

ОКПД-2 26.30.11.122

Утвержден

РГСД.465615.008-ЛУ

УПРАВЛЯЕМЫЕ ETHERNET-КОММУТАТОРЫ С КОММУТАЦИЕЙ И
МАРШРУТИЗАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

SNR-S5311G-48TX-R,

SNR-S5311G-48TX-2AC-R

Руководство по эксплуатации

РГСД.465615.008РЭ

Содержание

1. Описание и работа	6
1.1. Назначение изделия	6
1.2. Технические характеристики	6
1.3. Состав изделия	8
1.4. Устройство и работа	9
1.5. Маркировка	10
2. Использование по назначению	11
2.1. Эксплуатационные ограничения	11
2.2. Подготовка изделия к использованию	11
2.3. Использование изделия	16
2.4. Требования к эксплуатации при наличии предельных воздействий	18
3. Техническое обслуживание и ремонт	19
3.1. Общие указания и меры безопасности	19
3.2. Порядок технического обслуживания	19
3.3. Возможные неисправности	20
3.4. Текущий ремонт	21
4. Хранение	22
5. Транспортирование	23
6. Утилизация	24

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на управляемые Ethernet-коммутаторы уровня L2+ с коммутацией и маршрутизацией пакетов (далее – коммутаторы) SNR-S5311G-48TX-R, SNR-S5311G-48TX-2AC-R.

В руководстве изложены технические характеристики коммутаторов, указания по установке и начальной настройке, а также условия хранения, транспортирования и утилизации.

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве применяются следующие обозначения и сокращения:

ACL	Access control list – список управления доступом
DDMI	Digital diagnostic monitoring interface – технология, которая позволяет следить за состоянием оптической линии, за счет мониторинга уровней сигналов и прочих параметров оптических передатчиков
DHCP	Dynamic host configuration protocol – сетевой протокол, позволяющий сетевым устройствам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP
DSCP	Differentiated services code point – механизм для классификации сетевого трафика в IP-сетях
IGMP	Internet group management protocol – это протокол управления мультимедийной группой интернета
IP (IPv4)	Internet protocol (version 4) – протокол, используемый для передачи данных между устройствами в сети Интернет
L2, L3	Level 2, Level 3 – уровни коммутаторов в модели OSI
LACP	Link aggregation control protocol – протокол управления агрегированным каналом
MAB	MAC authentication bypass – аутентификация подключенных к сети устройств по MAC-адресам
MAC (MAC-адрес)	Media access control – уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице сетевого оборудования или некоторым их интерфейсам в компьютерных сетях Ethernet
MSTP	Multiple spanning tree protocol – протокол, позволяющий настраивать отдельное связующее дерево для любой VLAN или группы VLAN, создавая множество маршрутов передачи трафика и позволяя осуществлять балансировку нагрузки
MVR	Multicast vlan registration – протокол, позволяющий эффективно распределять потоки IPTV Multicast по Ethernet сети
QoS	Quality of service – технология предоставления различным классам трафика различных приоритетов в обслуживании
RADIUS	Remote authentication dial-in user service – это сетевой протокол, который обеспечивает централизованную аутентификацию, авторизацию и учёт пользователей

RSTP	Rapid spanning tree protocol – быстрый протокол основного дерева
SAVI	Source address validation improvement – технология, которая позволяет осуществлять проверку подлинности IP-адресов в пределах локальной сети и контролировать их валидность.
SFP	Small form-factor pluggable – промышленный стандарт модульных компактных трансиверов
SFTP (FTP)	Secure file transfer protocol – протокол прикладного уровня передачи файлов, работающий поверх безопасного канала
SNMP	Simple network management protocol – протокол для управления устройствами в IP-сетях
SNTP (NTP)	Simple network time protocol – протокол синхронизации времени по компьютерной сети
SSH	Secure shell – сетевой протокол прикладного уровня, позволяющий производить удалённое управление операционной системой и туннелирование TCP-соединений
STP	Spanning tree protocol – канальный протокол
TACACS	Terminal access controller access control system – сеансовый протокол
TCAM	Ternary content addressable memory – специализированная высокоскоростная память, способная выполнять поиск всего содержимого за один тактовый цикл
TELNET	Teletype network – сетевой протокол для реализации текстового терминального интерфейса по сети
TFTP	Trivial file transfer protocol – простой протокол передачи файлов
VLAN	Virtual local area network – виртуальная локальная сеть

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

1.1.1 Управляемые Ethernet-коммутаторы моделей SNR-S5311G-48TX-R и SNR-S5311G-48TX-2AC-R с коммутацией и маршрутизацией пакетов предназначены для использования в качестве оборудования связи, выполняющего функции цифровых транспортных систем для организации безопасного и высокопроизводительного соединения различных подсетей между собой по технологии Ethernet с использованием в качестве среды передачи данных экранированных или неэкранированных витых пар, одномодовых или многомодовых волоконно-оптических кабелей.

