# Зелакс ZES

Техническое описание
ZES-20xxG, ZES-21xxG

© 1998 — 2023 Zelax. Все права защищены.

Редакция 11 от 31.01.2023 г.

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) http://www.zelax.ru
Отдел технической поддержки: tech@zelax.ru Отдел продаж: sales@zelax.ru

**Оглавление**


1 Введение ... 3
2 Структура изделия ... 4
2.1 Базовый модуль ... 4
2.2 Порт ... 4
2.3 Слот ... 4
2.4 Центральный процессор ... 4
2.5 Ethernet-коммутатор ... 5
3 Комплект поставки ... 6
4 Модификации ... 7
5 Технические данные ... 8
5.1 Технические характеристики ... 8
5.1.1 Функциональные возможности ... 8
5.1.2 Конструктивное исполнение и электропитание ... 11
5.1.3 Условия эксплуатации ... 12
5.1.4 Условия хранения ... 12
5.2 Порты изделия ... 12
5.2.1 Порт Ethernet ... 12
5.2.2 Слот SFP ... 12
5.2.3 Console ... 12
5.3 Внешний вид ... 13
5.3.1 Передняя панель ... 13
5.3.2 Индикаторы, расположенные на передней панели ... 15
5.3.3 Элементы управления, расположенные на передней панели ... 15
5.3.4 Задняя панель ... 16
6 Установка и подключение коммутатора ... 17
6.1 Установка ... 17
6.2 Подключение ... 17
7 Управление ... 18
7.1 Способы управления ... 18
7.1.1 Управление через порт Console ... 18
7.1.2 Настройка коммутатора для управления ... 18
7.1.3 Управление по протоколам Telnet, SSH и SNMP ... 18
7.1.4 Управление через web-интерфейс ... 18
7.2 Управление через командную строку и режимы работы ... 19
7.2.1 Синтаксис команд ... 20
7.2.2 Контекстная справка ... 20
7.2.3 Сообщения об ошибках ... 21
8 Сохранение и загрузка конфигурации ... 22
8.1 Сохранение конфигурации ... 22
8.2 Сохранение конфигурации на сервере ... 22
8.3 Загрузка конфигурации с сервера ... 23
9 Восстановление заводских настроек ... 24
9.1 Восстановление заводской конфигурации с использованием командной строки ... 24
9.2 Сброс пароля с использованием загрузчика ... 24
10 Загрузка новой версии программного обеспечения ... 25
10.1 Обновление с использованием интерфейса командной строки ... 25
10.2 Обновление с использованием загрузчика ... 26
10.2.1 Обновление загрузчика: ... 26
10.2.2 Обновление программного обеспечения в режиме загрузчика ... 27
11 Рекомендации по устранению неисправностей ... 29
12 Гарантии изготовителя ... 30
Приложение 1. Назначение контактов портов Ethernet 10/100/1000Base-T ... 31
Приложение 2. Назначение контактов порта Console ... 31

# 1 Введение

Коммутаторы серий ZES-20xxG, ZES-21xxG (далее для краткости «коммутатор», «изделие») являются интеллектуальными устройствами, осуществляющими коммутацию кадров на втором уровне модели OSI. Коммутаторы могут обрабатывать заголовки пакетов третьего и четвертого уровней модели OSI.

Область применения коммутаторов достаточно широка. Среди основных задач, которые решают коммутаторы ZES - построение безопасной эффективной «домовой» сети или корпоративной сети, организация ЛВС промышленных предприятий, организация сетей видеонаблюдения и беспроводного доступа.

Пример применения коммутаторов ZES приведен на Рис. 1:

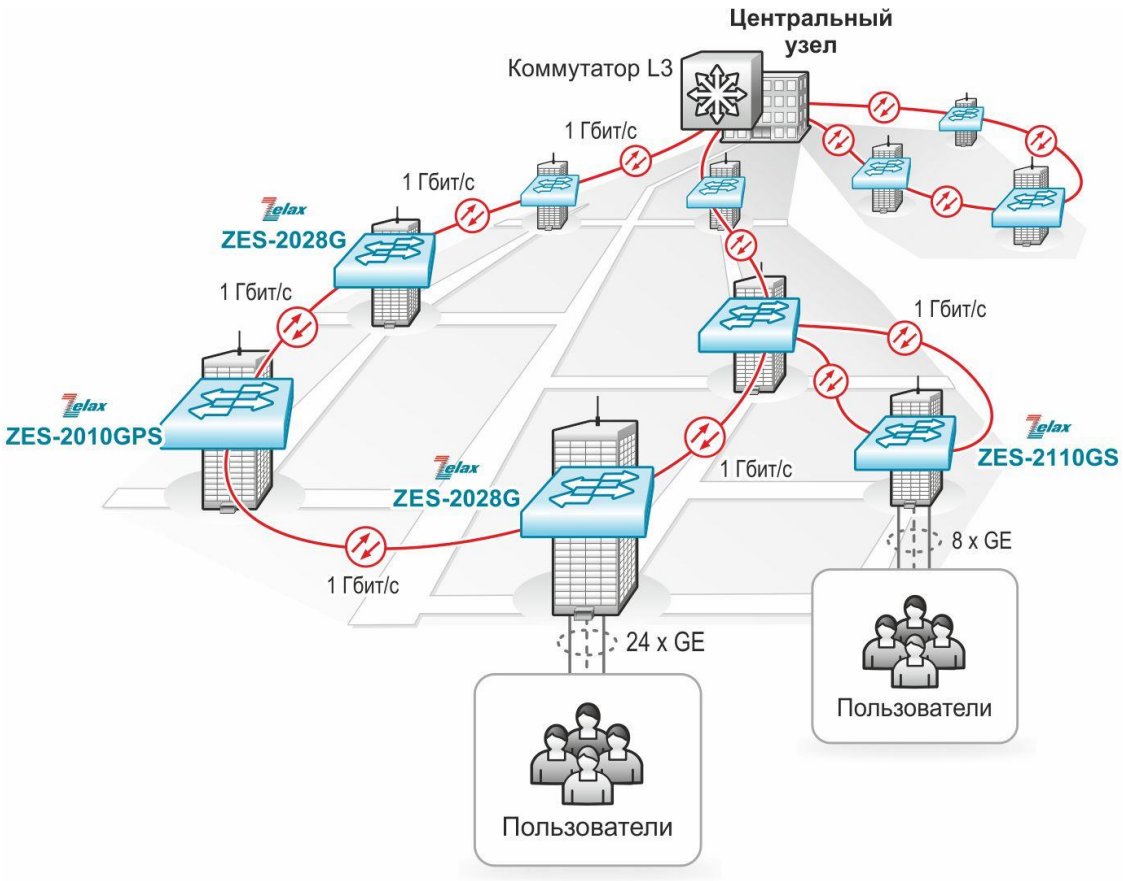



**Рис. 1 Использование коммутаторов ZES-20xxG, ZES-21xxG**

# 2 Структура изделия

## 2.1 Базовый модуль

Все коммутаторы представляют собой базовый модуль с портами Console и Ethernet, а также слотами для установки SFP-модулей.

