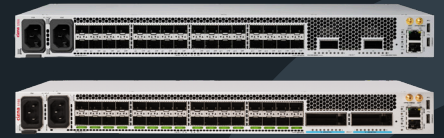


## 5166



Der Router 5166 von Ciena wurde spezifisch für 5G-Netze entwickelt, die Fronthaul-, Midhaul- und Backhaul-Netze (xHaul-Netze) im 4G/5G-Bereich in einer gemeinsamen und einfacher gestalteten Infrastruktur konvergieren. Dank WaveLogic™ 5 Nano (WL5n) und Unterstützung von Hard-Slicing (FlexEthernet) und Soft-Slicing (Segment-Routing) ist der 5166 die ideale Plattform für den vereinfachten Umstieg von Mobilfunknetzbetreibern und Wholesale-Anbietern von 4G auf 5G bei gleichzeitiger Risikoreduzierung.

### Die Branche bewegt sich immer stärker in Richtung konvergierter xHaul-Transportnetze

Die jährlich zunehmende Nachfrage nach Bandbreite in 4G und 5G Radio Access Network (RAN)-Netzen führt zu einer Änderung bei den Verbindungs- und Servicekombinationen von der 1GbE-Aggregation auf 10GbE und der 10/25GbE-Aggregation auf 100/200/400GbE. Dieses Wachstum wird sich fortsetzen, da Netzbetreiber sowie Mobilfunk- und Wholesale-Anbieter den Umstieg von 4G auf 5G vollziehen und ihre xHaul-Netze dabei umfassenden Upgrades unterziehen, während auch traditionelle Mobilfunknetzbetreiber (Mobile Network Operators, MNOs) ihre Transportnetze modernisieren, um die stark verbesserte Ende-zu-Ende-Leistung, die durch 5G möglich wird, unterstützen zu können. Neben den deutlichen Kapazitäts- und Latenzzeitverbesserungen ist ein weiterer wesentlicher Aspekt von 5G-Netzen die Entkopplung der Remote Radio Unit (RRU), die auch als Remote Radio Head (RRH) bezeichnet wird, von der Baseband Unit (BBU) in einer Mobilfunk-Makrozelle. So entsteht zwischen der RRU und den zentralen BBUs ein Fronthaul-Transportnetz, das anschließend mithilfe von Commercial Off-The-Shelf (COTS)-Servern virtualisiert wird. Diese neue Architektur wird als C-RAN (Centralized/Cloud RAN) bezeichnet. Die BBU selbst wird weiter in eine Zentraleinheit (Central Unit, CU) und eine dezentrale oder verteilte Einheit (Distributed Unit, DU) aufgeteilt, wodurch zwischen diesen beiden Elementen ein Midhaul-Transportnetz entsteht. Durch das Konvergieren von 4G/5G-Fronthaul, 5G-Midhaul und 4G/5G-Backhaul lassen sich die Kosten und die Komplexität der Netzwerkinfrastruktur optimieren.

C-RAN ermöglicht an den 4G/5G-Zellenstandorten deutliche Reduzierungen des Energie- und Platzbedarfs sowie eine Senkung der Komplexität. Das Common Public Radio Interface (CPRI) für 4G LTE C-RAN ist aus Sicht der Fronthaul-

### Funktionen und Vorteile

- Temperaturgehärtet (-40 °C bis +65 °C) für Standorte mit schwierigen Temperaturbedingungen oder eingeschränktem Platzangebot
- 32 x 1/10/25GbE und 2 x 100/200/400GbE (feste Ports)
- L1/L2/L3-Switching mit niedriger Latenz
- Service-Isolierung mit FlexEthernet (FlexE)
- Carrier Ethernet, IP-Routing, SR-MPLS und SRv6
- Hardware-unterstütztes Routing- und Switching-OAM, skaliert für 25GbE-Services mit garantierter SLA-Differenzierung
- Secure Zero-Touch Provisioning (SZTP) für eine schnelle, sichere und fehlerfreie Inbetriebnahme von Services
- Erweiterte Synchronisation mit eingebautem GNSS-Receiver
- Integrierte Möglichkeiten für Serviceaktivierungstests (SAT) nach RFC 2544 und ITU-T Y.1564 mit 100 Gbit/s-Datenverkehrsgenerierung und -analyse
- SDN-bereites Management der nächsten Generation mit Unterstützung von Protokollen wie NETCONF/YANG und gNMI/gRPC
- Ciena MCP Multi-Layer-Unterstützung für die Steuerung und Planung des Ende-zu-Ende-Netzmanagements
- AC- oder DC-Stromversorgung in redundanter Ausführung

