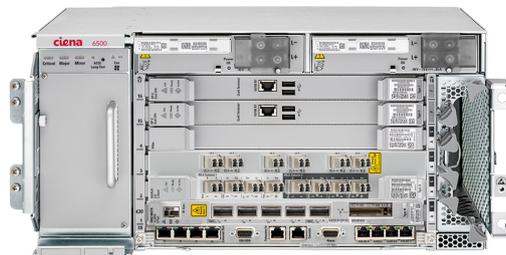
Das 6500 Reconfigurable Line System (RLS) ist ein modulares Leitungssystem mit erweiterter Programmierbarkeit und Offenheit, das für den gesamten Bandbreitenbereich skalierbar ist. Trotz seiner kompakten Abmessungen unterstützt das 6500 RLS äußerst dichte ROADM- und Verstärkerkonfigurationen. Dies ermöglicht die flexible Erweiterung des Systems, wenn die Anforderungen an die Knotenkapazität steigen. Das flexible Design ermöglicht den Einbau in eine Reihe unterschiedlicher Leitungssystemanwendungen und unterstützt aufgrund der integrierten ASE und der ebenfalls integrierten C&L-Band-Architektur die Möglichkeit zur Verdoppelung der Glasfaserkapazität durch äußerst einfache L-Band-Upgrades.

Ein umweltfreundlicheres Netz mit branchenweit führender kohärenter Technologie

Ein wichtiger Vorteil der 6500 Plattform besteht darin, dass sie individuell angepasst werden kann, um mithilfe von marktführenden kohärenten Innovationen, mit deren Hilfe Sie kontinuierlich mehr aus Ihren Investitionen in das Netz machen können, kostengünstig Anwendungen von 10G bis 800G DWDM und darüber hinaus zu unterstützen. Die 6500 Plattform ist eine elegante Möglichkeit zur Weiterentwicklung hin zu Terabit-Kanälen und hilft Ihnen durch eine deutliche Reduzierung des Platz- und Energiebedarfs mit jeder neuen Generation der kohärenten Technologie bei der Realisierung umweltfreundlicherer Netze.

Als Pionier der kohärenten optischen Technologie bietet Ciena ein umfassendes kapazitätsstarkes Portfolio an programmierbaren 100G-800G WaveLogic®-Lösungen zur Adressierung von Edge-, Metro-, Regional-, Langstrecken- und submarinen Anwendungen. Darüber hinaus ist die Entwicklung neuer Technologien mit 1600G zur Unterstützung zukünftiger

Networking-Anforderungen der Kunden bereits weit fortgeschritten. Durch die Unterstützung hochmoderner und multipler Generationen der kohärenten Technologie können Sie Ihr Netz mit der 6500 Plattform in Ihrem eigenen Tempo modernisieren, Kosten vermeiden, die durch einen radikalen Kompletttausch entstehen würden, und das Maximum aus bereits erfolgten Investitionen herausziehen.



6500-D4 Konfiguration mit einem kompakten 2-Degree ROADM mit Muxponder-Karte

WaveLogic 5, die neueste Generation der kohärenten Technologie von Ciena, bietet Lösungen mit 100G-800G, was bisher unerreichte Skalierbarkeit, Intelligenz und Programmierbarkeit ermöglicht. WaveLogic 5 Extreme stellt branchenweit die erste 800G-Lösung mit nur einer Wellenlänge dar. Dadurch ergibt sich ein völlig neues Niveau an Leistung und Effizienz. Außerdem bietet WaveLogic 5 Extreme platzbedarfsoptimierte Lösungen mit 100G-400G QSFP-DD- und CFP2-DCO-Steckelementen, mit denen sich der Energieverbrauch und Platzbedarf optimieren und die Skalierbarkeitsvorteile von WaveLogic auf neue, innovative Anwendungen übertragen lassen.