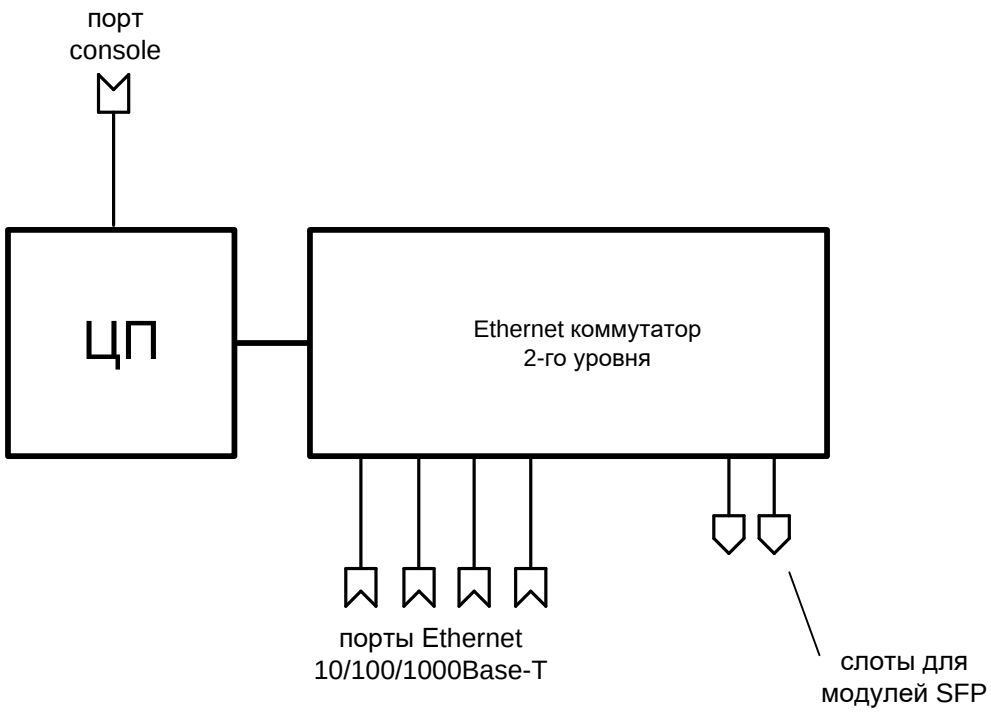



**Рис. 2 Структурная схема коммутаторов ZES-20xxG, ZES-21xxG**

В зависимости от модификации базовый модуль коммутаторов ZES-20xxG, ZES-21xxG содержит:

- процессор;
- коммутатор Ethernet 2-го уровня;
- порты Ethernet 10/100/1000Base-T;
- слоты для установки SFP-модулей;
- управляющий порт Console.

Наличие, тип и количество портов и слотов зависит от модификации, указанной в Табл. 1.

## 2.2 Порт

Порт представляет собой соединитель (разъём), к которому с помощью кабеля подключается то или иное устройство или линия связи (Рис. 2). Порт реализует определённый интерфейс.

## 2.3 Слот

Слот — разъём для установки модуля SFP.

## 2.4 Центральный процессор

Центральный процессор — компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих на его интерфейсы.

## 2.5 Ethernet-коммутатор

Ethernet-коммутатор — компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих на его интерфейсы. Ethernet-коммутатор осуществляет коммутацию пакетов, поступающих через порты Ethernet.

# 3 Комплект поставки

В комплект поставки коммутатора входят:

- изделие выбранного исполнения;
- кабель питания для подключения к сети переменного тока напряжением 220 В (для модификаций с индексом AC220);
- клеммная колодка для подключения кабеля питания (для модификаций с индексами DCH, DC60);
- консольный кабель;
- комплект для установки в 19" стойку;
- заглушки для SFP-слотов;
- упаковочная коробка;
- компакт-диск с документацией.

# 4 Модификации

**Табл. 1. Модификации устройств**

| Модификация | Электрические порты Ethernet | Слоты SFP | PoE | Питание |
|---|---|---|---|---|
| ZES-2110GS-AC220 | 8 x 10/100/1000 Мбит/с | 2 x SFP | - | ~220В |
| ZES-2110GS-DCH | 8 x 10/100/1000 Мбит/с | 2 x SFP | - | =36..72В |
| ZES-2010GS-AC220 | 8 x 10/100/1000 Мбит/с | 2 x SFP | - | ~220В |
| ZES-2010GS-DCH | 8 x 10/100/1000 Мбит/с | 2 x SFP | - | =36..72В |
| ZES-2010GPS-AC220 | 8 x 10/100/1000 Мбит/с | 2 x SFP | + | ~220В |
| ZES-2028GS-AC220 | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | ~220В |
| ZES-2028GS-DC60 | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | =18..72В |
| ZES-2028GPS-AC220 | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | + | ~220В |
| ZES-2028GS-AC220-A | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | ~220В |
| ZES-2028GS-DC60-A | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | =18..72В |
| ZES-2028GPS-AC220-A | 24 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | + | ~220В |
| ZES-2052GS-AC220 | 48 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | ~220В |
| ZES-2052GS-DC60 | 48 x 10/100/1000 Мбит/с | 4 x SFP | - | =18..72В |

# 5 Технические данные

## 5.1 Технические характеристики

### 5.1.1 Функциональные возможности

**Интерфейсы:**

- 10Base-T (IEEE 802.3);
- 100Base-TX (IEEE 802.3u);
- 100Base-FX (IEEE 802.3u);
- 1000Base-T (IEEE 802.3ab);
- 1000Base-X (IEEE 802.3z).

**Протоколы 2-го уровня:**

- 802.1d (STP), 802.1w (RSTP), 802.1s (MSTP);
- Root Guard, BPDU Filter, BPDU Guard, BPDU Forwarding;
- MRPP (Multi-layer Ring Protection Protocol);
- ERPS (G.8032);
- LLDP, LLDP-MED;
- ULDP;
- ULPP, ULSM (мониторинг состояния, быстрое переключение uplink-портов);
- Loopback Detection;
- IGMP Snooping v1, v2, v3;
- IGMP Snooping Fast Leave;
- Multicast VLAN Registration (MVR);
- MLD Snooping v1, v2;
- DHCP Snooping;
- DHCP relay;
- DHCP опции 37, 38, 82;
- промежуточный агент PPPoE;
- 802.3ad (LACP) агрегация портов:
  - ZES-2010GS, ZES-2010GPS — до 8 групп, до 8 портов;
  - ZES-2028G(P)S-x-A — до 64 групп, до 8 портов;
  - для остальных моделей — до 16 групп, до 8 портов в группе.
- управление потоком: 802.3x, backpressure;
- предотвращение блокировки (HOL).

**VLAN:**

- 802.1Q;
- 802.1Q-in-Q: на основе портов, Selective, Flexible;
- GARP, GVRP;
- количество поддерживаемых VLAN: 4094;
- VLAN на основе портов;
- VLAN на основе протокола (по содержимому поля EtherType);
- Private VLAN;
- MAC VLAN;
- Voice VLAN;
- VLAN Translation.

**Маршрутизация (только в ZES-2028G(P)S-x-A[1]):**

- количество поддерживаемых L3-интерфейсов: 1K;
- размер таблицы маршрутизации: 424;
- IPv4 и IPv6;
- статическая маршрутизация;
- black hole route;
- VRRP;
- PBR;
- BFD.

