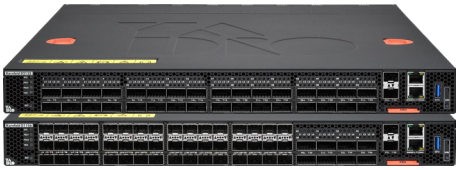
KORNFELD D1156/D2132



Высокопроизводительные коммутаторы для датацентров с надежностью и функциональностью мирового уровня

Коммутаторы KORNFELD D1156 и D2132 — решения для сетей ЦОД с интерфейсами от 1G до 100G, пропускной способностью до 6,4 Тбит/с, неблокируемой архитектурой и поддержкой L2/L3, VXLAN/EVPN, EVPN Multihoming и MC-LAG.

Ключевые характеристики

- Производительность до 6,4 Тбит/с, неблокируемая архитектура, буферная память 32 МБ
- Высокоскоростные интерфейсы: 48 × 1/10/25G + 8 × 40/100G (D1156), 32 × 40/100G (D2132), поддержка breakout для 40/100G-портов
- Широкие функциональные возможности — поддержка от классических до оверлейных сетей ЦОД (VXLAN/EVPN), мультишассийная агрегация каналов MC-LAG, отказоустойчивость абонентских подключений к VXLAN-фабрике на базе EVPN Multihoming
- Надежность и резервирование: два блока питания 800 Вт hot-swap 1+1, система охлаждения hot-swap 5+1
- Оптимизация для ЦОД — выбираемое направление воздушного потока, автоматизация (CLI, API, Ansible, ZTP), информационная бирка

Ключевые сферы применения

- Корпоративные и облачные ЦОД
- Сети хранения данных (iSCSI)
- Масштабируемые VXLAN-фабрики с поддержкой CLOS-топологии

Высокая производительность без компромиссов
Стабильная работа сети под нагрузкой обеспечивается за счет высокоскоростного обработчика трафика. Буфер памяти 32 МБ в сочетании с механизмами QoS помогает управлять трафиком при кратковременных всплесках нагрузки, а оптимизированная архитектура снижает задержки и обеспечивает мгновенный отклик критически важных сервисов.

Гибкость и универсальность сетевых подключений
Модель KORNFELD D1156 (Leaf) оснащена 48 портами 1/10/25G для подключения серверов и 8 магистральными портами 40/100G для связи с вышестоящими коммутаторами сети ЦОД. Модель KORNFELD D2132 (Spine) обладает 32 портами 40/100G. Поддерживается breakout режим для 40/100G-портов.

Интеллектуальное управление и автоматизация
Разработанная компанией YADRO сетевая операционная система Kornfeld OS позволяет автоматизировать различные эксплуатационные задачи и обеспечивает интеллектуальное управление коммутаторами. Протоколы SNMP, REST API и gNMI обеспечивают интеграцию с централизованными системами управления и мониторинга. Поддерживается автоматическая первоначальная настройка сетевого оборудования с помощью ZTP.

Масштабируемая сеть для динамично растущих инфраструктур
Коммутаторы KORNFELD D1156/D2132 поддерживают возможность построения сети ЦОД на базе технологии VXLAN/EVPN, которая обеспечивает широкие возможности масштабирования сетевой и вычислительной инфраструктуры. Коммутаторы поддерживают до 512 VTEP, до 331 771 маршрутов (LPM-профиль), до 2048 ECMP-групп, до 4094 VLAN-VNI, до 4094 VRF.

Гарантированная доступность и отказоустойчивость
Платформа обеспечивает бесперебойную работу за счет применения аппаратного резервирования (блоки питания и вентиляторы hot-swap) и поддержки стека протоколов, обеспечивающих отказоустойчивость сети на L2- и L3-уровнях. Поддерживаются следующие протоколы отказоустойчивости: VRRP, LACP, MC-LAG и EVPN Multihoming, устраняющие единые точки отказа. Быстрое обнаружение сбоев в работе каналов связи реализовано с использованием протокола BFD.

Модульная архитектура ОС коммутатора для стабильной работы сети
Коммутаторы KORNFELD используют программное обеспечение с модульной архитектурой ОС, в которой сервисы и подсистемы работают независимо друг от друга. Изоляция процессов обеспечивает высокую надежность сети под нагрузкой и устойчивость к сбоям.