Коммутаторы предназначены для использования на уровнях доступа в сетях операторов связи и корпоративных сетях.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные характеристики коммутаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Технические характеристики	
Интерфейсы 10/100/1000Base-T	48
Интерфейсы 1000Base-X/10GBase-R SFP+	6
Консольный порт, RJ-45	1
Питание	Два слота для установки блоков питания В состав коммутаторов включены блоки питания: 1 шт. для модели SNR-S5311G-48TX-R 2 шт. для модели SNR-S5311G-48TX-2AC-R
Функционал системы питания	Горячая замена (Hot Swap) БП, мониторинг наличия БП в слоте, мониторинг наличия напряжений на каждом БП
Потребляемая мощность:	
номинальная	55 Вт
максимальная	100 Вт
Номинальное напряжение питания переменного тока	220 В

Продолжение таблицы 1

Технические характеристики	
Диапазон допустимых значений напряжения питания переменного тока	от 187 до 242 В
Собственное тепловыделение (с подключенными SFP модулями)	50 Вт
Диапазон рабочих температур	от 0 °С до 50 °С (расширенный для группы климатического исполнения УХЛ 4.1 по ГОСТ 15150-69)
Система охлаждения	Активная (управляемые вентиляторы)
Максимальный уровень шума	52 ± 1,5 дБ
Встроенная защита портов	до 4 кВ
Габаритные размеры (ШхВхГ)	440 x 44,4 x 437 мм
Габаритные размеры в индивидуальной упаковке	650 x 110 x 500 мм
Масса нетто	6 кг для модели SNR-S5311G-48TX-R 6,7 кг для модели SNR-S5311G-48TX-2AC-R
Масса брутто	7 кг для модели SNR-S5311G-48TX-R 7,9 кг для модели SNR-S5311G-48TX-2AC-R
Функциональные характеристики ПО	
Программное обеспечение	eNOS (RU.13725199.01.01.00001)
Производительность коммутации	216 Гбит/с
Скорость пересылки пакетов	161 Мп/с
Размер таблицы MAC-адресов	32000
Размер таблицы маршрутизации IPv4	12000
Качество обслуживания	Приоритезация трафика, 8 выходных очередей на порт
Количество правил TCAM (ACL)	3840
Максимальный размер кадра	12000 байт
Диагностические функции	Виртуальное тестирование кабеля, диагностика оптического трансивера (DDMI), зеркалирование портов
VLAN	До 4094 активных VLAN 802.1Q Protocol-VLAN, Voice/MAC VLAN, VLAN-translation

Продолжение таблицы 1

Функциональные характеристики ПО	
Количество L3 интерфейсов	32
Управление потоком	802.3x Flow Control
Spanning Tree	802.1D STP, 802.1W RSTP, 802.1S MSTP
Агрегирование портов	Статическая агрегация, LACP 802.3ad/802.1ax, максимум 28 групп, до 8 портов в группе
Безопасность	Списки контроля доступа (ACL) на основании входящего порта, L2 и L3 заголовков пакета, изоляция портов, DHCP Snooping, DHCPv6 Snooping, DHCP Snooping option 82, DHCP Snooping binding, SAVI, MAB, Loopback-detection, ND guard, IP-MAC-Port binding, Port-security
QoS	8 выходных очередей Bandwidth control, Классификация трафика на основе порта, L2-L3 заголовков Перемаркировка DSCP, CoS/802.1p, Precedence, ToS
Управление мультикаст рассылкой	IGMP Snooping V1/V2/V3, MVR, IGMP filter
Количество мультикаст групп	4000
Защита от широковежательного шторма	Broadcast, multicast, unicast storm-control, Loopback-detection.
Функции управления коммутатором	Интерфейс командной строки с разграничением прав и доступом через TELNET/SSH/консольный порт. SNMP v1/v2c/v3, системный журнал, FTP, TFTP, SFTP, SCP клиент, NTP/SNTP клиент, RADIUS клиент, TACACS+ клиент

1.3. Состав изделия

1.3.1. Основная комплектность поставки коммутатора представлена в таблице 2. По условиям договора на поставку комплектность коммутатора может быть изменена. Такие изменения указываются в паспорте коммутатора РГСД.465615.008ПС.

Таблица 2 – Основная комплектность коммутатора

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Управляемый Ethernet-коммутатор SNR-S5311G-48TX-R или Управляемый Ethernet-коммутатор SNR-S5311G-48TX-2AC-R	РГСД.465615.008 или РГСД.465615.008-01	1
Паспорт	РГСД.465615.008ПС	1
Кабель питания EU-Schuko IEC320-C13; 220В; 1,5 м	-	1* 2**
Консольный кабель для коммутаторов SNR DB9-RJ45	-	1
Крепление в стойку 19" RH-440-Z2-5210-B4	РГСД.745212.003-01	2
Винт DIN965 M4x6 с потайной головкой крест, цинк	-	6
Руководство по эксплуатации (в электронном виде)	РГСД.465615.008РЭ	-
* для модели SNR-S5311G-48TX-R ** для модели SNR-S5311G-48TX-2AC-R		

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Разъёмы, индикаторы и органы управления коммутатора представлены на рисунке 1.