[1] Где x – это вариант питания AC220 или DC60

**Power over Ethernet (PoE):**

- IEEE 802.3af;
- IEEE 802.3at;
- до 30 Вт на порт;
- настройка выходной мощности.

**Качество обслуживания (QoS):**

- классификация трафика на основе: номера порта, MAC-адреса источника и назначения, VLAN ID, 802.1p, IPv4-адреса источника и назначения, IPv6-адреса источника и назначения, номера порта TCP/UDP, типа протокола, DiffServ (ToS, IP Precedence), временного диапазона;
- полисинг трафика;
- ограничения полосы пропускания с шагом 16 кбит/с;
- количество очередей на каждом порту: 8;
- типы очередей:
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — Strict Priority, WDRR;
  - для остальных моделей — Strict Priority, WRR, WDRR.

**Безопасность:**

- привязка порта к MAC-адресу;
- ограничение количества MAC-адресов на порту;
- количество списков доступа:
  - для ZES-2010GS, ZES-2010GPS, ZES-2110GS — 1408;
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — 384;
  - для остальных моделей — 2048.
- простые и расширенные списки доступа (ACL): MAC, IP, IP-MAC, User-Defined ACL;
- фильтрация данных на основе: номера порта, VLAN ID, 802.1p, MAC-адреса источника и назначения, IPv4-адреса источника и назначения, IPv6-адреса источника и назначения, номера порта TCP/UDP, типа протокола, полей ToS и IP Precedence, поля EtherType, временного диапазона;
- port security, максимальное количество записей MAC-адресов на порт — 4096;
- IP-MAC-port binding, максимальное количество записей на устройство:
  - для ZES-2010GS, ZES-2010GPS, ZES-2110GS — 1408;
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — 384;
  - для остальных моделей — 2048.
- 802.1x;
- управление доступом 802.1x на основе портов и MAC-адресов;
- 802.1x Guest VLAN;
- 802.1x Dynamic VLAN Assigment;
- RADIUS/TACACS+, локальная база пользователей;
- контроль broadcast, multicast и unicast шторма на каждом порту;
- защита от DoS-атак;
- ARP Inspection (защита от ARP-атак).

**IPv6:**

- поддержка IPv6;
- IPv6 списки доступа;
- QoS на основе IPv6;
- IPv6 MVR;
- IPv6 MLD snooping;
- IPv6 управление;
- IPv6 Stateless Auto Configuration (только в ZES-2028G(P)S-x-A);
- IPv6 ICMP;
- IPv6 ND, ND Snooping;
- IPv6 Multicacast Address Types.

**Производительность:**

- коммутационная фабрика:
  - ZES-2052GS — 104 Гбит/с;
  - ZES-2028G(P)S-x-A — 56 Гбит/с;
  - ZES-2110GS — 20 Гбит/с;
  - ZES-2010GS, ZES-2010GPS — 20 Гбит/с.

- производительность (для кадров Ethernet длиной 64 байта):
  - ZES-2052GS — 77.4 Мп/с;
  - ZES-2028G(P)S-x-A — 41.7 Мп/с;
  - ZES-2110GS — 14.9 Мп/с;
  - ZES-2010GS, ZES-2010GPS — 14.9 Мп/с.
- размер таблицы MAC-адресов:
  - для ZES-2110GS, ZES-2010GS, ZES-2010GPS — 8192;
  - для остальных моделей — 16384.
- размер пакетного буфера:
  - ZES-2110GS, ZES-2010GS, ZES-2010GPS — 4 Мбит;
  - остальные — 12 Мбит.
- максимальный кадр:
  - для ZES-2010GS, ZES-2010GPS — 9216 байт;
  - для ZES-2110GS, ZES-2028G(P)S-x-A — 10240 байт;
  - для остальных моделей — 12288 байт.
- оперативная память:
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — 256 Мбайт;
  - для остальных моделей — 128 Мбайт.
- flash-память: 32 Мбайт;
- метод коммутации: Store and Forward.

**Управление и мониторинг:**

- командная строка (CLI), два уровня доступа: мониторинг, управление;
- Telnet;
- SSH;
- Console;
- Web-интерфейс (SSL);
- IPv4/v6-управление;
- кластер управления;
- BootP/DHCP-клиент;
- SNMP v1, v2c, v3;
- SNMP Trap;
- RMON v1, v2, v9;
- локальный журнал событий;
- Syslog;
- sFlow;
- TFTP/FTP-клиент;
- TFTP/FTP-сервер;
- DHCP-сервер;
- Telnet-сервер;
- NTP/SNTP;
- зеркалирование портов (SPAN, RSPAN): one-to-one, many-to-one, на основе потока трафика;
- OAM EFM;
- IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet) (нет в ZES-2028G(P)S-x-A);
- возможность хранения нескольких образов ПО и конфигурационных файлов.

**Диагностика:**

- диагностика кабеля (TDR);
- диагностика оптических трансиверов (DDM);
- ping, traceroute, debug;
- светодиодная индикация.

### 5.1.2 Конструктивное исполнение и электропитание

Варианты конструктивного исполнения и электропитания изделия приведены в Табл. 2.

**Табл. 2. Варианты конструктивного исполнения и электропитания**

| Модификация | Конструктивное исполнение | Напряжение электропитания | Вес, кг | Мощность коммутатора, не более | Бюджет PoE, не более | Мощность с PoE, не более |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZES-2110GS-AC220 | Металлический корпус 266x161x43.6 мм Пассивное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 0,9 | 8 Вт | - | - |
| ZES-2110GS-DCH | Металлический корпус 266x161x43.6 мм Пассивное охлаждение | = 36..72В | 0,9 | 8 Вт | - | - |
| ZES-2010GS-AC220 | Металлический корпус 220x160x44 мм Пассивное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 1,1 | 10 Вт | - | - |
| ZES-2010GS-DCH | Металлический корпус 220x160x44 мм Пассивное охлаждение | = 36..72В | 1,1 | 10 Вт | - | - |
| ZES-2010GPS-AC220 | Металлический корпус 340x200x44 мм Пассивное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 3,5 | 10 Вт | 124 Вт | 150 Вт |
| ZES-2028GS-AC220 | Металлический корпус 440x220x44 мм Пассивное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 2,42 | 30 Вт | - | - |
| ZES-2028GS-DC60 | Металлический корпус 440x220x44 мм Пассивное охлаждение | = 18..72В | 2,42 | 30 Вт | - | - |
| ZES-2028GPS-AC220 | Металлический корпус 440x260x44 мм Активное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 5,3 | 30 Вт без PoE | 370 Вт | 450 Вт |
| ZES-2028GS-AC220-A | Металлический корпус 440x220x43.6 мм Пассивное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 2 | 30 Вт | - | - |
| ZES-2028GS-DC60-A | Металлический корпус 440x220x43.6 мм Пассивное охлаждение | = 36..72В | 2 | 30 Вт | - | - |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZES-2028GPS-AC220-A | Металлический корпус 440x260x43.6 мм Активное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 3,7 | 30 Вт без PoE | 370 Вт | 450 Вт |
| ZES-2052GS-AC220 | Металлический корпус 442x220x44 мм Активное охлаждение | ~100..240В, 50..60 Гц | 4,7 | 40 Вт | - | - |
| ZES-2052GS-DC60 | Металлический корпус 442x220x44 мм Активное охлаждение | = 18..72В | 4,7 | 40 Вт | - | - |

### 5.1.3 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации изделий:
- температура окружающей среды — от 0 до 50 °C;
- относительная влажность воздуха — от 5 до 95 % без конденсата;
- режим работы — круглосуточный;
- наработка на отказ — 300000 часов.

