

# 5130



Ciena 5130 라우터는 4G/5G 프론트홀, 미드홀 및 백홀 (엑스홀) 네트워크를 하나의 간소화된 공통 인프라에 통합하는 5G 네트워크를 위해 설계된 목적 지향형 장비입니다. 고밀도 1/10/25GbE ~ 100GbE 집선 그리고 하드 네트워크 슬라이싱(FlexEthernet) 및 소프트웨어 네트워크 슬라이싱(세그먼트 라우팅)을 지원하는 5130은 모바일 및 도매 사업자 모두를 위해 4G에서 5G로 향하는 여정을 간소화하고 관련 위험성을 최소화하는 이상적인 플랫폼입니다.

### 통신 산업은 통합된 엑스홀 전송 네트워크로 이동하고 있습니다

4G 및 5G RAN(Radio Access Network) 네트워크 대역폭 수요가 매년 지속적으로 증가함에 따라 1GbE에서 10GbE으로 집선하고 10/25GbE에서 100GbE으로 집선하는 연결 및 서비스 혼합 시장에서 큰 변화가 일어나고 있습니다. 네트워크 사업자, 모바일 및 도매 사업자가 4G에서 5G로 향하는 자신들의 고유한 여정을 시작하고 전통적인 MNO(모바일 네트워크 사업자)가 5G가 약속하는 강력한 종단 간 성능을 지원하기 위해 전송 네트워크를 현대화함에 따라 이러한 성장세는 지속할 것으로 예측되며 그 결과 엑스홀 네트워크에서 많은 업그레이드가 발생합니다. 용량 및 지연 시간 측면의 중대한 개선 이외에 5G 네트워크의 중요한 특징 중 하나는 모바일 매크로 셀 분야에서 RRH(Remote Radio Head)라고도 하는 RRU(Remote Radio Unit)를 BBU(Baseband Unit)에서 분리하는 현상입니다. 이에 따라 RRU와 중앙식 BBU 간을 연결하는 프론트홀 전송 네트워크는 일반 상용 서버를 사용하여 가상화될 것입니다. 이 새로운 아키텍처를 C-RAN(Centralized/Cloud)이라고 합니다. BBU 자체도 CU(Centralized Unit) 및 DU(Distributed Unit)로 더욱 분화되어 이 둘 간을 연결하는 미드홀 전송 네트워크가 구축됩니다. 4G/5G 프론트홀, 5G 미드홀 및

### 특징 및 장점

- 가혹한 기후 및 공간 제약이 있는 환경을 지원하는 뛰어난 온도 내구성(-40° C ~ +65° C) 및 252mm(9.9인치) 깊이
- 12 x 1/10/25GbE 및 2 x 100GbE 고정 포트
- L1/L2/L3 낮은 지연 시간 교환
- FlexE(FlexEthernet)를 통한 서비스 격리
- 캐리어 이더넷, IP 라우팅, SR-MPLS 및 SRv6
- 보장된 SLA 차별화로 최대 25GbE 서비스를 전달하도록 확장된 하드웨어 지원 패키지 OAM
- 신속하고 안전하며 오류가 없는 서비스 개시를 가능하게 하는 SZTP(Secure Zero-Touch Provisioning) 제공
- 내장 GNSS 수신기를 포함한 고급 동기화 기능
- 내장 RFC 2544 및 ITU-T Y.1564 SAT 및 100Gb/s 트래픽 생성 및 분석 기능
- SDN에 대해 준비된 차세대 관리 기능: NETCONF/YANG 및 gNMI/gRPC와 같은 프로토콜에 대한 지원 제공
- 종단 간 네트워크 관리 제어 및 계획을 위해 Ciena MCP 다중 계층 지원 제공
- 이중 AC 또는 DC 전력

