

# Промышленные коммуникационные технологии



# Коммутаторы промышленного и офисного исполнения

- Конструктивное исполнение



- Физические условия эксплуатации



- Функциональные возможности



EtherNet/IP™



# Неуправляемые и управляемые коммутаторы

## Неуправляемые

- Построение простых топологий
- Простота внедрения и эксплуатации («Plug&Play»)
- Работа в режиме **Store and forward**
- Простейшая диагностика – светодиоды, релейный контакт



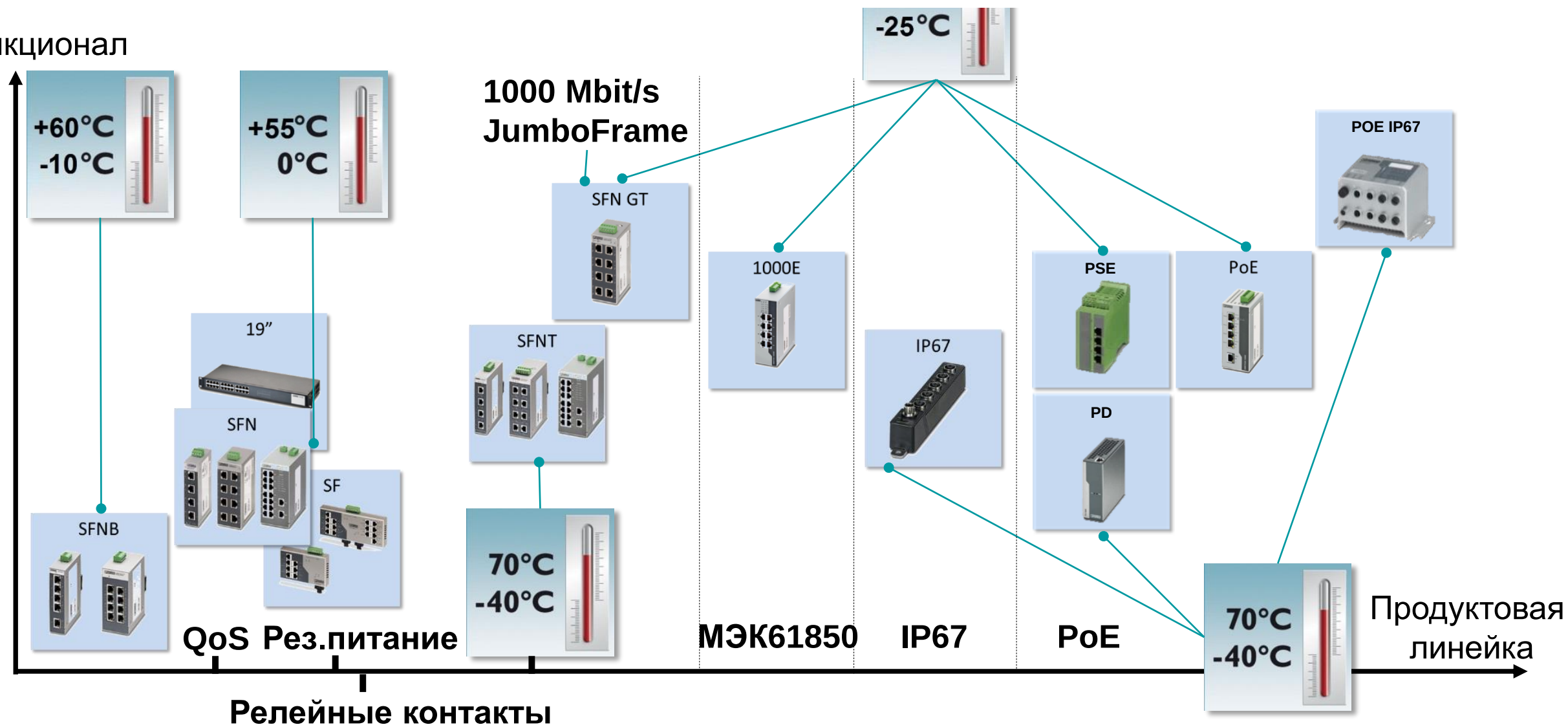
## Управляемые

- Реализация функционала неуправляемых коммутаторов и дополнительных функций
- Построение любых топологий
- Повышение отказоустойчивости сети, резервирование
- Возможность конфигурирования
- Полноценный контроль и управление сетью
- Функции удаленной диагностики
- Использование специализированного ПО для работы с сетью
- Повышенные функции безопасности