Mit WaveLogic 5 Extreme können Sie die Kapazität über jeden beliebigen Pfad optimieren und erreichen in Schritten von 50G eine noch nie dagewesene programmierbare Kapazität von 200G bis 800G mit wählbaren Baudraten von bis zu 95 Gigabaud. Die Lösung ermöglicht so im Vergleich zu Vorgängertechnologien eine Verdopplung der Wellenlängenkapazität sowie eine um bis zu 33 % höhere spektrale Effizienz. Sie bietet Betreibern die Möglichkeit der Weiterentwicklung hin zu effizienten 400G-Interface-Routern mit einer effizienten 400GbE-Client-Verbindung über jede Distanz, vom Metrobereich bis hin zu transpazifischen Anwendungen. Zudem können Betreiber mit den branchenführenden SD-FEC- und DSP-Algorithmen von Ciena Kanäle mit höherer Kapazität über größere Reichweiten implementieren und Regeneratoren im Netzwerk eliminieren.

Mit kohärenten WaveLogic 5 Nano (WL5n) 100G-400G-Steckelementen von Ciena auf der 6500 Plattform profitieren Netzprovider von Energie- und Platzeinsparungen sowie von den granularen Kapazitätsvorteilen, die durch Steckmodule möglich werden, und außerdem auch von der Photonic-Layer-Integration und den Link-Budget-Garantien, die für die Beschleunigung und Optimierung der Netzbereitstellung erforderlich sind. Durch die Unterstützung zahlreicher interoperabler und leistungsstarker Übertragungsmodi können Sie kohärente WL5n-Steckelemente problemlos für die Access-, Aggregation-, Single-Span Data Center Interconnect (DCI)- und Metro-/Regionalübertragung über alle Arten von photonischen Leitungssystemen nutzen.

Für die paketoptimierte interoperable Übertragung unterstützt WL5n sowohl 400ZR gemäß OIF für Single-Span DCI als auch Multi-Source Agreement (MSA) 400ZR+ für die Multi-Span-Übertragung mit größerer Reichweite. Zur Erfüllung größerer Reichweitenanforderungen und für schwierige Link-Umgebungen greifen die branchenweit führenden und leistungsstarken PKT-MAX-Übertragungsmodi auf Probabilistic Constellation Shaping (PCS) von Ciena zurück, um maximale Abdeckung für die Ethernet-Übertragung zu gewährleisten. Im Bereich von Metro-ROADM-Netzen unterstützt WL5n Optical Transport Network (OTN)-Modi, um neben der ITU-T/FlexO-Interoperabilität auch die Open ROADM MSA-basierte Interoperabilität sicherzustellen. Außerdem kommen leistungsoptimierte OTN-MAX-Modi für maximale Reichweite zum Einsatz. Neben dem Einsatz von WL5n zum Upgrade der Netze auf 400G können Netzprovider die Lösung auch zur Weiterentwicklung der Netze und zur Senkung des Energieverbrauchs von bestehenden 50GHz-Netzen mit festem Grid verwenden und dafür die Übertragungsoptionen mit niedrigeren Baudraten (31,5 GBd und 35 GBd) des Produktes nutzen, um kostengünstigere 100G/200G-Wellenlängen mit niedrigerem Energiebedarf zu implementieren.

24/7-Datenschutz während der Übertragung mit optischer Verschlüsselung

Die 6500 Plattform bietet als Teil der Ciena Multi-Layer-Sicherheitslösung eine erweiterte, integrierte AES-256-Verschlüsselung, welche die Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit der Daten im Netz sicherstellt. Damit steht Betreibern eine einfache Lösung zur Verfügung, um alle Daten während der Übertragung vor Angriffen zu schützen. Diese einfach zu implementierenden, protokollagnostischen Wire-Speed-Verschlüsselungslösungen entsprechen den höchsten anerkannten Sicherheitsstandards, einschließlich Common Criteria und FIPS-Zertifizierung, und decken alle Infrastrukturanforderungen ab, von 10G bis 200G und von Metro- bis zu submarinen Distanzen. Zu den erweiterten Sicherheitsfunktionen zählen zwei unterschiedliche Schlüssel für die Authentifizierung und die Datenverschlüsselung, mit sekundlichem, unterbrechungsfreiem Schlüsselaustausch. MyCryptoTool ist eine dedizierte Benutzeroberfläche für das Verschlüsselungsmanagement und ermöglicht die vollständige Kontrolle aller Sicherheitsparameter durch den Endbenutzer oder den Sicherheitsverantwortlichen.

