



БУДУЩЕЕ
В НАШИХ
РУКАХ

**Коммутаторы KORNFIELD - высокопроизводительные
коммутаторы для современных ЦОД**



Who is KORNFIELD



Линейка коммутаторов названа в честь известного советского архитектора-конструктивиста **Якова Абрамовича Корнфельда**



Самый известный проект Корнфельда — **ДК им. Горбунова**



YADRO KORNFELD DC

Датацентровые
коммутаторы

KORNFELD DC



GA, TOPP

D1156 — Leaf Switch

48 × 25G + 8 × 100G, hot-swap power and cooling.

VLAN, ACL, PVST+, QoS, VRF, ECMP, MLAG, VRRP, EVPN
VxLAN, BGP, OSPF, REST/gNMI, SNMP, AAA, VxLAN Multi-homing



GA, TOPP

D2132 — Spine Switch

32 × 100G, hot-swap power and cooling.

VLAN, ACL, QoS, PVST+, VRF, ECMP, MLAG, VRRP, EVPN
VxLAN, BGP, OSPF, REST/gNMI, SNMP, AAA, VxLAN Multi-homing

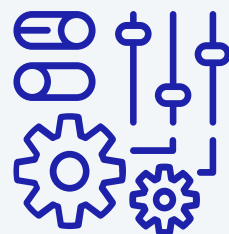


Преимущества



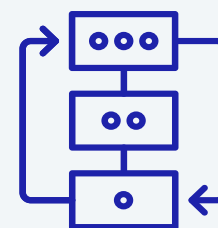
Соответствие требованиям

Внесены в реестр Минпромторга РФ и полностью соответствуют требованиям к отечественным ИТ-решениям



Широкая функциональность

Сетевые решения для построения масштабируемых и надёжных сетей ЦОД на уровне мировых лидеров



Полный цикл разработки

Собственная разработка аппаратной платформы и сетевой KORNFIELD OS, полный цикл производства в России



Преимущества



Подтверждённая надёжность

Контроль качества на всех этапах разработки и производства, тестовые стенды и high-end измерительное оборудование



Качественный сервис

Квалифицированная поддержка, подробная документация, рекомендации по внедрению, обучение персонала



Единая экосистема YADRO

Единая экосистема серверов, СХД и сетевых решений снижает издержки и упрощает управление инфраструктурой



Внешний вид коммутаторов





Характеристики коммутаторов

Модель	D1156	D2132
Интерфейсы	48 интерфейсов 25 GbE SFP28 и 8 интерфейсов 100 GbE QSFP28 - Интерфейсы управления: 1× RJ-45 serial console; 1× RJ-45 1G OOB; 2 × SFP +1/10G OOB; 1× USB Type A storage	32 интерфейса 100 GbE QSFP28 - Интерфейсы управления: 1× RJ-45 serial console; 1× RJ-45 1G OOB; 2 × SFP +1/10G OOB; 1× USB Type A storage
Производительность	4Tbps - Скорость форвардинга: 2000/3200 Mpps - Количество MAC-адресов: 288K max (здесь и далее в зависимости от используемого profile) - Количество IPv4-записей: 32K ARP; host table 208K; LPM 328K max - Virtual Routing and Forwarding (VRF): до 4K; SVI/RVI – 511; ECMP: 2048 groups, 16K members - VLAN – VNI на устройство 4094; RT-2 – 32K; EVPN peers 512; VTEP 512; Маршрутов EVPN RT2 96K;	6,4 Tbps
Функции	- Jumbo Frames (9 216 bytes), AAA (localusers/TACACS +/RADIUS), Native VLAN, Dynamic Port Breakout - STP/PVST +, RSTP/RPST (R1.5), LACP, sFlow, L2/L3 MLAG, Port BreakOut, QoS marking dot1p/DSCP, SP/WRR queuing, Rate limit - BGP, OSPF, VRF, HW BFD, ECMP, VRRPv2, DHCP relay, DNS client, IPv6 static, sFlow, UDLD, SPAN, ERSPAN (R1.8) - SSH, SNMPv2/v3, CoPP, SPAN, NTP, ZTP, LLDP, SPAN, MGMT VRF, TCAM Profiles - VxLAN EVPN (RT2,3,5)/SAG, A/Symmetric IRB, Centralized/Distributed GW, Multihoming (R1.7)	
Охлаждение	Front-Back и Back-Front; 5 +1 модулей охлаждения с горячим резервированием	
Электропитание	- Блоки питания: 2 шт. (1+1), ~ 800W каждый: с избыточностью, распределением нагрузки, горячей заменой - AC-входное напряжение: 100 – 240 V	



