

Коммутаторы Aquarius N5000



[ТКО-236/24¹](#) [ТКО-237/24²](#) [ТКО-234/24³](#) [ТКО-235/24⁴](#)

Версия PDF⁵ - [Информация на сайте⁶](#)

Aquarius N5000 - производительная агрегирующая платформа корпоративного класса в семействе сетевых продуктов компании. Совместно с коммутаторами доступа N3000, N5000 реализует фокус на новый уровень продуктивности, безопасности и удовлетворенности пользователей вне зависимости от масштаба инфраструктуры предприятия. Семейства сетевых корпоративных платформ Аквариус созданы для трансформации типовой сетевой инфраструктуры в гибридную производственную среду, где рабочее место не фиксировано в пространстве, доступ к информационным ресурсам осуществляется с любого устройства, приложения и данные находятся в любом месте корпоративной инфраструктуры или вне ее, в облачных ресурсах.

Основные особенности:

- Производительная платформа в компактном форм-факторе 1 Rack Unit.
- Архитектура платформы, обеспечивающая в сочетании с доступными вариантами uplink и downlink-интерфейсов возможность построения неблокируемых конфигураций в различных комбинациях топологических решений.
- Возможность выбора uplink-интерфейсов для организации подключения к ядру инфраструктуры 40 Гбит/с, 100 Гбит/с.
- Подключение коммутаторов уровня доступа downlink-интерфейсами 25 Гбит/с, 10 Гбит/с, 1 Гбит/с.
- Аппаратный дизайн, соответствующий требованиям обеспечения непрерывности функционирования. Блоки питания и модули охлаждения с резервированием, поддерживающие режим горячей замены, мониторинг состояния центрального процессора и внутренней температуры устройства.
- Чипсет операторского класса.

Обзор продукта

- Гибкие сценарии внедрения с программируемыми шаблонами Layer 2 и Layer 3 таблиц.
- Программирование размера пакетного буфера для удовлетворения требований чувствительного к потерям пакетов мультимедийного контента.
- Сэмплированный Sampled Flow (SFlow), индустриальный стандарт, позволяющий разгрузить ресурсы центрального процессора и анализировать полный спектр протоколов L2-L7.
- Аппаратная поддержка Internet Protocol version 6 (IPv6), обеспечивающая обработку IPv6 на скорости интерфейса.
- Поддержка двойного стека IPv4/IPv6 и динамическое назначение шаблонов таблиц обработки трафика для удобной поддержки миграции IPv4-к-IPv6.
- Функции обеспечения безопасности на уровне сетевой инфраструктуры, расширенные возможности списков контроля доступа, защита от атак на механизмы Address Resolution Protocol (ARP), Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) и ресурсы центрального процессора.
- Интеграция в централизованную архитектуру аутентификации и авторизации пользователей 802.1x.
- Для модели коммутатора AQ-N5000-24X2C стекирование с объединением до 16 устройств, возможность создания смешанного стека, включающего все модели коммутаторов серии AQ-N3000.

1. <https://gisp.gov.ru/pprf/marketplace/#/product/a3d108f1-ef40-45a9-b502-d0438b922564>

2. <https://gisp.gov.ru/pprf/marketplace/#/product/30d784f7-0831-46da-bc45-849c4432e7ce>

3. <https://gisp.gov.ru/pprf/marketplace/#/product/984d77b3-0524-415b-97d3-4a6c27071da3>

4. <https://gisp.gov.ru/pprf/marketplace/#/product/74374385-cfd8-4b5f-995a-176e3eaa7af4>

5. <https://net.aq.ru/ru/files/get/yrpC2tbH0qHQkZSfpMU=>

6. <https://ks.aq.ru/5000>

Детали платформы N5000

Доступная конфигурация и основные характеристики



Таблица 1. Доступная конфигурация и основные характеристики N5000

	AQ-N5000-24X2C	AQ-N5000-48Y8C
Нисходящие (Downlink) интерфейсы, Small Form-Factor Pluggable Plus, SFP+	24 x 1/10 Гбит/с	-
Нисходящие (Downlink) подключения, Small Form-Factor Pluggable 28, SFP28	-	48 x 10/25 Гбит/с
Восходящие (Uplink) интерфейсы, Quad Small Form-Factor Pluggable 28, QSFP28	2 x 40/100 Гбит/с	8 x 40/100 Гбит/с
Поддержка breakout	Порты 40/100 Гбит/с	Порты 8 x 40/100 Гбит/с
Поддержка технологии стекирования AqStack	AqStack 200G/80G, интерфейсы 2 x QSFP28 в режиме шины стекирования	-