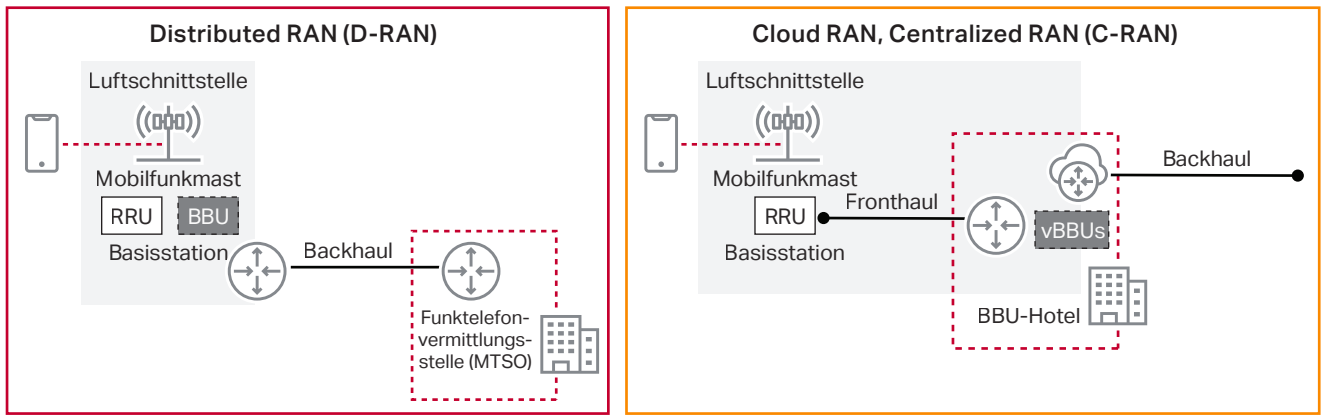


Abbildung 2: 5G-NR-RAN-Architektur

Bandbreite äußerst ineffizient. Bei 5G NR RAN wird die verfügbare Kapazität deutlich höher sein als bei 4G LTE. Dies gilt besonders beim Einsatz von High Order Multiple-Input Multiple-Output (MIMO)-Antennen. Mehrere Sublayer der 5G-NR-RAN-Funktionen werden disaggregiert und über x86-COTS-Server virtualisiert. Dies wird sich stark auf die xHaul-Netzleistung auswirken, die für die vollständige Umsetzung der Vorteile von 5G erforderlich ist.

### 5G NR RAN

Beim Upgrade der MNOs auf ein 5G-NR-RAN-Netz, wie es in Abbildung 2 dargestellt ist, sind Änderungen der Endgeräte (User Equipment, UE, in der Regel Smartphones oder Handsets), des RAN und des mobilen Cores erforderlich. Für 5G muss über das Mobilfunknetz eine höhere Kapazität bereitgestellt werden, was wiederum im Access-Netz zu einer Änderung der Kombination aus Festnetztechnologien, Leistung und Services von 1GbE auf 10GbE und immer häufiger auch von 10GbE auf 25GbE führt, die allesamt bis auf 100GbE, 200GbE oder 400GbE aggregiert werden müssen. Darüber hinaus werden aufgrund der erforderlichen Reduzierung der Latenzzeiten für neue Anwendungen, wie Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), Mobile-Gaming und dem wachsenden IoT-Sektor, Funktionen aus dem Bereich Ultra-Reliable Low-Latency Communications (URLLC) und aus dem Network-Slicing benötigt.

All diese neuen Technologien und die entsprechenden Leistungsanforderungen sowie bestehende 4G-RAN-Netze werden vom Router 5166 von Ciena unterstützt.

