AQUARIUS

# Коммутаторы Aquarius N3000

РЭП 10577743[1], 10577745[2], 10577747[3], 10577750[4], 10577744[5], 10577746[6], 10577748[7], 10577749[8]

Версия PDF[9]- Информация на сайте[10]

Aquarius N3000 - лидирующая платформа доступа корпоративного класса в семействе сетевых продуктов компании. Платформа создана 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.

Семейство коммутаторов N3000 реализует фокус на новый уровень продуктивности, безопасности и удовлетворенности пользователей вне зависимости от масштаба инфраструктуры предприятия.

Основные особенности:

- Аппаратные ресурсы платформы, лежащей в основе продуктовой линейки, способны обеспечивать коммутирующую способность свыше 800 Гигабит в секунду, производительность, обеспечивающую в сочетании с доступными конфигурациями восходящих uplink-интерфейсов, возможность построения неблокируемых конфигураций в различных комбинациях топологических решений.
- Возможность гибкого выбора uplink-интерфейсов для организации подключения к ядру инфраструктуры 40 Гбит/с, 25 Гбит/с, 10 Гбит/с.
- Аппаратный дизайн, соответствующий требованиям обеспечения непрерывности функционирования. Блоки питания и вентиляторы с резервированием, поддерживающие режим горячей замены, мониторинг состояния центрального процессора и внутренней температуры устройства.
- Высокая плотность 90 Вт Power Over Ethernet ++ (PoE++) портов и доступный бюджет PoE до 2 КВт.
- Чипсет операторского класса.

**Обзор продукта**

- До 48 портов PoE на шасси, одновременная поддержка 802.3bt (до 90 Вт на порт) и 802.3at/af (до 30 Вт на порт).
- Защита инвестиций и простая миграция на uplink-интерфейсах с 10 Гбит/с на 25 Гбит/с.
- 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.
- 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.

---

1. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584845
2. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584959
3. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584969
4. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584975
5. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584951
6. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584965
7. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584972
8. https://gisp.gov.ru/goods/#/product/4584982
9. https://net.aq.ru/ru/files/get/yprC2tbH0qHQkZSfo8U=
10. https://ks.aq.ru/3000

- Стекирование с объединением до 16 устройств различных моделей; возможность создания смешанного стека, включающего коммутаторы AQ-N5000-24X2C.

# Детали платформ семейства N3000

## Доступные конфигурации продуктов и основные характеристики



**Таблица 1. Доступные конфигурации продуктов и основные характеристики семейства N3000**

| | AQ-N3000-24T4Y2Q | AQ-N3000-48T4Y2Q | AQ-N3000-24P4Y2Q | AQ-N3000-48P4Y2 |
|---|---|---|---|---|
| Интерфейсы подключения пользовательских устройств, RJ45 | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 48 x 10/100/1000 Мбит/с | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 48 x 10/100/1000 Мбит/с |
| Восходящие (Uplink) интерфейсы, Small Form-Factor Pluggable 28, SFP28 | 4 x 10/25 Гбит/с | | | |
| Восходящие (Uplink) интерфейсы, Quad Small Form-Factor Pluggable Plus, QSFP+ | 2 x 40 Гбит/с | | | |
| Поддержка breakout | Порты 40 Гбит/с | | | |
| Поддержка технологии стекирования AqStack | AqStack 80G, интерфейсы 2 x QSFP+ в режиме шины стекирования | | | |
| Блоки питания | 2, поддержка горячей замены | | | 2 Common Redundant Power Supply (CRPS), поддержка горячей замены |