KORNFELD Network OS

Контейнерная архитектура

Каждый контейнер изолирован и выполняет конкретную функцию:

Database

база на Redis

BGP

стек маршрутизации на FRR

ICCPd

отвечает за MLAG

SyncD

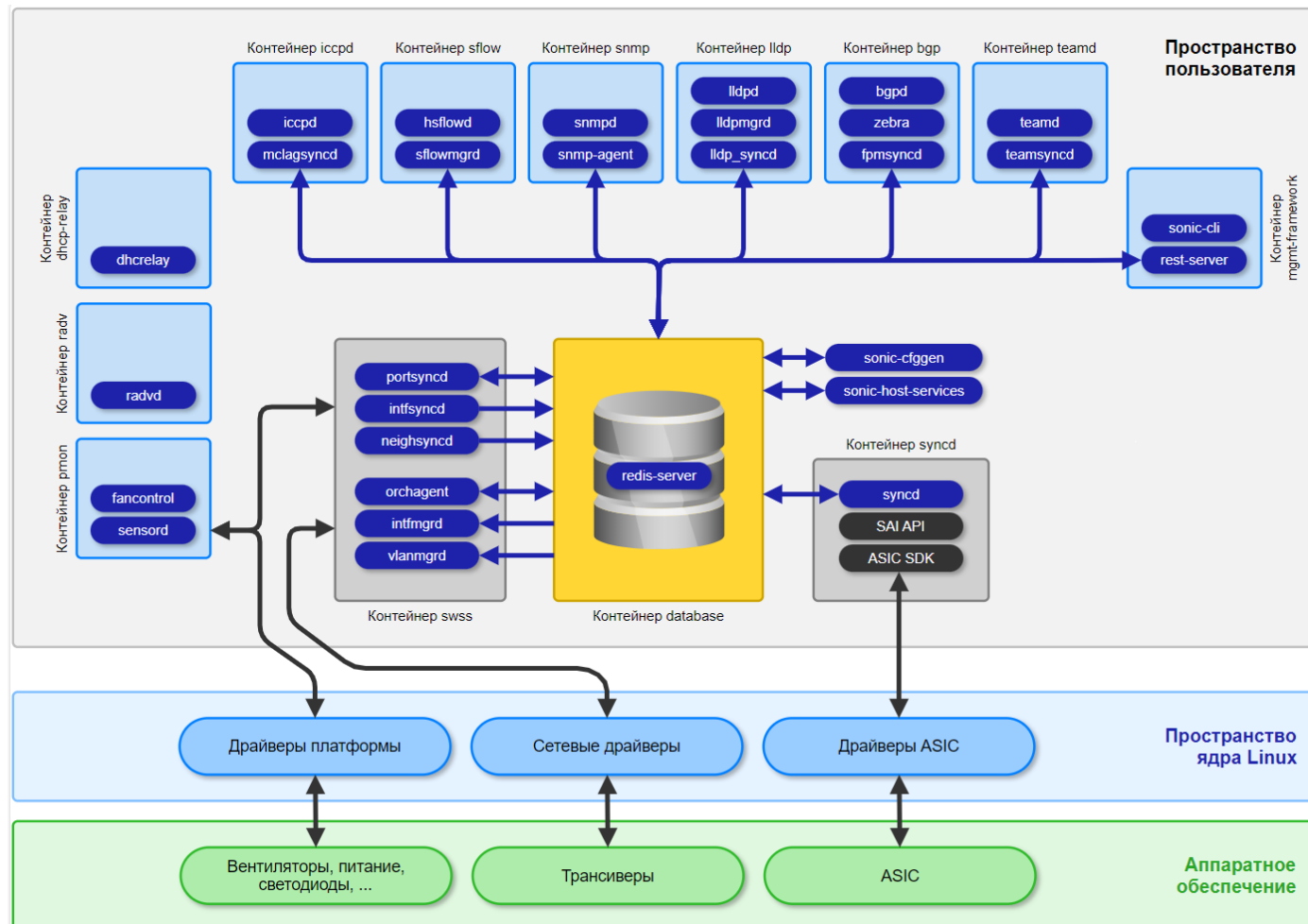
отвечает за работу с ASIC и отслеживает состояние коммутатора

