

5130



Der Router 5130 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 dichter 1/10/25GbE- zu-100GbE-Aggregation und Unterstützung von Hard-Slicing (FlexEthernet) und Soft-Slicing (Segment-Routing) ist der 5130 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 100GbE. 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. Auch traditionelle Mobilfunknetzbetreiber (Mobile Network Operators, MNOs) modernisieren ihre Transportnetze, 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, sodass zwischen der RRU und den zentralen BBUs ein Fronthaul-Transportnetz entsteht, das anschließend mithilfe von Commercial Off-The-Shelf (COTS)-

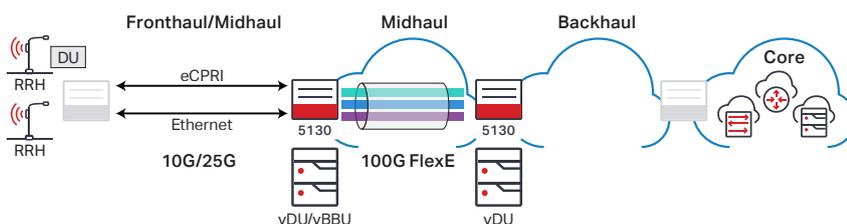


Abbildung 1: Cloud-RAN-Netzwerkanwendung

Funktionen und Vorteile

- Temperaturgehärtet (-40 °C bis +65 °C) mit einer Tiefe von 252 mm/9,9" für Standorte mit schwierigen Temperaturbedingungen oder eingeschränktem Platzangebot
- 12 x 1/10/25GbE und 2 x 100GbE (feste Ports)
- L1/L2/L3-Switching mit niedriger Latenz
- Service-Isolierung mit FlexEthernet (FlexE)
- Carrier Ethernet, IP-Routing, SR-MPLS und SRv6
- Hardware-unterstütztes Paket-OAM, skaliert für Services bis 25GbE 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

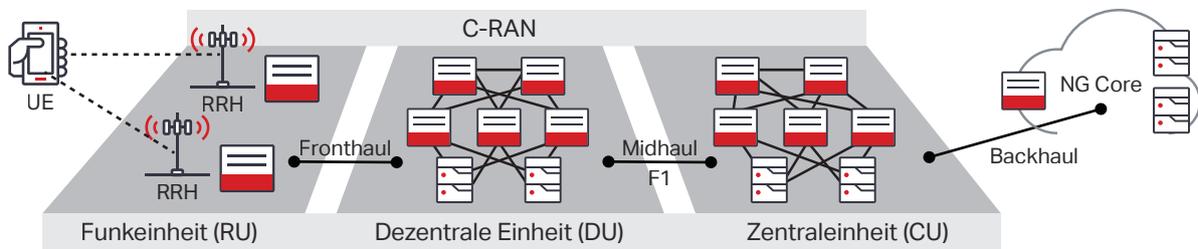


Abbildung 2: 5G-NR-RAN-Architektur

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-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 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 5130 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 5130 in Schaltschränken 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 5130 von Ciena bietet kosteneffizient eine dichte 25GbE-Servicebereitstellung in einem festen Formfaktor mit 1 HE und 252 mm Tiefe mit zwei Netzteilen und einer Vielzahl unterschiedlicher steckbarer Optik-Elemente, um Ausfallzeiten zu minimieren.

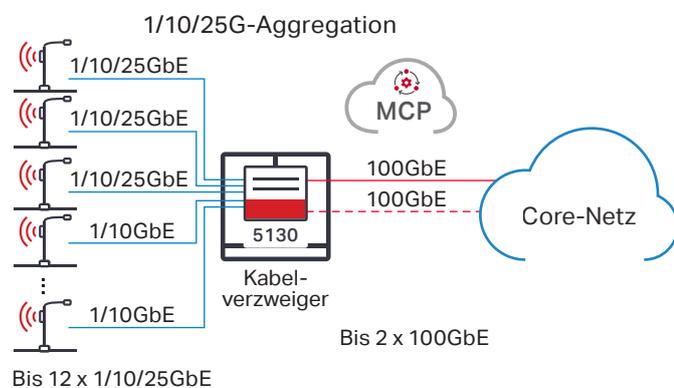


Abbildung 3: Servicebereitstellung und Aggregation für den Außenbereich mit dem Router 5130