	AQ-N5000-24X2C	AQ-N5000-48Y8C
Блоки питания	2, поддержка горячей замены	
Тип блоков питания	350 Вт, ~ 100-240 В, 50/60 Гц	550 Вт, ~ 100-240 В AC, 50/60 Гц
Максимальное энергопотребление*	60 Вт	160 Вт
Модули охлаждения	4 (2 модуля по 2 вентилятора), поддержка горячей замены	5 (4+1) модулей, поддержка горячей замены
Направление охлаждения	Забор воздуха со стороны портов/забор воздуха со стороны блоков питания	
Наличие индикатора идентификации системы System ID		На фронтальной панели
Выделенные интерфейсы управления	1 консольный порт RJ45, 1 порт OOB Ethernet 10/100/1000 Мбит/с RJ45, 1 порт USB Type A	
Условия эксплуатации	Температура окружающей среды от 0 °C до 45 °C, при относительной влажности от 10 % до 90 % без образования конденсата	
Условия хранения	Температура окружающей среды от -40 °C до 70 °C, при относительной влажности от 0 % до 95 % без образования конденсата	

* максимальное энергопотребление указано для конфигурации коммутатора, в которой все порты активны, а для подключения используются кабели витой пары и DAC. Если в коммутаторе установлены оптические трансиверы, то потребляемая мощность будет увеличиваться на сумму мощностей всех трансиверов, но не может превышать суммарную мощность блоков питания.

БЛОКИ ПИТАНИЯ

Коммутатор агрегации N5000 поддерживает установку двух резервируемых блоков питания с возможностью горячей замены. Блоки питания доступны в двух вариантах, для конфигурации с забором воздуха со стороны портов и для конфигурации с забором воздуха со стороны блоков питания.

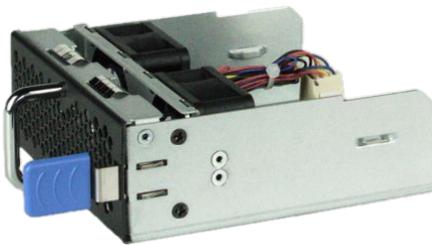


Таблица 2. Блоки питания коммутатора N5000

Модель коммутатора	Основной блок питания	Дополнительный блок питания	Форм-фактор блока питания	Характеристики блока питания
AQ-N5000-24X2C	AQ-N-PS-5000-350-AC-PI	AQ-N-PS-5000-350-AC-PI	CRPS	Вход: 100-240 В ~7 А, 50/60 Гц
AQ-N5000-24X2C-PE	AQ-N-PS-5000-350-AC-PE	AQ-N-PS-5000-350-AC-PE	CRPS	Вход: 100-240 В ~7 А, 50/60 Гц
AQ-N5000-48Y8C	AQ-N-PS-5000-550-AC-PI	AQ-N-PS-5000-550-AC-PI	CRPS	Вход: 100-240 В ~7 А, 50/60 Гц
AQ-N5000-48Y8C-PE	AQ-N-PS-5000-550-AC-PE	AQ-N-PS-5000-550-AC-PE	CRPS	Вход: 100-240 В ~7 А, 50/60 Гц

Модули охлаждения

Коммутаторы N5000 комплектуются двумя или пятью модулями охлаждения. Модули AQ-N-FAN-5000-24X2C-PI и AQ-N-FAN-5000-24X2C-PE содержат два вентилятора с управляемой скоростью вращения. Модули AQ-N-FAN-5000-48Y8C-PI и AQ-N-FAN-5000-48Y8C-PE содержат один вентилятор с управляемой скоростью вращения. Скорость вращения вентиляторов зависит от внутренней температуры устройства. Модули охлаждения поддерживают возможность горячей замены. Модули охлаждения доступны в двух вариантах, для конфигурации с забором воздуха со стороны портов и для конфигурации с забором воздуха со стороны блоков питания.