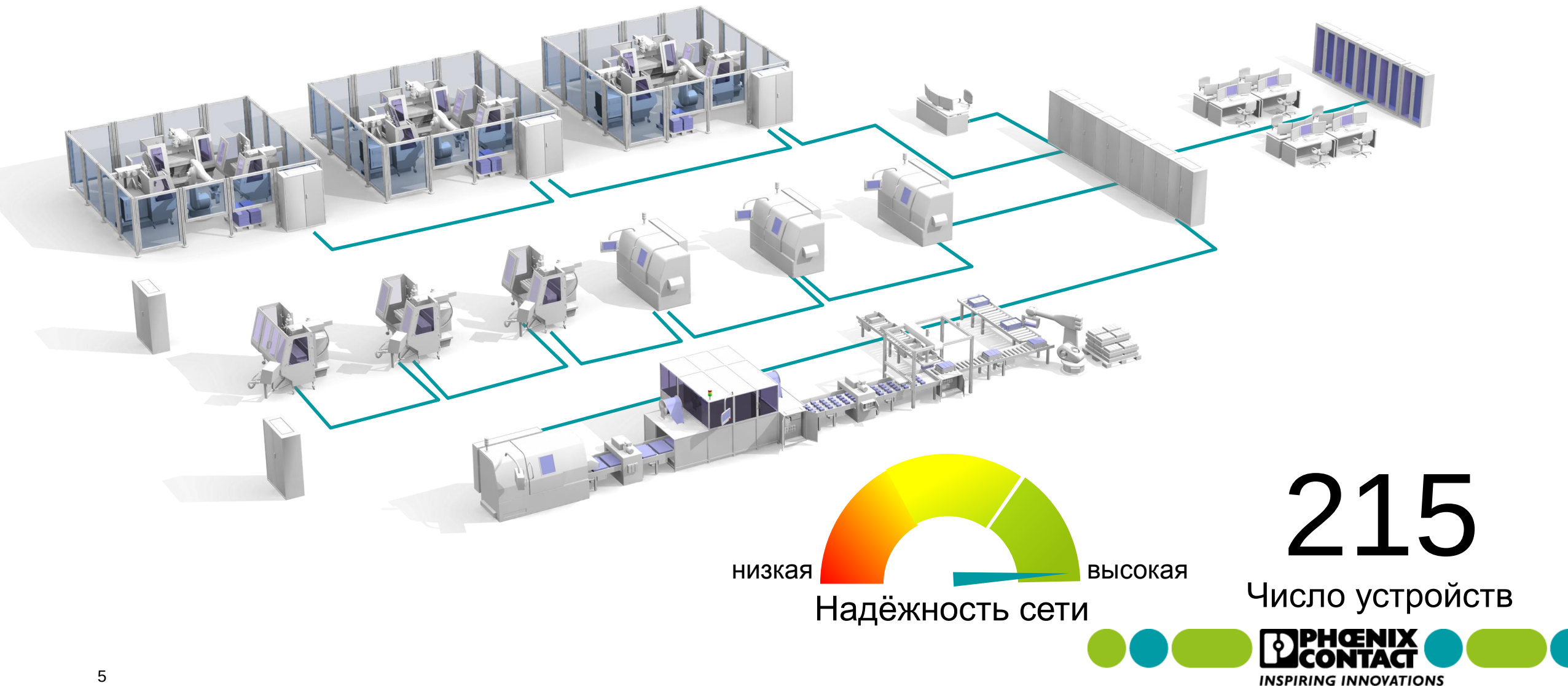
# Неуправляемые коммутаторы

Функционал



# Типичные проблемы в неуправляемых сетях

*При росте сети, снижается ее надежность*





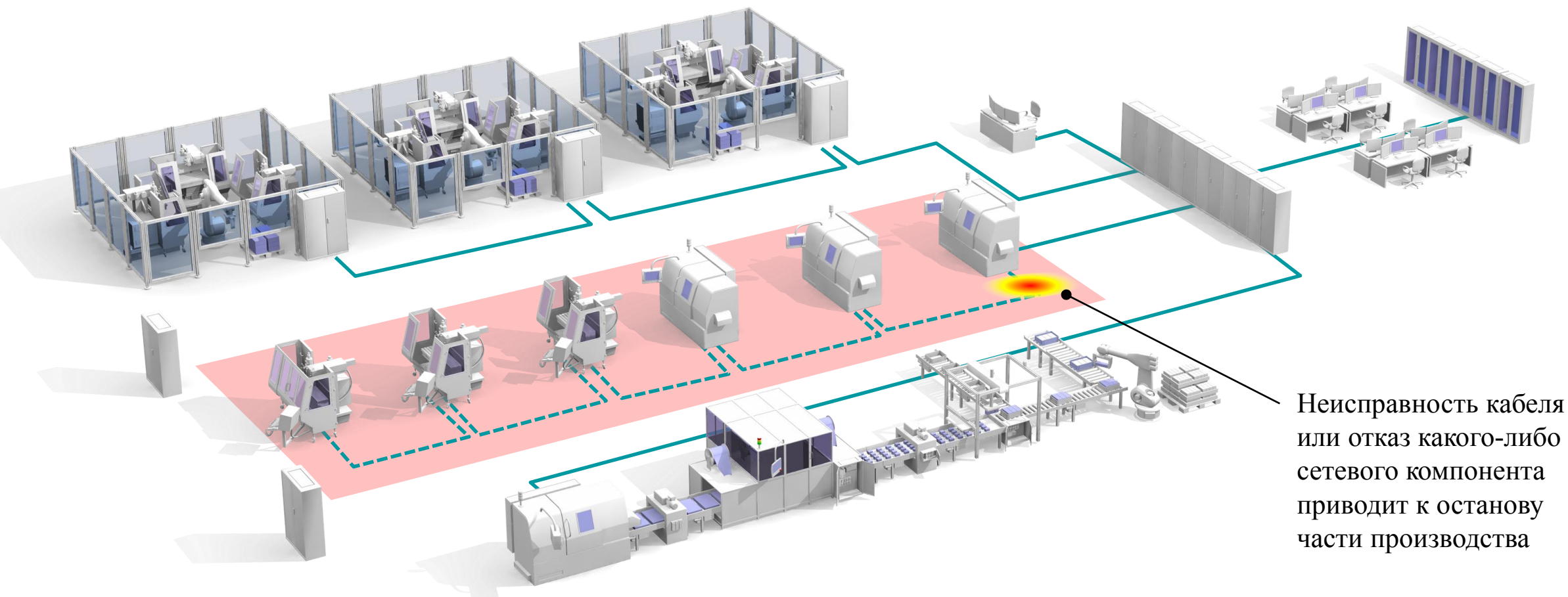
# Типичные проблемы в неуправляемых сетях

*Высокая нагрузка сети*



# Типичные проблемы в неуправляемых сетях

*Неисправность кабеля или устройства*



**Частичная остановка производства!**

# Типичные проблемы в неуправляемых сетях

*Петля*



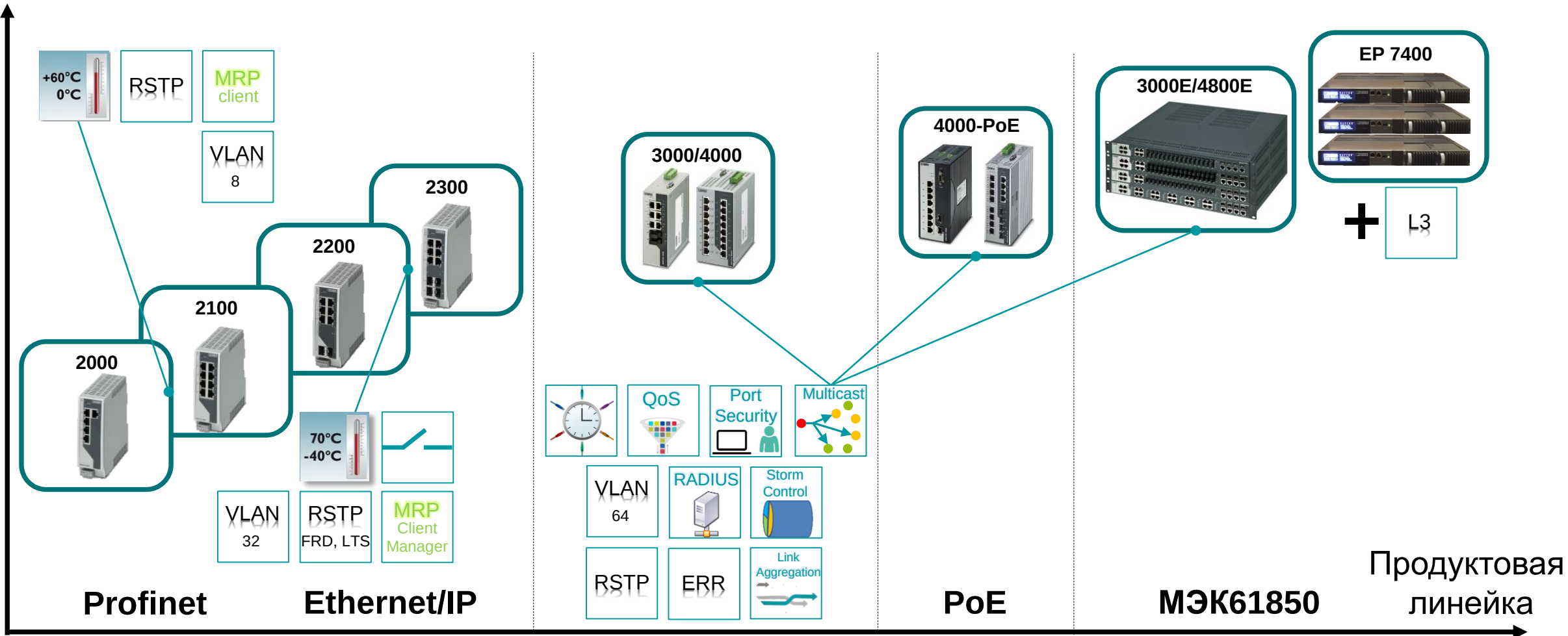


# Протоколы резервирования сети

- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- Media Redundancy Protocol (MRP)
- Device Level Ring (DLR)
- Проприетарный протокол - Extended Redundant Ring (ERR)