| | AQ-N3000-24T4Y2Q | AQ-N3000-48T4Y2Q | AQ-N3000-24P4Y2Q | AQ-N3000-48P4Y2 |
|---|---|---|---|---|
| Тип блоков питания | 120 Вт, ~ 100-240 В, 50/60 Гц | | 500 Вт, ~ 100-240 В, 50/60 Гц | 1200 Вт, ~ 100-240В, 50/60 Гц |
| Бюджет PoE (802.3af/at/bt) | - | | 2 x 355 Вт | 2 x 1080 Вт |
| Максимальное энергопотребление[1] | 60 Вт | 80 Вт | 800 Вт | 2200 Вт |
| Вентиляторы с изменяемой скоростью вращения | 4 (2 модуля по 2 вентилятора), поддержка горячей замены | | | |
| Направление охлаждения | Забор воздуха со стороны портов/забор воздуха со стороны блоков питания (для исполнений -PE) | | | |
| Наличие индикатора идентификации системы System ID | На фронтальной панели | | | |
| Выделенные интерфейсы управления | 1 консольный порт RJ45, 1 порт out-of-band (OOB) Ethernet 10/100/1000 Мбит/с RJ45 | | | |
| Условия эксплуатации | Температура окружающей среды от 0 ℃ до 45 ℃, при относительной влажности от 10 % до 90 % без образования конденсата | | | |
| Условия хранения | Температура окружающей среды от -40 ℃ до 70 ℃, при относительной влажности от 0 % до 95 % без образования конденсата | | | |

[1] 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

Коммутаторы семейства N3000 поддерживают установку двух резервируемых блоков питания. В зависимости от модели, комплектуются одним из трех типов блоков питания. Блоки питания поддерживают возможность 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.