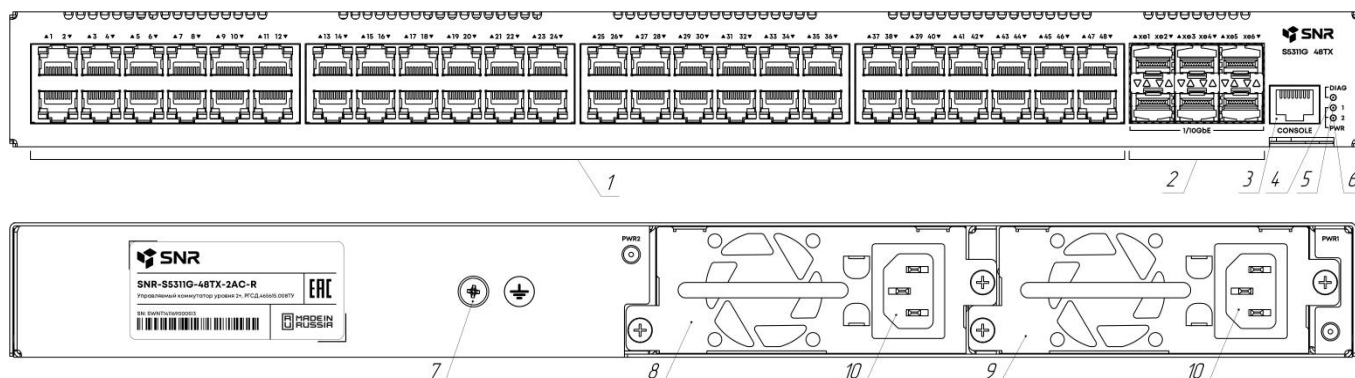


Рисунок 1 – Разъёмы, индикаторы и органы управления коммутатора

- 1 – порты 10/100/1000Base-T (1 – 48);
- 2 – порты 1000Base-X/10GBase-R SFP+ (xe1 – xe6);
- 3 – консольный порт; 4 – индикатор статуса работы коммутатора (DIAG);
- 5 – индикатор исправности блока питания PWR1;
- 6 – индикатор исправности блока питания PWR2; 7 – винт заземления;
- 8 – блок питания PWR2 (только для модели SNR-S5311G-48TX-2AC-R);
- 9 – блок питания PWR1; 10 – порты электропитания переменного тока;

1.4.2. Режимы работы индикаторов описаны в таблице 3.

Таблица 3 – Режимы работы индикаторов

Обозначение индикатора	Назначение индикатора	Состояние	Значение состояния
1–48	Link/activity на каждом порту 10/100/1000Base-T	Выключен	Порт выключен, либо соединение не установлено
		Зелёный	Соединение установлено
		Зелёный мигающий	Идёт передача данных
xe1–xe6	Индикатор работы телекоммуникационных портов SFP+	Выключен	Порт выключен, либо соединение не установлено
		Зелёный	Соединение установлено
		Зелёный мигающий	Идёт передача данных
DIAG	Индикатор статуса работы коммутатора	Выключен	Коммутатор загружается, либо работает не корректно
		Зелёный	
		Зелёный мигающий	Коммутатор работает нормально
PWR1	Индикатор исправности блока питания PWR1	Выключен	Напряжение на выходе блока питания отсутствует
		Зелёный	Напряжение на выходе блока питания присутствует
PWR2	Индикатор исправности блока питания PWR2	Выключен	Напряжение на выходе блока питания отсутствует
		Зелёный	Напряжение на выходе блока питания присутствует

1.5. Маркировка

1.5.1. На задней панели коммутатора прикреплена идентификационная наклейка с артикулом, наименованием и заводским номером изделия.

На крышке коммутатора прикреплена информационная наклейка с артикулом, заводским номером и MAC-адресом изделия.

На выдвижном маркировочном ярлыке прикреплена наклейка с QR-кодом, содержащим артикул изделия, заводской номер, MAC-адрес, реквизиты для доступа к первоначальной настройке коммутатора и наименование производителя изделия. Место присоединения кабеля заземления имеет соответствующую маркировку. Маркировка обозначений индикаторов и портов нанесена на переднюю панель коммутатора.

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Коммутатор должен работать в следующих условиях эксплуатации:

- 1) электромагнитная обстановка по помехам питания 2 класса в соответствии с ГОСТ Р 51317.2.4-2000;
- 2) система заземления и электропитания коммутатора должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57875-2017 и ГОСТ Р 56956-2016, а качество электрической энергии – ГОСТ 32144-2013;
- 3) температура воздуха от 0 °С до плюс 50 °С, относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С, атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. Меры безопасности



ВНИМАНИЕ!

К монтажным и пусконаладочным работам с коммутатором, а также техническому обслуживанию допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедший инструктаж по электробезопасности.

ВНИМАНИЕ!



Не закрывать вентиляционные отверстия коммутатора и вентиляторы – это может привести к перегреву и нарушению работы!

Если устройство работает некорректно, ни в коем случае не пытаться разобрать его самостоятельно! Связаться с авторизованным сервисным центром.