Коммутатор должен быть подключен к системе электропитания с заземлением.

### 5.1.4 Условия хранения

Условия хранения изделий:
- температура окружающей среды — от -40 до 70 °C;
- относительная влажность воздуха — от 5 до 95 %.

## 5.2 Порты изделия

### 5.2.1 Порт Ethernet

- физический интерфейс: 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T;
- режимы обмена: полудуплексный или дуплексный;
- автоматическое согласование параметров (AutoNegotiation);
- авто MDI/MDI-X;
- тип разъема: розетка RJ-45 (назначение контактов указано в пункте Приложение 1. Назначение контактов портов Ethernet 10/100/1000Base-T).

### 5.2.2 Слот SFP

SFP-слот предназначен для установки SFP-модулей.
- стандарт: 100Base-FX/1000Base-X SFP;
- скорость передачи: 100/1000 Мбит/с.

Допускается “горячая” замена модуля (hot-swap).

### 5.2.3 Console

Порт Console шлюза выполняет функции устройства типа DCE и имеет цифровой интерфейс RS-232 (разъем RJ-45).
- скорость асинхронного обмена:
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — 115200 бит/с;
  - для остальных моделей — 9600 бит/с.
- количество битов данных — 8;
- контроль по четности или нечетности отсутствует;
- количество стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

## 5.3 Внешний вид

### 5.3.1 Передняя панель

На передней панели расположены следующие элементы:

- разъёмы портов Ethernet;
- разъёмы SFP-слотов;
- разъем для подключения питания (у моделей ZES-2110GS-AC220, ZES-2110GS-DCH, ZES-2010GS-AC220, ZES-2010GS-DCH, ZES-2010GPS-AC220, ZES-2028GS-AC220, ZES-2028GS-DC60, ZES-2028GS-AC220-A, ZES-2028GS-DC60-A и ZES-2028GPS-AC220-A);
- клемма заземления (у моделей ZES-2010GS-AC220, ZES-2010GS-DCH и ZES-2010GPS-AC220, ZES-2028GS-AC220, ZES-2028GS-DC60);
- разъем порта Console;
- светодиодные индикаторы;
- кнопка перезагрузки (у моделей ZES-2010GS-AC220, ZES-2010GS-DCH, ZES-2010GPS-AC220, ZES-2028GS-AC220, ZES-2028GS-DC60, ZES-2028GPS-AC220, ZES-2052GS-AC220, ZES-2052GS-DC60);
- кнопка MODE (у ZES-2028GPS-AC220-A).

**Рис. 3 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2110GS-AC220**

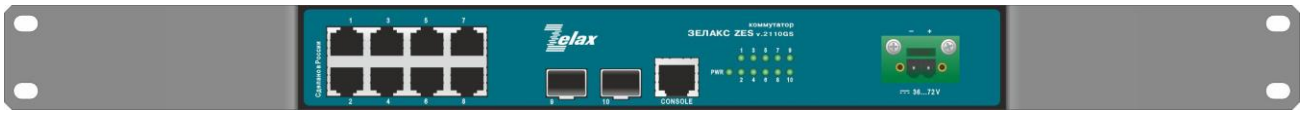



**Рис. 4 - Вид передней панели ZES-2110GS-DCH**

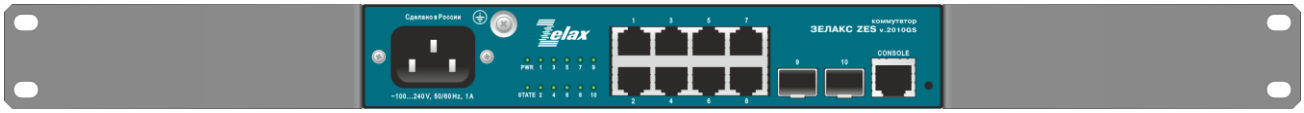



**Рис. 5 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2010GS-AC220**

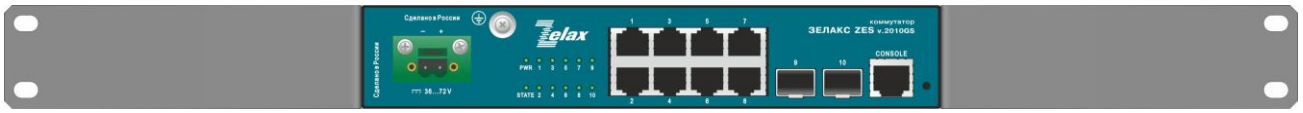



**Рис. 6 Вид передней панели коммутаторов ZES-2010GS-DCH**

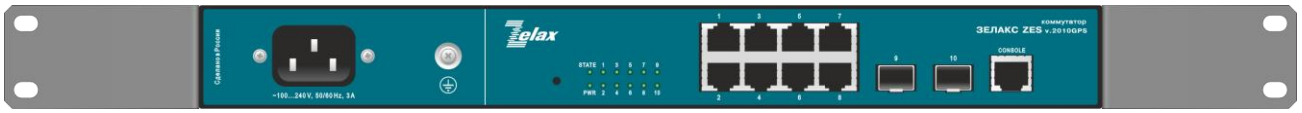



**Рис. 7 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2010GPS-AC220**

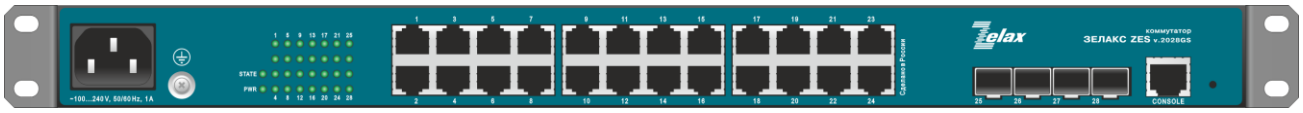



**Рис. 8 Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GS-AC220**

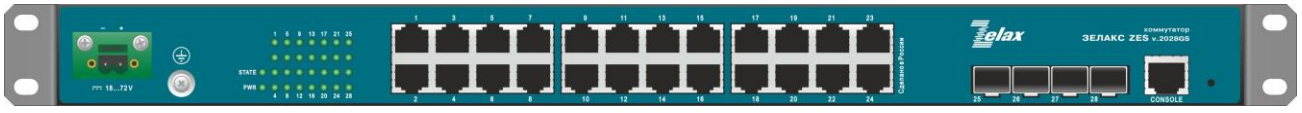



**Рис. 9 Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GS-DC60**

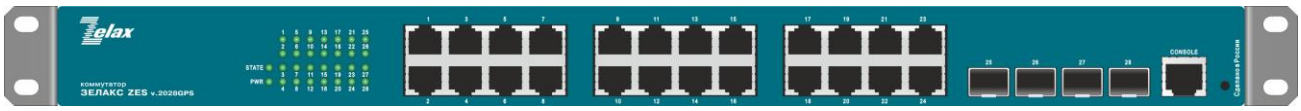


**Рис. 10 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GPS-AC220**

**Рис. 11 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GS-AC220-A**

**Рис. 12 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GS-DC60-A**

**Рис. 13 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2028GPS-AC220-A**

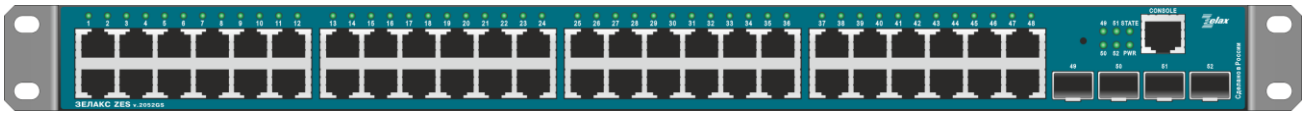


**Рис. 14 - Вид передней панели коммутаторов ZES-2052GS-AC220, ZES-2052GS-DC60**

### 5.3.2 Индикаторы, расположенные на передней панели

На передней панели коммутаторов расположены следующие индикаторы: PWR, STATE, LNK/ACT.