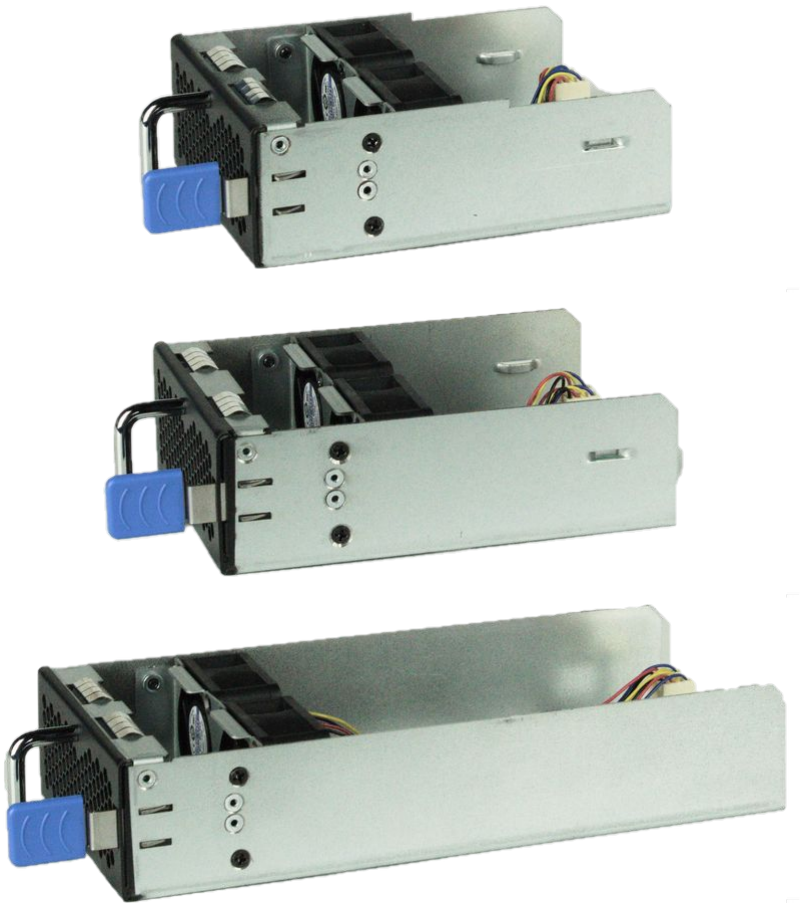


### Таблица 2. Блоки питания коммутаторов N3000

| Модель коммутатора | Основной блок питания | Доступный бюджет PoE | Дополнительный блок питания | Доступный бюджет PoE с дополнительным блоком питания | Характеристики блока питания |
|---|---|---|---|---|---|
| **AQ-N3000-48T4Y2Q-PE** | AQ-N-PS-3000-120-AC-PE | - | AQ-N-PS-3000-120-AC-PE | - | Вход: 100-240 В ~ 2 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-48T4Y2Q** | AQ-N-PS-3000-120-AC-PI | - | AQ-N-PS-3000-120-AC-PI | - | Вход: 100-240 В ~ 2 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-48P4Y2Q-PE** | AQ-N-PS-3000-1200-AC-PE | 1080 Вт | AQ-N-PS-3000-1200-AC-PE | 2 x 1080 Вт | Форм-фактор CRPS<br>Вход: 100-240 В ~ 8,5 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-48P4Y2Q** | AQ-N-PS-3000-1200-AC-PI | 1080 Вт | AQ-N-PS-3000-1200-AC-PI | 2 x 1080 Вт | Форм-фактор CRPS<br>Вход: 100-240 В ~ 8,5 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-24T4Y2Q-PE** | AQ-N-PS-3000-120-AC-PE | - | AQ-N-PS-3000-120-AC-PE | - | Вход: 100-240 В ~ 2 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-24T4Y2Q** | AQ-N-PS-3000-120-AC-PI | - | AQ-N-PS-3000-120-AC-PI | - | Вход: 100-240 В ~ 2 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-24P4Y2Q-PE** | AQ-N-PS-3000-500-AC-PE | 355 Вт | AQ-N-PS-3000-500-AC-PE | 2 x 355 Вт | Вход: 100-240 В ~ 7 А 50/60 Гц |
| **AQ-N3000-24P4Y2Q** | AQ-N-PS-3000-500-AC-PI | 355 Вт | AQ-N-PS-3000-500-AC-PI | 2 x 355 Вт | Вход: 100-240 В ~ 7 А 50/60 Гц |

## Модули охлаждения

Коммутаторы семейства N3000 комплектуются двумя модулями охлаждения. Каждый из модулей содержит два вентилятора с управляемой скоростью вращения. Скорость вращения зависит от внутренней температуры устройства. Модули вентиляторов поддерживают возможность горячей замены.



Модули охлаждения у каждой из моделей отличаются установочными размерами салазок и не взаимозаменяемы. Вентиляторы, установленные на модулях, идентичны и могут быть использованы в различных моделях. 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 N3000[2]

| Критерий | Значение |
|---|---|
| Размер пакетного буфера | до 9 Мбайт |
| Размер Jumbo frame | 9 600 байт |
| Производительность маршрутизации | 440 миллионов пакетов в секунду |
| Коммутирующая способность, ограниченная пропускной способностью доступных интерфейсов устройства для 48-портовых моделей | 456 Гбит/с |
| Коммутирующая способность, ограниченная пропускной способностью доступных интерфейсов устройства для 24-портовых моделей | 408 Гбит/с |

| Критерий | Значение |
|---|---|
| Количество маршрутов multicast | до 2 000 |
| Количество маршрутов IPv6 | до 6 000 |
| Количество маршрутов IPv4 | до 57 000 |
| Количество записей Quality of Service (QoS) | 1 500 |
| Количество записей Neighbor Discovery Protocol (NDP) для IPv6 | до 4 000 |
| Количество записей ARP для IPv4 | до 16 000 |
| Количество записей Access Control List (ACL) | 2 900 |
| Количество VXLAN Network Identifier (VNI) | до 2 000 |
| Количество Virtual Tunnel End Point (VTEP) Peer | до 1 000 |
| Количество Virtual Local Area Network (VLAN) | 4 094 |
| Количество Virtual Extensible LAN (VXLAN) туннелей | до 6 000 |
| Количество Switch Virtual Interface (SVI) | 256 |
| Количество Media Access Control (MAC) адресов | до 98 000 |

[2] 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 80G

Технология AqStack позволяет объединить до 16 устройств серии AQ-N3000 любых моделей в единую виртуальную конфигурацию. В составе серии AQ-N3000 доступен вариант реализации шины стекирования AqStack 80G, для формирования которой выделены интерфейсы 2 x QSFP+, переведенные командами конфигурации в специальный режим работы. Поддерживаются линейная и кольцевая топологии стека.