> 100 человек

команда внутренней разработки

Основана на проекте с открытым исходным кодом

Включена в реестр Минцифры



Управление устройством и автоматизация

CLI:

- Cisco-like для удобства
- Исчерпывающая cli-guide документация

gNMI:

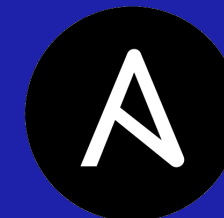
Для телеметрии,
автоматизации и
управления

Ansible:

Ansible collection
для автоматизации
и управления

REST API:

Управление
через REST server
коммутатора



ANSIBLE

gNMI

Protocol buffers

Содержание

<data>

RPC

gNMI: get, set, subscribe,
capabilities

Формат
данных

gRPC protobuf

Транспорт

HTTP2



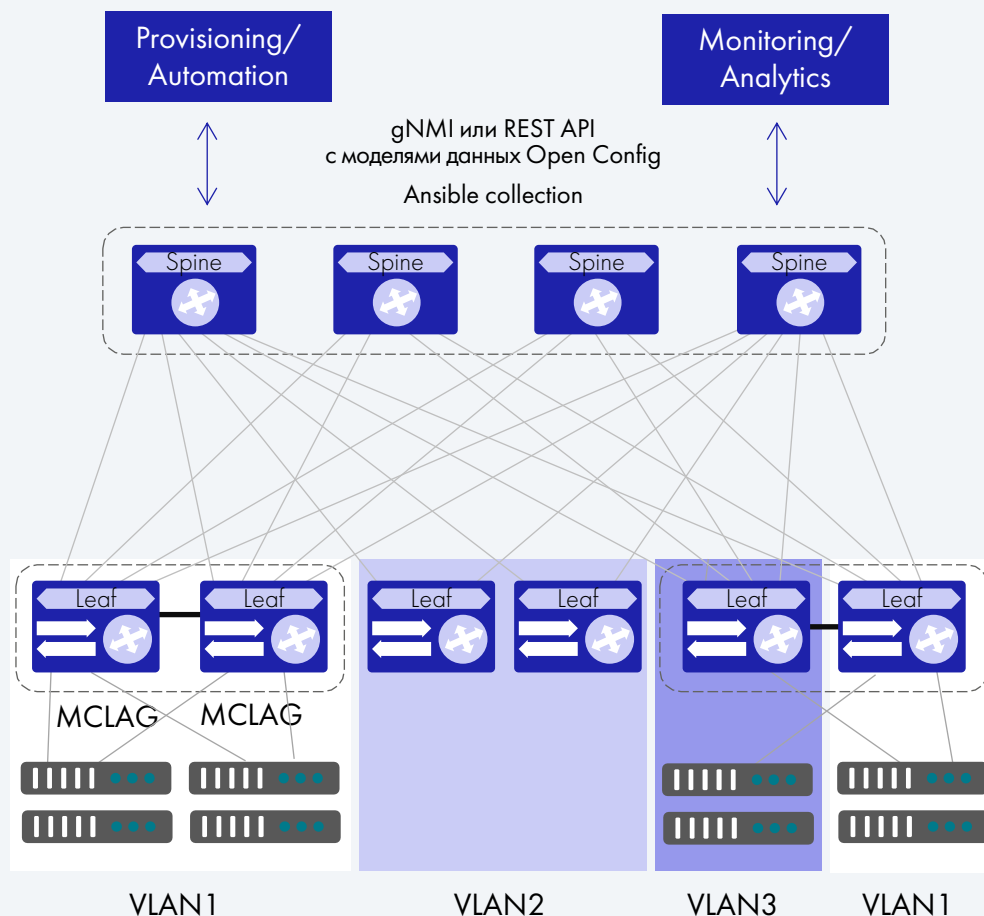
Сетевая фабрика VxLAN EVPN

Особенности

- Underlay: OSPF/BGP
- Overlay: BGP EVPN
- Отказоустойчивость: LAG, MC-LAG, LACP
- Организация L2 и L3 VxLAN (EVPN RT2,3,5)
 - Ingress Replication, VLAN — VNI mapping
 - MAC mobility, ARP suppression
 - Symmetric/asymmetric IRB
 - Anycast GW
- DCI MultiPOD/VLAN Hand-off
- Управление и мониторинг по gNMI, REST-API
- Ansible playbook для автоматизации
- Zero touch provisioning для коммутаторов
- Отказоустойчивость подключения серверов: MC-LAG, EVPN-Multihoming
- Балансировка и надежность: ECMP Fine Grained/Consistent Hashing, ECMP Symmetric Hashing, sub-seconds BFD