# Управляемые коммутаторы

Функционал



# Линейка L3-коммутаторов серии FL NAT 2000



**FL NAT 2008 - 2702881**

10/100 Мбит/с

0 °C — +55 °C

Без резервирования питания

Без релейного контакта

MRP-клиент

Profinet class A



**FL NAT 2208 - 2702882**

10/100 Мбит/с

-40 °C — +70 °C

Резервирование питания

Релейный контакт

MRP-менеджер/клиент

Profinet class B



**FL NAT 2304-2GC-2SFP - 2702981**

10/100/1000 Мбит/с

-40 °C — +70 °C

Резервирование питания

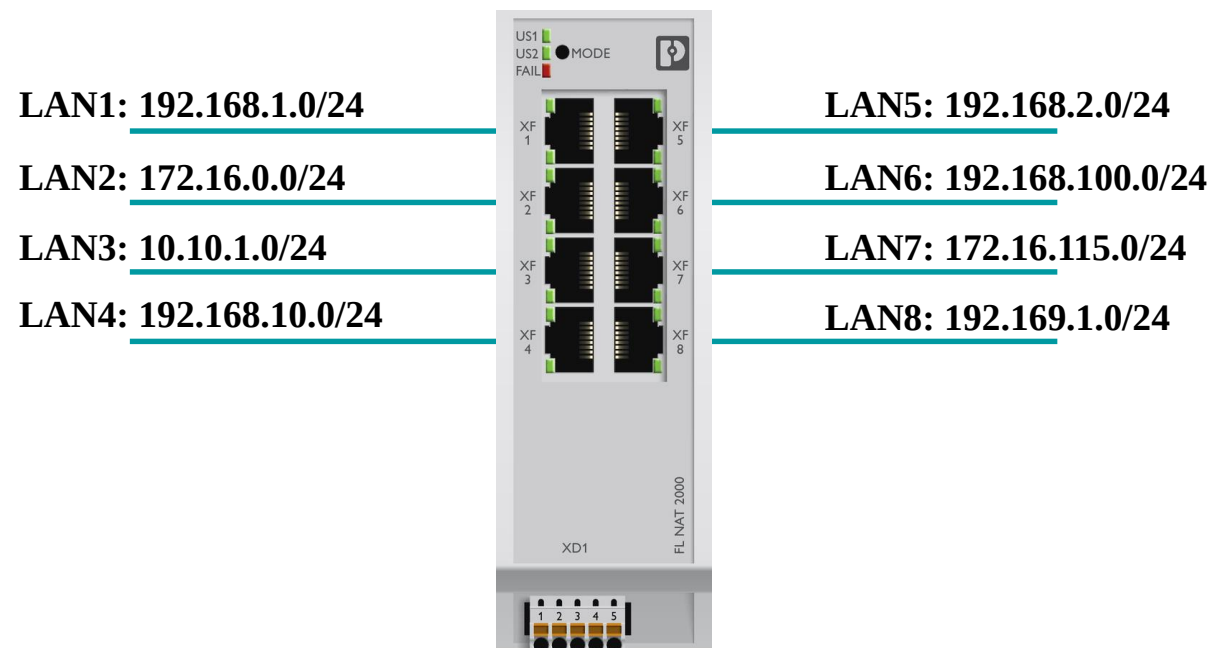
Релейный контакт

MRP-менеджер/клиент

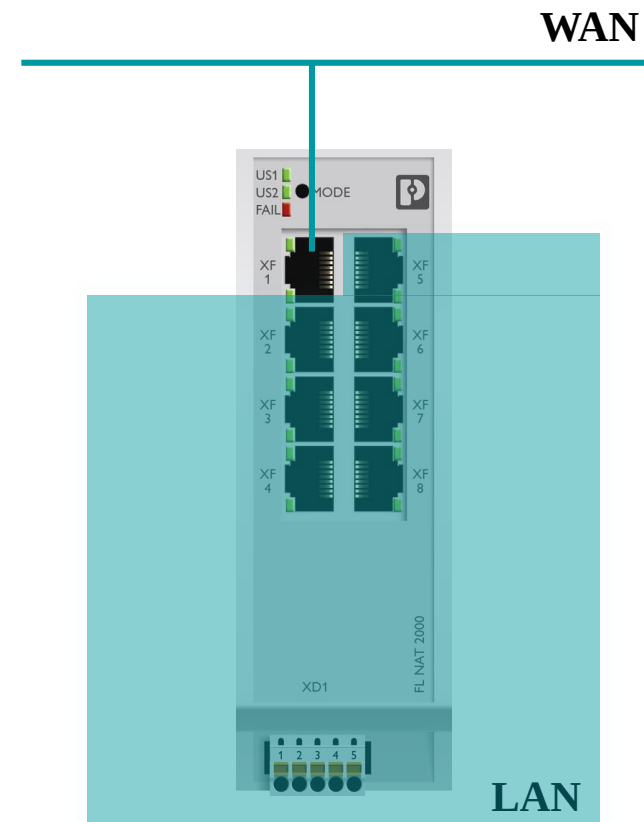
Profinet class B

# Линейка L3-коммутаторов серии FL NAT 2000

## Стандартная маршрутизация сетей



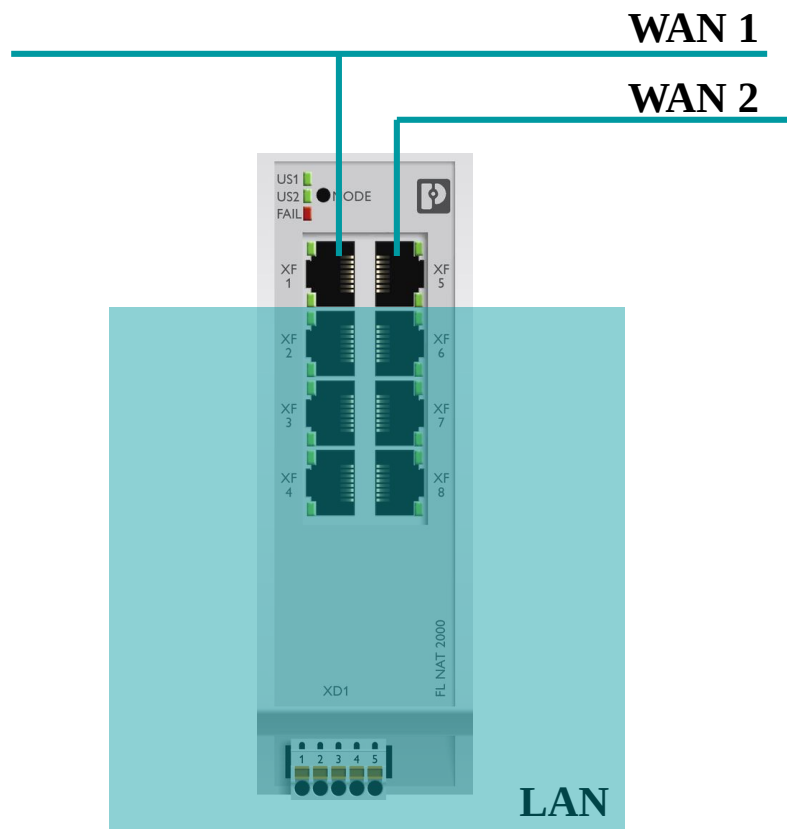