Не допускать установку устройства в местах воздействия прямых солнечных лучей и вблизи источников, излучающих тепло!

Во избежание падения и повреждения коммутатор должен быть закреплен в стойке либо установлен на ровную устойчивую поверхность.

Перед началом работы необходимо осмотреть коммутатор на наличие повреждений, отсутствующих винтов крепления, на наличие повреждений изоляции кабелей. До полного устранения обнаруженных дефектов эксплуатация коммутатора запрещена.

2.2.2. Установка коммутатора в стойку

Закрепить кронштейны, входящие в комплект поставки, винтами на корпусе коммутатора так, как показано на рисунке 2.

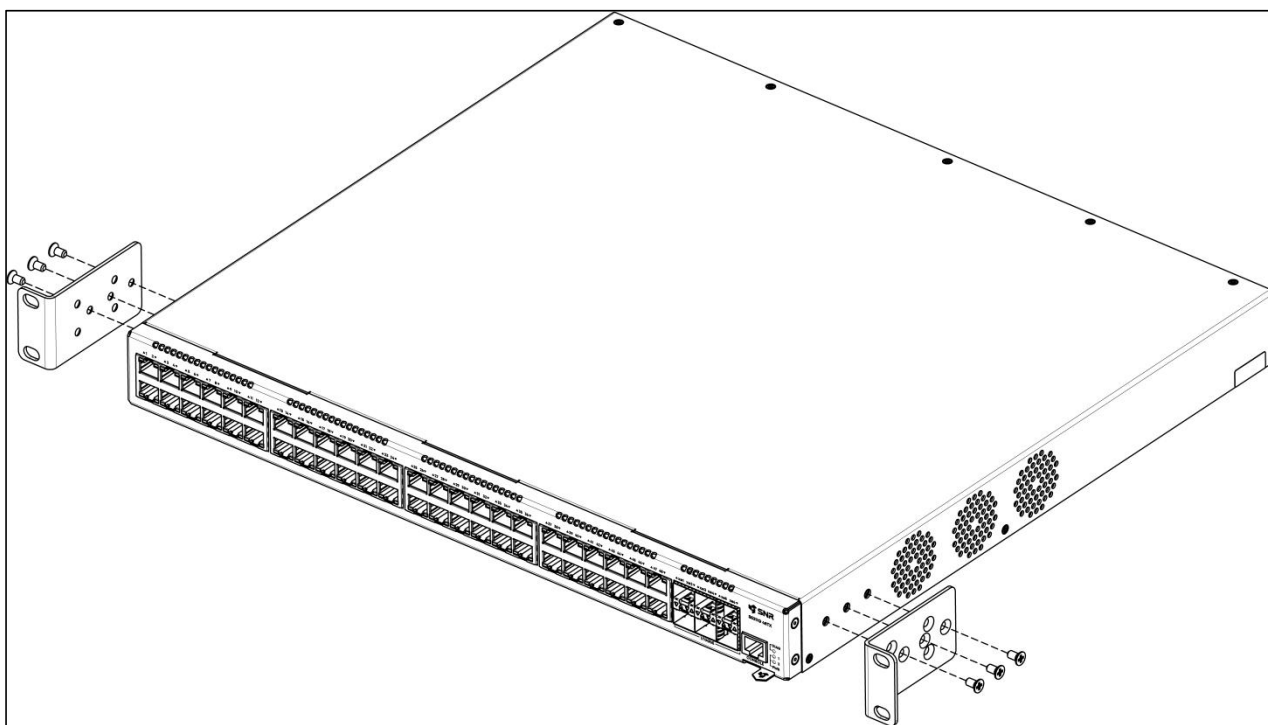


Рисунок 2 – Крепление кронштейнов к коммутатору

Коммутатор с закреплёнными кронштейнами установить в стойку (шкаф) 19", используя крепёжный набор для 19" оборудования, например, SNR-CN-M6-16 (не входит в комплект поставки) так, как показано на рисунке 3.