**Табл. 3. Описание индикаторов передней панели ZES-20xxG, ZES-21xxG**

| Индикатор | Состояние | Описание |
|---|---|---|
| LNK/ACT | Мигает зеленым цветом | Линия исправна, идёт приём/передача данных |
| | Светится постоянно зеленым цветом | Линия исправна, данные не передаются |
| | Светится постоянно красным цветом (только для ZES-2028GPS-AC220-A)* | Функция PoE включена на порту |
| | Не светится в режиме индикации состояния линии и приема/передачи данных | Порт выключен |
| | Не светится в режиме индикации работы PoE (только для ZES-2028GPS-AC220-A)* | Функция PoE выключена на порту |
| PWR | Светится постоянно зеленым цветом | Напряжение питания подано |
| | Не светится | Напряжение питания отсутствует |
| STATE | Светится постоянно зеленым цветом (кроме ZES-2028G(P)S-x-A и ZES-2052GS) | Операционная система не запущена |
| | Не светится (для ZES-2028G(P)S-x-A и ZES-2052GS) | Операционная система не запущена |
| | Мигает зеленым цветом | Операционная система успешно инициализирована |
| | Светится желтым цветом | Сбой программы инициализации |
| PoE | Светится постоянно зеленым цветом | Индикаторы портов LNK/ACT показывают состояние функции PoE |
| | Не светится | Индикаторы портов LNK/ACT показывают состояние линии и прием/передачу данных |

*На коммутаторах ZES-2028GPS-AC220-A индикаторы портов LNK/ACT могут работать в двух режимах: режиме индикации состояния линии и приема/передачи данных или в режиме индикации работы функции PoE. Переключение режимов работы индикаторов портов LNK/ACT производится с помощью кнопки MODE.

### 5.3.3 Элементы управления, расположенные на передней панели

**Табл. 4 – Описание элементов управления передней панели ZES-20xxG, ZES-21xxG**

| Элемент управления | Описание |
|---|---|
| Кнопка перезагрузки (кроме ZES-2110GS и ZES-2028G(P)S-x-A) | При зажатии на 5 секунд перезагружает коммутатор |
| Кнопка MODE (только для ZES-2028GPS-AC220-A) | Переключает режим работы индикаторов портов LNK/ACT между режимом индикации состояния линии и приема/передачи данных и режимом индикации работы функции PoE |

### 5.3.4 Задняя панель

На задней панели расположены следующие элементы:

- разъем для подключения питания (у моделей ZES-2028GPS-AC220, ZES-2052GS-AC220, ZES-2052GS-DC60);
- клемма заземления (у моделей ZES-2110GS-AC220, ZES-2110GS-DCH, ZES-2028GPS-AC220, ZES-2028GS-AC220-A, ZES-2028GS-DC60-A, ZES-2028GPS-AC220-A, ZES-2052GS-AC220, ZES-2052GS-DC60);
- разъем для крепления замка Kensington (только у моделей ZES-2110GS-AC220 и ZES-2110GS-DCH).

**Рис. 15 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2110GS-AC220 и ZES-2110GS-DCH**

**Рис. 16 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2028GPS-AC220**

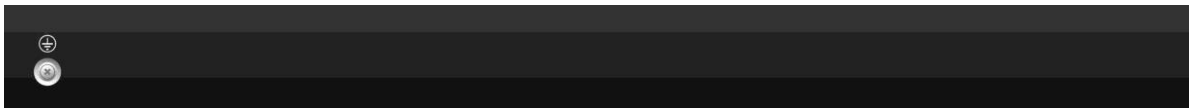


**Рис. 17 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2028GS-AC220-A, ZES-2028GS-DC60-A**

**Рис. 18 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2028GPS-AC220-A**

**Рис. 19 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2052GS-AC220**

**Рис. 20 - Вид задней панели коммутаторов ZES-2052GS-DC60**

# 6 Установка и подключение коммутатора

Установка изделия должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр изделия с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

Перед подключением изделия следует внимательно изучить настоящее руководство.

Если изделие хранилось при температуре ниже 0 °C, перед первым включением его необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов.

## 6.1 Установка

Установите коммутатор в 19-дюймовую стойку или ровную поверхность (например, стол).

Следует иметь в виду, что:

- каждое устройство в стойке при работе выделяет тепло, поэтому устройства не должны размещаться в стойке вплотную;
- детали стойки или расположенных в ней устройств не должны закрывать вентиляционные отверстия коммутатора.

## 6.2 Подключение

последовательность подключения:

- для модификаций с индексом AC220:
  - подключите клемму заземления коммутатора к внешнему защитному заземлению;
  - вставьте розетку кабеля питания (входящего в комплект поставки) в разъём на панели коммутатора, а вилку на другом конце кабеля питания — в розетку электросети. Напряжение питания должно соответствовать требованиям, указанным в Табл. 2. Варианты конструктивного исполнения и электропитания.
- для модификаций с индексом DCH, DC60:
  - подключите клемму заземления коммутатора к внешнему защитному заземлению;
  - перед началом подключения источника питания к клеммной колодке коммутатора (входящей в комплект поставки) убедитесь, что источник питания постоянного тока, к которому планируется выполнять подключение коммутатора, выключен;
  - извлеките клеммную колодку из коммутатора и подключите источник постоянного тока к клеммной колодке коммутатора, соблюдая полярность, после чего вставьте клеммную колодку в разъем питания коммутатора;
  - подайте напряжение питания на коммутатор. Напряжение питания должно соответствовать требованиям, указанным в Табл. 2. Варианты конструктивного исполнения и электропитания.
- убедитесь в том, что индикатор PWR на передней панели коммутатора светится зелёным светом;
- после подачи питания на коммутатор, изделие выполняет процедуру самотестирования и начальной загрузки.

# 7 Управление

## 7.1 Способы управления

Настройка параметров и управление коммутатором осуществляется:

- через порт Console при подключении к нему внешнего терминала, в качестве которого может использоваться персональный компьютер;
- через любой порт Ethernet. При подключении через порт Ethernet, управление осуществляется посредством SNMP, Telnet, SSH или Web-интерфейса.

**Внимание!** Для подключения через порт Ethernet необходимо создать интерфейс VLAN (см. п. 7.1.2) и присвоить ему IP-адрес.