### Plattform mit hoher Dichte und kompaktem Formfaktor

Die effiziente Nutzung der verfügbaren Fläche wird zunehmend zum Problem für MNOs, und zwar unabhängig davon, ob diese ihre eigenen Netzwerkgeräte hosten oder die Stromversorgung, den Platz und die Konnektivität von Wholesale-Anbietern mieten. Aufgrund der vielen neuen Services müssen sich die MNOs zwischen der Nutzung zusätzlicher 10G-xHaul-Geräte und dem Einsatz neuer 5G-NR-RAN-Geräte entscheiden, wodurch zusätzliche Kosten für die Co-Location entstehen. Durch seine geringe Tiefe und aufgrund des Zugangs von vorn kann der 5166 in Verteilerkästen und Räumen mit kontrollierten Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. Der erweiterte Temperaturbereich ermöglicht den Einsatz in unkontrollierten Umgebungen für die Aggregation von 1/10/25GbE und stellt somit sowohl für die 4G- als auch 5G-Konnektivität eine hohe Kapazität im Übergang zum Außenbereich bereit.

Platz wird zunehmend knapp und teuer, und Netzbetreiber müssen erhebliche Investitionen tätigen, um neue Standorte zu eröffnen, oder sie müssen ältere Geräte außer Betrieb nehmen, um Platz für die Bereitstellung neuer Services zu schaffen. Der Einsatz größerer und zusätzlicher Geräte zur Befriedigung der Bandbreitennachfrage ist jedoch weder unter ökonomischen noch ökologischen Gesichtspunkten tragbar. Der 5166 von Ciena bietet kosteneffizient eine dichte 25GbE-Servicebereitstellung in einem festen Formfaktor mit 1 HE mit zwei Netzteilen und einer Vielzahl unterschiedlicher steckbarer Optik-Elemente, um Ausfallzeiten zu minimieren.

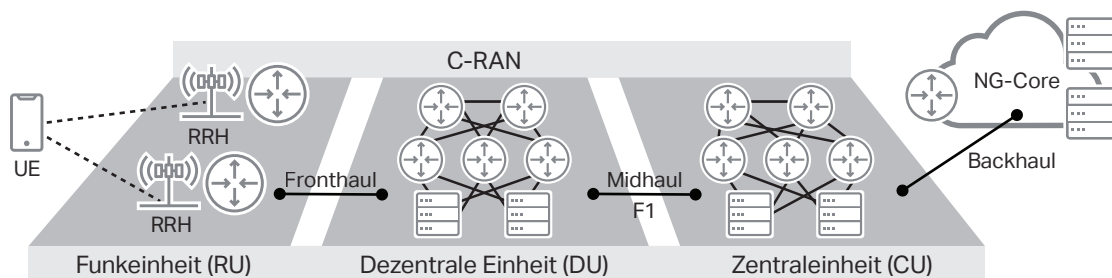


Abbildung 2: 5G-NR-RAN-Architektur

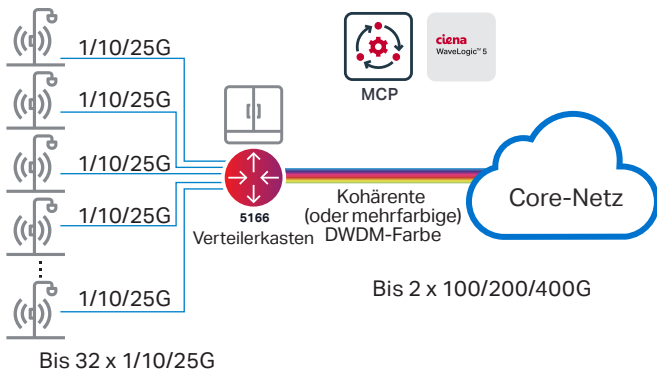


Abbildung 3: Servicebereitstellung und Aggregation für den Außenbereich mit dem Router 5166

## Fein abgestufte Überwachung und Implementierung von SLAs

Der 5166 bietet Leistungstests nach ITU-T Y.1564 und RFC 2544 und ermöglicht Ende-zu-Ende-Datenverkehrsmessungen mit einer Leitungsgeschwindigkeit von 1/10/25G über den gesamten virtuellen Datenpfad hinweg. Dieser Ansatz verbessert die Endkundenzufriedenheit, denn das Betriebspersonal kann aufgrund der verbesserten Leistungstransparenz im Rahmen von differenzierten Service Level Agreements (SLAs) proaktiv auf Vorfälle im Netz reagieren und entsprechende Berichte erstellen.