Производительность и масштабируемость

Таблица 3. Спецификация параметров производительности N5000¹

Критерий	AQ-N5000-24X2C	AQ-N5000-48Y8C
Коммутирующая способность	880 Гбит/с	4 Тбит/с
Производительность маршрутизации	470 миллионов пакетов в секунду	2950 миллионов пакетов в секунду

Критерий	AQ-N5000-24X2C	AQ-N5000-48Y8C
Размер Jumbo frame	9 600 байт	9 600 байт
Количество Media Access Control (MAC) адресов	до 98 000	до 122 000
Количество записей ARP для IPv4 на коммутационных портах	до 16 000	до 30 000
Количество маршрутов IPv4	до 57 000	до 256 000
Количество записей Neighbor Discovery Protocol (NDP) для IPv6	до 4 000	до 8 000
Количество маршрутов IPv6	до 6 000	до 16 000
Количество Virtual Local Area Network (VLAN)	4 094	4 094
Количество Switch Virtual Interface (SVI)	256	256
Количество маршрутов multicast	до 2 000	до 2 000
Количество записей Access Control List (ACL)	2 900	5 900
Количество записей Quality of Service (QoS)	1 500	6 000
Размер пакетного буфера	до 9 Мбайт	до 36 Мбайт
Количество Virtual Extensible LAN (VXLAN) туннелей	до 6 000	до 24 000
Количество VXLAN Network Identifier (VNI)	до 2 000	до 4 000
Количество Virtual Tunnel End Point (VTEP) Peer	до 1 000	до 1 000

¹ В таблице указаны максимальные возможности аппаратной платформы. Актуальный диапазон значений зависит от выбранного Switch Table Management (STM) профиля, версии и настроек программного обеспечения, и указан в документации на ПО.

Стекирование AqStack 200G/80G

Стекирование AqStack поддерживается только на одной модели AQ-N5000-24X2C.

Технология AqStack позволяет объединить до 16 устройств AQ-N5000-24X2C и любых моделей AQ-N3000 серии в единую виртуальную конфигурацию. В составе стека, состоящего только из устройств AQ-N5000-24X2C, доступен вариант реализации шины стекирования AqStack 200G, для формирования которой выделены интерфейсы 2 x QSFP28, переведенные командами конфигурации в специальный режим работы. В составе смешанного стека устройств AQ-N5000-24X2C и серии AQ-N3000

доступен вариант реализации смешанной шины стекирования AqStack 200G/80G. Поддерживаются линейная и кольцевая топологии стека.

Для физического объединения коммутаторов в стек используются кабельные сборки QSFP28/QSFP+ DAC и AOC, а также стандартные трансиверы QSFP28/QSFP+ из номенклатуры Аквариус. Также могут использоваться кабельные сборки и трансиверы сторонних производителей в комбинации с лицензией Third-Party-Transceivers (TPT).

Функциональность стекирования для модели AQ-N5000-24X2C поддерживается в составе лицензии Advanced. В текущей реализации стека не поддерживаются опции, активируемые лицензией уровня Professional. Актуальный список поддерживаемых в составе стека опций для версии AqNOS доступен в информации о релизе на портале net.aq.ru⁷.

ФУНКЦИИ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Базовые списки контроля доступа IPv4/IPv6/MAC позволяют реализовывать политики основанные на фильтрации IP и других типов трафика, могут применяться к физическим портам/группам портов либо к VLAN/группам VLAN. Применение списков контроля доступа к группам портов или группам VLAN позволяет эффективно использовать ресурсы Ternary Content-Addressable Memory (TCAM). Расширенные списки контроля доступа могут комбинировать в одном правиле фильтрации несколько базовых правил, а также добавляют возможность фильтрации по атрибутам транспортного уровня L4.

Защита от подмены DHCP сервера осуществляется благодаря функции DHCP Snooping.

Защита механизмов ARP реализована инструментами IP Source Guard и ARP Inspection.

Control Plane Policy реализует механизм фильтрации для защиты протоколов уровня сетевого управления и вычислительных ресурсов коммутатора.