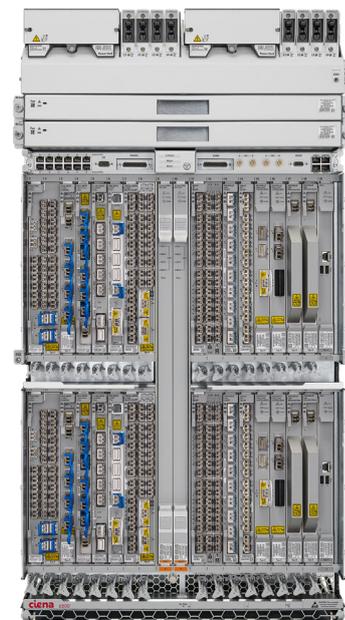
OTN- und Paketeffizienz

Die 6500 Plattform von Ciena unterstützt Paket- und OTN-Switching-Lösungen sowohl auf Basis von leistungsstarken Muxpondern als auch auf Basis einer zentralen Fabric. Betreiber können die Konfiguration basierend auf den Traffic-Anforderungen unter Kostengesichtspunkten optimieren, indem sie entweder Wellenlängen übertragen oder bei Bedarf unterbewertete Ports zusammenführen und für das Switching nutzen, ohne dabei Kompromisse einzugehen.

Ein weiterer Vorteil der 6500 Plattform ist das uneingeschränkte, agnostische OTN- und Paket-Switching. Damit können Paket- und Multiprotokoll-Services im Terabit-Bereich skaliert werden. Betreiber können je nach ihren Anforderungen das am besten geeignete Netzwerkmodell sowie die optimalen Paket- und OTN-Switching- und Redundanzoptionen wählen. Die 6500 Plattform ist sowohl als OTN- als auch als nativer Paket-Switch einsetzbar, ohne Einschränkungen bei der Kapazität oder Funktionalität. Alternativ ist auch eine Kombination möglich. So kann beispielsweise ein Betreiber, der Services mit OTN-Switching anbietet, auf der gleichen Plattform Services mit Paket-Switching einführen, um neue Umsatzmöglichkeiten zu schaffen.

Die 6500 Plattform unterstützt ODUFlex-Mapping und damit Bandbreiten-Container, die in Schritten von 1,25G zwischen 1G und 100G an den Service angepasst werden können. Durch das Grooming von nur teilweise genutzten Wellenlängen und Ports mit 1GbE, 10GbE oder 100GbE wird eine äußerst effiziente Bandbreitennutzung und Skalierung von Netzen möglich. Damit kann der Datenverkehr über eine geringere Anzahl von Verbindungen und mit weniger Bandbreite effizient übertragen werden.

OTN-Switching erlaubt den transparenten Transport von nativen Services ebenso wie deren Ende-zu-Ende-Management über ein einziges konvergiertes Netz. Die 6500 Plattform bietet auch Tandem Connection Monitoring (TCM) für eine verbesserte Qualitätsüberwachung von Services. Serviceprovider können damit Ausfälle besser korrelieren und die Fehlersuche bei der Übertragung von externem Datenverkehr optimieren. Außerdem ist das Netz mit OTN durch die integrierte Unterstützung für neue Clients, wie beispielsweise Flex Ethernet (FlexE), und Datenraten über 100G hinaus (B100G) für die Zukunft gerüstet.