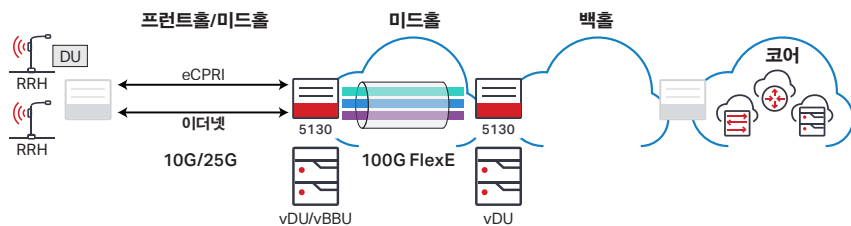


그림 1. Cloud-RAN 네트워크 애플리케이션

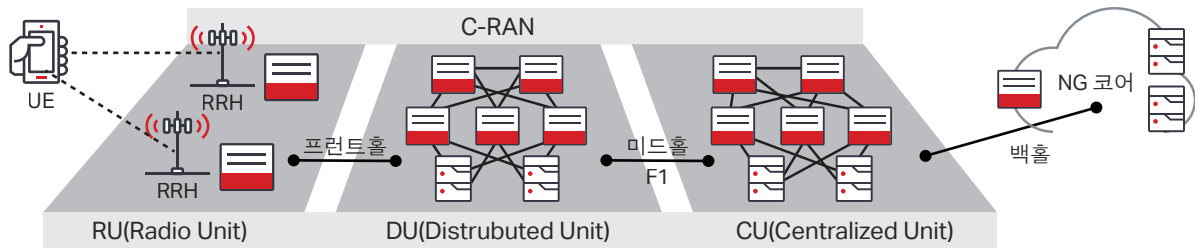


그림 2. 5G NR RAN 아키텍처

4G/5G 백홀을 통합하면 네트워크 인프라 비용과 복잡성을 최적화할 수 있습니다.

C-RAN은 4G/5G 셀 사이트에서 발생하는 전력 소모, 운용 규모 및 복잡성을 크게 줄일 수 있습니다. 4G LTE C-RAN 용 CPRI(Common Public Radio Interface)는 프론트홀 대역폭 측면에서 매우 비효율적입니다. 5G NR RAN의 경우 가용 용량은 4G LTE에 비해 훨씬 높습니다. 특히 고차 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 안테나를 설치한 경우 그 수준은 더욱 높습니다. 5G NR RAN 기능의 일부 하위 계층은 분화되어 x86 상용 서버를 통해 가상화될 것이며, 이 현상은 5G의 약속을 완전하게 이행하는데 필요한 엑스홀 네트워크 성능에 큰 영향을 줍니다.

### 5G NR RAN

그림 2에서 보여주는 것처럼 MNO가 5G NR RAN 네트워크로 업그레이드함에 따라 사용자 장비(UE, 일반적으로 모바일 스마트폰이나 헤드셋을 의미함), RAN 및 모바일 코어의 변화가 필요합니다. 5G로 인해 모바일 네트워크를 통한 더 높은 용량을 전달해야 하는 필요성이 발생하며 그로 인해 1GbE ~ 10GbE 그리고 수요가 증가하는 10GbE ~ 25GbE까지 (이 모두는 100GbE로의 집선이 필요함) 액세스 네트워크에서

필요로 하는 유선 기술, 성능 및 서비스 모두에 대한 변화가 일어나고 있습니다. 뿐만 아니라 AR(증강 현실), VR(가상 현실), 모바일 게임 및 증가하는 IoT(사물 인터넷) 분야와 같은 새로운 애플리케이션에서 지연 시간을 줄여야 하는 요구로 인해 urLLC(ultra-reliable Low-Latency Communication) 및 네트워크 슬라이싱 기능이 필요합니다.

Ciena의 5130 라우터는 이러한 모든 새로운 기술과 관련 성능 요구 사항을 충족시키고 기존 4G RAN 네트워크도 지원합니다.