CPU Traffic Protection и Storm Control оптимизируют нагрузку на центральный процессор и позволяют избежать блокировок при возникновении широковещательных штормов и атаках, направленных на отказ в обслуживании.

Коммутаторы N5000 интегрируются в централизованную корпоративную инфраструктуру 802.1x и позволяют аутентифицировать и авторизовать пользователя при запросе доступа в сеть, либо отказать в доступе.

ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

В дополнение к аппаратным методам организации непрерывного функционирования, отказоустойчивость достигается средствами сетевой операционной системы Aquarius Network Operating System (AqNOS).

Smart Link - практический механизм быстрого переключения с основного на резервный uplink для варианта подключения dual uplink, время переключения менее 50 миллисекунд. Smart Link также поддерживает балансировку трафика.

Monitor Link позволяет отслеживать состояние uplink порта и транслировать его в состояние downlink портов, быстро информируя топологические протоколы Layer 2 о произошедших изменениях.

Switch Port Autorecovery автоматически пробует реактивировать соединение, которое было деактивировано в результате ошибочного состояния.

IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) гарантирует быструю сходимость и независимость от таймеров классического Spanning Tree, также реализуя распределенную обработку изменений состояний.

IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) гарантирует быструю сходимость и строит дерево для группы VLAN, а также позволяет балансировать трафик Layer 2.

Ethernet Ring Protection Switching (ERPS) повышает отказоустойчивость в кольцевых топологиях Ethernet, одновременно предотвращая образование петель и связанных широковещательных штормов. При отказе одного из кольцевых сегментов время восстановления составляет менее одной секунды, в большинстве случаев менее 50 миллисекунд.

Link Aggregation Control Protocol (LACP) объединяет несколько физических интерфейсов устройства в один логический, с точки зрения топологических протоколов L2 и L3, позволяя утилизировать большее количество соединений между устройствами и повышая стабильность работы сети за счет предотвращения пересчета топологии при обнаружении неисправности соединения на уровне отдельных физических интерфейсов в группе.

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) является протоколом резервирования шлюза-по-умолчанию, формируя виртуальный шлюз из двух физических устройств.

7. <http://net.aq.ru>

Virtual ARP (VARP) дает возможность одновременно нескольким устройствам обрабатывать трафик адресованный одному виртуальному MAC-адресу, позволяя организовывать отказоустойчивые группы шлюзов-по-умолчанию, работающие в режиме active-active и не требующие дополнительных механизмов трекинга состояния устройств в группе и организации связности между участниками группы. VARP рекомендован для использования совместно с Multi-Chassis Link Aggregation (MLAG).

Bidirectional Forwarding Detection (BFD). Быстрое восстановление после сбоя зависит от скорости детектирования произошедшего события. В сетях Ethernet исторически отсутствовал механизм быстрого извещения о сбое, а протоколы сетевого уровня обычно используют относительно медленные для современных информационных систем механизмы определения недоступности соседнего устройства. Протокол BFD разработан для быстрого уведомления протоколов уровня сетевого управления, таких как протоколы динамической маршрутизации, о произошедшем событии.

Multi-Chassis Link Aggregation (MLAG) позволяет объединять два отдельных сетевых устройства уровня агрегации или ядра в единую логическую конструкцию по отношению к подключаемым устройствам. Оба устройства в группе функционируют в режиме active-active и требуют наличия peer link для формирования пары. Все подключения к MLAG паре являются активными port channel группами сформированными статическим LAG либо Link Aggregation Control Protocol (LACP) и участвуют в передаче трафика. С точки зрения уровня управления, устройства, находящиеся в MLAG группе, являются индивидуальными объектами, в то же время, с точки зрения топологических протоколов, MLAG группа представляет собой одно логическое устройство.

Поддержка множественных классов приложений

Реализованные в N5000 механизмы маркировки, классификации трафика приложений и управления очередями позволяют получить оптимальную производительность для данных, голоса и видео. Гранулярность управления полосой пропускания достигается благодаря классификации групп приложений на основе полей 802.1p Class of Service (CoS) и Differentiated Services Code Point (DSCP), расширенному набору атрибутов специфицированных в ACL, анализу внутренних заголовков туннелируемого трафика, каскадного управления очередями с комбинацией Strict Priority и Weighted Deficit Round Robin, управлению перегрузками Tail Drop и Weighted Random Early Detection и десятью исходящими аппаратными очередями на порт.