## Programmierbares Midhaul-Gateway

MNOs versuchen, neue Umsatzmöglichkeiten zu erschließen. Die eCPRI/Ethernet-fähigen Schnittstellen des 5166 können für die garantierte Bereitstellung von 5G-Services auf SLA-Basis genutzt werden, die durch Network-Slicing und die zugrunde liegende programmierbare Festnetzinfrastruktur unterstützt werden, wodurch sich neue Anwendungsfälle und Umsatzmöglichkeiten ergeben. Diese Services unterscheiden sich von bestehenden Best-Effort-4G-Mobilfunkservices auf der Grundlage von LTE.

Beim Einsatz eines Midhaul-Gateways oder bei der transparenten Übertragung des Datenverkehrs ausgehend von einem Fronthaul-Gateway kann zur Reduzierung der Latenzzeitauswirkungen im Midhaul-Bereich FlexE zum Einsatz kommen. Das durch das OIF standardisierte FlexE unterstützt im Rahmen eines seiner Anwendungsfälle die Kanalisierung. Abbildung 4 zeigt, wie mehrere Datenverkehrsarten (eCPRI, RoE, Festnetzserves) mittels eines FlexE-Kanals über einen FlexE-Link mit 100 Gbit/s übertragen werden können. Der 5166 optimiert die Bandbreite und sorgt mittels FlexE für eine deterministische Übertragung mit niedriger Latenzzeit. Durch das Mapping des Datenverkehrs auf einen dieser Kanäle unter Zuhilfenahme von TDM-ähnlichem Scheduling bleiben die Latenzzeit und der Jitter unbeeinflusst vom Datenverkehr auf dem anderen Kanal, sodass eine Bereitstellung mit begrenzter, niedriger Latenzzeit gewährleistet werden kann.

## Fortschrittliche Multi-Layer-Protokollunterstützung

Der 5166 unterstützt eine flexible Auswahl an Serviceangeboten, darunter auch L2- und L3-Services über eine verbindungsorientierte Carrier-Class-Infrastruktur, bei der MPLS und Segment-Routing zum Einsatz kommen.

Die Plattform unterstützt eine umfassende Suite an L2/L3-Merkmalen mit Funktionen aus den Bereichen Ethernet, MPLS, MPLS LDP, Seamless MPLS, Operations, Administration, and Maintenance (OAM), QoS, Sync, LAG, FRR, TI-LFA, FlexEthernet, Network-Slicing, IGP (IS-IS, OSPF), BGP/MP-BGP und Segment-Routing. Sicherheitsfunktionen und Northbound (NB)-Schnittstellen wie ACL, TACACS+, Radius, Streaming-Telemetrie, NETCONF und YANG werden ebenfalls unterstützt.

Der 5166 agiert als vollausgestatteter IP-Router mit NETCONF/YANG-Unterstützung, um dank Streaming-Telemetrie und automatischer Provisionierung mittels offener APIs die problemlose Integration in eine offene und vollständig transparente SDN-Umgebung zu ermöglichen.