### 고밀도 소형 폼 팩터 플랫폼

자체적으로 네트워크 장비를 운용하거나 도매 사업자로부터 전력, 공간 및 연결 서비스를 임대하여 사용하는 MNO에게 부동산 자산을 효율적으로 활용하는 것은 주요한 관심사입니다. 서비스 수가 급증함에 따라 MNO는 적층형 10G 엑스홀 가능 장비와 새로운 5G NR RAN 장비 중에 선택해야 하며 이로 인해 추가적인 공동 배치 비용이 발생합니다. 5130은 매끈한 형태의 낮은 깊이와 전면 액세스 기능을 보유하고 있어 제어되는 환경의 통신함과 보관소에서 쉽게 구축할 수 있습니다. 운영 온도 범위가 넓기 때문에 1/10/25GbE의 옥외 집선을 위해 제어되지 않은 환경에서 설치가 가능하며 이를 통해 옥외 에지 부분에서 4G 및 5G 연결 모두에게 고용량을 제공할 수 있습니다.

갈수록 공간이 제한되고 비용이 상승하는 상황에서 네트워크 사업자는 신규 시설 개선을 위한 대규모 자본 비용을 지출하거나, 새로운 서비스 전달을 위해 사용 중인 기존 장비를 철거하여 여유 공간을 마련해야 하는 상황에 직면했습니다. 더 많은 수의 대형 장비를 도입하여 대역폭 수요 증가를 해결하는 것은 경제성 또는 환경 측면에서 지속 가능한 비즈니스 모델이 아닙니다. Ciena의 5130은 가동 중지 시간을 최소화하는 이중 전원 공급 장치와 다양한 플러그형 옵틱 장치를 장착한 252mm 깊이의 1RU 고정형 폼 팩터를 통해 고밀도 25GbE 서비스를 비용 효과적으로 제공합니다.

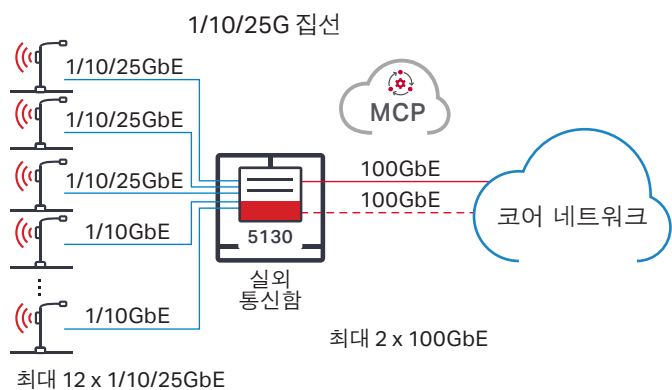


그림 3. 5130 라우터 옥외 서비스 및 집선

## 세분화된 SLA 모니터링 및 시행

5130은 ITU-T Y.1564 및 RFC 2544에 기반한 성능 벤치마크 테스트 기능을 탑재하고 있기 때문에 가상 회선 전반에서 종단 간 1/10/25G 회선 속도 트래픽 측정을 수행할 수 있습니다. 이 접근법을 활용하면 통신 사업자는 향상된 성능 가시성으로 차별화된 SLA(서비스 수준 계약) 보고를 제공하여 네트워크 이벤트에 선제적으로 대응할 있고 그 결과 최종 고객 만족도를 높일 수 있습니다.

## 프로그래밍 가능 미드홀 게이트웨이

MNO가 새로운 수익원을 찾는 상황에서 5130 eCPRI/이더넷 가능 인터페이스를 활용하여 보장된 SLA 기반 5G 서비스를 제공할 수 있습니다. 새로운 사용 사례와 수익원을 위해 5G 서비스를 지원하는 프로그래밍 가능 유선 인프라와 네트워크 슬라이싱 기술이 이를 가능하게 합니다. 이러한 측면에서 5G 서비스는 기존의 최선형 4G LTE 중심 모바일 네트워크 서비스와 차별화됩니다.