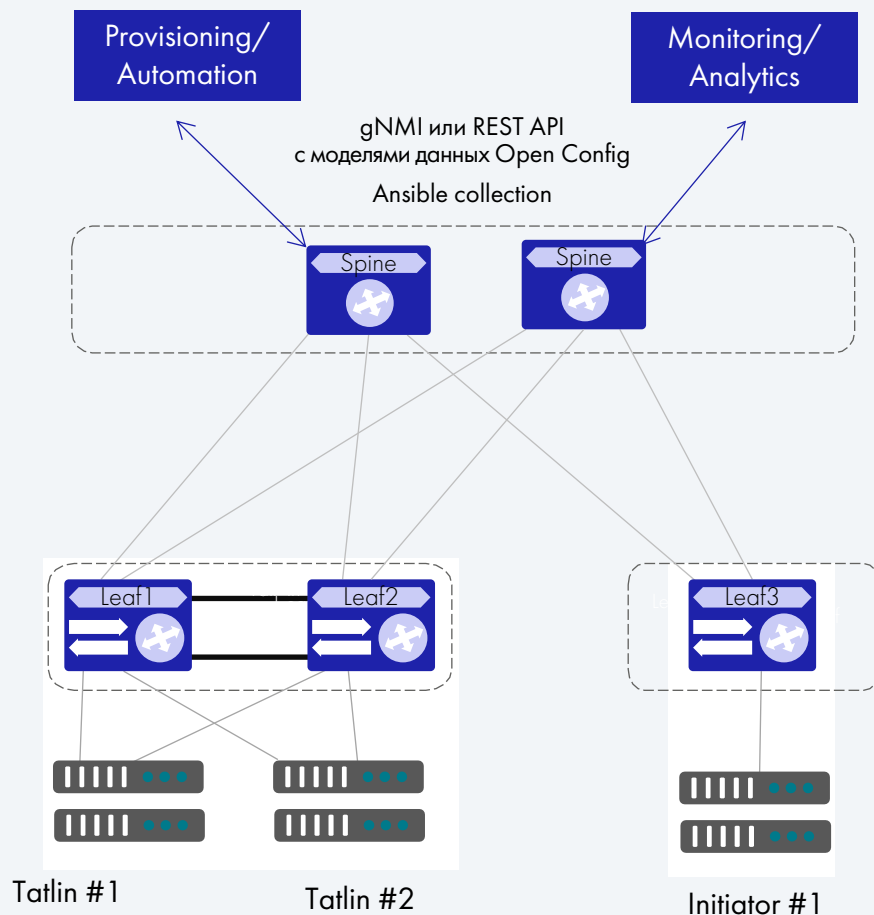
Сценарии использования

- Корпоративные и облачные ЦОД
- Сети гиперскейлеров





Сетевая экосистема KORNFELD с TATLIN



Особенности

- Резервирование на LAG/MC-LAG
- Использование Orphand портов TATLIN
- iSCSI/NVME over TCP support поддерживается уже сейчас
- **Резервирование:** LAG/MCLAG, полносвязная топология внутри СХД сетей
- **Балансировка и надежность:** ECMP Fine Grained/Consistent) Hashing, ECMP Symmetric Hashing, sub-seconds BFD

Сценарии использования

- Сценарии сетей хранения и репликации данных
- Сценарии сетей all-flash хранилищ
- Инфраструктура виртуализации и частного облака, кластер виртуализации и хранения VM, (VMware, KVM, Hyper-V)



Сетевая экосистема KORNFELD с TATLIN

Удобство

Использование одной и той же
конвергентной Ethernet сети ЦОД
для передачи iSCSI/NVME трафика
вместо отдельно выделенного сегмента,
например как у Fiber Channel

Результат

1. Протестированная эко-система KORNFELD+TATLIN
2. Все дизайны работают без деградации
производительности TATLIN и KORNFELD, на
уровне оборудования мировых лидеров
3. Описаны наилучшие дизайны и настройки для
достижения высокой Доступности, Резервирования,
Балансировки и Перформанса
4. Проведено функциональное и нагрузочное
тестирование данных дизайнов
5. KORNFELD обеспечивает высокую производительность
(до 25G/100G портов), низкую задержку (<1 мкс) и
