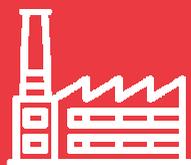




МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
И ВСТРАИВАЕМЫМ СИСТЕМАМ



ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ: НА ПУТИ К INDUSTRY 4.0

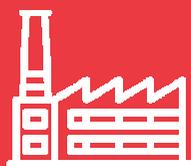
INDUSTRIAL AUTOMATION: ON THE WAY TOWARD INDUSTRY 4.0

PTA-EXPO.RU



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
И ВСТРАИВАЕМЫМ СИСТЕМАМ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ:
НА ПУТИ К INDUSTRY 4.0



Интеллектуальные промышленные сети сегодня и завтра. Технологии и оборудование

Воробьев Сергей
Технический отдел ПРОСОФТ

PTA-EXPO.RU

В чем интеллектуальность?



Интеллектуальная сеть:

- это сеть связи, позволяющая предоставлять дополнительные телекоммуникационные услуги, в том числе, управляемые клиентом;

rostelecom.ru

- это коммуникационная сеть, которая осуществляет не только передачу данных, но и виды разнообразного сложного информационного сервиса;

rol.ru

- сеть, обеспечивающая гибкость внедрения возможностей и интеллектуальных услуг путем их компоновки с независимых функциональных блоков.

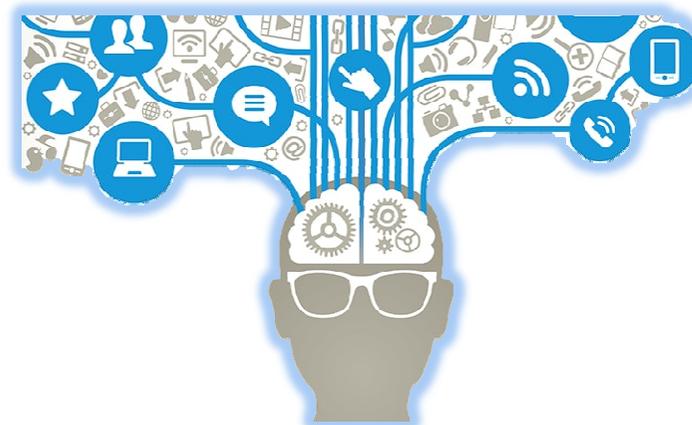
vixett.com



В чем интеллектуальность?



- **Б**езопасность
- **В**ысокая скорость
- **Р**езервируемость
- **У**правляемость



Безопасность



- У нас дыра в безопасности.
- Слава богу, хоть что-то у нас в безопасности...



Публичные инциденты



2017, Атака на производство бумаги, США

- Бывший IT специалист подключился к системам управления внес изменения в логику, простои принесли потери \$1,1 млн



2016, Атака на водоочистные сооружения, США

- Были изменены пропорции химикатов



2015 + 2016, Атака на электростанции Украина

- 225 000 потребителей были отключены



2014, Атака на металлургический завод, Германия

- Печь была выведена из строя



2010, Атака на завод по обогащению урана, Иран

- Вывод из строя центрифуг, остановка ядерной программы

Информационная безопасность



- Системная проработка политик безопасности
- Обучение/инструктаж персонала
- Мотивация персонала, выявление и устранение конфликтов
- Управление и контроль доступа
- Контроль физического доступа к оборудованию
- Использование возможностей управляемых коммутаторов по ИБ
- Сегментирование корпоративных и производственных участков, создание безопасных зон, контроль каналов данных
- Применение корпоративных и промышленных средств и комплексов информационной защиты (**FIREWALL**)



