

Программное обеспечение NSG

Мультипротокольные маршрутизаторы NSG — гибкие, многофункциональные устройства с богатым набором программных возможностей. Продукты NSG поставляются с тремя типами программного обеспечения.

Большинство ныне выпускаемых устройств NSG работает под управлением программного обеспечения NSG Linux, реализующего современные технологии построения сетей IP и VPN. При этом новые серии NSG–600, NSG–1800 и устройства NSG–1000e, NSG–1000/GW используют версию NSG Linux 2.0, а серия NSG–700 и устройство NSG–1000 — версию 1.0. Устройство NSG–700/4AU (*h/w ver. 5 и выше*) поддерживает обе версии.

Устройства серий NSG–800 и NSG–900 поддерживают NSG Linux 1.0. Опционально на эти устройства может быть установлено базовое ПО NSG, отличающееся расширенными возможностями в части X.25 и Frame Relay, а также, в силу более длительного исторического пути, более развитой функциональностью в некоторых других аспектах. Базовое ПО используется также на большинстве ранее выпускавшихся продуктов NSG.

Программное обеспечение NSG Linux 2.0 предназначено для построения локальных (LAN) и городских (MAN) сетей Ethernet и беспроводных сетей всех типов (WLAN, WMAN, WWAN). В нём реализованы такие механизмы, как:

- IPv6
- Маршрутизация на основе правил (множественные таблицы маршрутизации) и динамическая: RIP2, OSPF, BGP
- NAT и фильтрация (в т.ч. с учётом флагов TCP-соединения — *stateful packet inspection*)
- QoS: traffic shaping, traffic policing, ToS/DiffServ, IEEE 802.1p
- Universal Plug and Play
- Безопасность системы: аудит, syslog, централизованная аутентификация пользователей, индивидуальные меню команд
- Защита данных: IPsec, OpenVPN, SSH/SSL/STunnel, MPPE
- Туннелирование GRE: IP-over-IP, Ethernet-over-IP
- Фирменная технология бесперебойных соединений **uTCP**
- Множественные маршруты и многоканальные соединения IP (*load balancing in per-session/per-packet mode*)
- VLAN (IEEE 802.1q), каскадированные VLAN (Q-in-Q), клонирование интерфейса Ethernet (MAC VLAN)
- Программная коммутация (*bridge groups*) и агрегация (*bonding*) портов Ethernet
- IP-приложения: DHCP, DNS, клиент Dynamic DNS, TCP-прокси и др.
- Telnet, Reverse Telnet, Reverse SSH и передача неструктурированного асинхронного трафика (в т.ч. бинарного) по сетям TCP/IP
- PPTP и PPPoE клиенты и серверы
- Wi-Fi IEEE 802.11
- Широкополосный мобильный Интернет и мобильная передача данных: GPRS/EDGE, CDMA/EV-DO, 3G (UMTS), HSPA+, LTE
- Интерфейсы GPRS/EDGE/3G/4G с двумя SIM-картами
- Горячее резервирование маршрутизаторов: VRRP
- SNMP v1, v2, v3, оповещения по SMS и e-mail
- Расширение ROM для хранения статистики, журналов и/или пользовательских приложений: Flash, HDD
- Управление технологическими системами по шине I-Wire
- Настраиваемая система мониторинга событий (состояния интерфейсов, внешних датчиков, таймеров и т.п.) и реагирования на них

при этом:

- Для управления используется Web-интерфейс (в т.ч. HTTPS) или фирменная интерактивная утилита `nsgsh` для работы в консольном режиме (физическая консоль, Telnet, SSH)
- Планируется дальнейшее развитие, включая реализацию технологий MPLS, SIP и др.
- Для сетей WAN поддерживаются только каналы E12 (G.703.6) с инкапсуляцией Ethernet-over-HDLC; реализация других устаревших протоколов и интерфейсов WAN возможна на условиях заказной разработки.
- Опытные пользователи ОС Linux могут непосредственно использовать все богатые возможности Linux, вплоть до написания или портирования собственных приложений

Версия NSG Linux 1.0 является переходной и сочетает механизмы Ethernet LAN/MAN и Wireless WAN с традиционными технологиями WAN. Это завершённый проект, не предусматривающий дальнейшего развития (за исключением отдельных частных исправлений и дополнений). Она имеет следующие основные отличия:

- Для управления используется интерфейс командной строки с Cisco-подобным синтаксисом, привычным большинству системных администраторов
- Поддерживаются протоколы и интерфейсы WAN, в т.ч.:
 - Frame Relay, sync PPP, Cisco-HDLC
 - SLIP
 - порты *serial*, xDSL, E1/G.703.6
- Поддерживаются основные функции Frame Relay и X.25, в т.ч.:
 - Базовые функции PAD
 - Коммутация X.25 SVC и Frame Relay PVC
 - Фильтрация вызовов X.25
 - IP-over-Frame Relay, туннелирование Frame Relay-over-IP, Generic HDLC-over-IP (GRE), а также IP-in-IP (Linux)
 - IP-over-X.25, X.25-over-TCP/IP (XOT) и X.25-over-VPN
 - Удаленное управление по сети X.25
- Не поддерживаются Wi-Fi и LTE
- Не поддерживаются OpenVPN и отдельные функции IPsec

Базовое программное обеспечение NSG ориентировано, в первую очередь, на построение сетей X.25, Frame Relay и их интеграцию с сетями IP, а также на построение систем коммутируемого доступа (*dial-in*) с использованием различных протоколов. Данный проект полностью завершён, но актуален для отдельных задач. Основной отличительной чертой данного ПО является развитая поддержка интерфейсов WAN, протоколов X.25, Frame Relay и ряда вспомогательных функций, в том числе:

- Полнофункциональный PAD и шлюз Telnet/PAD
- Расширенные возможности аутентификации пользователей (динамический выбор протокола, динамические фильтры и т.п.)
- Трансляция адресов, фильтрация и альтернативная маршрутизация вызовов X.25
- Коммутация X.25 PVC, SVC и Frame Relay PVC
- Биллинг в сетях X.25
- Преобразования протоколов X.25 — TCP/IP, X.25 — Frame Relay, туннелирование X.25-over-Frame Relay и asyncPPP-over-X.25
- Расширения технологий X.25 и Frame Relay, в т.ч. ряд фирменных протоколов NSG (X.25-over-X.25, XoE, FRoE и др.)
- IP-маршрутизация статическая и RIP1
- NAT и фильтрация пакетов IP (в т.ч. *stateful packet inspection*)
- Передача неструктурированного асинхронного трафика по сетям Frame Relay, X.25 и IP
- SNMP-управление интерфейсами дискретного ввода/вывода для технологических систем
- Поддержка интерфейсов Channelized E1 в устройствах NSG-800, NSG-900

Для всех устройств предусмотрена модернизация программного обеспечения, выполняемая пользователем. Актуальные версии программного обеспечения всех трёх типов доступны бесплатно на сайте компании NSG. Обновление ПО, а также замена одного типа ПО на другое (если поддерживается для данного шасси), не приводит к утрате гарантии на изделие.

Подробные сравнительные характеристики базового ПО, NSG Linux 1.0 и 2.0 приведены ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ Поддержка некоторых программных возможностей может зависеть от набора физических интерфейсов, поддерживаемых конкретным шасси. Полную таблицу совместимости конкретных типов интерфейсных модулей с шасси и разъёмами расширения см. в соответствующих документах. В данном документе оговорены особо только те случаи, когда программная поддержка реализована не на всех сочетаниях шасси и интерфейсов, возможных для данной функции.

Возможности базового ПО NSG и NSG Linux, поддерживаемые стандарты и спецификации

Обозначения:

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| + | Поддерживается | * | Поддерживается средствами командной оболочки ОС Linux |
| ☉ | Планируется в ближайших версиях | # | Поддерживается частично (только для отдельных типов шасси, интерфейсных модулей, отдельные функции и т.п.) |
| ⊕ | Планируется | ? | Целесообразность реализации определяется наличием спроса |
| ⊖ | Планируется в перспективе | ‡ | Продукты, снятые с производства |

Поддерживаемые шасси NSG

| Серии шасси | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| NSG-1800, NSG-1820 | | | + | TY NSG |
| NSG-1000e, NSG-1000/GW | | | + | TY NSG |
| NSG-600 [‡] , NSG-605 [‡] | | | + | TY NSG |
| NSG-700/4AU <i>h/w ver. 5 и выше</i> , NSG-700/8A [‡] , NSG-700/12A | | + ¹ | + | TY NSG |
| NSG-700/40AR [‡] , NSG-709 PCI [‡] , NSG-709e PCI [‡] | | + | | TY NSG |
| NSG-1000 [‡] | | + | | TY NSG |
| NSG-900/maxU [‡] | | + ² | | TY NSG |
| NSG-900 (другие модели) | + | + ³ | | |
| NSG-800 (Flash ROM 8 МБ) [‡] | + | + ³ | | |
| NSG-800 (Flash ROM 4 МБ) [‡] | + | + ⁴ | | TY NSG |
| NSG-800 (Flash ROM 2 МБ) [‡] | + | | | |
| NX-300 [‡] | + | | | TY NSG |
| NSG-5xx [‡] | + | | | TY NSG |

¹ Для устройств первого выпуска с Flash ROM 8 МБ — ограниченная версия без SSH и трассировки портов.

² В данной версии NSG Linux для данного устройства реализованы только функции TDM-мультиплексора.