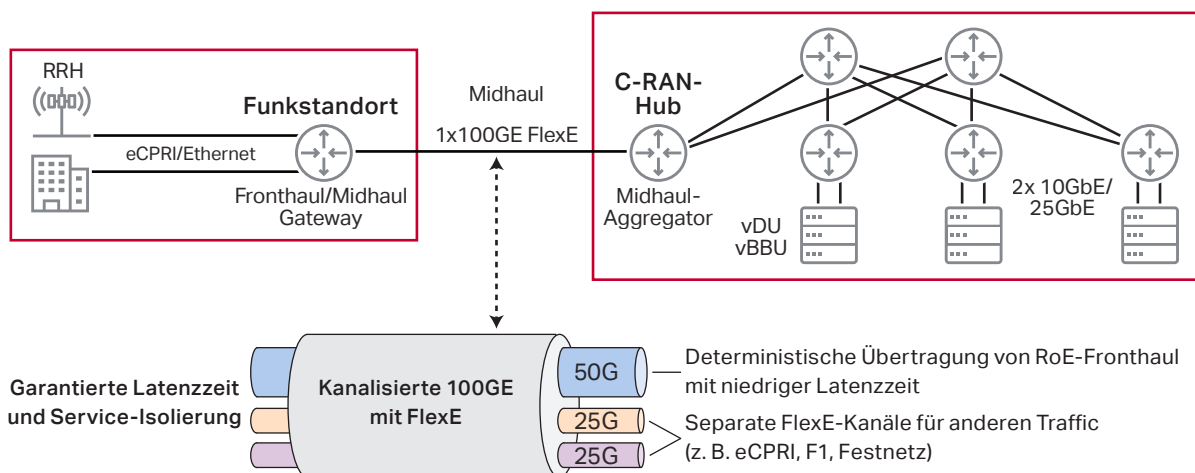


Abbildung 4: Kanalisiertes FlexE mit dem 5166

## **Synchronisation und Timing**

Um vollumfänglich von den Vorteilen von 5G zu profitieren, werden eine äußerst genaue Zeit-/Phasensynchronisation und Frequenzsynchronisation sowie eine noch höhere Präzision beim Timing benötigt. Im latenzzeitsensibleren Fronthaul-Netz muss darauf geachtet werden, die erforderliche Leistung bereitzustellen. Dies gilt besonders für Situationen mit gemischtem 4G- und 5G-RRH-Traffic. Da eCPRI für die Nutzung eines nativen Transports definiert wurde, ist es ein wenig jittertoleranter als CPRI, hinter dem sich ein zeitbereichorientierter, konstanter Bitstream verbirgt. Neue Technologien, wie FlexE und Time Sensitive Networking (TSN), sind Tools, mit denen sich die entsprechenden Latenzzeit- und Jitter-Garantien realisieren lassen.

Die umfassenden Timing- und Synchronisationsoptionen des 5166, einschließlich der Unterstützung von IEEE 1588v2 und Global Navigation Satellite System (GNSS) Receivern, ermöglichen völlig neue Funktionen. Dazu gehören Sync-as-a-Service mit SLA für Anbieter aus dem Wholesale-Bereich, Hard-Slicing und Soft-Slicing sowie zusätzliche Anwendungen wie massive Machine-Type Communications (mMTC), URLLC und native Ethernet-Services im Mobilfunkbereich über 5G NRs.

Die Kosteneffizienz und Vielseitigkeit des Routers 5166 ermöglicht Synchronisation und Timing für C-RAN-Architekturen mit Unterstützung für eCPRI, Ethernet, Adaptive IP™ und einer 1/10/25GbE-zu-100/200/400GbE-Aggregation mit hoher Dichte.

## **Differenzierung durch beschleunigte Servicebereitstellung**

Die Geschwindigkeit der Servicebereitstellung hat sich für Netzbetreiber, Mobilfunknetzbetreiber und Anbieter aus dem Wholesale-Bereich zu einem grundlegenden Wettbewerbskriterium entwickelt. In vielen Fällen entscheidet sie darüber, ob neue Servicemöglichkeiten genutzt werden können. Der 5166 unterstützt die einzigartigen SZTP-Funktionen von Ciena, wodurch Betreiber neue Services schnell, sicher und vollständig automatisiert implementieren können. Durch die Reduzierung oder Eliminierung kostenintensiver und zeitaufwändiger manueller Eingriffe

lassen sich mit SZTP Fehler bei der Bereitstellung vollständig vermeiden. Am wichtigsten ist aber, dass durch SZTP die Geschwindigkeit der Servicebereitstellung erhöht wird, wodurch sich ein erheblicher Wettbewerbsvorteil ergibt.

## **Umfassende Routing- und Switching-OAM-Funktionen**

Netzbetreiber und deren Kunden setzen zunehmend auf neue IP/MPLS-Netze. Provider müssen daher garantierte Servicelevel anbieten und diese zuverlässig erfüllen. Netze müssen eine Vielzahl von Routing- und Switching-OAM-Funktionen unterstützen. Damit wird sichergestellt, dass Betreiber proaktiv und reaktiv die fortlaufende Verfügbarkeit ihrer Netze und der bereitgestellten Services aufrechterhalten und nachweisen können. Der 5166 unterstützt umfassende hardwaregestützte Routing- und Switching-OAM-Funktionen und kann aufgrund seiner Architektur im großen Maßstab SLA-Metriken und OAM bereitstellen. Betreiber können so die Vorteile der Port-Dichte und der Fabric mit 800 Gbit/s voll ausschöpfen und zu ausgesprochen niedrigen Kosten eine maximale Anzahl von Services bereitstellen. Des Weiteren verfügt der 5166 über eine integrierte Engine für Serviceaktivierungstests (SAT) mit Leitungsgeschwindigkeit (RFC 2544, ITU-T Y.1564) bis zu vollen 100 Gbit/s. Damit garantiert er, ohne dass auf kostspielige externe Testgeräte und speziell geschultes Fachpersonal zurückgegriffen werden muss, die Sicherstellung von strikten SLAs, die zur Differenzierung im Markt beitragen können.