Подходы к обеспечению безопасности



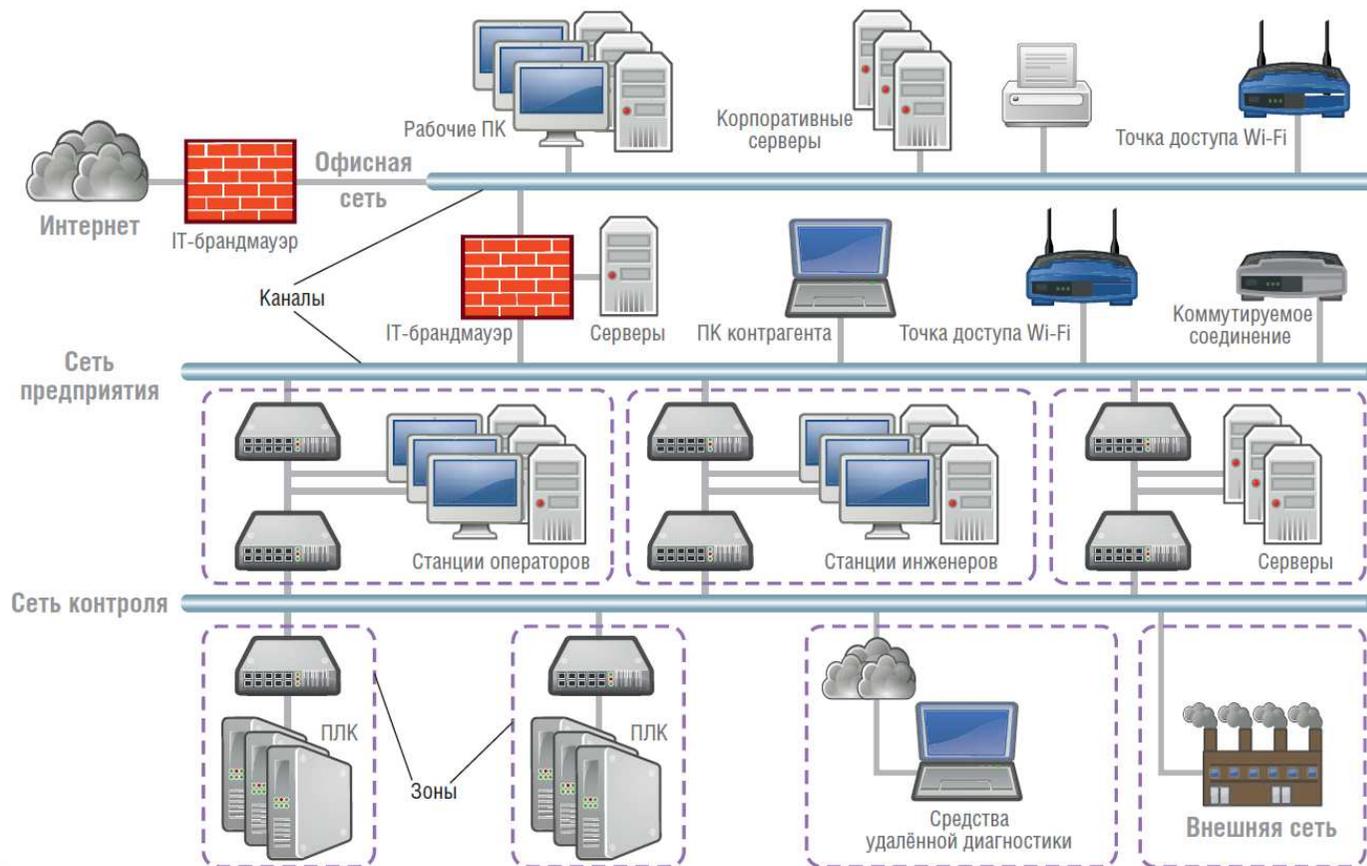
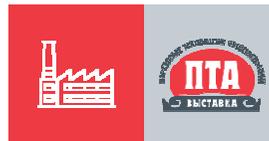
Безопасность IT

Конфиденциальность
Целостность
Доступность

Безопасность АСУ ТП

Доступность
Целостность
Конфиденциальность

Сегментация



Способы защиты сети на примере модели OSI



Модель OSI	Тип информации	Решение, обеспечивающее безопасность
7. Прикладной		
6. Представления	Данные	Глубокая проверка пакетов (DeepPacketInspection)
5. Сеансовый		
4. Транспортный	Сегменты	Шифрование
3. Сетевой	IP-пакеты	Роутер+L3-брандмауэр
2. Канальный	Фреймы	Коммутатор+L2-брандмауэр
1. Физический	Биты	Физическая защита линии

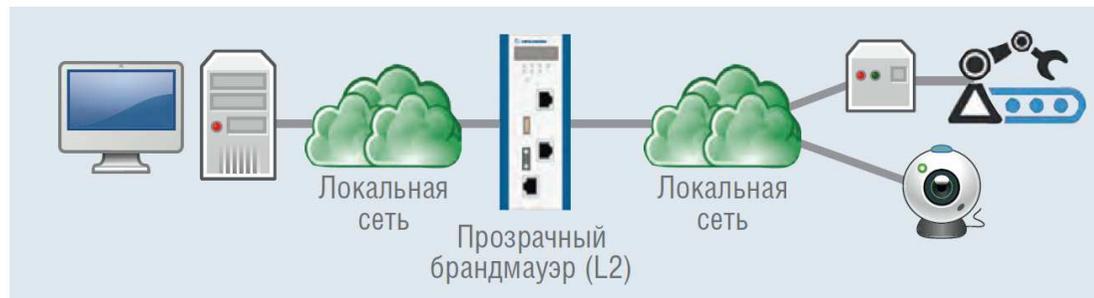
Угрозы канального уровня (L2)



- ✓ MAC spoofing
- ✓ ARP spoofing
- ✓ VLAN spoofing
- ✓ Атака при помощи Native VLAN
- ✓ Double tagging attack
- ✓ CAM-table overflow
- ✓ STP attack
- ✓ DHCP starvation