6500-S32 Paket/OTN-Switching-Konfiguration

WaveLogic 5 Nano 100G-400G Transceiver
Jetzt herunterladen

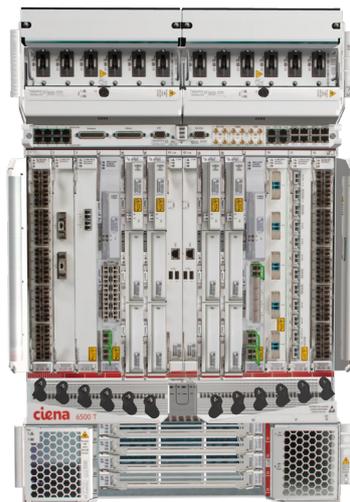


In Bezug auf das Paket-Switching unterstützt die 6500 Plattform mehrere, für das Paket-Switching optimierte Module, bei denen das Ciena Service-Aware OS (SAOS) eingesetzt wird, welches für das gesamte Routing- und Switching-Portfolio des Unternehmens verfügbar ist und weltweit bereits auf mehr als 1,6 Millionen Plattformen läuft. Diese gemeinsame technologische Implementierung, die für verschiedene Geräte verfügbar ist, ermöglicht eine Implementierung mit umfangreichen Funktionen und maximaler betrieblicher Effizienz für ein umfassendes Serviceangebot.

Zu den Vorteilen der Ciena Paket/OTN-Switching-Lösungen gehören:

- Kundenspezifische, auf die Konnektivitätsanforderungen abgestimmte Konfigurationen
- Granulares Sub-Wavelength- und Sub-GbE-Grooming für einen effizienten Einsatz von Netzressourcen
- Zentrales, uneingeschränktes Hybrid-Switching für Paket/OTN, mit der Möglichkeit, das Verhältnis von Paket und OTN beliebig festzulegen
- Flexible Schutzoptionen für die gesamte Hardware mit der Möglichkeit für mehrstufige SLA-Angebote

Das 6500 Packet Transport System (PTS) von Ciena erfüllt die steigende Nachfrage nach Möglichkeiten zur Beibehaltung rentabler TDM-Services bei gleichzeitiger Gewährleistung der Zukunftssicherheit von Investitionen in ein modernisiertes, rein paketbasiertes Netz. Das 6500 PTS von Ciena unterstützt spielend den Austausch großer, älterer 3/1 DACS-Systeme und ermöglicht so DS1- und VT1.5-Switching über eine Paket-Fabric im 6500-S8/S14-Chassis. Eben diese Fabric können die Betreiber auch für den Austausch und die Konsolidierung von MSPP SDH/SONET-Plattformen nutzen und dabei auf Circuit-Switching basierende Ethernet-Services mittels unterschiedlicher Encapsulation-Protokolle transportieren. Darüber hinaus unterstützt das 6500 PTS mehrere Add-Drop Multiplexer (ADM)-Ringe, wodurch sich der Platz- und Energiebedarf weiter verringert. Außerdem dient das 6500 PTS als standardmäßiger MPLS-Switch für den Transport und das Switching von Ethernet-Services sowie für die Bereitstellung zukünftiger IP-Services. Dank dieser Funktionen können die Netzbetreiber ihr TDM-Netz modernisieren und die Migration von TDM-Services in ein MPLS-geschütztes Core-Netz ermöglichen.



6500-T12 Paket/OTN-Switching-Konfiguration

Äußerst resiliente Architektur mit Control-Plane-Intelligenz

Die Control Plane ist eine weitere wichtige Komponente von optischen Netzen der nächsten Generation. Sie ermöglicht eine programmierbare Grundlage, die fortschrittliche Automatisierungsfunktionen und Intelligenz nutzt, um wechselnde Serviceanforderungen ebenso wie Services mit On-Demand-Bandbreite zu unterstützen, welche durch die Cloud und durch softwaredefinierte Netze immer wichtiger werden.

Mit der intelligenten Control Plane von Ciena können viele Funktionen von Transportnetzen automatisiert und dezentralisiert werden, die früher mithilfe einer Kombination von zentralen Managementsystemen und manuellen Prozessen realisiert wurden. Sie bietet die folgenden Schlüsselvorteile:

- Echtzeit-Netztopologie für eine genaue und automatisierte Inventarisierung von Geräte- und Bandbreitenressourcen
- Signalisierung für eine schnellere Provisionierung und Inbetriebnahme von Services
- Einstellbare SLAs für zusätzlichen Umsatz mit flexiblen Schutz- und Wiederherstellungsoptionen

Betreiber können die photonische (L0) und die OTN (L1) Control Plane gemeinsam einsetzen, um ein breites Angebot von SLA-Services zu unterstützen und eine äußerst resiliente Netzwerkarchitektur zu ermöglichen. Die SLAs können dabei unterschiedlichste Schutzoptionen gegen Ausfälle umfassen, von ungeschützt bis 50-ms-Schutz. Bei ungeschützten Services bietet die L0 Control Plane die Möglichkeit, zu geringen Zusatzkosten garantierte mittlere Reparaturzeiten (Mean Time To Repair, MTTR) einzuhalten.