³ Ограниченная версия. Для установки полной версии требуется расширение ROM (модуль DoC или FLEX).

⁴ Требуется расширение ROM (модуль DoC или FLEX).

Локальные физические интерфейсы

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| синхронные DTE/DCE | + | + | # | ITU-T V.24, V.35, X.21, TIA/EIA RS-232, RS-530 ITU-T V.36, TIA/EIA RS-449, RS-530A |
| асинхронные DTE/DCE | + | + | + | ITU-T V.24, V.35, TIA/EIA RS-232, RS-485 |
| Universal Serial Bus | | + | + | USB 2.0 Full/High-Speed в зависимости от шасси |

Физические интерфейсы WAN, Wireless WAN (WWAN) и Wireless MAN (WMAN)

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания | |
|------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|--|--|
| xDSL | IDSL | + | + | ITU-T G.961 | |
| | MDSL [‡] | + | + | фирменная спецификация Level One | |
| | SDSL [‡] | + | + | фирменная спецификация Conexant | |
| | SRM [‡] | + | + | фирменная спецификация Mitel | |
| | SHDSL [‡] | + | + | ITU-T G.991 (Annex A, B) | |
| | SHDSL.bis | + ¹ | + | ITU-T G.991 (Annex A, B, F, G), G.994 | |
| PDH | E0 ² (G.703.1) co/contradirectional [‡] | + | + | ITU-T G.703 | |
| | E12 ² (G.703.6) | + | + | | |
| | Fractional E1 | + | + | } ITU-T G.703, G.704, G.706, G.732, G.823 | |
| | Channelized E1 | + | # ³ | | |
| | 2×Fractional E1 drop-and-insert n×Channelized E1 drop-and-insert | + | # ³ | | |
| Сотовые сети | 2G: CSD (GSM data) | + | + | + | ITU-T V.34, V.32bis, V.32, V.23, V.22bis, V.22, V.21, V.110 |
| | 2,5G: GSM GPRS/EDGE 900/1800 МГц, 2 SIM-карты | + | + | + | ETSI GSM Phase 2/2+, <i>программируемый алгоритм переключения</i> |
| | 3G: CDMA 450 МГц 1x MC RTT в т.ч. 1xEV-DO Rev.0 и Rev.A | # | + | + | IS-2000 IS-856 |
| | 3G: UMTS WCDMA/HSDPA/HSPA+, 2 SIM-карты 4G: LTE, 2 SIM-карты | | + | + | + |
| Аналоговые модемы ТЧ (асинхронные) | | + | + | + | ITU-T V.92 [‡] , V.34, V.32bis, V.32, V.23, V.22bis, V.22, V.21 |
| | | + | + | + | Lucent Technologies/Rockwell Semiconductor Systems K56Flex [‡] |
| | | + | + | + | Bell 212, 103 |
| | | + | + | + | ITU-T V.44, V.42bis, V.42 |
| | | + | + | + | Microcom MNP 5, MNP 10 |

¹ Только режим HDLC без учёта цикловой структуры.³ Только NSG-900/maxU, NSG-1000.² Терминология согласно рекомендации ITU-T G.703 в редакции 2001 г.⁴ Внешний USB-модем

Сети LAN/MAN, Wireless LAN (WLAN) и Ethernet-over-MAN

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Ethernet 10Base-T, 10/100Base-T, 100Base-FX, 1000Base-TX | + | + | + | IEEE 802.3, скорость в зависимости от типа шасси |
| Wi-Fi | | | + | IEEE 802.11 b/g/n в зависимости от шасси |
| VLAN в т.ч. каскадированные VLAN (Q-in-Q) в т.ч. приоритизация пакетов | | + | + | IEEE 802.1q без программного ограничения уровня вложенности IEEE 802.1p |
| MAC VLAN | | | + | |
| Протокол Spanning Tree | | + | + | IEEE 802.1d |
| Bridge Groups | | + | + | фирменная спецификация Cisco Systems |
| Ethernet aggregation (bonding, trunking) | | | + | IEEE 802.3ad, 802.1AX |
| Управляемый коммутатор VLAN | | + | + | |
| Настраиваемые MAC-адреса | + | + | + | |
| Клонированные интерфейсы Ethernet (MAC VLAN) | | | + | |
| Ethernet over IP (GRE) | | + | + | IETF RFC-1701, RFC-1702 |
| Ethernet over HDLC (программная реализация) | | + | | стандарт де-факто |
| Ethernet over HDLC over G.703 (аппаратная реализация) | | + | + | стандарт де-факто |
| Ethernet over Frame Relay | | + | | фирменная спецификация Cisco Systems |
| Ethernet over SDSL ¹ | + | + | | фирменная спецификация NSG |
| Ethernet over VPN | | + | + | комбинация стандартов |

¹ Только NSG-800, NSG-900 и отдельные разъемы расширения на NX-300, NSG-700. Только модуль IM-SDSL *h/w ver. 2*[®].