## **Vereinfachung von Multi-Layer-Management und -Steuerung**

Die Manage, Control and Plan (MCP)-Domänencontroller-Software von Ciena ist eine einzigartige und umfassende Lösung für die Administration geschäftskritischer Netze, die Access-, Metro- und Core-Domänen umspannen. Sie bietet die Darstellung aller Ebenen, vom photonischen bis zum Netzwerk-Layer. Dank dieses innovativen Management-Ansatzes stellt MCP eine programmierbare und automatisierbare Lösung dar, die bei der Installation, Konfiguration und Überwachung von Services in SDN-Umgebungen einen vollständig offenen Ansatz verfolgt.

## Technische Daten

### Interfaces

#### Ethernet Ports

- 32 x 1GbE/10GbE/25GbE SFP28 ports
- 2 x 100/200/400GbE QSFP-DD or CFP2-DCO ports
  - OIF FlexEthernet (FlexE) Implementation Agreement v1.1 and v2.0
- PON SFP+ Support

#### Other

- 1 x USB-C Off-switch memory
- 1 x USB-C Console
- 1 x RJ45 Time-of-Day (ToD + 1PPS in/out)
- 1 x SMB Phase input (1 pps or 10MHz in/out)
- 1 x SMB GNSS antenna
- 1 x RJ45 Management (MGMT)

#### Ethernet

- IEEE 802.1D MAC Bridges
- IEEE 802.1p Class of Service (CoS) prioritization
- IEEE 802.1Q VLANs
- IEEE 802.1ad Provider Bridging (Q-in-Q) VLAN full S-VLAN range
- VLAN tunneling (Q-in-Q) for Transparent LAN Services (TLS)
- Layer 2 Control Frame Tunneling
- IEEE 802.1ax Link Aggregation (LAG): Active/Active; Active/ Standby
- IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- Jumbo frames up to 9216 bytes
- IEEE 802.3-2018 IEEE Standard for Ethernet and supporting following rates
  - IEEE 802.3z-1998 Gigabit Ethernet
  - IEEE 802.3ab-1999 1000Base-T via copper SFP
  - IEEE 802.3ae-2002 10Gb/s
  - IEEE 802.3ba-2010 100Gb/s
  - IEEE 802.3by-2016 25Gb/s
  - IEEE 802.3bs-2017 200Gb/s and 400Gb/s

#### Carrier Ethernet OAM

- EVC Ping (IPv4)
- IEEE 802.1ab-2006 Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- IEEE 802.1ag-2007 Connectivity Fault Management (CFM)
- IEEE 802.3ah-2004 EFM Link-fault OAM
- ITU-T Y.1731 Performance Monitoring

#### Synchronization

- External Timing Interfaces
  - ITU-T G.703 Frequency in or out (2.048 MHz, and 10 MHz)
  - ITU-T G.703 1pps and ToD in or out
- Integrated GNSS receiver
- ITU-T G.8262/G.8264 EEC option1 and option2
- ITU-T G.8275.1 full timing support T-GM, T-BC and T-TSC
- G.8273.2 clock, Class C