Ein weiterer wichtiger Vorteil der L0 Control Plane ist die Unterstützung des Re-Grooming von Wellenlängen. Dadurch können Betreiber eine proaktive Netzwartung in einem zusammenhängenden Wartungsfenster mit weniger Außendienstesätzen durchführen. Das Re-Grooming von Wellenlängen kann auch zur Umleitung von Wellenlängen auf kürzere, optimierte Pfade verwendet werden, um die Anzahl der Regenerator-Ports und die Service-Latenzzeit zu reduzieren und die Wellenlängen so umzuverteilen, dass die Lebensdauer des vorhandenen Netzes erhöht wird.

Ciena gehörte zu den ersten Anbietern einer Control Plane für DWDM-Systeme und optische Cross-Connects. Die innovative Control Plane-Funktionalität mit zahlreichen Merkmalen wurde in über 20 Jahren Erfahrung im weltweiten Einsatz bei einer Skalierung von Netzen mit bis zu 1.000 Knoten optimiert. Dadurch ist Ciena bei robuster und zuverlässiger Control Plane-Software den Mitbewerbern weit überlegen.

Erfahren Sie mehr über die 6500 T-Serie



Multi-Layer-Lifecycle-Netzbetrieb mit MCP

Manage, Control and Plan (MCP) ist der Domänencontroller von Ciena, der den Lifecycle-Betrieb der optischen und Paket-Infrastruktur von Ciena über verschiedene Domänen hinweg automatisiert (Access, Metro, Core und submarin). Betreiber müssen nicht länger mit aufwändigen, fehleranfälligen Prozessen mehrere herstellerspezifische Netzwerkmanagementsysteme parallel betreiben. MCP synchronisiert den Betrieb über mehrere Netzwerk-Protokoll-Layer hinweg, um eine schnelle Erstellung, Aktivierung und Fehlersuche von Ende-zu-Ende-Services in optischen Netzen auf Basis der 6500 Plattform zu ermöglichen. Dies schließt auch OTN- und Layer-2-Services wie ELINE, ELAN und ETREE ein. MCP bietet nicht nur eine umfassende GUI-Darstellung, sondern unterstützt auch offene REST APIs für eine einfache Integration in benachbarte Systeme und ermöglicht so die Automatisierung der betrieblichen Workflows. Zum Testen der API-Integration stellt Ciena mit der Emulation Cloud™ eine offene Entwicklungsumgebung zur Verfügung, die rund um die Uhr und völlig unkompliziert Zugriff auf MCP APIs und eine virtuelle 6500-Infrastruktur bietet.

PlannerPlus, das Netzplanungs- und Design-Tool von Ciena, ist vollständig in MCP integriert und verkürzt den Zeitaufwand für das Kapazitätsmanagement, die Planung, die Inbetriebnahme der Hardware und die Serviceprovisionierung. PlannerPlus nutzt die umfassende Expertise von Ciena in den Bereichen Layer 1 Control Plane-Planung und -Simulation, photonisches Systemdesign, fortschrittliche Algorithmusforschung und GUI-Entwicklung auf einer benutzerfreundlichen Plattform. PlannerPlus arbeitet mit der von MCP bereitgestellten Live-Darstellung des Netzzustands und der Netznutzung und korreliert Daten mehrerer Netzwerk-Layer. Dies verschafft dem Netzwerkplaner einen schnellen Überblick über den Zusammenhang zwischen Kundenservices, Einrichtungen und Hardware auf der 6500 Plattform. Dies ermöglicht dem Planer die dynamische Erweiterung der Kapazität sowie die Zuteilung und Abstimmung der Servicebandbreite. Darüber hinaus können Servicerrouten äußerst effizient an die Bandbreiten- und Zuverlässigkeitsanforderungen der Kunden angepasst werden.