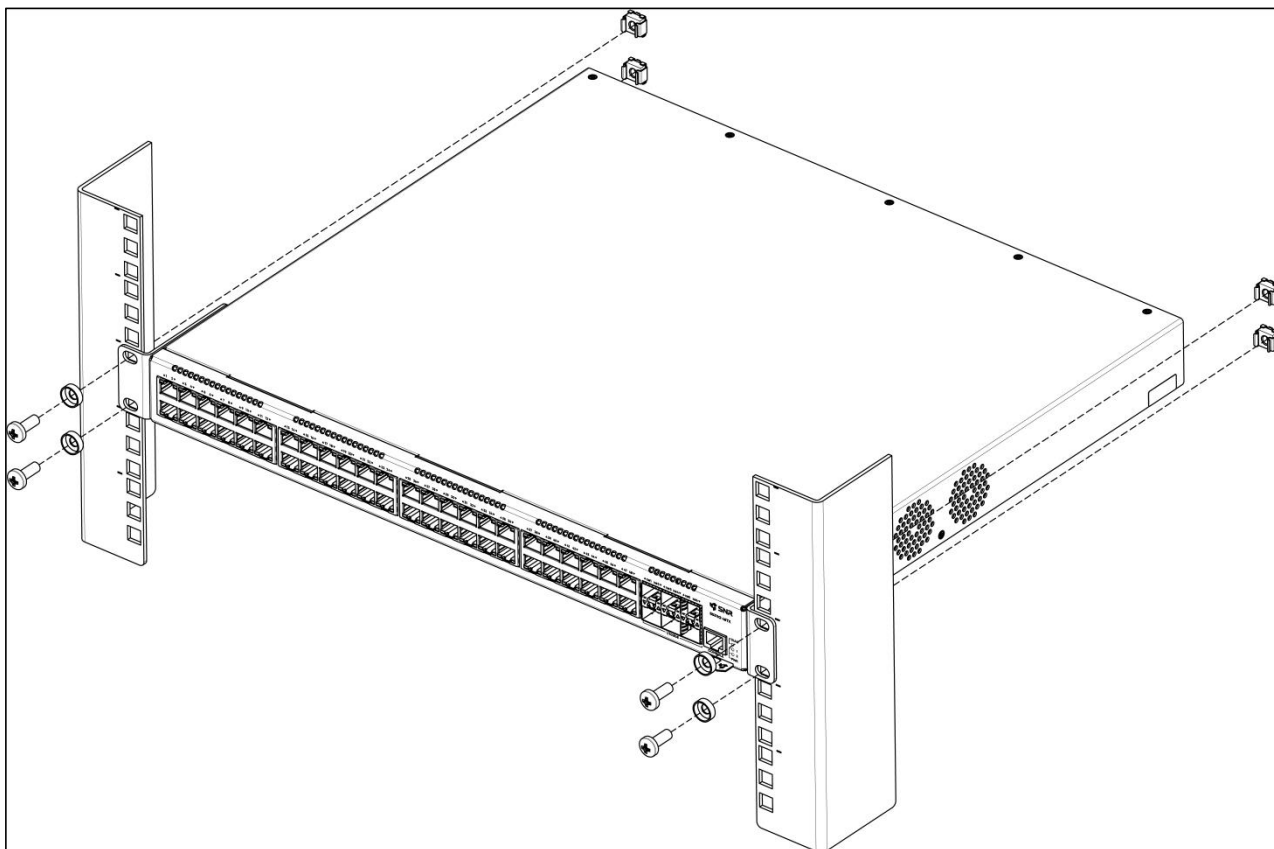


Рисунок 3 – Крепление коммутатора в стойке 19"

2.2.3. Подключение электропитания



ВНИМАНИЕ!

Перед подключением электропитания необходимо обеспечить заземление коммутатора и подключаемого к коммутатору оборудования.

Электропитание коммутатора должно осуществляться от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В через кабель электропитания, входящий в комплект поставки, через порт 1 и/или порт 2.

Допускаются изменения напряжения сети переменного тока от 187 до 242 В.

Подключение кабеля электропитания к портам коммутатора представлено на рисунке 4.