Смарт функции

Встроенный веб-интерфейс позволяет в удобном для пользователя графическом представлении получить информацию об основных показателях работы устройства и базовых настройках. Веб-интерфейс входит в основной состав файлов сетевой операционной системы AqNOS и активируется базовой лицензией.

Суммарное энергопотребление может корректироваться в зависимости от количества активных портов, интеллектуальное управление модулями охлаждения вносит дополнительный вклад в совокупную энергоэффективность устройства.

Сетевая фабрика на основе открытых стандартов

AqNOS поддерживает набор современных оверлейных технологий - Virtual Extensible LAN (VXLAN), Network Virtualization Using Generic Routing Encapsulation (NVGRE), Generic Network Virtualization Encapsulation (GENEVE). Оверлеи позволяют создать независимую сетевую топологию и передавать данные L2 поверх маршрутизируемой L3 сети используя дополнительную инкапсуляцию NVGRE/VXLAN/GENEVE для кадров Ethernet. Оверлеи позволяют реализовывать гибкие топологические решения, решают проблему с ограничениями MAC-таблиц и количеством VLAN ID в традиционных L2 сетях, снимают ограничения на миграцию виртуальных машин.

Коммутатор N5000 поддерживает Remote Procedure Call - Application Programming Interface (RPC-API) в формате JavaScript Object Notation (JSON) RPC для работы с пакетами сетевой автоматизации.

Высокопроизводительная маршрутизация IP

Семейство N5000 поддерживает построение масштабируемых сетевых топологий, включая весь актуальный спектр протоколов динамической маршрутизации.

В качестве базовых протоколов маршрутизации IP unicast для небольших сетей позиционируются статические маршруты и Routing Information Protocol (RIPv1/v2). В расширенном функциональном наборе доступны Open Shortest Path First (OSPF) и Intermediate System to Intermediate System (IS-IS) для инфраструктур среднего и большого масштаба, а также Border Gateway Protocol (BGPv4) для мультидоменных топологий.

Маршрутизация IPv6 поддерживается на аппаратном уровне, благодаря чему достигается высокая производительность в обработке трафика IPv6.

Для приложений использующих multicast, реализован IGMP до 3 версии включительно, а для построения маршрутизируемых multicast топологий поддерживается Protocol Independent Multicast Sparse и Dense Mode, Source-Specific Multicast.

AqNOS поддерживает до 256 Switch Virtual Interfaces (SVI), каждый физический порт коммутатора может быть маршрутизируемым портом.

Интеллектуальный Ethernet OAM

N5000 поддерживает набор функций Ethernet Operation and Maintenance (OAM). Сквозной мониторинг от порта до порта клиентской инфраструктуры, получение качественных показателей производительности и соответствия параметров заданным в Service Level Agreement (SLA) - опции, значительно облегчающие сопровождение сетевой инфраструктуры.

Сетевая операционная система и лицензирование

Коммутаторы серии N5000 поставляются с лицензией Advanced сетевой операционной системы Aquarius Network Operating System (AqNOS) и предлагают расширение функциональности лицензиями Professional.