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

KORNFELD D1156/D2132

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Модель	KORNFELD D1156	KORNFELD D2132
Форм-фактор	1RU, стандартный 19-дюймовый шкаф	
Пропускная способность	4 Тбит/с	6,4 Тбит/с
Локальное хранение	120 ГБ M.2 SSD	
Объем оперативной памяти	32 ГБ	
Сетевые порты	• 48 × SFP/SFP+/SFP28 • 8 × QSFP+/QSFP28 • 2 × SFP/SFP+ • Поддержка breakout режима на портах 40/100G	• 32 × QSFP+/QSFP28 • 2 × SFP / SFP+ • Поддержка breakout режима на портах 40/100G
Порты управления	• 1 × RJ-45 serial console • 1 × RJ-45 1G OOB management • 1 × USB Type-A storage	
Программное обеспечение	Сетевая операционная система YADRO Kornfeld OS	
Соответствие требованиям	Оборудование включено в реестр по ПП РФ № 878, имеет статус ТОРП	
Электропитание	• 2 блока питания по 800 Вт, с поддержкой резервирования и горячей замены • 100...240 В, переменный ток	
Энергопотребление	От 170 до 714 Вт (в зависимости от наполнения)	
Охлаждение	5+1, избыточность, с горячей заменой	
Вывод воздуха	Front-to-Back или Back-to-Front (в зависимости от исполнения)	
Уровень шума (фактический)	• 63,0 дБА при температуре ниже 15 °C работы вентилятора • 78,0 дБА при температуре ниже 50 °C работы вентилятора	
Индикация	• SFP28-порт LED — статус, активность, скорость • QSFP28-порт LED — статус, активность, скорость • Порт управления LED — статус, активность • Системный LED — диагностика, статус блоков питания и вентиляторов • Выделенная индикация и нумерация breakout-интерфейсов	

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ — БЕЗОПАСНОСТЬ И АГРЕГАЦИЯ

VLAN	• 4094 VLAN (802.1Q) • VLAN на основе порта (port-based) • Поддержка режимов access/trunk • Native VLAN на trunk-порту

Поддержка протоколов семейства STP	• STP (802.1D)
	• RSTP (802.1w)
	• PVST+
	• MSTP (802.1Q-2022)
	• Поддержка дополнительных опций
	  • UDLD (контроль однонаправленных каналов)
	  • Loop Guard
	  • Root Guard
	  • BPDU Filter
	  • BPDU Guard

Защита сети	• MAC Flapping (предотвращение хаотичного изучения MAC-адресов) • Storm Control (ограничение BUM-трафика)
Агрегация каналов (LAG)	• Статический режим • Динамический режим (LACP) — fast/slow, fallback, min-links
Поддержка мультишассийной агрегации MC-LAG	Создание единого логического агрегированного канала (LAG) между абонентским устройством и парой коммутаторов

СЕТЕВОЙ УРОВЕНЬ — МАРШРУТИЗАЦИЯ, ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТРАФИКОМ

Поддерживаемые технологии маршрутизации	• Статическая маршрутизация • Динамическая маршрутизация на базе протокола OSPFv2 • Динамическая маршрутизация на базе протокола MP-BGP
BFD (протокол быстрого обнаружения отказов каналов связи)	• Аппаратная реализация (offload на ASIC) • Минимальный настраиваемый интервал детектирования — 50 мс • Интеграция с протоколами — OSPFv2, BGPv4, Static Routes • Поддерживаемые режимы — Single Hop и Multi Hop
ICMPv4	Наличие диагностических утилит ping и traceroute доступности узлов
L3 MC-LAG (Multi-Chassis Link Aggregation)	Возможность настройки маршрутизируемых интерфейсов (SVI) поверх домена MC-LAG
OSPFv2	• Passive интерфейсы • Аутентификация • Деактивация пути (max metric router LSA) • Виртуальный линк

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

MP-BGP	• Поддержка семейств Unicast IPv4, L2VPN EVPN • Поддержка стандартных и расширенных сообществ • Механизм подавления маршрутов (route flap dampening) • Отражатель маршрутов (route reflector) • Поддержка конфедераций • Аутентификация • Поддержка двух- и четырехбайтных номеров автономных систем • Политики фильтрации маршрутов • Активация политик маршрутизации на лету (soft reconfiguration) • Уменьшение времени конвергенции (next-hop tracking)
VRRPv2	VRRP — резервирование шлюза по умолчанию
Виртуальные маршрутизаторы (VRF)	• Возможность запуска OSPF в пределах виртуального роутера (OSPF in VRF) • Возможность запуска BGP в пределах виртуального роутера (BGP in VRF) • Изоляция трафика управления (OOB) в специальный VRF MGMT для повышения безопасности
Балансировка трафика (ECMP)	• Балансировка трафика по равнозначным маршрутам • Поддержка ECMP Symmetric Hashing
Настройки хеширования	Выбор протоколов и полей заголовков для вычисления хеша

КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ (QOS)

QoS Classification	Классификация class-map: • На основе ACL • На основе L2/L3-заголовков
Управление очередями	• Режим обслуживания очереди по приоритету (strict priority) • Круговая система очередности обслуживания очереди на основе коэффициентов (WRR) • Улучшенная круговая система, учитывающая количество и длину кадров в очереди (DWRR) • Комбинированный режим (SP + WRR, SP + DWRR)
Поддержка lossless-трафика и PFC (802.1Qbb)	• Поддержка PFC на классах приоритета 0–7 • Механизм передачи чувствительного к потерям трафика без потерь пакетов
Ограничение полосы	Контроль пропускной способности на базе функционала Policing