масштабируемость.
6. Рекомендуем использовать наши коммутаторы
KORNFELD с нашими продуктами TATLIN



Ключевые обновления текущего релиза Kornfeld OS 1.7



Сетевые функции

- Добавлена поддержка **EVPN Multihoming (All-Active)** для отказоустойчивого подключения серверов к двум и более коммутаторам и балансировкой трафика через VXLAN-фабрику
- Поддержка **lossless-трафика и PFC** механизм для передачи чувствительного к потерям трафика в единой сети без потерь пакетов
- Внедрён **Auto-Negotiation на интерфейсах** – функция для автоматического согласования скорости и режима коррекции ошибок (FEC)
- Поддержка питания от **постоянного тока (DC)** – функция для подключения коммутатора к постоянному току



Надёжность и тестирование

- Проведено **longevity-тестирование VxLAN EVPN** функциональности под типовой эксплуатационной нагрузкой
- Добавлена поддержка протокола **MSTP (802.1Q-2022)** для повышения отказоустойчивости и оптимального использования линков в L2-сетях



Дальнейшее развитие (релиз 1.8 – Q1 2026)

- Улучшение взаимодействия **MCLAG** с новыми функциями
- Авторизация и аккаунтинг команд через TACACS+
- Настройки политики безопасности паролей KornfeldOS
- QoS Policing and Shaping
- QoS Classification
- ECMP Symmetric Hashing
- ECMP Resilient (Fine Grained/Consistent) Hashing
- BFD Multi Hop IPv4
- Basic gNMI operations support