Интерфейсы и адаптеры для удалённого управления и мониторинга технологических систем

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Контроллер дискретного ввода-вывода: "сухие контакты" с гальванической развязкой внешние реле и адаптеры управление по SNMP | + | + | | управление 1×220В 2А, иное по заказу IETF RFC-1156, RFC-1157, RFC-1158 |
| Встроенные цепи дискретного ввода-вывода: "сухие контакты" с гальванической развязкой ввод-вывод слаботочных цепей (светодиоды и т.п.) | | + | | только NSG-709, NSG-709e |
| Внешние мультидатчики на порт USB | | | + | NSG MS-6, Меркурий 230, Бolid, иное по заказу |
| Интерфейс 1-Wire | | + | + | фирменная спецификация Dallas Semiconductor Corp. |
| Внешние устройства 1-Wire | | | | |
| Мониторинг "сухих контактов" и управление TTL-логикой | | + | + | |
| Мониторинг напряжений питания (да/нет): ~220В | | + | + | |
| Управление "сухими контактами" и силовыми розетками | | + | + | до 220В/16А, иное по заказу |
| Датчик температуры | | + | + | |
| АЦП 4×55 В (контроль напряжения резерв. батарей) | | + | + | иные диапазоны — по заказу |
| иное | | ⊕ | ⊕ | по заказу |

Протоколы сеансовых соединений 2 уровня (PPP и его производные)

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| async PPP | + | + | + | IETF RFC-1332, RFC-1661 |
| Входящие и исходящие соединения по коммутируемым линиям ТФОП и в сотовых сетях | + | + | + | |
| Установление исходящих соединений по требованию | + | + | + | |
| PPP over Ethernet: клиент сервер | + | + | + | IETF RFC-2516 |
| PPTP: клиент сервер | | + | + | IETF RFC-2637 |
| Multilink PPP | | * | * | IETF RFC-1990 |
| Аутентификация: терминальная (сервер) терминальная (клиент) PAP (клиент, сервер) CHAP (клиент, сервер) MS-CHAP (клиент, сервер) MS-CHAP v2 (клиент, сервер) | + | + | + | <i>сценарии дозвола и аутентификации</i> IETF RFC-1334, 1661 IETF RFC-1661, RFC-1994 фирменная спецификация Microsoft Corp., IETF RFC-2433 фирменная спецификация Microsoft Corp., IETF RFC-2759 |
| Службы аутентификации и авторизации (сервер доступа): RADIUS TACACS+ локальная таблица пользователей | + | + | + | IETF RFC-2138, RFC-2139 фирменная спецификация Cisco Systems |
| Передача адресов DNS клиентам PPP Получение адресов DNS от сервера PPP | + | + | + | |
| Async PPP over X.25 (сервер) | + | | | прозрачная передача |
| Сжатие данных: Deflate BSD compression | + | + | + | IETF RFC-1979 IETF RFC-1977 |
| MPPE | | + | + | фирменная спецификация Microsoft Corp., IETF RFC-3078 |

Другое

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Виртуальные маршрутизаторы | | | + | <i>netns (Network Namespaces)</i> |
| Мониторинг сотовых сетей в процессе обмена данными | | # | + | |
| Установка и исполнение приложений пользователя или сторонних разработчиков | | * | * | <i>инструментарий для портирования приложений ОС Linux</i> |
| Ixia IxChariot клиент | | * | + | <i>устанавливается по заказу</i> |
| Расширение ROM (USB Flash, HDD, microSD) | | * | + | <i>в зависимости от типа шасси</i> |
| Цифровой голос (FXS/FXO-, E&M-over-TDM) | | # | | <i>только NSG-900/maxU</i> |
| Voice over IDSL [†] | + | | | фирменная спецификация NSG |
| RDI (Radio Data Interface) | + | | | фирменная спецификация Ericsson; кроме NSG-520 |