### 7.1.1 Управление через порт Console

Управление коммутатором осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется терминалом). Подключение терминала к порту Console изделия производится с помощью кабеля, поставляемого в комплекте с коммутатором.

Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- асинхронная скорость передачи данных должна быть равна:
  - для ZES-2028G(P)S-x-A — 115200 бит/с;
  - для остальных — 9600 бит/с.
- число битов данных — 8;
- контроль по четности или нечётности отсутствует;
- число стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

### 7.1.2 Настройка коммутатора для управления

1. Присвоение IP-адреса интерфейсу VLAN1:

```
switch>en
switch#config terminal
switch(config)#interface vlan 1
switch(config-if-vlan1)#ip address 172.25.1.201 255.255.255.0
```

2. Создание учетной записи пользователя:

```
switch>en
switch#config terminal
switch(config)#username admin privilege 15 password 0 1234
```

**Внимание!** После завершения этапов 1 и 2 следует выполнить команду **write**, чтобы сохранить настройки в энергонезависимую память.

### 7.1.3 Управление по протоколам Telnet, SSH и SNMP

Управление устройством посредством протоколов Telnet, SSH и SNMP осуществляется через порт Ethernet. Для управления устройством по протоколу Telnet может использоваться утилита PuTTY, находящаяся в открытом доступе, или аналогичные утилиты. Перед подключением через порт Ethernet необходимо создать интерфейс VLAN и присвоить ему IP-адрес (см. п. 7.1.2).

Для управления посредством протоколов SSH и SNMP на коммутаторе должны быть произведены дополнительные настройки, описанные в соответствующих разделах руководства по настройке.

### 7.1.4 Управление через web-интерфейс

Управление устройством посредством web-интерфейса осуществляется через порт Ethernet. Для управления устройством через web-интерфейс можно использовать браузер (например, Internet Explorer, Mozilla, Opera и т.п.). Перед подключением через порт Ethernet

необходимо создать интерфейс VLAN и присвоить ему IP-адрес (см. п. 7.1.2). Функция HTTPS-сервера включена на коммутаторе по умолчанию.

## 7.2 Управление через командную строку и режимы работы

При управлении устройством посредством CLI (Command Line Interface), пользователь вводит команду в виде последовательности символов в командной строке, расположенной на экране терминала. Результаты выполнения команд выводятся на экран терминала над командной строкой, при этом текст сообщений сдвигается снизу вверх по мере его поступления.

Для разграничения прав доступа к командам управления существуют два режима:

- пользовательский режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга. В этом режиме нельзя изменять конфигурацию изделия;
- привилегированный режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга и изменения конфигурации изделия.

В Табл. 5 приведены основные режимы управления, команды входа и выхода из них и состояние командной строки.

**Табл. 5. Режимы управления**

| Режим | Вход осуществляется | Вид командной строки | Описание | Выход из режима выполняется |
|---|---|---|---|---|
| Пользовательский | нажатием клавиши “Enter” | Switch> | Доступны команды мониторинга | - |
| Привилегированный | в пользовательском режиме выполнением команды enable | Switch# | Доступны команды мониторинга и настройки, а также режимы конфигурирования | командой exit |
| Конфигурирования общесистемных параметров | в привилегированном режиме выполнением команды configure terminal | Switch(config)# | Доступны команды настройки общесистемных параметров | командой exit |
| Конфигурирования интерфейсов | в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды interface с указанием типа и номера интерфейса | Switch(config-if)# | Доступны команды настройки параметров интерфейсов | командой exit |
| Настройки пула адресов DHCP | в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip dhcp pool <name> | Switch(dhcp-name-config)# | Доступны команды настройки параметров пула dhcp | командой exit |
| Настройки списков доступа | в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip access-list {standard \| extended} <name> | Switch(config-ip-std-nacl-name)# или Switch(config-ip-ext-nacl-name)# | Доступны команды настройки параметров стандартного и расширенного списков доступа | командой exit |

### 7.2.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной стоке:

**команда** <переменная> { **параметр** | … | параметр } [ **параметр** ]

где:

Команда — строго заданная последовательность символов, определяющая дальнейшие параметры.

Параметр — ключевое слово, IP-адрес, маска сети, IP-адрес с маской, MAC-адрес, число, слово, строка.

Команда и параметры отделяются друг от друга пробелами.

При описании синтаксиса команд используются следующие обозначения:

- в фигурных скобках {} указываются обязательные параметры;
- в квадратных скобках [] указываются необязательные параметры;
- символ “|” обозначает логическое “или” — выбор между различными параметрами;
- ключевые слова выделяются жирным шрифтом.

Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу “Enter”.

Для получения контекстной справки используется символ “?”.

При нажатии клавиши табуляции “Tab” происходит автоматическое доопределение сокращенных названий команд и некоторых типов параметров до их полного вида, или, в случае, когда несколько команд начинаются с одинаковых символов, до их общей части.

Последние десять введенных команд хранятся в буфере. Чтобы воспользоваться ранее введенной командой, необходимо нажать клавишу “↑” (вверх) или “↓” (вниз).

### 7.2.2 Контекстная справка

Для получения контекстной справки используется символ “?”. Данная операция доступна во всех режимах.

При вводе символа “?” выводится список команд, доступных в данном режиме.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка команд, доступных в пользовательском режиме:

```
switch>?
Exec commands:
  clear               Reset functions
  copy                Copy file
  crypto              Ssh crypto key clear command
  debug               Debugging functions
  disable             Turn off privileged mode command
  enable              Turn on privileged mode command
  exit                End current mode and down to previous mode
  help                Description of the interactive help system
  no                  Negate a command or set its default
  ping                Send ipv4 echo messages
  ping6               Send ipv6 echo messages
  public-key          public key
  show                Show running system information
  telnet              Connect remote computer
  traceroute          Trace route to destination
  traceroute6         Trace route to IPv6 destination
  virtual-cable-test  Start virtual cable test
  who                 Display who is on vty
```

При вводе символа “?” через пробел после команды выводится список параметров данной команды.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка параметров команды **copy**:

```
switch#copy ?
  WORD            Copy source file name, <1-128> character(local-filename or
                  ftp://user:password@ip|host-name/remote-filename or
                  tftp://ip|host-name/remote-filename or
                  sftp://user:password@ip|host-name/remote-filename).
  running-config  Copy from current system configuration
```

### 7.2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 6 приведены типовые об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

**Табл. 6. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой**

| Сообщение об ошибке | Описание ошибки |
|---|---|
| % Invalid input detected at '^' marker. | Команда введена с ошибкой или не распознана, при этом маркер “^” будет установлен под тем символом, начиная с которого была зарегистрирована ошибка ввода |
| % Incomplete command. | Команда введена без обязательного параметра |
| % Unrecognized command | Данная ошибка выдается при использовании контекстной справки при вводе недопустимой команды (или команды, которая недопустима в текущем режиме конфигурации) |
| % Ambiguous command: "<введенная команда>" | Возможно не менее двух интерпретаций введенной команды |
| %Interface 1/0/99 doesn't exist or error!<br>Vlan 999 doesn't exist<br>ERROR: class map 52 doesn't exist! | Специфичные сообщения об ошибках при вводе несуществующего элемента в качестве параметра |
| Error interface name<br>Invalid hostname! | Специфичные сообщения об ошибках при вводе недопустимого формата параметра |

# 8 Сохранение и загрузка конфигурации

Все действия, описанные в главе 8 доступны как через интерфейс командной строки (CLI) так и через Web-интерфейс.