Intelligenter optische Netze mit Liquid Spectrum™

Die Liquid Spectrum-Analytik-Apps von Ciena sind eine perfekte Ergänzung für die 6500 Plattform. Dabei handelt es sich um eine Kombination aus leistungsstarker, fortschrittlicher Analytik und Automatisierung mit einem hochgradig instrumentierten, programmierbaren photonischen Layer, die Betreiber während der verschiedenen Phasen des Lifecycles des photonischen Netzes bei der optimalen Nutzung der bestehenden Netzressourcen unterstützt. Dies kann sich in Form einer besseren Effizienz, einer höheren Kapazität, einer größeren Kanalreichweite, einer höheren Serviceverfügbarkeit oder einer stärkeren Automatisierung für schnellere Markteinführung zeigen.

Als integraler Bestandteil von MCP transformieren die fortschrittlichen Liquid Spectrum Software-Apps den Betrieb des photonischen Netzes, indem sie die Komplexität flexibler Technologien der nächsten Generation abstrahieren, Echtzeit-Einblicke in die Netzeffizienz

eröffnen und eine Optimierung des Netzes ermöglichen. Die App PinPoint OTDR ermöglicht beispielsweise eine proaktive Glasfaserüberwachung und eine beschleunigte Fehlerbehebung dank der schnellen Identifizierung der exakten Problemstelle im Glasfasernetz. Darüber hinaus können Betreiber die Programmierbarkeit der kohärenten WaveLogic-Optik nutzen, um die Kapazität von Wellenlängen präzise und zu jedem beliebigen Zeitpunkt an die Systemmargen anzupassen, die für die Übertragung über einen spezifischen Netzpfad erforderlich sind. Mit *Channel Margin Gauge* erhalten Sie Echtzeit-Einblicke in die Kanalleistung und können schnell bewerten, ob Sie die implementierte Optik mit höherer Kapazität nutzen können. Sie können sich ein Bild von den verfügbaren Netzreserven machen und sie nach dem On-Demand-Prinzip in Kapazität umwandeln oder die Verfügbarkeit der Services bei einer Notfallwiederherstellung verbessern. Die Stärke der Photonic Performance Gauge App besteht darin, die laufende optische Performance vollständig darzustellen. Dies gilt auch für Pfade, auf denen keine Wellenlängen eingesetzt werden, also an „blinden Flecken“ des Netzes. Wenn Sie diese Informationen in die Liquid Restoration App einfließen lassen, können Sie die Serviceverfügbarkeit maximieren, indem Sie bei einer Glasfaserunterbrechung verfügbare Netzressourcen für die Wiederherstellung des maximalen Traffics einsetzen, wodurch sich ein Netz mit höherer Resilienz ergibt.

Mit Liquid Spectrum können Betreiber mithilfe von ausgeklügelten Apps Herausforderungen im Bereich ihrer optischen Netze lösen. Diese Apps bieten auf Basis des aktuellen Netzzustands wertvolle Erkenntnisse und ermöglichen neben dem Zugang zu neuen Umsatzströmen auch eine maximale Wertschöpfung der im Netz implementierten Assets.

Zusammenfassung

Die 6500 Plattform wird bereits von mehr als 750 Betreibern eingesetzt. Sie unterstützt weltweit die Netze von Service-, Content- und Cloud-Providern, in Entwicklung und Forschung, bei Behörden und in Unternehmen. Ihre Popularität beruht auf einigen Schlüsselfaktoren:

- Sie kann für den ökonomischen Einsatz mit einer Vielzahl von Applikationen konfiguriert werden
- Sie ermöglicht umweltfreundlichere Netze durch innovative kohärente Technologielösungen, mit denen sich die Kapazität steigern und der Platz- und Energiebedarf senken lassen
- Sie unterstützt die effiziente Bereitstellung unterschiedlichster Services durch die Nutzung von Paket- und/oder OTN-Switching auf Basis von Muxpondern oder einer zentralen Fabric
- Sie ist einfach skalierbar und ermöglicht so auf elegante Art und Weise eine schrittweise Kapazitätserweiterung der vorhandenen Infrastruktur

Mit der 6500 Plattform bleiben Sie durch die Nutzung modernster Technologie und neuer Funktionen, mit denen Sie die Netzeffizienz kontinuierlich maximieren und über jede beliebige Distanz individuell anpassbare Services bereitstellen können, der Nachfrage immer ein Stück voraus.