미드홀 게이트웨이를 활용하거나 프론트홀 게이트웨이에서 트래픽을 투명하게 전송할 때 미드홀에서 발생하는 지연 시간 영향을 완화하기 위해 FlexE를 사용할 수 있습니다. OIF(오픈이더넷 인터네트워킹 포럼)에서 표준화한 FlexE(Flex Ethernet)는 사용 사례 중 하나로 채널화를 지원합니다. 그림 3에서는 100Gb/s FlexE 링크에서 FlexE 채널을 사용하여 다양한 트래픽 유형(eCPRI, RoE, 유선 서비스)을 전송하는 것을 보여줍니다. 5130은 대역폭을 최적화하고 FlexE로 예측 가능한 낮은 지연 시간 전송을 제공합니다. 전용 TDM 유형 스케줄링 기능으로 이러한 채널 중 하나에 트래픽을 매핑하면 지연 시간과 지터는 다른 채널의 트래픽에 영향을 받지 않으며 경계가 있는 낮은 지연 시간 전달을 보장할 수 있습니다.

## 첨단 다중 계층 프로토콜 지원

5130은 MPLS 및 세그먼트 라우팅을 사용하는 캐리어 등급 연결 지향 인프라에서 L2 및 L3 서비스를 포함하여 서비스 상품을 유연하게 선택할 수 있습니다.

이 플랫폼은 이더넷, MPLS, MPLS LDP, 무중단 MPLS, OAM, 동기화, ACL, QoS, TACACS+ RADIUS, 스트리밍 텔레메트리, NETCONG/YANG, IGP(IS-IS, OSPF), ISIS-SR, BGP/MP-BGP, FlexEthernet, LAG, 네트워크 슬라이싱, FRR, SR, TI-LFA 및 세그먼트 라우팅과 같은 기술로 풍부한 L2/L3 기능을 지원합니다.

5130은 NETCONF/YANG을 지원하는 완전한 기능을 갖춘 IP 라우터로 동작하며, 개방형 API를 사용하여 스트리밍 텔레메트리 및 자동화된 프로비저닝을 통해 완전한 가시성을 가진 개방형 SDN 환경에 쉽게 통합할 수 있습니다.

## 동기화 및 타이밍

5G의 완전한 이점을 실현하려면 주파수 동기화 이외에 매우 정확한 시간/위상 동기화와 함께 더욱 엄격한 정밀 시간 기능이 필요합니다. 지연 시간에 더 민감한 프론트홀 네트워크의 경우 특히 4G 및 5G RRH에서 발생하는 트래픽이 혼합되는 환경에서 필수 성능을 제공하는 것이 무엇보다 중요합니다. 원시 패킷 전송을 활용하도록 eCPRI가 정의되었기 때문에 기본적으로 시간 도메인 지향 상수 비트 스트림인 CPRI보다 지터에 어느 정도 내성을 가집니다. FlexE와 TSN(시간 민감형 네트워크)과 같은 새로운 기술이 이러한 지연 시간 및 지터를 보장하는 도구로 등장했습니다.

5130은 다양한 타이밍 및 동기화 옵션을 제공합니다. 여기에는 IEEE 1588v2 및 GNSS(Global Navigation Satellite System) 수신기에 대한 지원도 포함되어 도매 사업자를 위한 SLA 지원 SaaS(Sync-as-a-Service), 하드 및 소프트 네트워크 슬라이싱 그리고 mMTC(massive Machine-Type Communication), urLLC 및 5G NR을 통한 무선 도메인의 네이티브 이더넷 서비스와 같은 새로운 기능을 활용할 수 있습니다.

엑스홀 네트워크 슬라이싱 기능을 탑재한 5130 라우터는 뛰어난 비용 효과성과 범용성을 갖추고 있으며 이를 통해 eCPRI/이더넷, Adaptive IP™ 및 고밀도 1/10/25GbE ~ 100GbE 집선을 지원하여 C-RAN 아키텍처에 대한 동기화 및 타이밍을 제공합니다.