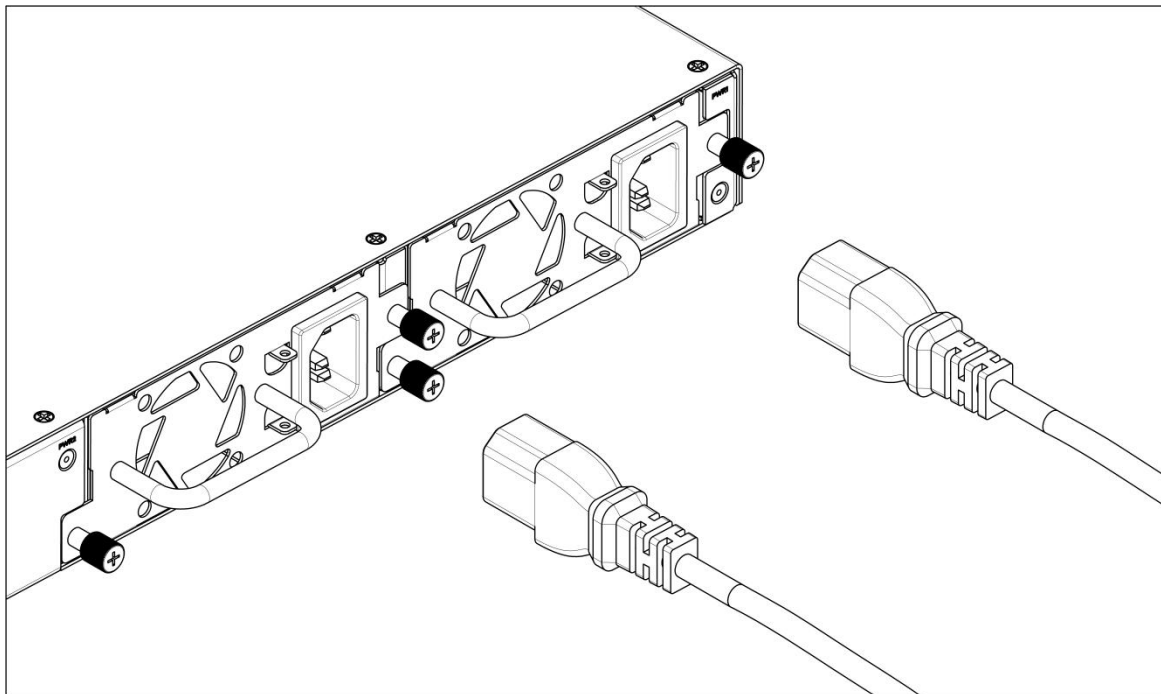


Рисунок 4 – Подключение кабеля питания

После подключения кабеля электропитания произвести пробное включение коммутатора, убедиться в отсутствии аварий по состоянию индикации на передней панели.

При необходимости замены блока питания отвернуть невыпадающий винт и вынуть блок питания из коммутатора (рисунок 5). Установку производить в обратном порядке.

При использовании двух блоков питания коммутатор может работать как в режиме резервирования питания, так и в режиме объединения мощности.

Переключение режимов питания производится программным методом. Подробное описание приведено в "Руководстве администратора по работе с ПО для коммутаторов серии s5xxx, s6xxx".

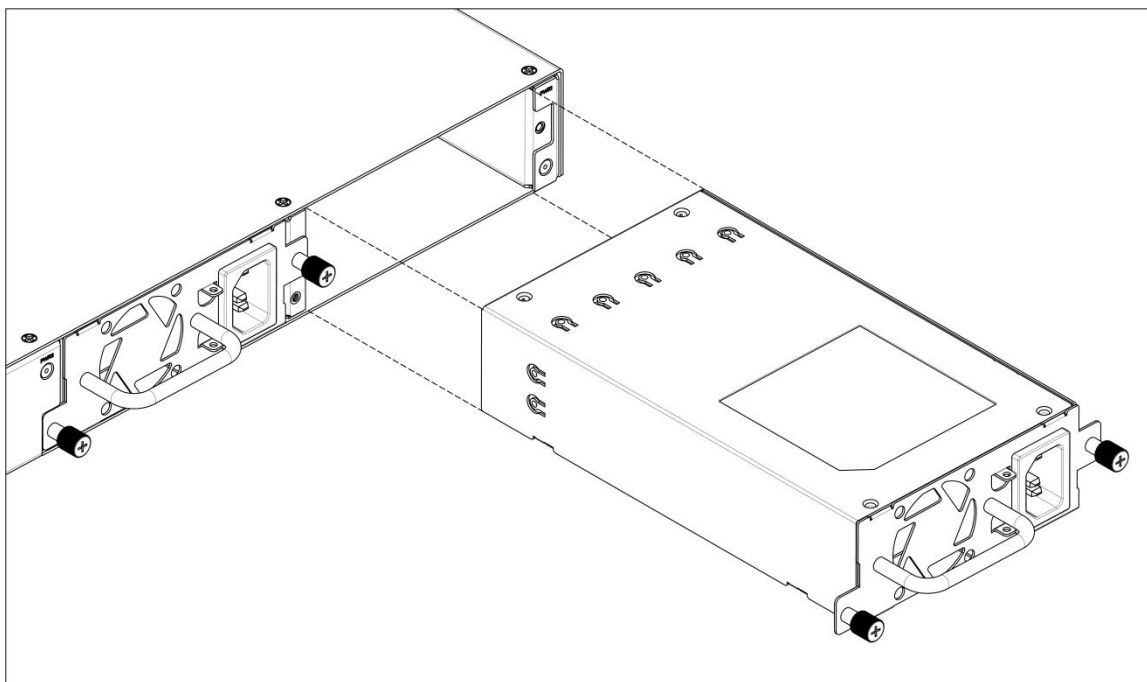


Рисунок 5 – Замена блока питания

2.2.4. Подключение SFP/SFP+ трансиверов

SFP трансивер устанавливается в порт SFP до характерного щелчка (рисунок 6).

Примечание – SFP трансиверы устанавливаются в верхний и нижний ряды разъемов по-разному: для верхнего ряда – ориентируйте трансивер замком вверх; для нижнего ряда – замком вниз.

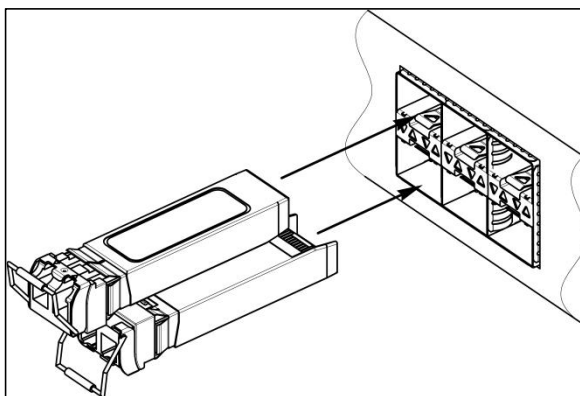


Рисунок 6 – Установка SFP трансиверов

Для снятия трансивера следует открыть защёлку и извлечь трансивер из порта (рисунок 7).