## Маршрутизация LAN/WAN



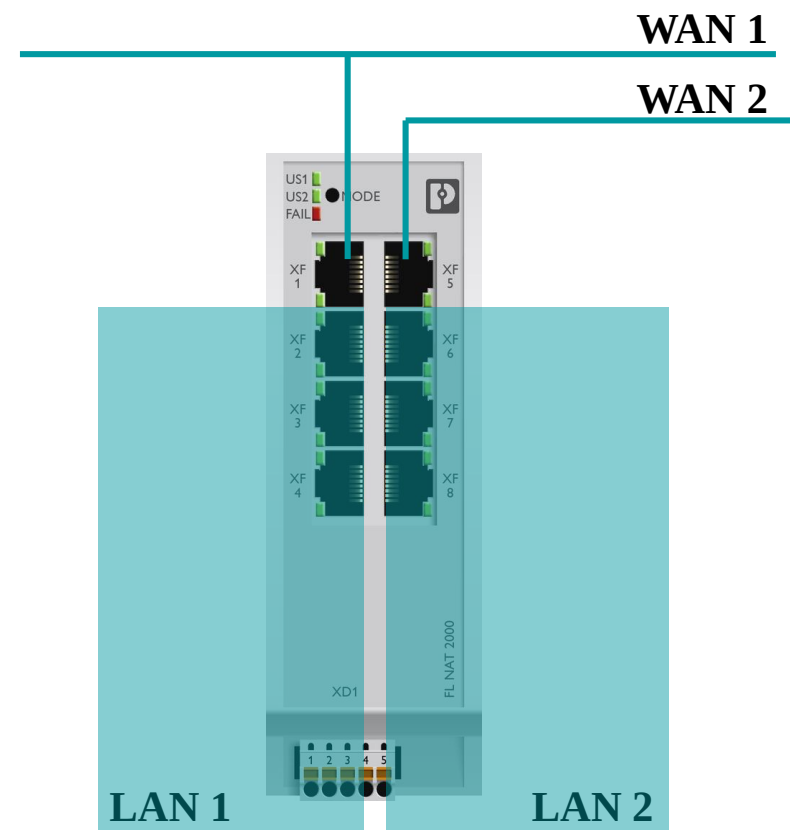


# Линейка L3-коммутаторов серии FL NAT 2000

Маршрутизация одной сети LAN в две WAN

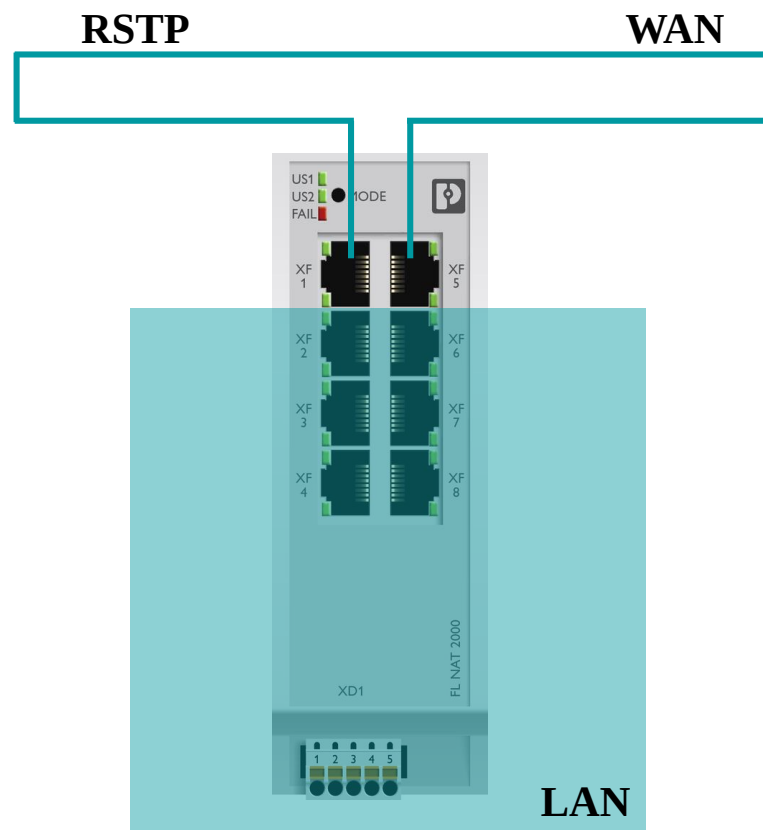


Независимая маршрутизация LAN/WAN

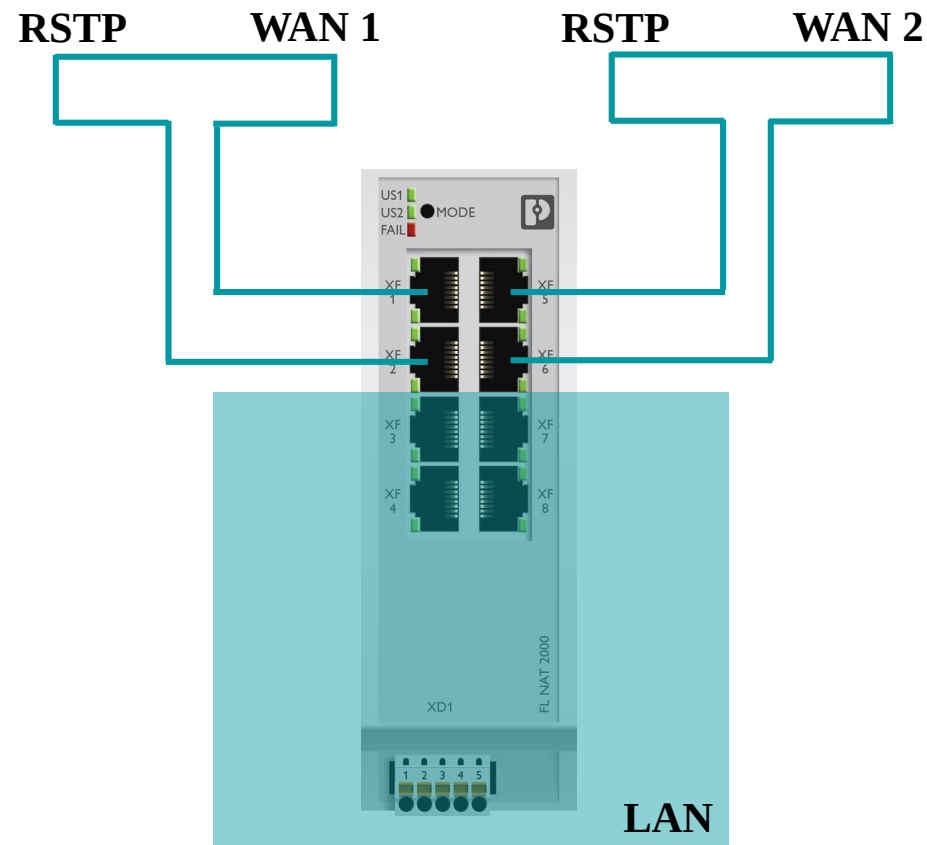


# Линейка L3-коммутаторов серии FL NAT 2000

Возможность резервирования сети WAN

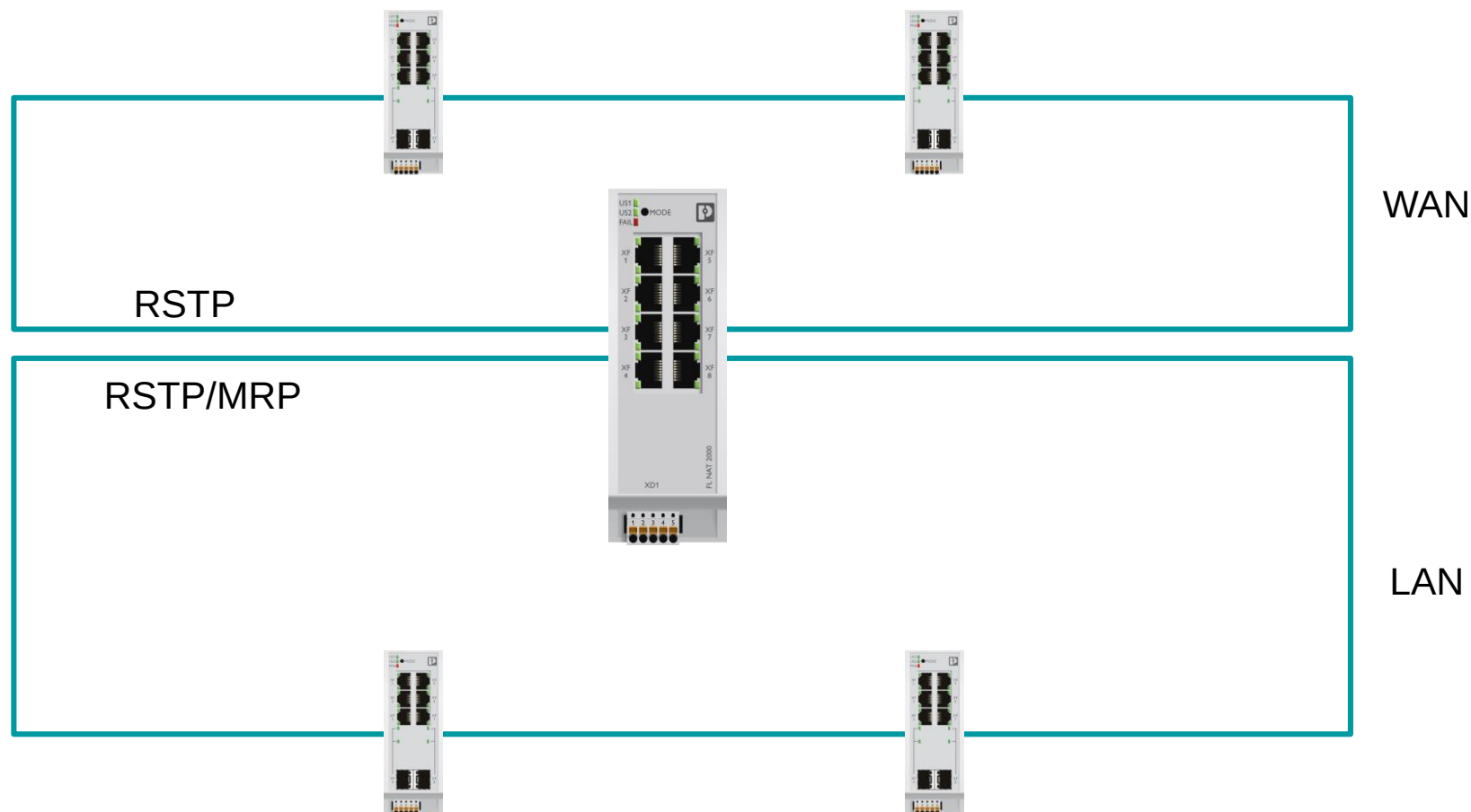


Резервирования двух сетей WAN



# Линейка L3-коммутаторов серии FL NAT 2000

Сопряжение резервированных сетей LAN и WAN



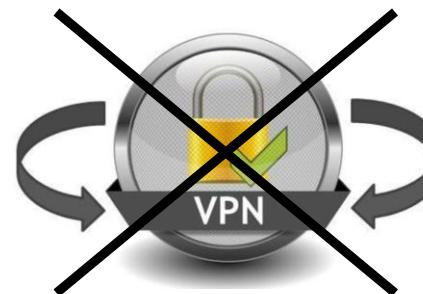
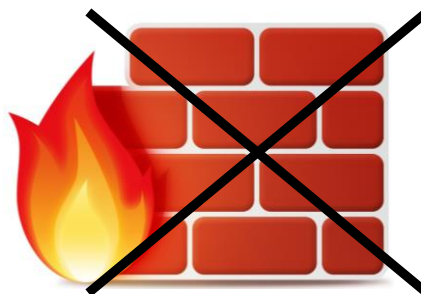
# Типичные отличия маршрутизатора и L3-коммутатора