Стек TCP/IP

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| IPv4 | + | + | + | IETF RFC–791 |
| IPv6 | | | + | IETF RFC–1883 |
| IP over Ethernet | + | + | + | IETF RFC–894, RFC–1042 |
| IP over Cisco-HDLC | + | + | | фирменная спецификация Cisco Systems |
| IP over raw HDLC | | + | | |
| IP over sync PPP | + | + | | IETF RFC–1332, RFC–1661 |
| IP over async PPP | + | + | + | IETF RFC–1332, RFC–1661 |
| IP over SLIP в т.ч. SLIP keepalive | + | + | | IETF RFC–1055 реализация де-факто для ОС Linux |
| IP over Frame Relay | + | + | | IETF RFC–1490 фирменная спецификация Cisco Systems |
| IP over X.25 | + | + | | IETF RFC–1356 |
| ARP, в т.ч.: ARP proxy Static ARP | + | + | + | IETF RFC–826 |
| | + | + | * | |
| | + | * | * | |
| TCP | + | + | + | IETF RFC–793 |
| UDP | + | + | + | IETF RFC–768 |
| ICMP | + | + | + | IETF RFC–792 |
| GRE в т.ч. IPv4-over-IPv6, IPv6-over-IPv4, IPv6-over-IPv6 в т.ч. GRE keepalive | | + | + | IETF RFC–1701, RFC–1702 фирм. спец. Cisco Systems |
| IP-in-IP | | + | ? | реализация де-факто для ОС Linux |
| Множественные IP-адреса интерфейсов | + | + | + | <i>IP aliases, secondary IP</i> |
| Статическая маршрутизация | + | + | + | |
| Маршрутизация на основе заданных правил Коммутация IP-пакетов | + | + | + | <i>множественные таблицы маршрутизации, или маршрутизация по расширенному набору полей заголовка (см. критерии фильтрации)</i> |
| RIP v1 | + | + | | IETF RFC–1058 |
| RIP v2 | | + | + | IETF RFC–2453 |
| OSPF | | + | + | IETF RFC–2328 |
| BGP | | + | + | IETF RFC–1771, 1965, 1997, 2798, 2858, 2842 |
| Автоматическое установление резервного соединения по коммутируемой линии | + | + | + | <i>при наличии механизма обнаружения отказа на основном маршруте</i> |
| NAT: Source NAT (IP-маскарадинг) Destination NAT (виртуальные серверы) Избирательное применение NAT Пулы адресов (серверные кластеры и т.п.) Другое | + | + | + | } IETF RFC–1631 |
| | + | + | + | |
| | + | + | + | |
| | | + | + | |
| | | * | + | |
| Universal Plug and Play | | | + | UPnP IGD, NAT–PMP — <i>настройка виртуальных серверов (DNAT)</i> |

Стек TCP/IP (продолжение)

| | | | | |
|---|---|----------------|---|---|
| Фильтрация пакетов по совокупности критериев: | | | | |
| Source/Destination IP | + | + | + | <i>access lists</i> |
| Protocol | + | + | + | |
| Source/Destination port (TCP, UDP) | + | + | + | |
| Packet type (ICMP) | + | + | + | |
| Состояние сеанса TCP (<i>stateful packet inspection</i>) | + | + | + | |
| Входной/выходной интерфейсы | + | + | + | |
| Другие критерии | | * | + | |
| Статистика фильтрации | + | | * | |
| QoS: traffic shaping | | + | + | |
| traffic policing | | + | + | |
| обработка поля ToS/DiffServ | | + | + | |
| Балансировка исходящего IP-трафика: | | | | |
| между несколькими интерфейсами | | + | ? | <i>teql, load balancing in per-packet mode; см. также Ethernet aggregation equal cost multipath, load balancing in per-session mode</i> |
| между несколькими маршрутами | | + | + | |
| VRRP | | + | + | IETF RFC-3768 |
| Бесперебойное TCP-соединение по альтернативным маршрутам (<i>uiTCP</i>) | | + ¹ | + | фирменная спецификация NSG, в т.ч. встроенный <i>netping</i> и защищённый SSL-туннель |
| Статистика по IP-интерфейсам | + | + | + | |

Виртуальные частные сети (VPN) и безопасные туннели

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| IPsec: туннельный режим; группы DF 2, 5; согл. ключей IKE/ручное; 3DES+MD5/SHA-1; Dead Peer Detection; NAT Traversal клиент | | + | + | IETF RFC-2401 ... 2409, 3706, 3947, 3948 |
| IPsec: транспортный режим; RSA secrets; AES и др.; NAT Traversal server; сертификаты X.509 | | | + | |
| IPsec: резервирование туннелей | | + | ⊕ | |
| Бесперебойное TCP-соединение с SSL-туннелированием | | + ¹ | + | <i>uiTCP</i> — фирменная спецификация NSG |
| STunnel | | * | + | реализация де-факто, доступно отдельно или в составе <i>uiTCP</i> |
| Сертификаты X.509 для всех типов SSL-соединений | | + | + | реализация де-факто |
| PPTP (MPPE, MS-CHAP v1, v2) | | + | + | IETF RFC-2433, 2637, 2759, 3078, фирменная спецификация Microsoft Corporation |
| OpenVPN | | | + | реализация де-факто |
| X.25 over VPN | | + | | комбинация стандартов |

¹ Поставляется в виде отдельного программного модуля (*plug-in*).