- G.8275.2 Telecom Profile\*
- Stratum 3E oscillator

#### Networking Protocols

- ISO10598 IS-IS intra-domain routing protocol
- OSFP Segment Routing extension
- OSFP TI-LFA Topology Independent Fast Reroute using Segment Routing
- RFC1195 Use of OSI Is-Is for Routing in TCP/IP and Dual Environments
- RFC1997 BGP Community Attribute
- RFC2328 OSPF Version 2
- RFC3630 Traffic Engineering (TE) extensions to OSPF Version 2
- RFC4577 OSPF as the Provider/Customer Edge Protocol for BGP/MPLS IP Virtual Private Networks
- BGP Prefix Independent Convergence
- EVPN FXC draft-ietf-bess-evpn-vpwsfxc-03.txt
- RFC2698 A Two Rate Three Color Marker
- RFC2865 Remote Authentication Dial in User Service (RADIUS)
- RFC3031 Multiprotocol Label Switching Architecture
- RFC3032 MPLS label stack encoding
- RFC6478 Pseudowire Status for Static Pseudowires
- RFC7769 Media Access Control (MAC) Address Withdrawal over Static Pseudowire
- RFC4762 : Virtual Private LAN Service (VPLS) Using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling (HVPLS)
- Hierarchical VPLS (H-VPLS)
- RFC6073 : Segmented Pseudowire
- RFC4664 Framework of L2VPN (VPLS/VPWS)
- RFC5654 MPLS-Transport Profile (TP)
- RFC3107 Support BGP carry Label for MPLS
- RFC4271 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
- RFC4360 BGP Extended Communities Attribute
- RFC4364 BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)
- RFC4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)
- RFC4632 Classless Inter-domain Routing (CIDR): The Internet Address Assignment and Aggregation Plan
- RFC4760 Multiprotocol Extensions for BGP-4
- RFC4762 Virtual Private LAN Service (VPLS) Using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling (HVPLS)
- RFC5004 Avoid BGP Best Path Transitions from One External to Another
- RFC5036 LDP Specification

- RFC5037 Experience with the LDP protocol
- RFC5301 Dynamic Hostname Exchange Mechanism for IS-IS
- RFC5302 Domain-Wide Prefix Distribution with Two-Level IS-IS
- RFC5303 Three-Way Handshake for IS-IS Point-to-Point Adjacencies
- RFC5309 Point-to-Point Operation over LAN in Link State Routing Protocols
- RFC5396 Textual Representation of Autonomous Systems (AS) Numbers
- RFC5398 Autonomous System (AS) Number Reservation for Documentation Use
- RFC5492 Capabilities Advertise with BGP-4
- RFC5561 LDP Capabilities
- RFC5668 4-Octet AS Specific BGP Extended Community
- RFC6241 Network Configuration Protocol (NETCONF)
- RFC6310 Pseudowire (PW) Operations, Administration, and Maintenance (OAM) Message Mapping
- RFC6793 BGP Support for Four-Octet Autonomous System (AS) Number Space
- RFC7432 EVPN VPWS/VPLS
- RFC7737 Label Switched Route (LSP) Ping and Traceroute Reply Mode Simplification
- RFC4448 Encapsulation Methods for Transport of Ethernet over MPLS Networks (PW over MPLS)
- RFC4665 Service Requirement of L2 VPN
- RFC6391 Flow-Aware Transport of Pseudowires over an MPLS Packet Switched Network
- RFC8469 Ethernet Control Word
- RFC8029: Detecting Multiprotocol Label Switched (MPLS) Data-Plane Failures
- RFC8287: Label Switched Path (LSP) Ping/Traceroute for Segment Routing (SR)
- RFC6426: MPLS On-Demand Connectivity Verification and Route Tracing
- RFC7911 Advertisement of Multiple Paths in BGP
- RFC8214 Virtual Private Wire Service Support in Ethernet VPN
- SR-MPLS TI-LFA Topology Independent Fast Reroute using Segment Routing draftietfmgwg-segment-routing-ti-lfa-03
- RFC5880 Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- RFC5881 Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for IPv4 and IPv6 (Single Hop)
- RFC5883 Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for Multihop Paths
- RFC5884 Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for MPLS Label Switched Paths (LSPs)

\*Zukünftig: 2H21

## Technische Daten (Forts.)

### Network Management

- Alarm Management and Monitoring Configuration
- Event and Alarm Notification/Generation Comprehensive Management
  - Via CLI Management
  - Via Netconf/YANG Models
- gRPC-based Streaming telemetry
- IPv4 and IPv6 Management Support
- IPv4 Management ACL (in-band)
- IPv6 Management ACL (in-band)
- RADIUS, AAA
- RFC2131 DHCP Client
- RFC3315 DHCPv6 Client
- RFC6614 RadSec Client
- RFC5425 Syslog over TLS
- SNMPv2 Trap
- SNMPv2 GET
- RFC 3046 DHCP Relay
- RFC 5905 NTP Client
- Secure File Transfer Protocol (SFTP)
- Secure Shell (SSHv2)
- RFC8572 Secure Zero-Touch Provisioning (SZTP)
- Software upgrade via FTP, SFTP
- Syslog Accounting
- TACACS + AAA
- Web GUI