**Маршрутизатор**



**L3-коммутатор**





# Решения Phoenix Contact для проектов электроэнергетики





# Международные сертификаты соответствия МЭК-61850



Соответствие  
требованиям стандарта  
МЭК 61850  
подтверждено  
сертификатом КЕМА



# Технические требования к АСУ ТП подстанций в России

|                                                                                                   |                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО<br>«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ<br>ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ» |                                       |                                     |
|                  | СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ<br>ПАО «ФСК ЕЭС» | СТО 56947007-<br>25.040.40.226-2016 |

|                                                                                                   |                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО<br>«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ<br>ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ» |                                       |                                     |
|                 | СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ<br>ПАО «ФСК ЕЭС» | СТО 56947007-<br>29.240.10.256-2018 |



Общие технические требования к АСУ ТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам

Стандарт организации

Дата введения: 26.09.2016

|                                                                                                   |                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО<br>«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ<br>ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ» |                                       |                                     |
|                  | СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ<br>ПАО «ФСК ЕЭС» | СТО 56947007-<br>25.040.40.227-2016 |

Типовые технические требования к функциональной структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами подстанций Единой национальной электрической сети (АСУ ТП ПС ЕНЭС)

Стандарт организации

Дата введения: 26.09.2016

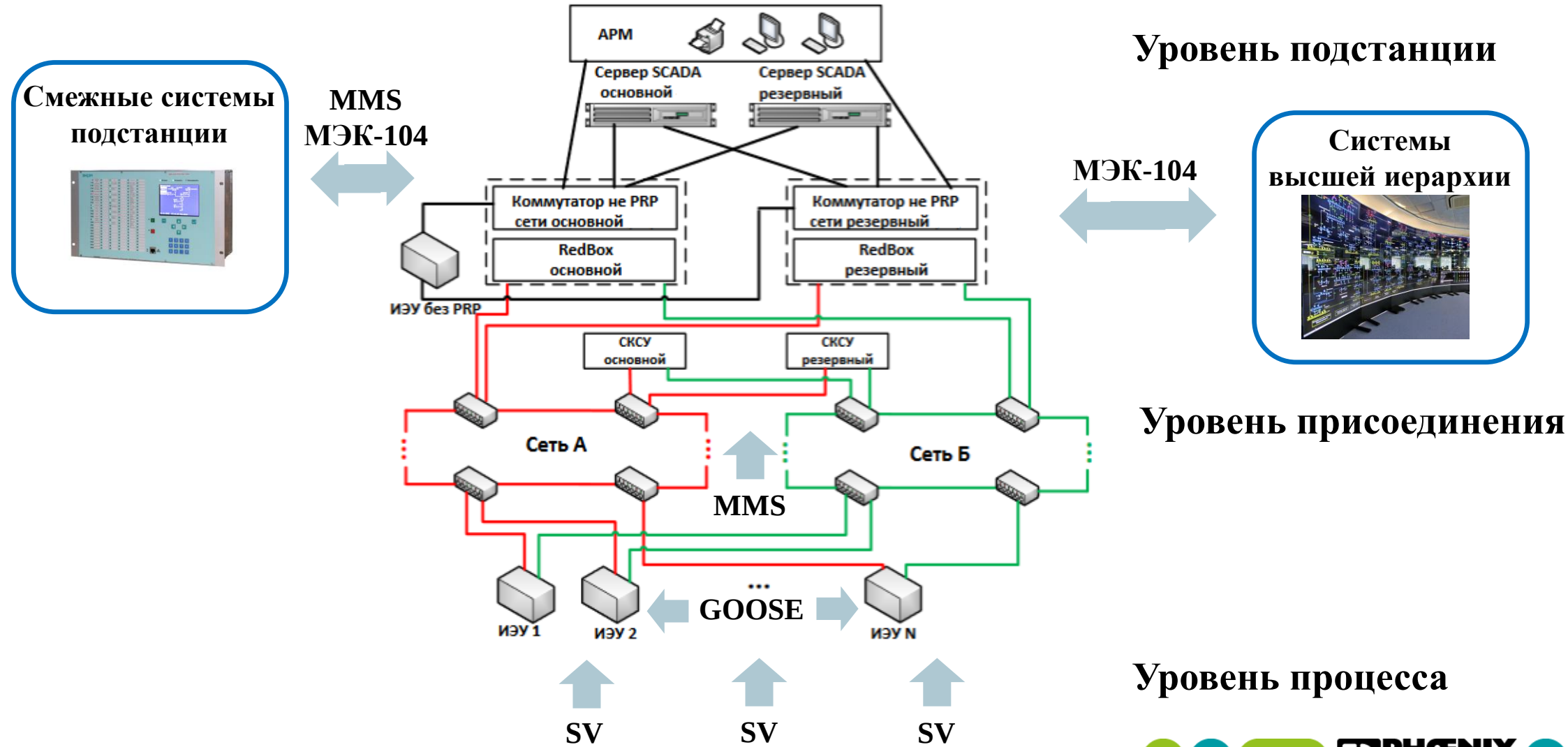
Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС

Стандарт организации

Дата введения: 21.09.2018



# Требования к структуре ПТК и архитектуре сети



# Какие требования предъявляются к сетевой инфраструктуре?



- Требования к физическим свойствам
- Требования к функциональности
- Требования коммуникационным интерфейсам
- Требования к производительности

# Аттестация коммутатора FL SWITCH 4824E-4GC в АО «НТЦ ФСК ЕЭС»



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ № 113-62/18

Срок действия с 22.11. 2018 г. по 26.11. 2019 г.

### ОБОРУДОВАНИЕ

Управляемый коммутатор FL SWITCH 4824E-4GC (версия ПО 1.34),  
технические условия ТУ РС-26.30.11-001-58392743-2017

### ЗАЯВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Феникс Контакт РУС»  
(ООО «Феникс Контакт РУС»), 119619, г. Москва, Новодевичий проезд,  
д. 9/1

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Phoenix Contact GmbH & Co. KG Flachsmarktstr. 8, D-32825 Blomberg,  
Германия.

### СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети»

### РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ПАО «Россети»

Запрещается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего заключения  
без разрешения ПАО «Россети»

## Успешная аттестация в АО «НТЦ ФСК ЕЭС» в 2018 году



**FL SWITCH 4824E-4GC**  
24 x 10/100BaseTX  
4 x GC





# Сетевое оборудование Phoenix Contact на цифровых подстанциях России

ПС «Левобережная» 220 кВ МЭС Сибири ПАО «ФСК ЕЭС»

ПС «Тайга» 220 кВ МЭС Сибири ПАО «ФСК ЕЭС»

ПС «Ново-Зиминская» 500 кВ  
ОАО «Иркутская электросетевая компания»

ТЭЦ-22 ЭБ №3 ПАО «ТГК-1»



# Сетевое оборудование Phoenix Contact на цифровых подстанциях России

Грозненская ТЭС ПАО «ОГК-2»



ПС «Янино» 110 кВ ПАО «Ленэнерго»



ПС «Кузёмкино» 110 кВ ПАО «Ленэнерго»