Прикладные службы TCP/IP

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Ping и Traceroute | + | + | + | IETF RFC-792 |
| DHCP/BOOTP: сервер ретранслятор helper клиент | + | + | + | IETF RFC-951, RFC-2131, RFC-2132 |
| DNS: клиент ретранслятор передача адресов DNS клиентам PPP получение адресов DNS от сервера PPP | + | + | + | IETF RFC-1034, RFC-1035 |
| Dynamic DNS (клиент) | | + | + | реализация де-факто для ряда систем общего пользования |
| Telnet: клиент сервер Reverse Telnet на асинхронный порт прозрачная трансляция raw async over TCP/IP аутентификация для Reverse Telnet ручное управление сигналами интерфейса удалённая генерация BREAK | + | + | + | IETF RFC-854 |
| Raw async over TCP (клиент, сервер) | + | + | + | реализация де-факто, IETF RFC-793 |
| SSH: SSH сервер SSH клиент Reverse SSH на асинхронный порт | | + | + | в процессе стандартизации |
| HTTP | + | | + | IETF RFC-1945 |
| HTTPS | | | + | IETF RFC-2818 |
| TCP-прокси | + | | + | IETF RFC-793 |
| FTP (клиент) | | * | + | IETF RFC-959 |
| TFTP: клиент сервер | + | * | + | IETF RFC-1350 |
| SNMP v1 SNMP v2 SNMP v3 стандартные MIB II фирменные MIB II | + | + | + | IETF RFC-1157 } IETF RFC-2570...2576, 3411...3418 IETF RFC-1156, RFC-1158 фирм. спец. NSG |
| NTP v3 (клиент) SNTP (клиент) | + | + | + | IETF RFC-1305 IETF RFC-1361 |
| Netping | | + | + | см. Средства управления |
| SMTP клиент | | | + | IETF RFC-821 |
| Уведомление по TCP о системных событиях | | | + | открытая спецификация NSG |
| Принт-сервер ¹ | | + | + | Raw Socket over TCP/IP (HP JetDirect) |

¹ Перед приобретением устройства NSG и принтера для совместной эксплуатации необходимо уточнить, поддерживает ли данная модель принтера технологию HP JetDirect. Информацию о совместимости можно получить на специализированных Web-ресурсах и, в отдельных случаях, в службах технической поддержки фирм-производителей.

Стеки X.25 и Frame Relay

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Сборщик-разборщик пакетов (PAD) | + | # | | X.3/X.28/X.29 |
| Синхронные порты DTE, DCE | + | + | | ITU-T X.25 |
| Коммутация X.25 SVC | + | + | | |
| Коммутация X.25 PVC | + | | | |
| Маршрутизация вызовов X.25: фиксированная по адресу источника по адресу назначения по полю данных | + | + | | |
| Адресация X.25 | + | + | | ITU-T X.121 |
| Фильтрация вызовов X.25 | + | + | | |
| Преобразование сетевых адресов X.121 | + | | | |
| Альтернативная маршрутизация вызовов X.25 | + | | | |
| Входящие и исходящие соединения PAD по коммутируемым линиям ТФОП и сетям GSM | + | # | | |
| Аутентификация для входящих вызовов PAD | + | | | |
| X.25 over TCP/IP (XOT) | + | + | | IETF RFC-1613 |
| X.25 over Frame Relay | + | | | ANSI T1.617a Annex G |
| X.25 over Ethernet (XoE) | + | | | фирменная спецификация NSG |
| X.25 over X.25 в т.ч. сжатие трафика X.25 | + | | | фирменная спецификация NSG BSD compression |
| Передача пакетного трафика X.25 по асинхронным линиям (Anti-PAD) | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Многоканальный асинхронный порт (Multi-PAD) | + ¹ | | | фирменная спецификация NSG |
| Вывод статистики X.25 | + | | | фирменная спецификация Motorola/VanguardMS |
| Отладчик маршрутов X.25 | + | | | |
| Коммутация Frame Relay PVC Механизмы QoS (CIR, BC, BE) Интерфейсы DTE/DCE Интерфейс NNI | + | + | | ITU-T X.36, X.76 |
| Управляющие протоколы: CCITT ANSI LMI | + | + | | ITU-T Q.933 Annex A ANSI T1.617 Annex D фирменная спецификация Cisco Systems |
| Generic HDLC over Frame Relay | + | + | | фирменная спецификация NSG |
| Raw async over Frame Relay в т.ч. трансляция сигналов асинхр. интерфейса | + | | | фирменная спецификация NSG |
| MultiLink Frame Relay | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Frame Relay over Ethernet (FRoE) | + ¹ | | | фирменная спецификация NSG |
| Frame Relay over IP (GRE) | | + | | IETF RFC-1701, RFC-1702 |