### Physical Characteristics

#### Dimensions

- 17.36"(W) x 9.96"(D) x 1.73"(H)
- 441 mm (W) x 253 mm (D) x 44 mm (H)
- ETSI EN 300 132-2
- ETSI EN 300 132-3

### Weight

- AC variant: 11.2 lbs; 5.2 kg
- DC variant: 11.2 lbs; 5.2 kg

### Power

- DC input: -48 Vdc (nominal)
- AC input: 100 Vac, 240 Vac (nominal)

### Power Consumption

170-5166-900/901:

150W typical

290W max

170-5166-902/903:

300W typical

346W max

### Standards Compliance

#### Emissions and Immunity

- CISPR 24 Class A
- CISPR 32 Class A
- CISPR 35 Class A
- ETSI EN 300 386
- ETSI EN 301 489-1
- ETSI EN 301 489-19
- ETSI EN 303 413
- ETSI EN 55032
- ETSI EN 55035
- GR-1089 Issue 6
- FCC Part 15 Subpart B, Class A
- Industry Canada ICES-003 Class A
- VCCI Class A

#### NEBS (Network Equipment-Building System)

- LEVEL 3 certification
- GR-63 Issue 5

#### Safety

- ANSI/UL 60950-1 2nd edition / ETSI EN 60950-1, A1:2011 and A2:2014

- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, Amd 1:2011, Amd 2:2014
- EN 62368-1:2014+A11:2017 and
- CSA/UL 62368-1:2014
- IEC 60825-1
- IEC 60825-2
- Environmental
- ETSI EN 300-019-2-1
- ETSI EN 300-019-2-2
- ETSI EN 300-119-3
- GR-3108 Class 2 / ETSI EN 300-019-3-3 Class 3.2
- NEBS Level 3 CO (GR-63 Core)
- RoHS2 Directive (2011/65/EU)
- WEEE 2012/19/EU

### Operating Temperature

- -40oF to +149oF (-40oC to +65oC)

### Storage Temperature

- -40oF to +158oF (-40oC to +70oC)

### Humidity

- Non-condensing 5% to 90%

### Service Security

- Broadcast Containment Egress Port Restriction
- Hardware-based DOS Attack Prevention Layer 2, 3, 4 Protocol Filtering
- User Access Rights Local user authorization

Besuchen Sie die Ciena Community  
Erhalten Sie Antworten auf Ihre Fragen



## Bestellinformationen

Teilenummer	Produktbeschreibung
170-5166-900	5166, (32) 25/10/1GE SFP28, (2)400G/200/100GE QSFP-DD, EXT. TEMP, DUAL DC POWER
170-5166-901	5166, (32) 25/10/1GE SFP28, (2)400G/200/100GE QSFP-DD, EXT. TEMP, DUAL AC POWER
170-5166-902	5166,(32)25/10/1G SFP28, (2)400/200/100G CFP2, EXT. TEMP,DUAL DC POWER
170-5166-903	5166,(32)25/10/1G SFP28, (2)400/200/100G CFP2, EXT. TEMP,DUAL AC POWER
<b>Erforderliche unbefristete OS-Base-System-Software-Lizenzen</b>	
S75-LIC-5166EO-P	SAOS BASE OS, ETHERNET & OAM, FLEXE, 100G & 200G SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL
<b>Optionale OS-Anwendungen</b>	
S75-LIC-5166MPLS-P	SAOS ROUTING AND MPLS SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL
S75-LIC-5166SYNC-P	SAOS SYNCHRONIZATION SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL
S75-LIC-5166SEC-P	SAOS SECURITY SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL
S75-LIC-5166EVPN-P	SAOS EVPN SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL
S75-LIC-5166400GS-P	SAOS 400G SOFTWARE LICENSE FOR 5166, PERPETUAL