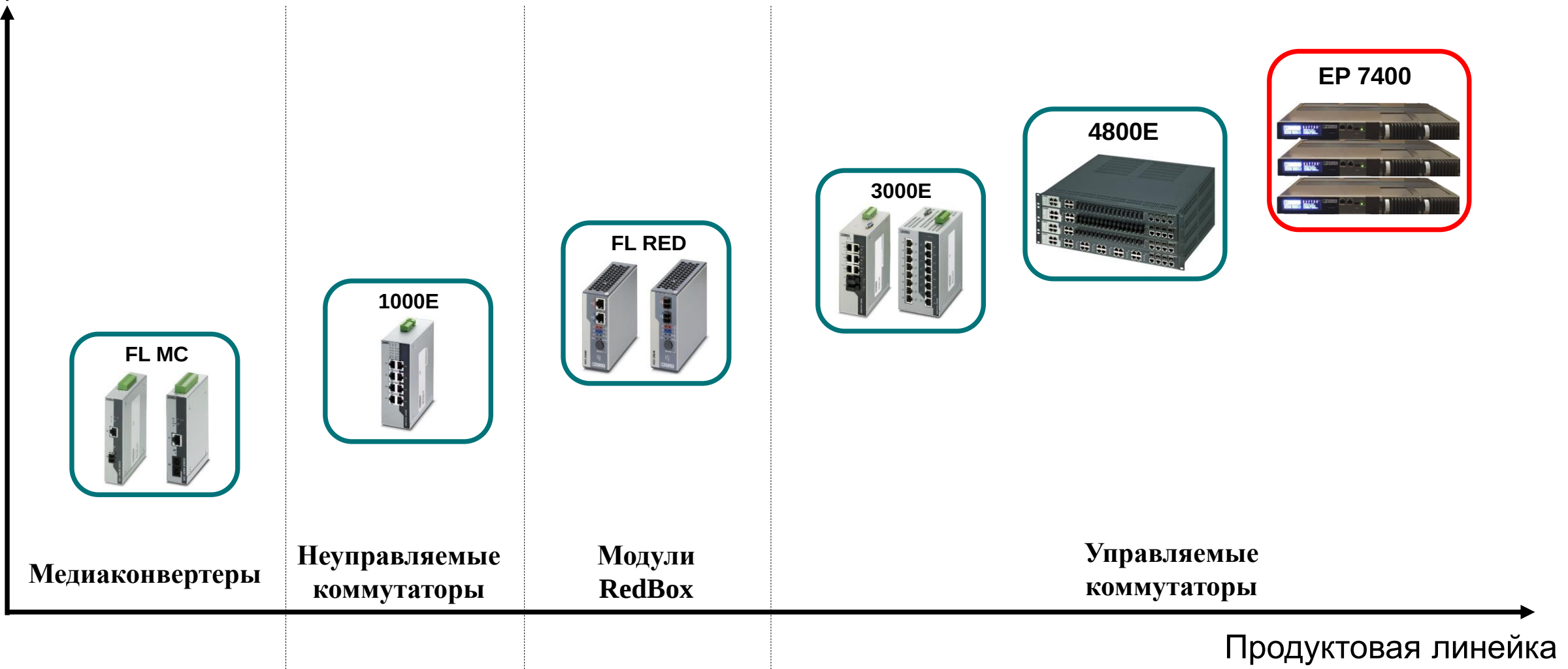
ПС «Вистино» 110 кВ ПАО «Ленэнерго»



... более 5 ПС АО «Тюменьэнерго»

# Решения Phoenix Contact для цифровых подстанций

Функционал



# Модульные L3-коммутаторы МЭК-61850



**FL SWITCH EP 7400 - 1144353**

- Модульное исполнение
- Работа в режиме L3-коммутатора
- Соответствие МЭК-61850
- Поддержка синхронизации времени согласно IEEE-1588 PTPv2
- Промышленный коммутатор с каналами 10 Гб/с
- Коммутатор с поддержкой IPv6

# Модульные L3-коммутаторы МЭК-61850



**Модуль 8 x 100/1000Base-X SFP**



**Модули 4 x 100/1000Base FO (MM/SM, SC/ST)**



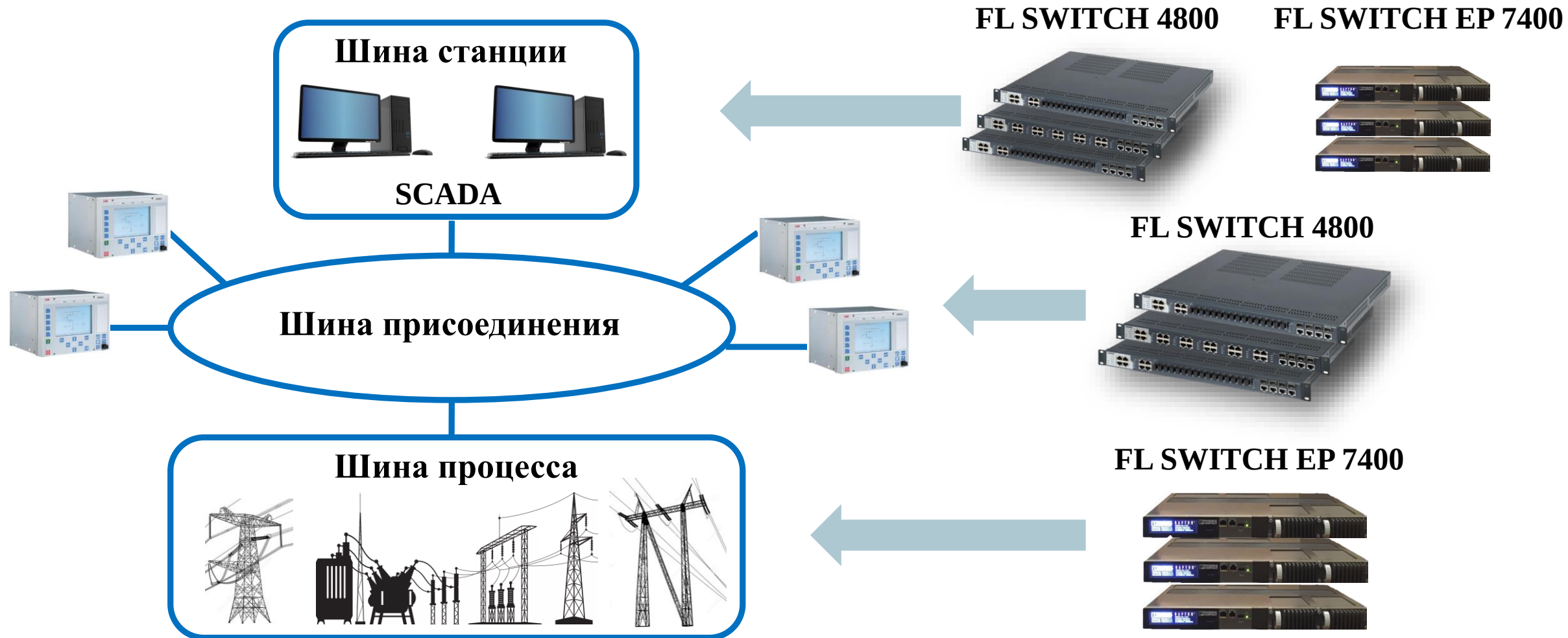
**Модуль 8 x 10/100/1000 Base-T(X) RJ45**