## 가속화된 서비스 속도를 통한 차별화 실현

서비스 속도는 네트워크 사업자, 모바일 및 도매 사업자에게 매우 중요한 경쟁 차별화 요소입니다. 많은 경우에 서비스 속도로 인해 새로운 서비스 기회 창출에 대한 승패가 결정됩니다. 5130을 통해 Ciena의 고유한 SZTP 기능을 활용할 수 있기 때문에 사업자는 완전하게 자동화된 방식으로 새로운 패킷 기반 서비스를 빠르고 안전하게 선보일 수 있습니다. SZTP를 통해 비용과 시간이 많이 소모되는 작업자의 수동 개입을 줄이거나 완전히 제거하여 프로비저닝 오류를 방지합니다. 가장 중요한 점은 SZTP 기능을 활용하여 서비스 구축 속도를 크게 개선하고 중대한 경쟁 차별화를 실현할 수 있다는 것입니다.

## 다양한 OAM(운영, 관리 및 유지 보수) 기능

네트워크 사업자와 고객이 새로운 패킷 기반 네트워크에 점점 더 의존함에 따라 서비스 공급자는 보장된 서비스 수준을 유지해야 합니다. 패킷 네트워크는 매우 다양한 패킷 OAM 기능들을 지원할 수 있어야 하며, 사업자는 이러한 OAM 기능을 활용하여 네트워크와 전달되는 서비스의 현재 상태를 예방적 및 대응적으로 관리하고 상태에 대한 보고를 제공할 수 있습니다. 5130은 종합적인 하드웨어 지원 패킷 OAM 기능도 지원하며 높은 수준에서 SLA 지표와 OAM을 지원하도록 설계되었습니다. 이를 통해 사업자는 높은 포트 밀도와 360Gb/s 패브릭을 완전하게 활용하여 가장 낮은 비용으로 최대 수의 서비스를 전달할 수 있습니다. 뿐만 아니라 5130은 전체 100Gb/s에 대한 트래픽 생성 기능과 함께 회선 속도 SAT(서비스 활성화

테스트) 엔진(RFC 2544, Y.1564)을 내장하고 있어 고가의 외부 테스트 장비와 많은 교육이 필요한 작업자를 사용할 필요 없이 SLA를 엄격하게 보장하여 시장 차별화를 실현합니다.

## 다중 계층 관리 및 제어 간소화

Ciena의 MCP(Manage Control and Plan) 도메인 컨트롤러 소프트웨어는 액세스, 메트로 및 코어 도메인 전반에 걸쳐 중요 업무 네트워크 관리를 위한 고유하고 종합적인 솔루션을 제공하고 포토닉 계층에서 패킷 계층까지 전례 없는 수준의 다중 계층 가시성을 전달합니다. 이 혁신적인 관리 방식으로 MCP는 SDN 환경에서 서비스 설치, 조작 및 모니터링을 위한 완전한 개방형 접근법을 제공하는 프로그래밍 가능 자동화 솔루션을 지원합니다.

## 기술 정보

### 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

## 기술 정보(계속해서)

### 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

질문에 대한 답변 받기



## 주문 관련 정보

부품 번호	설명
170-5130-900	5130, (12) 25/10/1GbE SFP28, (2) 100GbE QSFP28, 확장 온도, 이중 DC 전원
170-5130-901	5130, (12) 25/10/1GbE SFP28, (2) 100GbE QSFP28, 확장 온도, 이중 AC 전원
<b>필수 OS 기반 시스템 영구 소프트웨어 라이선스</b>	
S75-LIC-5130EO-P	5130용 SAOS 기본 OS, 이더넷 및 OAM, FLEXE, 소프트웨어 라이선스, 영구
<b>OS 애플리케이션 옵션</b>	
S75-LIC-5130MPLS-P	5130용 SAOS 라우팅 및 MPLS 소프트웨어 라이선스, 영구
S75-LIC-5130SYNC-P	5130용 SAOS 동기화 소프트웨어 라이선스, 영구
S75-LIC-5130SEC-P	5130용 SAOS 보안 소프트웨어 라이선스, 영구
S75-LIC-5130100G-P	5130용 SAOS 100G 소프트웨어 라이선스, 영구