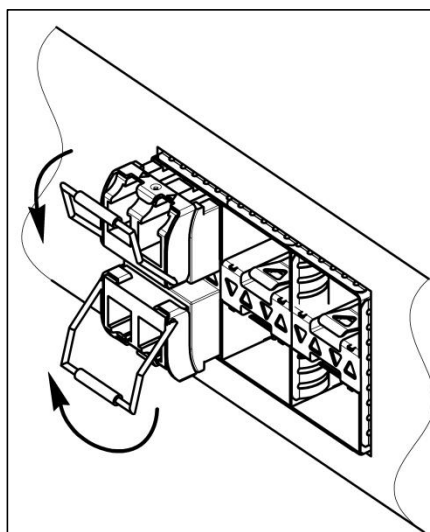


Рисунок 7 – Снятие SFP трансиверов



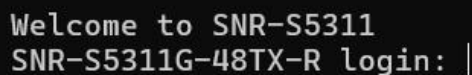
При температуре окружающей среды выше плюс 45 °С необходимо использовать SFP+ трансиверы промышленного исполнения.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Первоначальная настройка коммутатора

Начальная настройка коммутатора через консольный порт заключается в следующем:

- 1) подготовить коммутатор к работе в соответствии с пунктами 2.2.2 – 2.2.4;
- 2) соединить Serial-порт персонального компьютера (далее – ПК) с портом Console коммутатора;
- 3) включить ПК;
- 4) запустить программу эмуляции терминала (например, Putty, Minicom, HyperTerminal);
- 5) выбрать соответствующий Serial порт ПК;
- 6) установить скорость передачи данных 115200 бит/с;
- 7) задать формат данных: 8 бит данных, 1 стоп бит, без контроля чётности;
- 8) отключить аппаратное и программное управление потоком данных;
- 9) включить электропитание коммутатора;
- 10) после окончания загрузки и появления в эмуляторе терминала приглашения, представленного на рисунке 8, ввести имя пользователя (login) и пароль (password), значения по умолчанию: admin/admin.



```
Welcome to SNR-S5311
SNR-S5311G-48TX-R login: |
```

Рисунок 8 – Терминал приглашения

Начальная настройка коммутатора через Ethernet порт производится в следующей последовательности:

- 1) подготовить коммутатор к работе в соответствии с пунктами 2.2.2 – 2.2.4;
- 2) соединить сетевую карту ПК при помощи кабеля "витая пара" с любым Ethernet портом коммутатора;
- 3) включить ПК;
- 4) настроить на ПК IP-адрес из диапазона 192.168.1.2 – 192.168.1.254, маска сети 255.255.255.0;
- 5) включить электропитание коммутатора;
- 6) дождаться мигания индикатора DIAG;
- 7) запустить программу, реализующую функцию TELNET-клиента (например, TELNET, Putty, Minicom, HyperTerminal);
- 8) установить соединение с IP-адресом 192.168.1.1 по протоколу TELNET;
- 9) после появления приглашения ввести имя пользователя (login) и пароль (password), значения по умолчанию: admin/admin.

2.3.2. Возврат к заводским настройкам

Для сброса настроек коммутатора к заводским установкам необходимо в интерфейсе командной строки применить команду "delete startup-config", далее нажать "y" и перезагрузить коммутатор. После перезагрузки коммутатор будет работать с исходными настройками.

2.3.3. Работа программной части коммутатора

Описание работы программной части коммутатора приведено в "Руководстве администратора по работе с ПО для коммутаторов серии s5xxx, s6xxx" RU.13725199.01.01.00001-05 34 01.

Актуальную версию документа можно получить по ссылке:



2.4. Требования к эксплуатации при наличии предельных воздействий

2.4.1. Одновременное воздействие нескольких предельно допустимых условий эксплуатации считается внештатной ситуацией, которая должна быть устранена в течение 30 мин. При этих условиях коммутатор обеспечивает непрерывность своей работы.

2.4.2. Если одновременное воздействие нескольких предельно допустимых условий эксплуатации невозможно устранить в течение 30 мин, или это воздействие повторяется в течение суток, коммутатор не может обеспечить гарантированную работоспособность, а его отказ не является гарантийным случаем.

2.4.3. После воздействия предельно допустимых условий эксплуатации должен проводиться осмотр коммутатора для выявления следующих факторов:

- механические повреждения;
- повреждение изоляции кабелей питания;
- перегрев;
- попадание влаги внутрь коммутатора;
- запылённость.

3. Техническое обслуживание и ремонт

3.1. Общие указания и меры безопасности

3.1.1. К техническому обслуживанию коммутатора допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации и прошедший инструктаж по технике электробезопасности.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается подключать коммутатор к неисправной или перегруженной электросети!

Для предотвращения перегрузок рекомендуется использовать источники бесперебойного питания (ИБП).



В случае возгорания коммутатора использовать при тушении пожара только углекислотные (CO₂) или порошковые огнетушители!