**Модуль 4 x 1G/10GBase-X SFP**



# Модульные L3-коммутаторы МЭК-61850



# Линейка продуктов Power-over-Ethernet (PoE)



Инжекторы



Неуправляемые коммутаторы



Управляемые коммутаторы

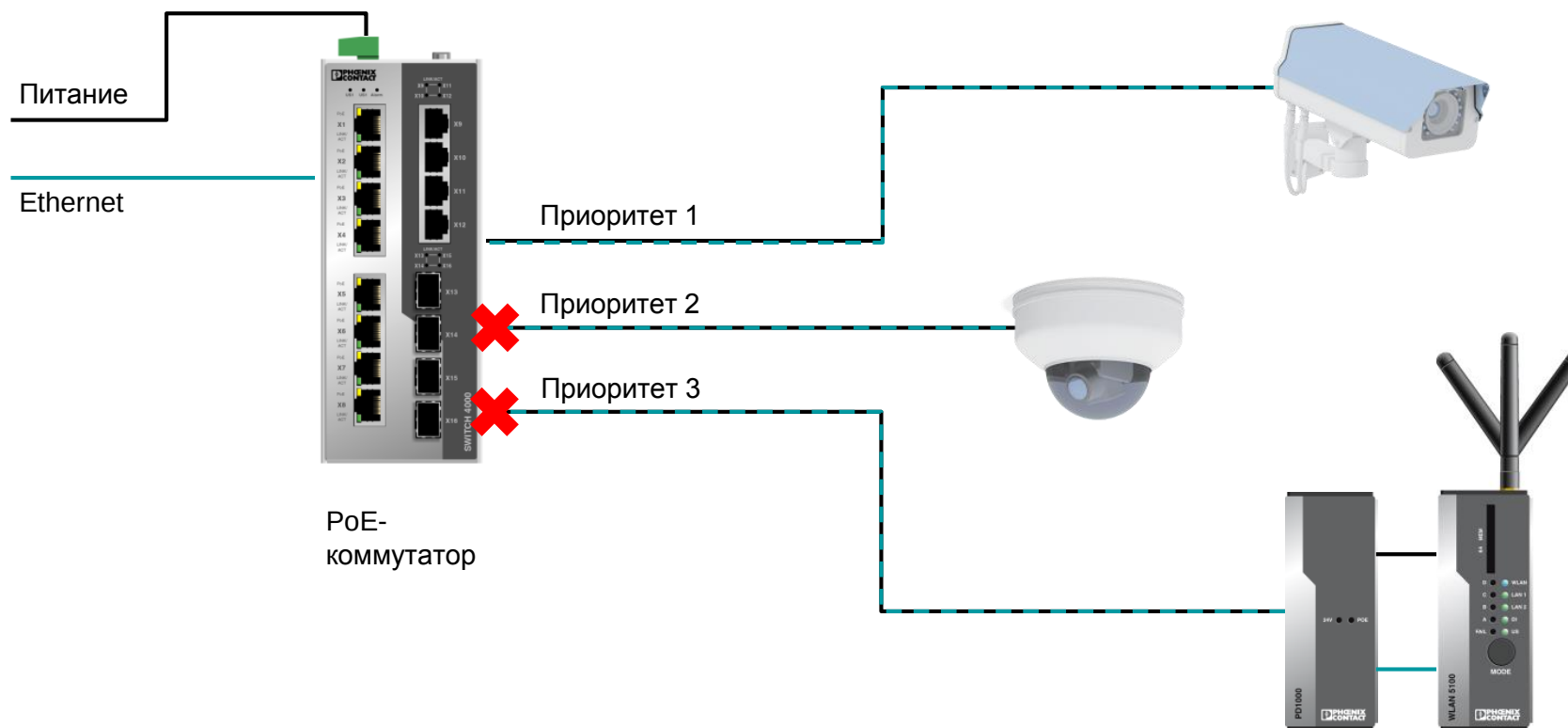


Сплиттер

- Широкий модельный ряд
- Поддержка стандартов PoE+ (30 Вт) и PoE++ (60 Вт)
- Широкий температурный диапазон
- Инжекторы со встроенным УЗИП и контролем тока экрана
- Управление режимом PoE с помощью PoE Configuration, PoE Scheduling и PoE Watchdog
- Поддержка Jumbo Frame
- Каналы передачи данных 1 Гб/с

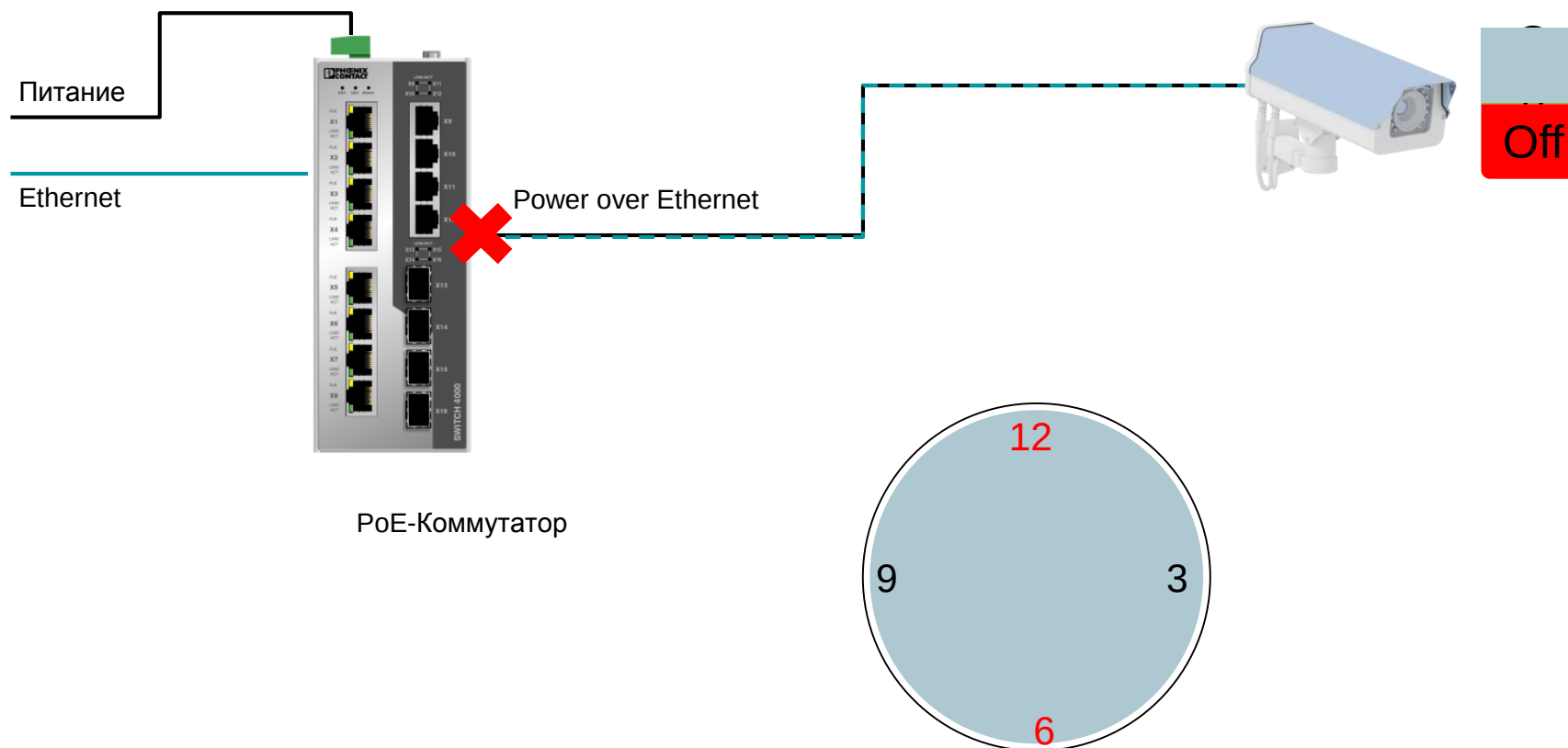
# Управляемые PoE коммутаторы 4000 серии

*Функция управления нагрузкой «PoE configuration»*



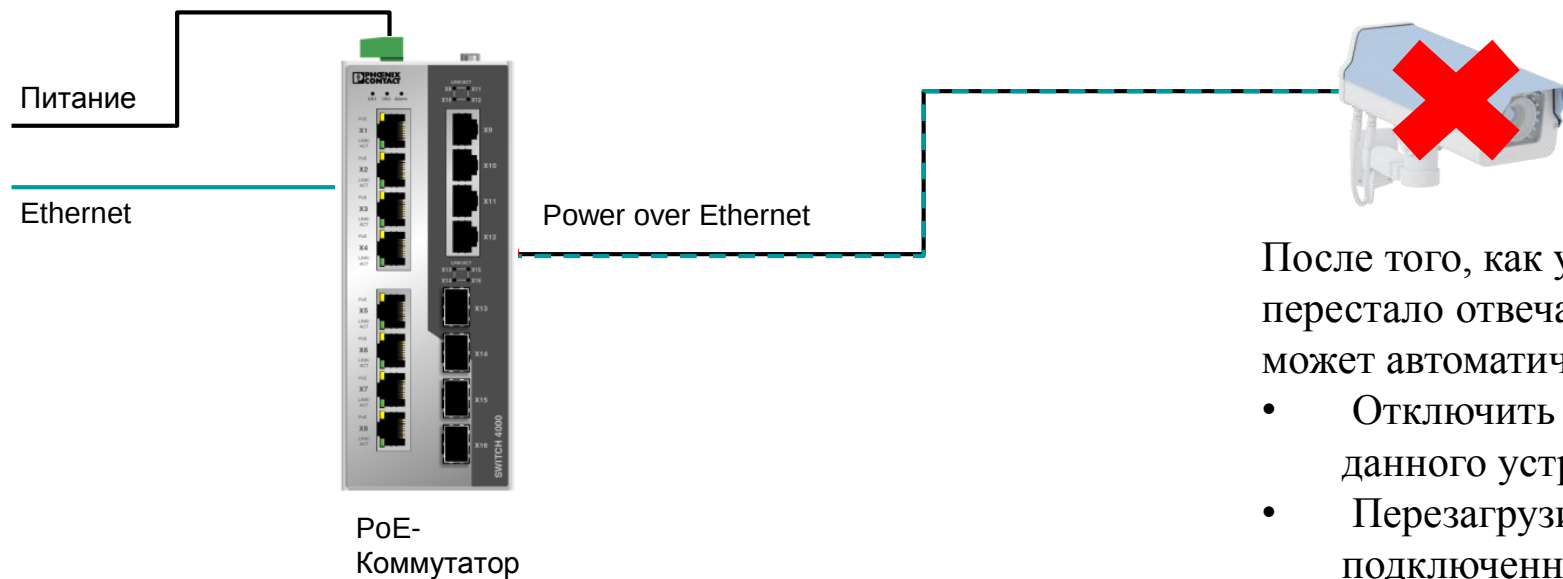
# Управляемые PoE коммутаторы 4000 серии