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

СЕТЕВАЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ VXLAN/EVPN	
L2 EVPN/VXLAN	Привязка VXLAN к VLAN (VLAN-Based Service). Поддержка коммутации трафика в пределах VXLAN.
L3 EVPN/VXLAN	• Поддержка маршрутизации трафика между разными VNI в VXLAN • Поддерживается маршрутизация методом Symmetric IRB
EVPN Multihoming (All-Active)	Технология для отказоустойчивого подключения серверов к двум и более коммутаторам одновременно с балансировкой трафика через VXLAN-фабрику
Static Anycast Gateway (SAG)	Механизм для отказоустойчивости шлюза по умолчанию для настройки коммутаторов с одинаковым IP и MAC-адресом шлюза
MAC Mobility	Автоматическое перемещение узлов между Ethernet-сегментами
Duplicate Address Detection (DAD)	Обнаружение дублирования адресов в виртуализированной сети
Unicast Ingress Replication	Распространение BUM-трафика по VXLAN-фабрике методом Unicast Ingress Replication
DCI (Data Center Interconnect)	Соединение территориально распределенных VXLAN-фабрик с использованием архитектуры Multi-PoD или Multi-Fabric

СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ, УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ И АВТОМАТИЗАЦИЯ	
AAA	• Локальная аутентификация • Централизованная аутентификация, авторизация и аккаунтинг команд CLI на базе протоколов RADIUS, TACACS+ (аутентификация/авторизация пользователей • Авторизация/аккаунтин команд • Шифрование паролей локальных учетных записей • Удаление учетных записей по умолчанию
Сетевые сервисы	DHCPv4 (клиент, ретранслятор), DNSv4 (клиент)
Синхронизация и настройки времени	• Протокол сетевого времени (NTPv4) • Ручная установка даты, времени и часового пояса
Автоматизация конфигурации	ZTP (автоматическая удаленная настройка)
Безопасность управления	• COPP (защита плоскости управления) • Ограничение доступа к CLI на основе списков доступа • Настройка парольной политики

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

УПРАВЛЕНИЕ, МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА

Интерфейсы управления	Командная строка (CLI), программный интерфейс RESTCONF
Автоматизация	Поддержка Ansible для централизованного управления конфигурациями
Удаленный доступ	Поддержка SSHv2
Протоколы передачи файлов	Поддержка SCP и SFTP для загрузки конфигураций, образов ПО и дампов системы
Мониторинг и телеметрия	• gNMI, SNMPv2/SNMPv3, sFlow • Локальное журналирование событий • Передача журналов на внешний syslog-сервер
Диагностика и логирование	Tech-support (по запросу через CLI, автоматический сбор при сбоях)
Анализ сетевого трафика	SPAN (зеркалирование трафика) для диагностики и мониторинга
Тестирование сети	Утилиты ping, traceroute
Диагностика оптики	Контроль параметров оптических трансиверов (DDM)
Управление конфигурациями	Хранение до 20 ревизий, поддержка версионирования стартовой конфигурации устройства
Индикаторы состояния	Светодиодная индикация для визуального контроля состояния устройства
Обнаружение подключенных устройств	LLDP (протокол обмена данными между сетевыми устройствами)

МАСШТАБИРУЕМОСТЬ СЕТИ

		L3-профиль (по умолчанию)	LPM-профиль
Таблицы и маршруты	Записи MAC/FDB	98 304	32 768
	Записи ARP	32 766	12 288
	IPv4 маршруты (FIB, произвольная длина маски)	32 768	331 771
	IPv4 маршруты (/32, FIB)	212 992	16 384
EVPN/VXLAN	Записи MAC/FDB в EVPN RT-2	98 304	32 768
	Записи ARP в EVPN RT-2	32 766	12 226
	Максимальное количество VTEP	512	
	Максимальное количество EVPN-peers	512	

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.

Балансировка и отказоустойчивость	Количество путей в ECMP-группе	256
	Количество ECMP-групп	До 2048
	Количество участников ECMP	16 384
L2/L3-сегментация	VLAN-VNI	4 094
	Количество BFD-сессий	128
	Количество VRF	4 094
	SVI-интерфейсы	511
	SUB-интерфейсы	512
	Максимальный размер Jumbo	9 216
Производительность и буферизация	Объем буфера	32 МБ, интегрированный буфер пакетов
Агрегация каналов	Количество агрегированных каналов LACP (LAG)	128
	Количество портов в одном агрегированном канале LACP (LAG)	32
Маршрутизация	Количество BGP-соседей	5 000

АППАРАТНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	KORNFELD D1156	KORNFELD D2132
Габариты (Г × Ш × В)	485,0 × 365,0 × 44,5 мм	
Вес	10 кг (с двумя блоками питания)	
Климатический режим	• От +5 °C до +35 °C при относительной влажности от 40 % до 80 % (при 25 °C) • Отдельные конфигурации могут иметь дополнительные ограничения	
Информационная бирка	Сервисная бирка с указанием серийного номера, MAC-адреса и с полем для ручной маркировки	

v2.10 от 16.07.2026. Описанные технические характеристики являются целевыми и могут меняться. ©2026 YADRO, все права защищены. YADRO®, VESNIN®, TATLIN®, VEGMAN® и KORNFELD® являются торговыми марками компании YADRO (или ее дочерних компаний), зарегистрированными на территории России и других стран.