Fein abgestufte Überwachung und Implementierung von SLAs

Der 5130 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 5130 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 Flex Ethernet (FlexE) unterstützt im Rahmen eines seiner Anwendungsfälle die Kanalisierung. Abbildung 3 zeigt, wie mehrere Datenverkehrsarten (eCPRI, RoE, Festnetzdienste) mittels eines FlexE-Kanals über einen FlexE-Link mit 100 Gbit/s übertragen werden können. Der 5130 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 5130 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, OAM, Sync, ACL, QoS, TACACS+ RADIUS, Streaming-Telemetrie, NETCONF/YANG, IGP (IS-IS, OSPF), ISIS-SR, BGP/MP-BGP, FlexEthernet, LAG, Network-Slicing, FRR, SR, TI-LFA und Segment-Routing.

Der 5130 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.

Synchronisation und Timing

Um vollumfänglich von den Vorteilen von 5G zu profitieren, werden neben der Frequenzsynchronisation eine äußerst genaue Zeit-/Phasensynchronisation und 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 Pakettransports 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 5130, zu denen auch die Unterstützung von IEEE 1588v2- und Global Navigation Satellite System (GNSS)-Receivern gehört, ermöglichen neue Funktionen, wie beispielsweise Sync-as-a-Service mit SLA für Wholesale-Anbieter, Hard-Slicing und Soft-Slicing sowie weitere Anwendungen wie Massive Machine-Type Communication (mMTC), urLLC und native Ethernet-Services im Wireless-Bereich über 5G-NRs.

Die Kosteneffizienz und Vielseitigkeit des Routers 5130 mit xHaul-Network-Slicing ermöglicht Synchronisation und Timing für C-RAN-Architekturen mit Unterstützung für eCPRI/Ethernet, Adaptive IP™ und einer 1/10/25GbE-zu-100GbE-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 5130 unterstützt die einzigartigen SZTP-Funktionen von Ciena, wodurch Betreiber neue paketbasierte 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 Paket-OAM-Funktionen (Operations, Administration and Maintenance)

Netzbetreiber und deren Kunden setzen zunehmend auf neue, paketbasierte Netze. Provider müssen daher garantierte Servicelevel anbieten und diese zuverlässig erfüllen. Paketnetze müssen eine Vielzahl von Paket-OAM-Funktionen unterstützen. Damit wird sichergestellt, dass Betreiber proaktiv und reaktiv die fortlaufende Verfügbarkeit ihrer Netze und Services aufrechterhalten und dokumentieren können. Der 5130 unterstützt umfassende Hardware-unterstützte Paket-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 360 Gbit/s voll ausschöpfen und zu ausgesprochen niedrigen Kosten eine maximale Anzahl von Services bereitstellen. Des Weiteren verfügt der 5130 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 Paket-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

12 x 1GbE/10GbE/25GbE SFP28 ports

2 x 100GbE QSFP28 Ports

OIF FlexEthernet (Flex) Implementation Agreement v1.1 and v2.0

Other

1 x USB-C Off-switch memory

1 x USB-C Console

1 x RJ45 Time-of-Day (ToD)

1 x SMB Phase input (1 pps in/out)

1 x SMB GNSS antenna

1 x RJ45 Management (MGMT)

Ethernet

IEEE 802.1ad Provider Bridging (Q-in-Q)

VLAN full S-VLAN range

IEEE 802.1D MAC Bridges

IEEE 802.1p Class of Service (CoS) prioritization

IEEE 802.1Q VLANs

IEEE 802.3 Ethernet

IEEE 802.3ab 1000Base-T via copper SFP

IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)

IEEE 802.3ba-2010 100Gb/s

IEEE 802.3by-2016 25Gb/s

IEEE 802.3z Gigabit Ethernet

Layer 2 Control Frame Tunneling

Link Aggregation (LAG): Active/Active; Active/ Standby

Jumbo frames to 9216 bytes

VLAN tunneling (Q-in-Q) for Transparent LAN Services (TLS)