Коммутаторы серии AQ-N3000 могут формировать единый стек с устройствами AQ-N5000-24X2C, в этом случае интерфейсы QSFP28 коммутаторов AQ-N5000-24X2C переводятся из режима AqStack 200G в режим совместимости с AqStack 80G.

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

Функциональность стекирования 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.ru.

# Функции сетевой безопасности

Базовые списки контроля доступа IPv4/IPv6/MAC позволяю 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 N3000 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 - практичный 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.

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

N3000 создан с учетом гигабитных скоростей подключения клиентских устройств. Реализованные 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 вентиляторами 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.

Коммутаторы N3000 поддерживают 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 N3000 позволяет строить масштабируемые сетевые топологии, поддерживая 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 Internet Group Management Protocol (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.

# Дистанционное питание устройств через Ethernet

PoE устраняет необходимость в организации доступа к электросети для устройств поддерживающих стандарт, позволяя упростить и удешевить внедрение IP-телефонии и беспроводных сетей. N3000 дает возможность подключать устройства PoE, потребление которых требует возможности выдачи до 90 Вт на порт коммутатора. Диапазон таких устройств гораздо шире, чем телефоны и точки беспроводного доступа, это могут быть терминалы удаленного доступа, компактные коммутаторы, устройства автоматизации зданий и управления климатом в офисе, светодиодные светильники, мультимедийные терминалы, камеры видеонаблюдения.

# Интеллектуальный Ethernet OAM

N3000 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 N3000 поставляются с лицензией Advanced сетевой операционной системы Aquarius Network Operating System (AqNOS) и предлагают расширение функциональности 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), L3, 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 80G, 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 |

* Применение лицензии TPT разрешает работу сторонних интерфейсных модулей в коммутаторе, но не может гарантировать совместимость и стабильную работу интерфейсного модуля.

# Размеры, вес, время наработки на отказ

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

| | AQ-N3000-24T4Y2Q | AQ-N3000-48T4Y2Q | AQ-N3000-24P4Y2Q | AQ-N3000-48P4Y2Q |
|---|---|---|---|---|
| Габаритные размеры (Высота x Ширина x Глубина) | 44 мм x 440 мм x 445 мм | | | 44 мм x 440 мм x 455 мм |
| Монтажная глубина при использовании 4-х точечного крепления | От 530 мм до 1200 мм | | | |
| Вес без упаковки с полным комплектом блоков питания и модулей охлаждения | 7,3 кг | | 7,4 кг | 8 кг |
| Размер упаковки (Высота x Ширина x Глубина) | 130 мм x 600 мм x 500 мм | | | |
| Вес с упаковкой с полным комплектом блоков питания и модулей охлаждения | 10,3 кг | | 10,9 кг | 11,2 кг |
| Среднее время наработки между отказами, Mean Time Between Failures (MTBF)[3] | более 90 000 часов | | | |

[3] Параметры 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 коммутаторов семейства N3000

| | |
|---|---|
| **Интерфейсы, разъемы и кабели** | 10/100/1000BaseT: разъем RJ-45, 4 пары Cat5E UTP<br>Трансиверы SFP28: Little Click (LC) разъемы (одномодовое и многомодовое волокно)<br>Разъемы SFP28<br>Трансиверы QSFP+: Multi-fiber Push On (MPO) и LC разъемы (одномодовое или многомодовое волокно)<br>Разъемы QSFP+<br>Порт управления OOB Ethernet: разъем RJ-45, 4 пары Cat5E UTP<br>Консольный порт управления: RJ-45-на-USB Type A или RJ-45-на USB Type C подключение к ПК |
| **Разъемы электропитания** | Разъемы электропитания IEC 320-C13 расположены на блоках питания , используется поставляемый в комплекте кабель C13-RU SCHUKO 10A 220/240 В 1,5 м либо другой совместимый тип кабеля |

# Стандарты

## Таблица 7. Справочная информация по реализованным и поддерживаемым стандартам[4]

| | |
|---|---|
| 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 |

[4] Список будет дополняться по мере тестирования функциональности на соответствие стандарту.