YADRO
KORNFELD SE

Кампусные
коммутаторы



KORNFELD SE CAMPUS SWITCH

Рендеры устройств

Разработка	Low End Campus C2000 8/24/48 × GE-TX, 4 GE-SFP, fix power and cooling, USB, RS232 VLAN, ACL, xSTP, QoS, SNMP, 802.1x, AAA, w/wo PoE	
Разработка	Mid Range Campus C3000 24/48 × GE-TX, 6 × SFP+, 1 fix and 1 redundant PS, fix cooling, OOB, RS232, VLAN, ACL, xSTP, QoS, OSPF, VRRP, Stacking (up to 10), SNMP, 802.1, AAA, w/wo PoE	
Разработка	High End Campus C4000 24/48 × 2,5GE, 4 × 25GE, 2 × 100GE, hot-swap power and cooling. VLAN, ACL, QoS, Stacking (up to 10), xSTP, VRF, ECMP, MLAG, VRRP, BGP, EIGRP, IS-IS, 802.1x, w/wo PoE	
Concept	Campus Aggregation C4000 (F) 24 × 10G + 4 × 100G hot-swap power and cooling. QinQ, ACL, Stacking, RSTP/PVST+, 802.1x, OSPF, BGP, VRF, ECMP, PIM, IGMP, DHCP, ACL, SNMP	



CAMPUS LOW-END C2000

**Оптимальная стоимость
при мощной аппаратной начинке**

Сценарии использования

Построение сетей связи Gigabit Ethernet с подключением систем видеонаблюдения и беспроводного доступа с помощью технологии PoE + (802.3af/at).

Результат

Оптимизация расходов с соблюдением требований к управляемости, безопасности и удобству эксплуатации.

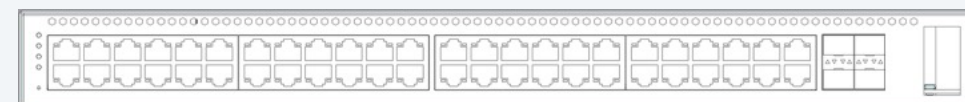
Hardware

- Основные порты — 8/24/48 × RJ45 10/100/1000MbT
- Uplink-порты — 4 × SFP (GbE)
- RS232 Console, USB
- Поддержка PoE/PoE + (802.3at) на всех портах
- 1 fixed 360W PSU

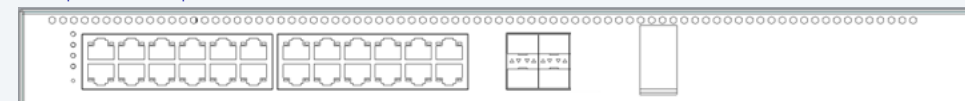
Software Features

- > 8k MAC, >1k routes (optional)
- QinQ, VLAN, 802.1x, DAI, DHCP/IPSG
- IGMP, QoS

Render



48 port front panel



24 port front panel



Rear panel — fixed PSU and cooling



CAMPUS MID-RANGE C3000

**Продвинутые аппаратные
и функциональные возможности
при оптимальной стоимости**

Задачи

Построение масштабируемых государственных и корпоративных сетей передачи данных 1/10G с подключением по технологии PoE ++ (802.3bt) систем видеонаблюдения FHD и WiFi6, требующих повышенной надёжности, безопасности и производительности

Результат

Резервируемые, безопасные и высоконадёжные сети с увеличенной пропускной способностью

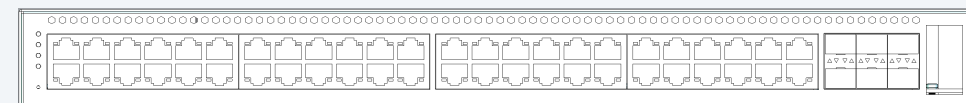
Hardware

- 24/48 ports GE w/wo PoE + 6 ports SFP + (10GbE)
- RS232 Console, RJ45 OOB, USB
- PoE ++ (802.3bt) на 8 портах, PoE + (802.3at) на всех портах Perpetual/Fast PoE
- 1 Redundant PSU + 1 fixed PSU 900W