Таблица 4. Пакеты функциональности операционной системы AqNOS

Лицензия	Описание
Advanced	L2, VLAN, VLAN Stacking (Basic QinQ, Selective QinQ), Private VLAN, Voice VLAN, Guest VLAN, VLAN Classification(port based/mac based/IP based/protocol based), Flow-control, Port based storm-control, Link Aggregation Group (LAG) Static and LACP, Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP), BPDU Filter/Guard, Root Guard, Loop Guard, Anti TC-BPDU Attack, Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), Layer 2 Multicast, SmartLink, MLAG, QoS, Traffic classification (COS/DSCP, ACL), Traffic policing, Traffic shaping, Queuing, Integrated Network Security, ACL, COPP, SSH, RADIUS, TACAS+, AAA, 802.1x, MAC based 802.1x, Port Security, Command Line Interface (CLI)/WEB UI, Debug, Log & Alarm, Network Diagnostic (Port Mirroring, Remote Mirroring, Encapsulated Mirroring), Unidirectional Link Detection (UDLD), NTP, LLDP, Virtual Cable Test (VCT), IPv4 Unicast Routing (Static, Virtual Routing and Forwarding (VRF), RIPv1 /v2, IPv6, ICMPv6, NDP, PMTU, IPv6 Multicast Routing (Multicast Listener Discovery (MLD) v1/v2, Policy Based Routing (PBR), Equal-Cost Multi-Path routing (ECMP), IPv4 Multicast (IGMPv1/v2/v3), Multicast VLAN Registration (MVR), VRRP, VARP, IPv4 Unicast Routing (OSPFv2, IS-IS, BGP), IPv4 Multicast Routing (Protocol Independent Multicast - Sparse-Mode (PIM-SM), Source-Specific Multicast (SSM), Dense Mode (DM)), IPv6 Unicast Routing (Routing Information Protocol next generation (RIPng), OSPFv3, IS-IS, BGP4+), Multicast VLAN Replication 6 (MVR6), PIM-SMv6, IP Tunnel (IPv6 over IPv4, 6to4, Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP), IPv6 Service (DHCPv6, IPv6 Prefix-list), Bidirectional Forwarding Detection (BFD) (Static, OSPFv2, VRRP, PBR), EFM (802.3ah), CFM (802.1ag), Y.1731, ARP Inspection, IP Source Guard, DHCP Snooping, DHCP Server, Remote Monitoring (RMON), sFlow v4/v5, IP SLA, Simple Network Management Protocol (SNMP), Generic Routing Encapsulation (GRE), AqStack 200G/80G (стекирование только для AQ-N5000-24X2C), GARP VLAN Registration Protocol (GVRP), GARP Multicast Registration Protocol (GMRP))
Professional (дополняет лицензию Advanced)	VLAN based storm-control, IPFIX, ECN, VxLAN, Border Gateway Protocol Ethernet VPN (BGP EVPN), NVGRE Tunnel, GENEVE Tunnel, Data Center Bridging (DCB), LLDP support DCBX TLV, PFC, Latency Monitor, Buffer Monitor
Third-Party-Transceivers (TPT)	Использование интерфейсных модулей сторонних производителей

Размеры, вес, время наработки на отказ

Таблица 5. Информация по габаритным и монтажным размерам, вес оборудования, время наработки на отказ

	AQ-N5000-24X2C	AQ-N5000-48Y8C
Габаритные размеры (Высота x Ширина x Глубина)	44 мм x 440 мм x 400 мм	44 мм x 440 мм x 470 мм
Монтажная глубина при использовании 4-х точечного крепления	От 460 мм до 1140 мм	От 530 мм до 1200 мм
Вес без упаковки с полным комплектом блоков питания и модулей охлаждения	6,3 кг	9 кг
Размер упаковки (Высота x Ширина x Глубина)	130 мм x 600 мм x 500 мм	130 мм x 600 мм x 500 мм
Вес с упаковкой с полным комплектом блоков питания и модулей охлаждения	9,5 кг	12,7 кг
Среднее время наработки между отказами, Mean Time Between Failures (MTBF) ¹	более 90 000 часов	

¹Параметры MTBF являются расчетными в соответствии с принятыми международными методиками. MTBF характеризует среднее время между отказами и не гарантирует, что устройство будет находиться в состоянии непрерывного функционирования весь период указанного времени. Актуальная величина времени между отказами может варьироваться в широком диапазоне и проявление сбоя в работе устройства гораздо раньше или позже расчетного времени MTBF не является нарушением заявленных свойств оборудования. Также, параметр MTBF не классифицирует, инцидент какого уровня критичности расценивается как проявление отказа в работе оборудования, и ущерб какого масштаба, вызванный инцидентом, включая риски безопасности, будет классифицирован как отказ. Значение MTBF является характеристикой надежности, но не является гарантией надежности. Оно информирует об ожидаемой частоте возникновения отказов, но в расчетных параметрах не учитываются все возможные внешние факторы приводящие к отказам. Условия окружающей среды, специфика процесса обслуживания оборудования и особенности его применения могут влиять на надежность устройства. Важно понимать, что MTBF является одним из многих параметров, которые должны учитываться при общей оценке характеристик надежности конкретного образца оборудования. Значение MTBF дает полезную исходную информацию о возможном количестве отказов за период времени, но не позволяет предвидеть причину возникновения отказа. Высокое значение MTBF не означает, что отказ не произойдет никогда, а только позволяет сделать вывод, что вероятность отказа ниже. Все системы и компоненты имеют конечное время жизненного цикла, отказы могут происходить из-за влияния широкого спектра факторов, включая износ, условия эксплуатации и дефекты производства.