¹ Кроме NSG-520

Мультипротокольные возможности

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| IP over Frame Relay | + | + | | IETF RFC-1490 фирменная спецификация Cisco Systems |
| IP over X.25 | + | + | | IETF RFC-1356 |
| PPP over Ethernet: клиент сервер | + | + | + | IETF RFC-2516 |
| PPTP: клиент сервер | | + | + | IETF RFC-2637 |
| Туннелирование GRE: IPv4 over IPv4 IPv4 over IPv6 IPv6 over IPv4 IPv6 over IPv6 Ethernet over IP Frame Relay over IP Generic HDLC over IP | | + | + | IETF RFC-1701, RFC-1702 |
| Туннелирование IP-in-IP | | + | ? | стандарт де-факто для ОС Linux |
| Ethernet over HDLC | | + | # | стандарт де-факто |
| Ethernet over Frame Relay | | + | | фирменная спецификация Cisco Systems |
| X.25 over TCP/IP (XOT) | + | + | | IETF RFC-1613 |
| X.25 over Frame Relay | + | | | ANSI T1.617a Annex G |
| X.25 over X.25 | + | | | фирменная спецификация NSG |
| X.25 over async (Anti-PAD) | + | | | фирменная спецификация NSG |
| X.25 over Ethernet (XoE) | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Frame Relay over Ethernet (FRoE) | + ¹ | | | фирменная спецификация NSG |
| Generic HDLC over Frame Relay | + | + | | фирменная спецификация NSG |
| Raw async over TCP (клиент, сервер) | + | + | + | реализация де-факто, IETF RFC-793 |
| Raw async over Frame Relay в т.ч. трансляция сигналов асинхр. интерфейса в т.ч. шлюз Telnet — Frame Relay | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Шлюз TCP/IP — X.25 | + | | | <i>Telnet — raw async — PAD, без сохранения границ кадров</i> |
| Шлюз X.25 — Frame Relay | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Async PPP over X.25 (сервер) | + | | | прозрачная передача |

¹ Кроме NSG-520

Аутентификация, авторизация и учёт работы пользователей

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| PAP (клиент и сервер) | + | + | + | IETF RFC-1334, 1661 |
| CHAP (клиент и сервер) | + | + | + | IETF RFC-1661, RFC-1994 |
| MS-CHAP (клиент и сервер) | | + | + | фирменная спецификация Microsoft Corp., IETF RFC-2433 |
| MS-CHAP v2 (клиент и сервер) | | + | + | фирменная спецификация Microsoft Corp., IETF RFC-2759 |
| Терминальная аутентификация (клиент) | + | + | + | <i>сценарии дозвона и аутентификации</i> |
| Терминальная аутентификация (сервер): для клиентов PPP/PPTP/PPPoE для клиентов PAD для системных пользователей для доступа к портам по Reverse Telnet и Reverse SSH | + | | | |
| | + | | | |
| | + | + | + | |
| | + | + | + | |
| RADIUS (клиент): для клиентов PPP/PPTP/PPPoE для системных пользователей для доступа к портам по Reverse Telnet и Reverse SSH | + | + | + | IETF RFC-2138, RFC-2139 |
| | + | | + | |
| | + | | + | |
| TACACS+ (клиент): для клиентов PPP/PPTP/PPPoE для системных пользователей для доступа к портам по Reverse Telnet и Reverse SSH | + | | + | фирменная спецификация Cisco Systems |
| | + | + | + | |
| Локальная таблица пользователей: общая для всех программных служб и клиентов раздельные для разных служб | + | + | | |
| | | | + | |
| Избирательная установка прав для системных пользователей | | | + | |
| Группы пользователей | | + | ? | |
| Безопасное хранение/импорт/экспорт паролей | # | + | + | |
| Динамическая конфигурация портов в зависимости от имени пользователя | + | | | <i>Выбор протокола, назначение IP-адреса, IP-фильтров и т.п.</i> |
| Локальная статистика: по физ.портам и интерфейсам по IP-адресам по протоколам, портам TCP/UDP результатам IP-фильтрации | + | + | + | |
| | + | + | + | |
| | + | | * | |
| NetFlow v1, v5, v7, v9 | | + | + | фирменная спецификация Cisco Systems |
| Вывод статистики X.25 | + | | | фирменная спецификация Motorola/VanguardMS |