Персонал, выполняющий работы по техническому обслуживанию коммутатора, должен регулярно проходить инструктаж по пожарной безопасности.



В целях противопожарной безопасности следует регулярно очищать от пыли вентиляционные отверстия коммутатора.



Во избежание повреждений перед работами по техническому обслуживанию коммутатора полностью отключите его от электросети.

3.2. Порядок технического обслуживания

3.2.1. Техническое обслуживание рекомендуется проводить с периодичностью один раз в год с целью обеспечения бесперебойной, надежной работы коммутатора и постоянной готовности к применению по назначению. Также техническое обслуживание необходимо проводить в случае воздействия на коммутатор нескольких предельно допустимых условий эксплуатации.

3.2.2. Техническое обслуживание должно включать в себя:

- 1) очистку корпуса от пыли и грязи;
- 2) проверку надёжности креплений, контактных соединений;
- 3) проверку целостности изоляции кабелей питания.

3.2.3. В процессе технического обслуживания запрещено вскрывать корпус коммутатора, а также использовать воду для удаления загрязнений.

3.2.4. В случае возникновения неисправностей необходимо обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя. Самостоятельный ремонт коммутаторов не предусмотрен.

3.3. Возможные неисправности

Таблица 4 – Возможные неисправности и способы их устранения

Описание неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Отсутствует электропитание коммутатора (не горит индикатор "PWR")	Не подключен кабель электропитания	Подключить кабель электропитания к коммутатору
	Неисправен кабель электропитания	Заменить кабель электропитания
	Неисправен источник электропитания	Заменить источник электропитания
Отсутствует соединение на порту 10/100/1000Base-T (не горит индикатор соответствующего порта)	Неисправен кабель	Проверить целостность кабеля
	Некорректные настройки порта	Проверить настройки порта (скорость, административный статус)
Отсутствует соединение на порту 1000Base-X/10GBase-R (не горит индикатор соответствующего порта)	Неисправен оптический кабель	Проверить целостность оптического кабеля
	Некорректные настройки порта	Проверить настройки порта (скорость, административный статус)
Не удается подключиться к коммутатору через консольный порт	Неисправен консольный кабель	Заменить консольный кабель
	Неправильные настройки при подключении к консольному порту	Проверить настройки в соответствии с п.2.3.1.
Не удается подключиться к коммутатору через порт Ethernet	Некорректные сетевые настройки	Проверить корректность сетевых настроек, подключившись через консольный порт

3.4. Текущий ремонт

3.4.1. Текущий ремонт неисправного коммутатора производится на предприятии-изготовителе или в авторизованных ремонтных центрах.

3.4.2. Выход коммутатора из строя в результате несоблюдения потребителем правил монтажа или эксплуатации не является основанием для рекламации и гарантийного ремонта.

3.4.3. Коммутатор должен передаваться для ремонта в собранном и чистом виде, в комплектации, предусмотренной технической документацией.

3.4.4. Претензии принимаются только при наличии приложенного рекламационного акта с описанием возникшей неисправности.

3.4.5. Изготовителем коммутатора является ООО "НАГТЕХ". Адрес изготовителя: 620110, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Краснолесья, д.12А, офис 507. Сайт: <https://nagtech.systems>.



3.4.6. Техническую поддержку по вопросам, связанным с настройкой и эксплуатацией коммутаторов серии S5311, обеспечивает служба технической поддержки ООО "НАГТЕХ". Сайт: <https://support.nagtech.ru>.



3.4.7. Техническая документация и программное обеспечение для коммутаторов серии S5311 доступны на сайте ООО "НАГТЕХ": <https://nagtech.systems>.



3.4.8. Гарантийный и послегарантийный ремонт коммутатора осуществляет ООО "НАГТЕХ". Адрес сервисной службы: 620110, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Краснолесья, д.12А, офис 507.

4. Хранение

4.1. Хранение коммутатора должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

4.2. При хранении должны обеспечиваться следующие условия:

- температура воздуха от 5 °С до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- отсутствие прямого солнечного излучения;

4.3. Количество упаковок, установленных друг на друга, не должно превышать четырех.

4.4. При погрузо-разгрузочных работах не допускается падение с высоты более 0,5 м.

5. Транспортирование

5.1. Транспортирование коммутатора должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя морским, речным, железнодорожным и воздушным транспортом с соблюдением следующих условий транспортирования:

- перевозка автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием на расстояние до 200 км без ограничения по скорости, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км со скоростью не более 40 км/ч;

- температура воздуха от минус 50 °С до 50 °С при относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

5.2. При транспортировании воздушным транспортом должно обеспечиваться атмосферное давление не менее 19,4 кПа (145 мм рт.ст.).

5.3. Размещение и крепление транспортной тары должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

6. Утилизация

6.1. Коммутатор соответствует IV классу опасности (малоопасные).

Утилизацией отходов IV класса опасности должны заниматься организации, имеющие соответствующие лицензии, с которыми эксплуатирующая организация должна заключать соответствующий договор на утилизацию.

6.2. Процесс утилизации должен быть организован с учётом требований ГОСТ Р 55102-2012.