Интерфейсы и разъемы

Таблица 6. Интерфейсы и разъемы коммутатора N5000

Интерфейсы, разъемы и кабели	Трансиверы SFP+: Little Click (LC) разъемы (одномодовое и многомодовое волокно) Разъемы SFP+ Трансиверы SFP28: Little Click (LC) разъемы (одномодовое и многомодовое волокно) Разъемы SFP28 Трансиверы QSFP28: Multi-fiber Push On (MPO) и LC разъемы (одномодовое или многомодовое волокно) Разъемы QSFP28 Порт управления OOB Ethernet: разъем RJ-45, 4 пары Cat5E UTP Консольный порт управления: RJ-45-на-USB Type A или RJ-45-на USB Type C подключение к ПК Порт USB Type A
Разъемы электропитания	Разъемы электропитания IEC 320-C13 расположены на блоках питания, используется поставляемый в комплекте кабель C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В

Стандарты

Таблица 7. Справочная информация по реализованным и поддерживаемым стандартам

IEEE 802.1ag	IEEE 802.3
IEEE 802.1d	IEEE 802.3ab
IEEE 802.1p	IEEE 802.3ad
IEEE 802.1q	IEEE 802.3ae
IEEE 802.1s	IEEE 802.3af
IEEE 802.1w	IEEE 802.3ah
IEEE 802.1x	IEEE 802.3at
	IEEE 802.3ba
Y.1731	IEEE 802.3bt

	IEEE 802.3bm
	IEEE 802.3u
	IEEE 802.3x
	IEEE 802.3z

Сертификаты безопасности и соответствия

Коммутатор N5000 поставляется с сертификатом CCC и декларациями по ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 037/2016.

Гарантия

Условия стандартной гарантии доступны на сайте производителя по ссылке [гарантия](#)⁸.

Информация для заказа

Таблица 8. Информация для заказа сетевого оборудования серии N5000

Номенклатурный номер	Описание	Комментарий
AQ-N5000-48Y8C	Коммутатор AQ-N5000-48Y8C, конфигурация 48*10/25 Гбит/с SFP28 и 8*40/100 Гбит/с QSFP28, пять модулей охлаждения, два блока питания, забор воздуха со стороны портов	Включает: шасси, 5 модулей охлаждения, 2 блока питания, 2 кабеля электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 1,5 м, кабель заземления с наконечником, комплект монтажа в стойку 19"
AQ-N5000-48Y8C-PE	Коммутатор AQ-N5000-48Y8C-PE, конфигурация 48*10/25 Гбит/с SFP28 и 8*40/100 Гбит/с QSFP28, пять модулей охлаждения, два блока питания, забор воздуха со стороны блоков питания	Включает: шасси, 5 модулей охлаждения, 2 блока питания, 2 кабеля электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 1,5 м, кабель заземления с наконечником, комплект монтажа в стойку 19"
AQ-N5000-24X2C	Коммутатор AQ-N5000-24X2C, конфигурация 24*10 Гбит/с SFP+, 2*40/100 Гбит/с QSFP28, два модуля охлаждения, два блока питания, забор воздуха со стороны портов	Включает: шасси, 2 модуля охлаждения, 2 блока питания, 2 кабеля электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 1,5 м, кабель заземления с наконечником, комплект монтажа в стойку 19"