Средства управления и диагностики

| | Базовое ПО NSG v8.2.4 | NSG Linux 1.0 build 6.1 | NSG Linux 2.0 build 7 | Стандарты и спецификации, обозначения аналогичных функций в продуктах других производителей, другие примечания |
|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Консольный порт ¹ | + | + | + | |
| Telnet | + | + | + | IETF RFC-854 |
| SSH | | + | + | в процессе стандартизации |
| Удалённый PAD в сети X.25 | + | + | | X.3/X.28/X.29 |
| Удалённая консоль в сети Frame Relay | + | | | фирменная спецификация NSG |
| Фирменный язык команд Язык команд с Cisco-подобным синтаксисом Командная оболочка ОС Linux Интерактивная командная оболочка nsgsh | + | + | + | пример: <i>S P PO:5 IF:V24 SP:9600</i> пример: <i>port s2 ip address 10.0.0.1/8</i> ash фирменная спецификация NSG, консольный и экранный режимы |
| SNMP v1 SNMP v2, v3 стандартные MIB II фирменные MIB II | + | + | + | IETF RFC-1157 IETF RFC-2570...2576, 3411...3418 IETF RFC-1156, RFC-1158 фирм. спец. NSG |
| Web-управление: HTTP HTTPS в т.ч. аутентификация пользователей по серт. X.509 | # ² | | + | IETF RFC-1945 IETF RFC-2818 |
| Netping | | + | + | Настраиваемые скрипты тестирования сети и реакции на потерю/восстановление связи |
| Ping и Traceroute | + | + | + | IETF RFC-792 |
| SMS-управление в сетях GSM и UMTS в т.ч. параллельно с передачей данных приложение JavaMobile для мобильных телефонов текстовый режим | | + | + | Sun Microsystems MIDP 2.0 (JSR 118), CLDC 1.0/1.1 (JSR 30/139) Wireless Messaging API (JSR 120), формат SMS — фирм. спец. NSG |
| Исполнение командных сценариев: при старте системы по событиям IP-интерфейсов по событиям Netping по событиям технологических интерфейсов | | + | * | <i>Могут содержать команды ОС Linux и командной оболочки NSG</i> |
| Обновление программного обеспечения: по Xmodem через консольный порт (в загрузчике) по TFTP через порт Fast Ethernet (в загрузчике) по HTTP через порт Fast Ethernet (в загрузчике) по TFTP/FTP/HTTP на работающей системе | + | # | + | стандарт де-факто IETF RFC-1350 IETF RFC-1945 IETF RFC-959, 1350, 1945 |
| Резервирование/восстановление конфигурации: сценарии команд FTP, TFTP, HTTP автоматическое копирование конфигурации с основного устройства на резервное | + | + | + | <i>через консоль, Telnet, SSH, PAD</i> IETF RFC-959, 1350, 1945 |

¹ В сериях NSG-500, NSG-700, NSG-1820 может быть перенастроен для передачи пользовательских данных. ² Только NSG-800, NSG-900

Средства управления и диагностики (продолжение)

| | | | | |
|---|----------------|---|------------|---|
| Автоматическая проверка обновлений ПО | | | + | HTTP, FTP, TFTP |
| Файловые операции с/на устройство | | # | + | SSH, FISH, SFTP, SCP |
| Встроенный <i>help</i> | # ² | + | + | русский язык, возможен перевод на любые другие языки |
| Локализованный <i>help</i> и встроенная подробная справка | | | + | |
| Множественные конфигурации | | | + | |
| Централизованная аутентификация системных пользователей | | # | + | RADIUS, TACACS+ |
| Создание произвольных локальных пользователей | | | + | Индивидуальное меню конфигурации, права доступа, язык справки |
| Парольная защита системы в т.ч. централизованная аутентификация системных пользователей по RADIUS/TACACS+ | + | + | + | |
| | # | # | + | |
| Парольная защита загрузчика | | + | недоступен | |
| Автоматическая идентификация и настройка отдельных типов физических интерфейсов | # | # | # | |
| Горячая замена интерфейсных карт | | # | # | |
| Тест синхронных каналов WAN: инициатор шлейф | + | + | # | Программный кольцевой тест |
| Аппаратный кольцевой тест и BER-тест | # | | | |
| Отладчик маршрутов X.25 | + | | | |
| Traffic Generator, Echo Port | + | * | * | |
| Трассировка: асинхронных физических портов синхронных физических портов IP-интерфейсов сеансов XOT | + | * | * | |
| | | * | * | |
| Syslog | | * | + | в т.ч. на удалённый сервер Syslog |
| Аудит системы | | | # | <i>auditd</i> (кроме серий NSG-700, NSG-600) |
| Уведомления по SMS | | * | + | только в сетях GSM и UMTS |
| Уведомления по e-mail | | | + | IETF RFC-821 |
| Клиент Zabbix | | | + | фирменная спецификация Zabbix SIA |
| Сервер мониторинга событий | | | + | <i>События в системе и на подключённых датчиках</i> |
| Технологическое управление и мониторинг | + | + | + | <i>см. Интерфейсы</i> |
| Настраиваемая светодиодная индикация | | + | + | |
| Программируемые кнопки управления | | * | | |
| Программируемый монитор и обработчик событий | | * | + | |