Carrier Ethernet OAM

EVC Ping (IPv4)

IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM)

IEEE 802.3ah EFM Link-fault OAM

ITU-T Y.1731 Performance Monitoring

Synchronization

External Timing Interfaces

- ITU-T G.703 Frequency in or out (2.048MHz, and 10MHz)

- ITU-T G.703 1pps and ToD in or out

Integrated GNSS receiver

ITU-T G.8262/G.8264 EED option1 and option2

ITU-T G.8275.1 full timing support T-GM, T-BC and T-TSC

G.8275.2 clock, Class C*

Stratum 3E oscillator

Networking Protocols

ISO10598 IS-IS intra-domain routing protocol

OSPF Segment Routing extension

OSPF 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

BGP Prefix Independent Convergence

EVPN FXC draft-ietf-bess-evpn-vpws-fxc-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

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 System (AS) Numbers

RFC5398 Autonomous System (AS) Number Reservation for Documentation Use

RFC5492 Capabilities Advertise with BGP-4

RFC5561 LDP Capabilities

Technische Daten (Forts.)

Networking Protocols continued

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
 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 draft-ietf-rtgwg-segment-routing-ti-lfa-03
 SRv6 Micro Segments draft-filsfils-spring-net-pgm-extension-srv5-usid-04

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
 RFC 2131 DHCP Client

RFC 3046 DHCP Relay
 RFC 5905 NTP Client
 Secure File Transfer Protocol (SFTP)
 Secure Shell (SSHv2)
 RFC 8572 Secure Zero-Touch Provisioning (SZTP)
 Software upgrade via FTP, SFTP
 Syslog Accounting
 TACACS + AAA
 Web GUI

Physical Characteristics

Dimensions
 17.5" (W) x 9.9" (D) x 1.75" (H)
 444mm (W) x 252mm (D) x 44mm (H)

Weight
 AC variant: 13.2 lbs; 6.2 kg
 DC variant: 13.2 lbs; 6 kg

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

Standards Compliance

Emissions
 CISPR 22 Class A
 CISPR 32 Class A
 EN 300 386
 EN 55032
 FCC Part 15 Class A GR-1089 Issue 6
 Industry Canada ICES-003 Class A VCCI Class A
 VCCI Class A
Environmental
 RoHS2 Directive (2011/65/EU)
 WEEE 2002/96/EC

Operating Temperature
 -40°F to +149°F (-40°C to +65°C)

Storage Temperature
 -40°F to +158°F (-40°C to +70°C)

Humidity
 Non-condensing 5% to 90%
 Immunity (EMC)
 GR-1089 Issue 6
 CISPR 24

Power
 ETSI EN 300 132-2
 ETSI EN 300 132-3

Safety
 ANSI/UL 60950-1 2nd edition 2007
 CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07
 EN 60950-1
 IEC 60825-1 2nd edition (2007)
 IEC 60825-2 3rd edition (2004)

Power Consumption

135W typical
 175W max

Service Security

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

*Future: 1H21

Erhalten Sie Antworten
 auf Ihre Fragen



Bestellinformationen

Teilenummer	Beschreibung
170-5130-900	5130, (12)25/10/1GbE SFP28, (2)100 GbE QSFP28, EXT. TEMP, DUAL DC POWER
170-5130-901	5130, (12)25/10/1GbE SFP28, (2)100 GbE QSFP28, EXT. TEMP, DUAL AC POWER
Erforderliche unbefristete OS-Base-System-Software-Lizenzen	
S75-LIC-5130EO-P	SAOS BASE OS, ETHERNET & OAM, FLEXE, SOFTWARE LICENSE FOR 5130, PERPETUAL
Optionale OS-Anwendungen	
S75-LIC-5130MPLS-P	SAOS ROUTING AND MPLS SOFTWARE LICENSE FOR 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130SYNC-P	SAOS SYNCHRONIZATION SOFTWARE LICENSE FOR 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130SEC-P	SAOS SECURITY SOFTWARE LICENSE FOR 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130100G-P	SAOS 100G SOFTWARE LICENSE FOR 5130, PERPETUAL