## Сертификаты безопасности и соответствия

Коммутаторы семейства N3000 поставляются с сертификатами ССС 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[11].

## Информация для заказа

### Таблица 8. Информация для заказа сетевого оборудования серии N3000

| Номенклатурный номер | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| **AQ-N3000-24T4Y2Q** | Коммутатор AQ-N3000-24T4Y2Q, конфигурация 24*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, 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” |
| **AQ-N3000-24T4Y2Q-PE** | Коммутатор AQ-N3000-24T4Y2Q-PE, конфигурация 24*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, 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-N3000-48T4Y2Q** | Коммутатор AQ-N3000-48T4Y2Q, конфигурация 48*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, 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” |
| **AQ-N3000-48T4Y2Q-PE** | Коммутатор AQ-N3000-48T4Y2Q-PE, конфигурация 48*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, 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” |

11. https://ks.aq.ru/warranty

| Номенклатурный номер | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| **AQ-N3000-24P4Y2Q** | Коммутатор AQ-N3000-24P4Y2Q, конфигурация 24*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, два модуля охлаждения, два блока питания, PoE++, 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” |
| **AQ-N3000-24P4Y2Q-PE** | Коммутатор AQ-N3000-24P4Y2Q-PE, конфигурация 24*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, два модуля охлаждения, два блока питания, PoE++, 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-N3000-48P4Y2Q** | Коммутатор AQ-N3000-48P4Y2Q, конфигурация 48*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, два модуля охлаждения, два блока питания, PoE++, 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” |
| **AQ-N3000-48P4Y2Q-PE** | Коммутатор AQ-N3000-48P4Y2Q-PE, конфигурация 48*10/100/1000 Мбит/с, 4*10/25 Гбит/с SFP28, 2*40 Гбит/с QSFP+, два модуля охлаждения, два блока питания, PoE++, 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-3000-24T4Y2Q-LIC** | Лицензия Advanced для AQ-N3000-24T4Y2Q, AQ-N3000-24T4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-48T4Y2Q-LIC** | Лицензия Advanced для AQ-N3000-48T4Y2Q, AQ-N3000-48T4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-24P4Y2Q-LIC** | Лицензия Advanced для AQ-N3000-24P4Y2Q, AQ-N3000-24P4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-48P4Y2Q-LIC** | Лицензия Advanced для AQ-N3000-48P4Y2Q, AQ-N3000-48P4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-24T4Y2Q-LIC** | Лицензия Professional для AQ-N3000-24T4Y2Q, AQ-N3000-24T4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-48T4Y2Q-LIC** | Лицензия Professional для AQ-N3000-48T4Y2Q, AQ-N3000-48T4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |

| Номенклатурный номер | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-24P4Y2Q-LIC** | Лицензия Professional для AQ-N3000-24P4Y2Q, AQ-N3000-24P4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-48P4Y2Q-LIC** | Лицензия Professional для AQ-N3000-48P4Y2Q, AQ-N3000-48P4Y2Q-PE | Заказывается отдельно, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-TPT-3000-LIC** | Лицензия TPT для AQ-N3000 | Заказывается отдельно. Бессрочная. Действует на всё устройство. Продается без НДС по сублицензионному договору. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-24T4Y2Q-OPT** | Опция Advanced для AQ-N3000-24T4Y2Q, AQ-N3000-24T4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-48T4Y2Q-OPT** | Опция Advanced для AQ-N3000-48T4Y2Q, AQ-N3000-48T4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-24P4Y2Q-OPT** | Опция Advanced для AQ-N3000-24P4Y2Q, AQ-N3000-24P4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-ADV-3000-48P4Y2Q-OPT** | Опция Advanced для AQ-N3000-48P4Y2Q, AQ-N3000-48P4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, обязательна к заказу. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-24T4Y2Q-OPT** | Опция Professional для AQ-N3000-24T4Y2Q, AQ-N3000-24T4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-48T4Y2Q-OPT** | Опция Professional для AQ-N3000-48T4Y2Q, AQ-N3000-48T4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-24P4Y2Q-OPT** | Опция Professional для AQ-N3000-24P4Y2Q, AQ-N3000-24P4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-7.0-PRO-3000-48P4Y2Q-OPT** | Опция Professional для AQ-N3000-48P4Y2Q, AQ-N3000-48P4Y2Q-PE | Заказывается только с коммутатором, требует наличия лицензии Advanced. Бессрочная, для версий ПО 7.X. Продается с НДС. |
| **AQ-N-SW-TPT-3000-OPT** | Опция TPT для AQ-N3000 | Заказывается только с коммутатором. Бессрочная. Действует на всё устройство. Продается с НДС. |