## 8.1 Сохранение конфигурации

Во избежание потери рабочей конфигурации, связанной с перезагрузкой или отключением питания, выполните команду **copy running-config startup-config** или **write**.

Пример. Сохранение рабочей конфигурации:

```
switch#copy running-config startup-config
Write running-config to current startup-config successful
switch#%Jan 01 00:10:16 2006 Write configuration successfully!
```

## 8.2 Сохранение конфигурации на сервере

Процедура сохранения конфигурации заключается в копировании файла с настройками из энергонезависимой памяти изделия (flash-память) на сервер. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для сохранения файла с настройками выполните следующие действия:

1. Включите сервер FTP/TFTP;
2. Подключите один из портов изделия к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 21 - Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения:

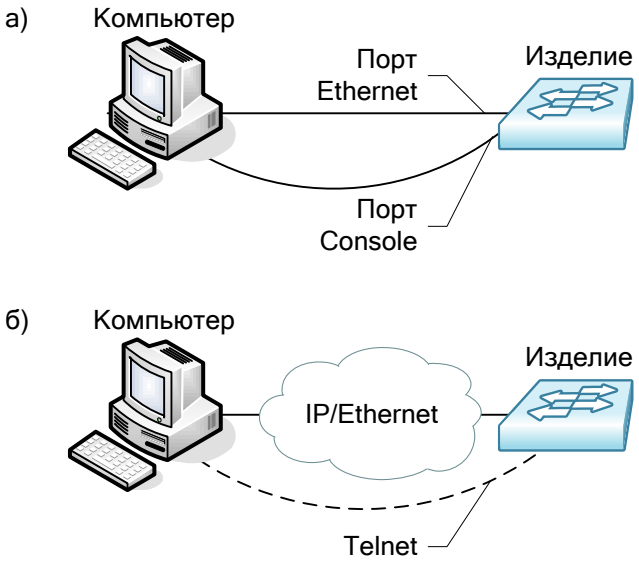



**Рис. 21 - Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения**

3. Настройте коммутатор для управления (см. п. 7.1.2);
4. Скопируйте файл с настройками на сервер TFTP, используя команду copy с указанием следующих параметров:
   - тип конфигурации: running-config — рабочая конфигурация или startup-config — загрузочная конфигурация;
   - тип сервера, на который будет производиться сохранение: tftp — сервер TFTP;
   - IP-адрес сервера;
   - имя сохраняемого файла.

Пример. Сохранение рабочей конфигурации в файл с именем backup-config.cfg на сервер TFTP, имеющий IP-адрес 172.25.1.100:

```
switch#copy running-config tftp://172.25.1.100/backup-config.cfg
Confirm copy file [Y/N]:y
```

```
Begin to send file, please wait...

File transfer complete.
close tftp client.
switch#
```

## 8.3 Загрузка конфигурации с сервера

Процедура загрузки конфигурации заключается в копировании файла с настройками с сервера в энергонезависимую память изделия (Flash-память). При этом используется TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для загрузки файла с настройками выполните следующие действия:

1. Включите на компьютере сервер TFTP;
2. Подключите один из портов устройства к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 21 - Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения;
3. Настройте коммутатор для управления (см. п. 7.1.2);
4. Скопируйте файл с настройками с сервера FTP/TFTP, используя команду copy с указанием следующих параметров:
   - тип сервера, с которого будет производиться копирование: ftp — сервер FTP или tftp — сервер TFTP;
   - файл, в который будут скопированы настройки: startup.cfg — загрузочная конфигурация;
   - IP-адрес сервера;
   - имя копируемого файла.

Пример. Загрузка настроек из файла с именем backup-config.cfg с сервера TFTP, имеющего IP-адрес 172.25.1.100, в загрузочную конфигурацию:

```
switch#copy tftp://172.25.1.100/backup-config.cfg startup.cfg
Confirm to overwrite the existed destination file?  [Y/N]:y
Begin to receive file, please wait...

File transfer complete.
Recv total 1071 bytes
Write ok.
close tftp client.
```

# 9 Восстановление заводских настроек

## 9.1 Восстановление заводской конфигурации с использованием командной строки

При необходимости возврата устройства к заводским настройкам выполните последовательность команд **set default**, **write** и **reload**.

Пример. Возврат к заводским настройкам:

```
switch#set default
Are you sure? [Y/N] = y
switch#write
switch#%Sep 04 10:45:10 2009 Switch configuration has been set default!
switch#reload
Process with reboot? [Y/N] y
The system is going down NOW!
```

## 9.2 Сброс пароля с использованием загрузчика

В случае, когда пароль на доступ в привилегированный режим утрачен, можно выполнить однократный сброс пароля. Для этого выполните следующие действия:

1. Во время загрузки коммутатора нажмите на клавиатуре сочетание клавиш “ctrl+b” для перехода в режим BootROM и дождитесь появления приглашения [Boot];
2. Выполните скрытую команду nopassword;
3. Выполните команду run.

Пример. Сброс пароля и загрузка с использованием загрузчика:

```
[Boot]: nopassword
clear password ok

[Boot]: run

Loading flash:/nos.img ...
```

Коммутатор будет загружен и, при переходе в привилегированный режим, пароль не будет запрашиваться. После чего можно изменить пароль с помощью команды enable password.

# 10 Загрузка новой версии программного обеспечения

Обновление ПО можно выполнить двумя способами - с использованием интерфейса командной строки (CLI) либо в режиме загрузчика (BootROM). Процесс обновления заключается в копировании файлов с сервера во Flash-память изделия. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

ПО состоит из двух файлов:

- nos.img - файл образа системы, содержит драйверы аппаратных модулей коммутатора и ПО текущей версии;
- boot.rom - загрузчик системы.

## 10.1 Обновление с использованием интерфейса командной строки

Для загрузки программного обеспечения выполните следующие действия:

1. Подключите компьютер, содержащий файлы программного обеспечения, к коммутатору как показано на Рис. 21 - Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения;
2. Включите на компьютере сервер FTP/TFTP;
3. Настройте коммутатор для управления (см. п. 7.1.2);
4. Загрузка файла загрузчика.

**Внимание!** Обновление загрузчика нужно выполнять только по рекомендации службы технической поддержки компании Zelax, так как некорректное проведение этой процедуры приведет к неработоспособности устройства. В противном случае пропустите этот шаг и сразу приступайте к загрузке файла программного обеспечения.

Выполните загрузку файла загрузчика boot.rom (команда copy):

```
switch#copy tftp://172.25.1.100/boot.rom boot.rom
Confirm to overwrite the existed destination file?  [Y/N]:y
Begin to receive file, please wait...
#########################################################################
#########
File transfer complete.
Recv total 437376 bytes

Begin to write local file, please wait...

Write ok.
close tftp client.
```

5. Выполните загрузку файла программного обеспечения nos.img (команда copy):

```
switch#copy tftp://172.25.1.100/nos.img nos.img
Confirm to overwrite the existed destination file?  [Y/N]:y
Begin to receive file, please wait...
Get Img file size success, Img file size is:11888141(bytes).
#########################################################################
#########################################################################
#########################################################################
#########################################################################
#########################################################################
#########################################################################
########
File transfer complete.
Recv total 11888141 bytes

Begin to write local file, please wait...
Write ok.
close tftp client.
```

6. Выполните перезагрузку коммутатора (команда reload).