Technische Daten

Physical Dimensions

6500-D2:

2U 88 mm (H) x 443 mm (W) x 280 mm (D)
2U 3.5 in. (H) x 17.4 in. (W) x 11.0 in. (D)

6500-D4:

5U 222 mm (H) x 444 mm (W) x 283 mm (D)
5U 8.7 in. (H) x 17.5 in. (W) x 11.1 in. (D)

6500-D7:

6U 266 mm (H) x 443 mm (W) x 280 mm (D)
6U 10.5 in. (H) x 17.4 in. (W) x 11.0 in. (D)

6500-S8:

7U 310 mm (H) x 443 mm (W) x 280 mm (D)
7U 12.2 in. (H) x 17.4 in. (W) x 11.0 in. (D)

6500-D14/S14:

13U 577 mm (H) x 443 mm (W) x 280 mm (D)
13U 22.7 in. (H) x 17.4 in. (W) x 11.0 in. (D)

6500-S32:

22U 977 mm (H) x 498 mm (W) 280 mm (D)
22U 38.5 in. (H) x 19.6 in. (W) x 11.0 in (D)

6500-T12:

17U 754 mm (H) x 498.0 mm (W) x 433 mm (D)
17U 29.7 in. (H) x 19.6 in. (W) x 17.0 in (D)

6500-T24:

36U 1590 mm (H) x 498 mm (W) x 433 mm (D)
36U 62.6 in (H) x 19.6 in (W) x 17.0 in (D)

Shelf pre-mounted in 44RU EIA Rack:

2134 mm (H) x 660 mm (W) x 457 mm (D)
84.0 in (H) x 26.0 in (W) x 18.0 in (D)

6500-R2:

2U 88 mm (H) x 440 mm (W) x 593 mm (D)
2U 3.5 in. (H) x 17.33 in. (W) x 23.35 in. (D)

6500-R4:

4U 177mm (H) x 440mm (W) x 593mm (D)
4U 6.97in (H) x 17.33in (W) x 23.35in (D)

6500-R8:

7.5U 330 mm (H) x 440 mm (W) x 281 mm (D)
7.5U 12 in. (H) x 17.3 in. (W) x 11.1 in. (D)

Capacity

Packet/OTN: 24 Tb/s

System: Up to 38.4 Tb/s

WDM: 2.5G to 800G DWDM

Packet/OTN XC: 600G to 24T

Photonics

Full suite of passive filters, 50GHz, 75GHz, 100GHz, flexible grid ROADMs

Colorless, Directionless, Contentionless

EDFAs, Smart Raman, Integrated OTDR, multi-degree ROADMs on a blade

Liquid Spectrum Analytics Apps: Planning Tool Calibrator, Bandwidth Optimizer, PinPoint OTDR, Channel Margin Gauge, Photonic Performance Gauge, Liquid Restoration

Services

Ethernet: 10M, 100M, 1GbE, 10GbE, 40GbE, 100GbE, 400GbE

MEF CE 2.0-certified EPL, EVPL, EP-LAN, EP-LAN EPL-Access, and EVPL-Access services

OTN: OTU0 to OTU4, ODUFlex

FC100 to FC3200 (and FICON equivalents)

SONET/SDH: OC-3/STM-1 through OC-768/STM-256

Electrical: DS1, E1, DS3, E3, STM-1e

ESCON

DVB-ASI

10G CE LR

ISC3

Coherent transponders/muxponders

WaveLogic 5 Extreme:

800G muxponder (Clients: mix of 100GbE, OTU4 and 400GbE) with coherent tunability from 200G to 800G in 50G increments