*Функция управления расписанием «PoE Scheduling»*



# Управляемые PoE коммутаторы 4000 серии

## *Функция диагностики нагрузки «PoE Watchdog»*



После того, как устройство перестало отвечать, коммутатор может автоматически:

- Отключить питание данного устройства
- Перезагрузить подключенное устройство



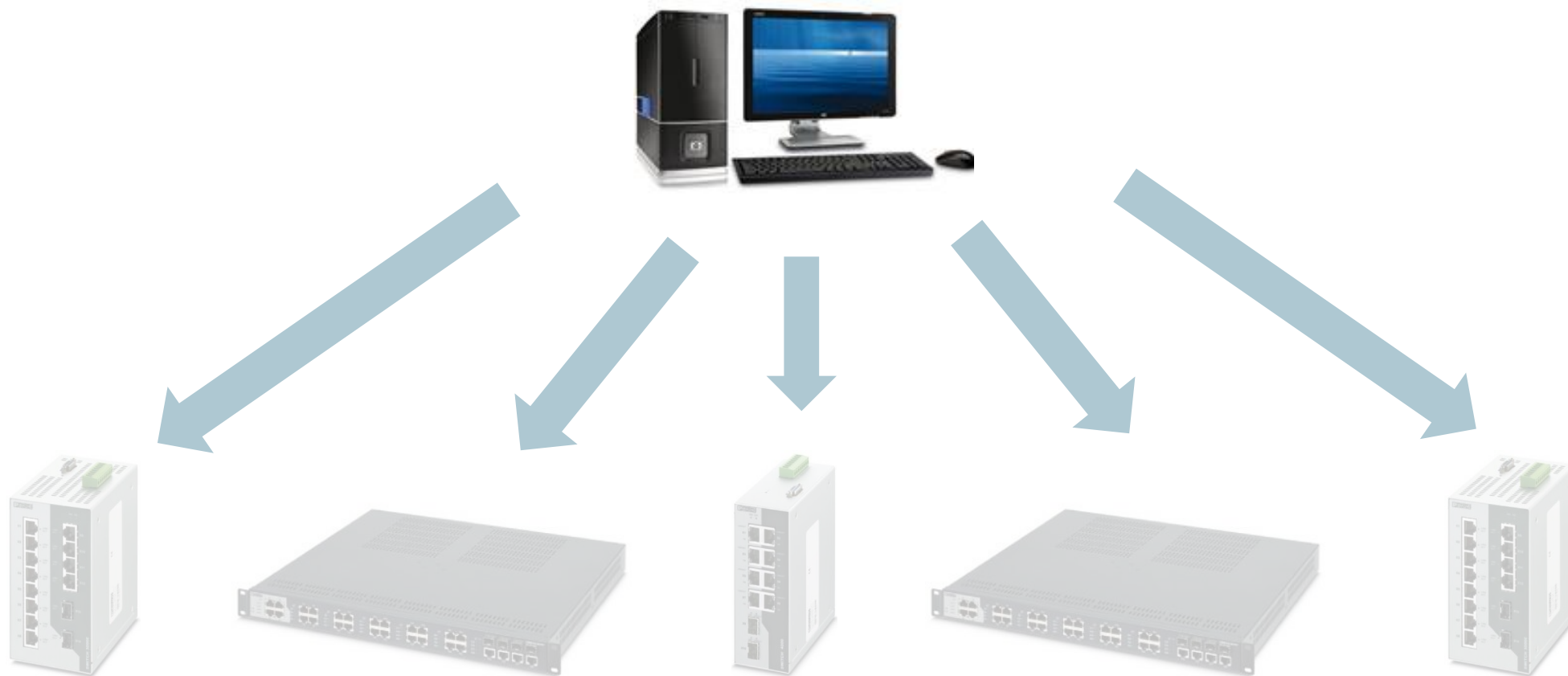
# Программное обеспечение для управления сетью



- Первичная настройка и обслуживание сети коммутаторов
- Функционал BOOTP/DHCP сервера
- Функционал TFTP-сервера
- Управление и диагностика сети по SNMP
- Визуализация сети
- Отсутствие ограничений на число устройств
- Отсутствие ограничений на работу с оборудованием сторонних производителей
- Пробная версия - 30 дней

**FL NETWORK MANAGER  
BASIC – 2702889 (ver. 3.01)**

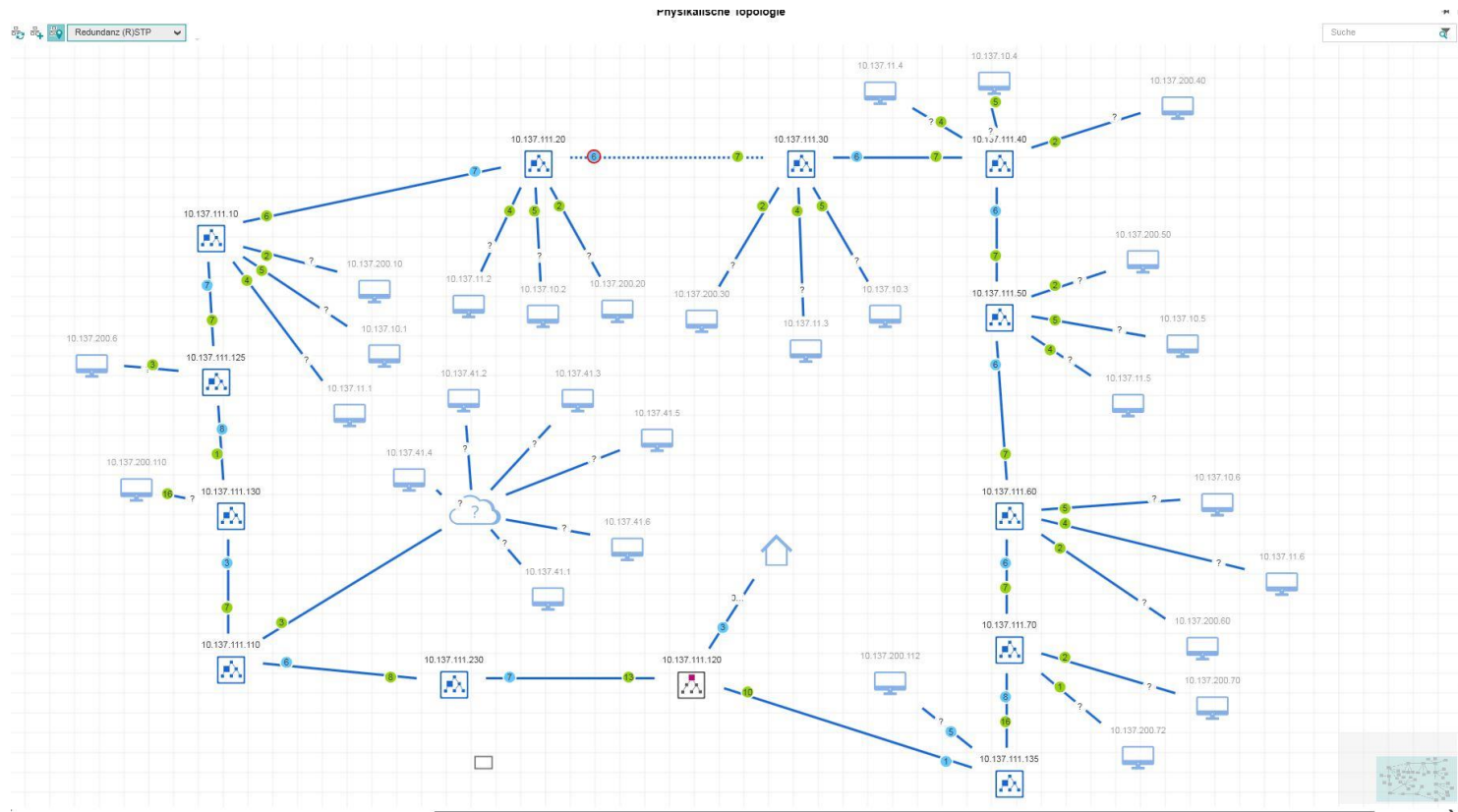
# Индивидуальная настройка компонентов сети



# Конфигурирование сети с использованием FL Network Manager



# Функция визуализации в FL Network Manager



- Наглядный мониторинг и диагностика состояния сети
- Обнаружение коммутаторов и конечных узлов сети
- Контроль функционирования протоколов резервирования
- Обзорная информация о сетевом оборудовании

# Спасибо за внимание!