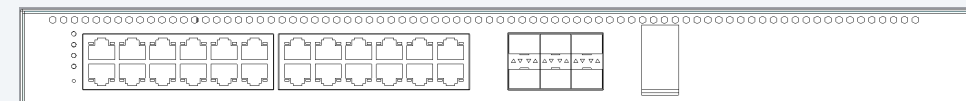
Software Features

- >16k MAC, >4k routes
- QinQ, VLAN, Stacking 10 units, 802.1x, DAI, DHCP/IPSG, Multicast, QoS
- VRRP, OSPF, ECMP

Render



48 port front panel



24 port front panel



Rear panel — fixed + redundant PSU, fixed cooling



CAMPUS HIGH-END C4000

**Топовые аппаратные
и функциональные возможности
ПО для построения сетей любой
сложности и производительности**

Задачи

Построение высоконагруженных сетей с подключением систем WiFi6/7 и 4K CCTV, а также сетей управления в дата-центрах и крупных узлах связи, сети государственных информационных систем

Результат

Бескомпромиссные по функциональности, безопасности, производительности и надёжности сети связи

Hardware

- 24 and 48 MultiGE w/wo PoE +/4PPoE (four SKUs), 4 – 6 ports SFP28 (25GbE) uplink ports
- RJ45 Console, RJ45 and SFP + Management Ports, USB
- 1+1 Redundant PSU, 2+1 Redundant FAN

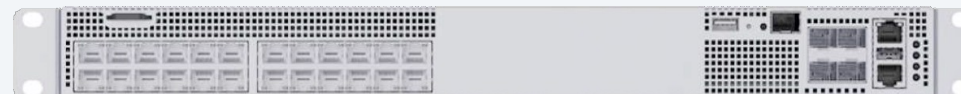
Software Features

- Extended scaling > 32k MAC, > 8k routes, >1k ACL
- Full L3 (OSPF, BGP, IS-IS, BFD) includes IPv6, L2/L3 MCLAG, Stacking
- Extended Security – RBAC, ext 802.1x, DAI, DHCP snoop/relay/IPSG etc.

Render



48 port front panel



24 port front panel



Rear panel – 1+1 redundant PSU, 2+1 redundant cooling



Сравнительные характеристики линеек

Линейка	Питание и охлаждение	Интерфейсы	PoE	Масштабирование	Ключевые функции	Сценарии применения
C2000	- Один встроенный БП - Встроенное охлаждение	8/24/48 × GE 4 × GE	Up to 600W PoE/PoE + all ports	16k MACs, 2k IP routes, 512 ACL	xSTP, Mcast, Basic security DHCP, 802.1x	Гос, Отели, Склады, КСПД, WiFi5, HD CCTV
C3000	- Один встроенный БП - Один резервируемый БП - Встроенное охлаждение	24/48xGE + 6 × 10GE	Up to 900W PoE + all ports PoE++ 8 ports Fast/Perp PoE	16-24k MAC 4k IP routes 1k ACL	QinQ, L3 + (OSPF, BGP, BFD, VRF) L2 MCLAG, Stacking 10 dev, Extended Security DAI/IPSG	Доступ/агрегация 1G КСПД, WiFi6, FHD CCTV Облегчённая ООБ сеть ЦОД
C4000	- Два резервируемых БП 1+1 - Резервируемое охлаждение N + M	24/48x2,5GE + 4 × 25GE + 2 × 100G	3000W PoE ++/4PPoE Fast/Perp PoE	> 32k MAC, > 8k routes, > 1k ACL	IPv6, Full L3 (BGP, ISIS) HQoS, L2/L3 MCLAG, Stacking 10, Maximum Security RBAC	Доступ/Агрегация 10G КСПД, WiFi7, 4K CCTV ООБ сети ЦОД, Бюджетный TOR



БУДУЩЕЕ
В НАШИХ
РУКАХ