8. <https://ks.aq.ru/warranty>

Номенклатурный номер	Описание	Комментарий
AQ-N5000-24X2C-PE	Коммутатор AQ-N5000-24X2C-PE, конфигурация 24*10 Гбит/с SFP+, 2*40/100 Гбит/с QSFP28, два модуля охлаждения, два блока питания, забор воздуха со стороны блоков питания	Включает: шасси, 2 модуля охлаждения, 2 блока питания, 2 кабеля электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 1,5 м, кабель заземления с наконечником, комплект монтажа в стойку 19"
AQ-N-SW-7.0-ADV-5000-48Y8C	Лицензия Advanced для AQ-N5000-48Y8C, AQ-N5000-48Y8C-PE	Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.Х.
AQ-N-SW-7.0-ADV-5000-24X2C	Лицензия Advanced для AQ-N5000-24X2C, AQ-N5000-24X2C-PE	Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.Х.
AQ-N-SW-7.0-PRO-5000-48Y8C	Лицензия Professional для AQ-N5000-48Y8C, AQ-N5000-48Y8C-PE	Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.Х.
AQ-N-SW-7.0-PRO-5000-24X2C	Лицензия Professional для AQ-N5000-24X2C, AQ-N5000-24X2C-PE	Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.Х.
AQ-N-SW-TPT-5000-48Y8C	Лицензия TPT для AQ-N5000-48Y8C, AQ-N5000-48Y8C-PE	Заказывается отдельно. Бессрочная. Действует на всё устройство.
AQ-N-SW-TPT-5000-24X2C	Лицензия TPT для AQ-N5000-24X2C, AQ-N5000-24X2C-PE	Заказывается отдельно. Бессрочная. Действует на всё устройство.
AQ-N-PS-5000-550-AC-PI	Блок питания с возможностью горячей замены, 550 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны портов	Идет в составе поставки (AQ-N5000-48Y8C), можно заказать отдельно
AQ-N-PS-5000-550-AC-PE	Блок питания с возможностью горячей замены, 550 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны блоков питания	Идет в составе поставки (AQ-N5000-48Y8C-PE), можно заказать отдельно
AQ-N-PS-5000-350-AC-PI	Блок питания с возможностью горячей замены, 350 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны портов	Идет в составе поставки (AQ-N5000-24X2C), можно заказать отдельно
AQ-N-PS-5000-350-AC-PE	Блок питания с возможностью горячей замены, 350 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны блоков питания	Идет в составе поставки (AQ-N5000-24X2C-PE), можно заказать отдельно
AQ-N-CAB-C13-ACE-1.5M	Кабель электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 1,5 м	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-CAB-C13-ACE-3M	Кабель электропитания с заземлением C13-RU SCHUKO 10 A 220/240 В 3 м	Заказывается отдельно

Номенклатурный номер	Описание	Комментарий
AQ-N-CAB-C13-C14-0.7M	Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 А 220/240 В 0,7 м	Заказывается отдельно
AQ-N-CAB-C13-C14-1.5M	Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 А 220/240 В 1,5 м	Заказывается отдельно
AQ-N-CAB-C13-C14-3M	Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 А 220/240 В 3,0 м	Заказывается отдельно
AQ-N-RACK-5000-48Y8C-KIT	Комплект монтажа в стойку 19" для AQ-N5000-48Y8C, AQ-N5000-48Y8C-PE	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-RACK-5000-24X2C-KIT	Комплект монтажа в стойку 19" для AQ-N5000-24X2C, AQ-N5000-24X2C-PE	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-FAN-5000-48Y8C-PI	Модуль охлаждения AQ-N5000-48Y8C в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-FAN-5000-48Y8C-PE	Модуль охлаждения AQ-N5000-48Y8C-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-FAN-5000-24X2C-PI	Модуль охлаждения AQ-N5000-24X2C в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-FAN-5000-24X2C-PE	Модуль охлаждения AQ-N5000-24X2C-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-RACK-5000-KIT	Комплект монтажа в стойку 19" для AQ-N5000	Идет в составе поставки, можно заказать отдельно
AQ-N-CONSOLE-USBA	Консольный кабель USB Type A - RJ-45 RS-232	Заказывается отдельно
AQ-N-CONSOLE-USBC	Консольный кабель USB Type C - RJ-45 RS-232	Заказывается отдельно

Информация по поддерживаемым интерфейсным модулям

N5000 поддерживает широкую номенклатуру оригинальных оптических и электрических интерфейсных модулей (трансиверов). Список доступных поддерживаемых моделей регулярно обновляется, актуальный для различных вариантов SFP+, QSFP28 находится на сайте производителя по ссылке [совместимые интерфейсные модули](#).⁹