## 10.2 Обновление с использованием загрузчика

### 10.2.1 Обновление загрузчика:

**Внимание!** Обновление загрузчика нужно выполнять только по рекомендации службы технической поддержки компании Zelax, так как некорректное проведение этой процедуры приведет к неработоспособности устройства.

Для обновления загрузчика выполните следующие действия:

1. Подключите компьютер, содержащий файл загрузчика, к коммутатору к портам Management и Console;
2. Включите на компьютере сервер TFTP;
3. Во время загрузки коммутатора нажмите на клавиатуре сочетание клавиш “ctrl+b” для перехода в режим BootROM и дождитесь появления приглашения [Boot]:

```
U-Boot 2011.12 (Apr 01 2015 - 11:04:21)

System is booting, please wait...

Net Initialization Skipped


Bootrom version: 7.2.16

Creation date: Apr  1 2015 - 11:04:19


Testing RAM...
0x08000000 RAM OK.

[Boot]:
```

4. Введите команду “setconfig”, чтобы задать IP-адрес коммутатора в режиме BootROM и IP-адрес сервера:

```
[Boot]: setconfig
Host IP Address: [192.168.0.26] 172.25.1.201
Server IP Address: [192.168.0.1] 172.25.1.100
```

5. Выполните загрузку и запись файла boot.rom (команды load и write):

```
[Boot]: load boot.rom
Using rtl8390#0 device
TFTP from server 172.25.1.100; our IP address is 172.25.1.201
Filename 'boot.rom'.
Load address: 0x81000000
Loading: ##############################
done
Bytes transferred = 437376 (6ac80 hex)
[Boot]: write boot.rom
File exists, overwrite? (Y/N)[N] y

Writing flash:/boot.rom...
0 bytes written, 437376 bytes skipped

Write flash:/boot.rom OK.
```

6. Выполните перезагрузку коммутатора (команда reboot).

### 10.2.2 Обновление программного обеспечения в режиме загрузчика

**Внимание!** Обновление программного обеспечения в режиме загрузчика следует выполнять только в случае, когда коммутатор не может загрузиться в штатном режиме с использованием основного или резервного файла программного обеспечения и доступен только режим загрузчика. В противном случае нужно обновлять программное обеспечение с использованием интерфейса командной строки (см. п. 10.1).

Для обновления программного обеспечения в режиме загрузчика выполните следующие действия:

1. Подключите компьютер, содержащий файл программного обеспечения, к коммутатору к портам Management и Console;
2. Включите на компьютере сервер TFTP;
3. Во время загрузки коммутатора нажмите на клавиатуре сочетание клавиш “ctrl+b” для перехода в режим BootROM и дождитесь появления приглашения [Boot]:

```
U-Boot 2011.12 (Apr 01 2015 - 11:04:21)

System is booting, please wait...

Net Initialization Skipped


Bootrom version: 7.2.16

Creation date: Apr  1 2015 - 11:04:19


Testing RAM...
0x08000000 RAM OK.

[Boot]:
```

4. Введите команду “setconfig”, чтобы задать IP-адрес коммутатора в режиме BootROM и IP-адрес сервера:

```
[Boot]: setconfig
Host IP Address: [192.168.0.26] 172.25.1.201
Server IP Address: [192.168.0.1] 172.25.1.100
```

5. Выполните разовый запуск коммутатора с использованием ПО, хранящегося на TFTP-сервере, с помощью команды run:

```
[Boot]: run tftp:zes-20xxg(p)s-10.17.3_7.0.3.5(R0241.0528)_nos.img
Loading zes-20xxg(p)s-10.17.3_7.0.3.5(R0241.0528)_nos.img ...
Using rtl8390#0 device
TFTP from server 172.25.1.100; our IP address is 172.25.1.201
Filename 'zes-20xxg(p)s-10.17.3_7.0.3.5(R0241.0528)_nos.img'.
Load address: 0x81000000
Loading: #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #################################################################
         #######################################################
done
```

```
Bytes transferred = 14154680 (d7fbb8 hex)
```

После загрузки файла ПО с TFTP-сервера в оперативную память коммутатора, коммутатор загрузится с использованием загруженного файла ПО. Дождитесь полной загрузки коммутатора, затем переходите к следующему шагу.

**Внимание!** После выполнения шага 5, коммутатор выполнит разовую загрузку с использованием файла программного обеспечения с TFTP-сервера. При этом файл программного обеспечения не будет сохранен в энергонезависимую память, поэтому, если перезагрузить коммутатор на этом этапе, то нужно будет начинать процедуру заново с шага 1 настоящей инструкции. Для завершения процедуры обновления программного обеспечения в режиме загрузчика, нужно выполнить пункт 6 настоящей инструкции.

6. Выполните процедуру обновления программного обеспечения с использованием интерфейса командной строки, согласно инструкции из пункта 10.1. После этого файл программного обеспечения будет записан в энергонезависимую память и коммутатор вернется в штатный режим работы.

# 11 Рекомендации по устранению неисправностей

Изделие представляет собой сложное микропроцессорное устройство, поэтому устранение неисправностей, если они не связаны с очевидными причинами, возможно только на предприятии-изготовителе.

При возникновении вопросов, связанных с эксплуатацией изделия, обращайтесь в службу технической поддержки компании Zelax.

# 12 Гарантии изготовителя

Изделие прошло предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены изделия или его модулей.

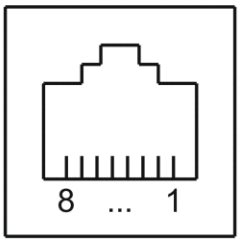
Если в течение гарантийного срока:

- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 5.1.3, или на изделие были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 5.1.1;
- изделию нанесены механические повреждения;
- порты изделия повреждены внешним опасным воздействием, то ремонт осуществляется за счет пользователя.

Доставка неисправного изделия в ремонт осуществляется пользователем.

Гарантийное обслуживание прерывается, если пользователь произвел самостоятельный ремонт изделия (в том числе, замену встроенного предохранителя).

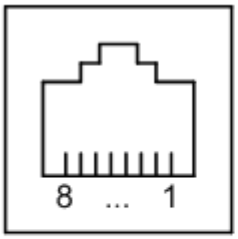
## Приложение 1. Назначение контактов портов Ethernet 10/100/1000Base-T




**Розетка RJ-45**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Bi-directional A+ (приём-передача) |
| 2 | Bi-directional A- (приём-передача) |
| 3 | Bi-directional B+ (приём-передача) |
| 4 | Bi-directional C+ (приём-передача) |
| 5 | Bi-directional C- (приём-передача) |
| 6 | Bi-directional B- (приём-передача) |
| 7 | Bi-directional D+ (приём-передача) |
| 8 | Bi-directional D- (приём-передача) |

## Приложение 2. Назначение контактов порта Console




**Розетка RJ-45**

| Номер контакта | Наименование сигнала |
|---|---|
| 1 | Не используется |
| 2 | Не используется |
| 3 | TD |
| 4 | Сигнальная земля |
| 5 | Сигнальная земля |
| 6 | RD |
| 7 | Не используется |
| 8 | Не используется |