WaveLogic Ai

400G muxponder (Clients: 4x100GbE) with integrated OPS (Optical Protection Switch) and coherent tunability from 100G to 400G in 50G increments

400G flexible service transponder (34 client ports) with integrated OPS and coherent tunability from 100G to 400G in 50G increments

WaveLogic 5 Nano

200G muxponder (CFP2-DCO): 5 client ports (2x QSFP28/QSFP+, 3x QSFP+)

2x 100G muxponder (2xQSFP-DD or 2xQSFP28): 5 client ports (2x QSFP28/QSFP+, 3x QSFP+)

2xCFP2 OTN Flex muxponder (36 client ports) including coherent 100G/200G variants

WaveLogic 3 Extreme

100GbE/OTU4 transponder

FIPS-certified AES-256 wire-speed

100G/200G encryption solution

Client cards:

- 200G card: 2x100GbE or 5x40GbE/10GbE
- 100G cards: 10x10GbE, 10x10G multi-rate, 2x40G+2x10G, 100GbE/OTU4 client

WaveLogic 3 Nano

100G muxponder (10x10G)

Packet/OTN switched modules

1Tb 3x Universal Sub-Slot (USS) packet/OTN Interface

500G 2x Universal Sub-Slot

(USS)/2xQSFP28 packet/OTN Interface

Universal Sub-Slot (USS) modules:

- 800G WaveLogic 5 Extreme USS Module: coherent tunability from 200G to 800G in 50G increments

- 2x QSFP-DD USS Module: including coherent 100G-400G WaveLogic 5 Nano variants

- 2x CFP2-DCO USS Module: including coherent 100G-200G WaveLogic 5 Nano variants

- 400G WaveLogic Ai USS Module: coherent tunability from 100G to 400G in 50G increments

- 12x SFP+ USS Module - 10GbE, OTU2, OTU2e, OC192, STM64

- 5x QSFP28/QSFP+ USS Module - 40GbE, OTU3 (4x 10GbE, 4x OTU2e, 4x OTU2, 4x OC192, 4x STM64), 100GbE, OTU4

40x10G packet/OTN

5x100G/12x40G packet/OTN

5x100G DWDM packet/OTN

10x10G packet/OTN

1x100G CFP2 + 2x40G packet/OTN

1x100G QSFP28 + 2x40G packet/OTN

100G DWDM packet/OTN

16x2.7G OTN

48xGbE

Intelligent control plane

Photonic, OTN

Configurations

Unprotected

1+1/MSP linear

1+1 OTN line-side

LAG

1+1 Enhanced Trunk Switch (ETS)

1+1 Transponder Protection Tray

1+1 Optical Protection switch (incl. fast coherent recovery times)

ASNC

Mesh restorable control plane connections at L0 and L1

MPLS-TP

G.8032 Ethernet Ring Protection

Common Equipment

Full common equipment redundancy

Field-replaceable units

-48Vdc input voltage range:

-40Vdc to -75Vdc

24Vdc input voltage range: +20Vdc to +30Vdc

AC input voltage range: 90Vac to 264Vac

Certifications

Common Criteria Network Device

Collaborative Protection Profile

FIPS 140-2 Level 2 and 3

FIPS 197 AES-256

BSI (German Federal Office of Information Security)

IBM GDPS

SAN environments: Dell/EMC, Brocade and Cisco switches

Environmental Characteristics

6500-D2/D4 extended temperature solution: -40°C to 65°C (-40°F to 149°F)

Normal Operating Temperature: +5°C to +40°C (+41° F to +104° F)

Short Term Operating Temperature: -5° C to +55° C (+23° F to +131° F) for 6500-D2/D4/ D7/S8/ S14; -5° C to +50° C (+23° F to +122° F) for 6500-S32/T12/T24

Normal operating humidity: 5% to 85% RH

Earthquake/seismic: Zone 4

* Extended temperature uncontrolled OSP Class 2 GR-3108- CORE variant also available.

Besuchen Sie die Ciena
Community
Erhalten Sie Antworten auf
Ihre Fragen