| Номенклатурный номер | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| **AQ-N-PS-3000-120-AC-PI** | Блок питания с возможностью горячей замены, 120 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-24T4Y2Q, AQ-N3000-48T4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-PS-3000-120-AC-PE** | Блок питания с возможностью горячей замены, 120 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-24T4Y2Q-PE, AQ-N3000-48T4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-PS-3000-500-AC-PI** | Блок питания с возможностью горячей замены, 500 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-24P4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-PS-3000-500-AC-PE** | Блок питания с возможностью горячей замены, 500 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-24P4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-PS-3000-1200-AC-PI** | Блок питания с возможностью горячей замены, 1200 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-48P4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-PS-3000-1200-AC-PE** | Блок питания с возможностью горячей замены, 1200 Вт, AC 100-240 В, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-48P4Y2Q-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 |
| **AQ-N-CAB-C13-C14-0.7M** | Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 A 220/240 В 0,7 м | Заказывается отдельно |
| **AQ-N-CAB-C13-C14-1.5M** | Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 A 220/240 В 1,5 м | Заказывается отдельно |
| **AQ-N-CAB-C13-C14-3M** | Кабель электропитания с заземлением C13-C14 10 A 220/240 В 3,0 м | Заказывается отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-24T4Y2Q-PI** | Модуль охлаждения AQ-N3000-24T4Y2Q в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-24T4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-24T4Y2Q-PE** | Модуль охлаждения AQ-N3000-24T4Y2Q-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-24T4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |

| Номенклатурный номер | Описание | Комментарий |
|---|---|---|
| **AQ-N-FAN-3000-48T4Y2Q-PI** | Модуль охлаждения AQ-N3000-48T4Y2Q в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-48T4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-48T4Y2Q-PE** | Модуль охлаждения AQ-N3000-48T4Y2Q-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-48T4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-24P4Y2Q-PI** | Модуль охлаждения AQ-N3000-24P4Y2Q в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-24P4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-24P4Y2Q-PE** | Модуль охлаждения AQ-N3000-24P4Y2Q-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-24P4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-48P4Y2Q-PI** | Модуль охлаждения AQ-N3000-48P4Y2Q в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны портов | Идет в составе поставки AQ-N3000-48P4Y2Q, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-FAN-3000-48P4Y2Q-PE** | Модуль охлаждения AQ-N3000-48P4Y2Q-PE в сборке, с возможностью горячей замены, забор воздуха со стороны блоков питания | Идет в составе поставки AQ-N3000-48P4Y2Q-PE, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-RACK-3000-KIT** | Комплект монтажа в стойку 19” для AQ-N3000 | Идет в составе поставки, можно заказать отдельно |
| **AQ-N-CONSOLE-USBA** | Консольный кабель USB Type A - RJ45 RS232 | Заказывается отдельно |
| **AQ-N-CONSOLE-USBC** | Консольный кабель USB Type C - RJ45 RS232 | Заказывается отдельно |

Для активации пакета расширения функциональности достаточно заказать только одну соответствующую позицию: либо вариант -LIC либо вариант -OPT.

# Информация по поддерживаемым интерфейсным модулям

N3000 поддерживает широкую номенклатуру оригинальных оптических и электрических интерфейсным модулей (трансиверов). Список доступных поддерживаемых моделей регулярно обновляется, актуальный для различных вариантов SFP+, QSFP+, SFP28 находится на сайте производителя по ссылке совместимые интерфейсные модули[12].

12. https://ks.aq.ru/tcm