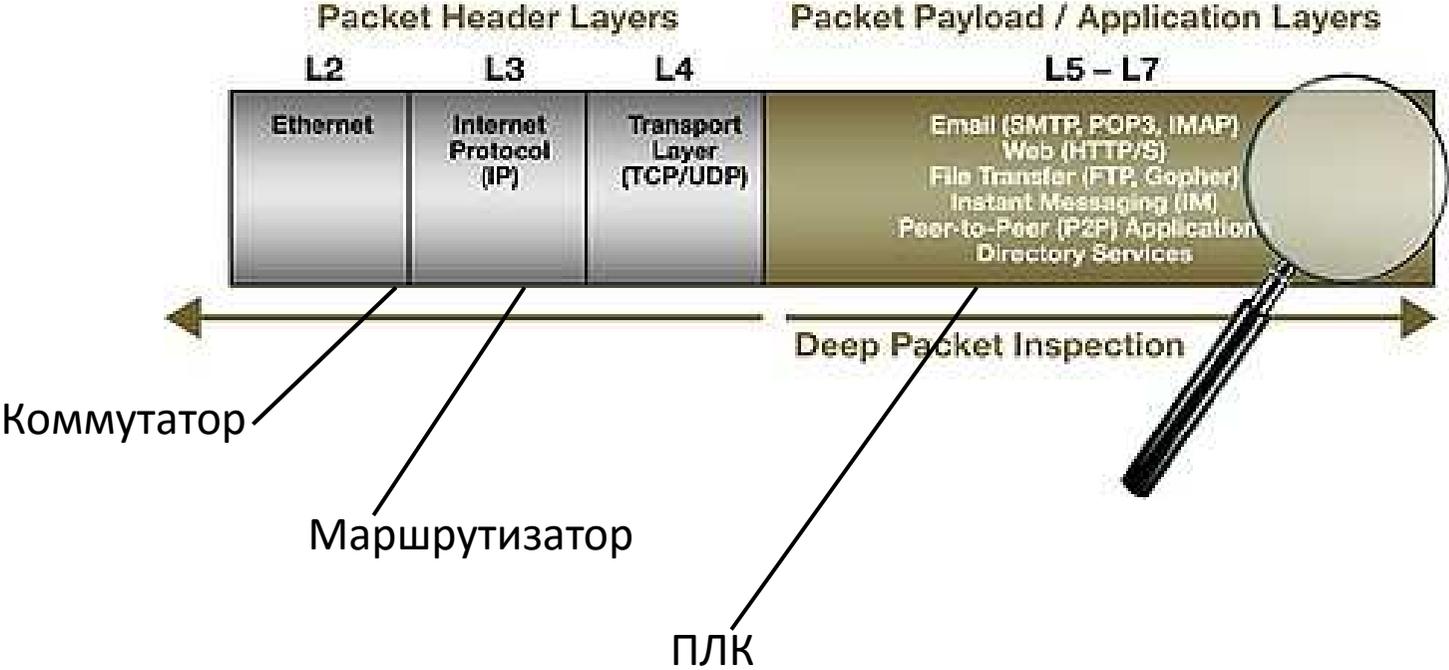


Защита канального уровня(L2)



- Списки доступа L2
- **Правильная настройка коммутаторов:**
- Port Security
- Правильная настройка VLAN
- Протоколы кольцевого резервирования
- DHCP Snooping

Deep Packet Inspection (L 5-7)



Tofino Xenon



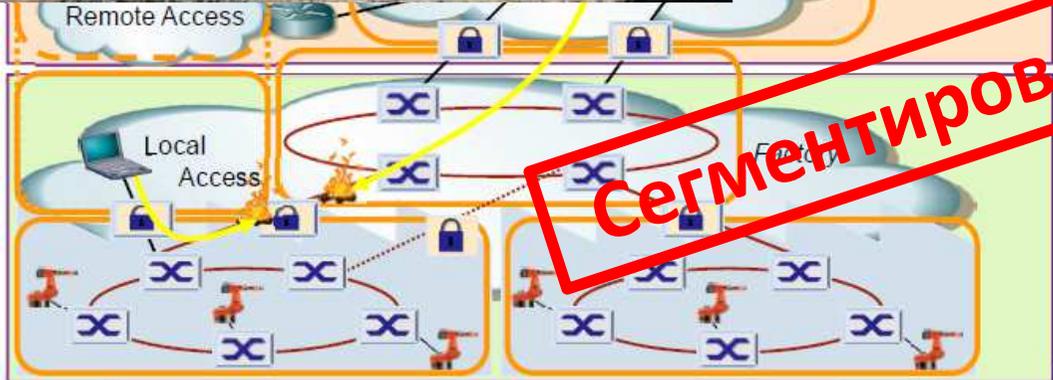
- Брандмауэр с технологией Deep Packet Inspection (DPI)
- фильтрация по IP и MAC адресам(Применение "белых списков")
- Работает на 2ом уровне, как связующее звено между зонами сети
- Простая интеграция в существующую инфраструктуру
Высокая безопасность- устройство невозможно обнаружить
- Фильтрация трафика на уровне протоколов с глубоким анализом содержимого: Modbus/TCP, OPC, Ethernet/IP; IEC104
- Простая установка, настройка и управление
- Возможность работы в тестовом режиме.

Информационная безопасность



Физический доступ

Регламенты
и политики



Сегментирование



FIREWALL

зации и встраиваемь...

Ветер перемен



Выборы Папы Римского 2005

Выборы Папы Римского 2013

К вопросу о проникновении ИТ в нашу жизнь...

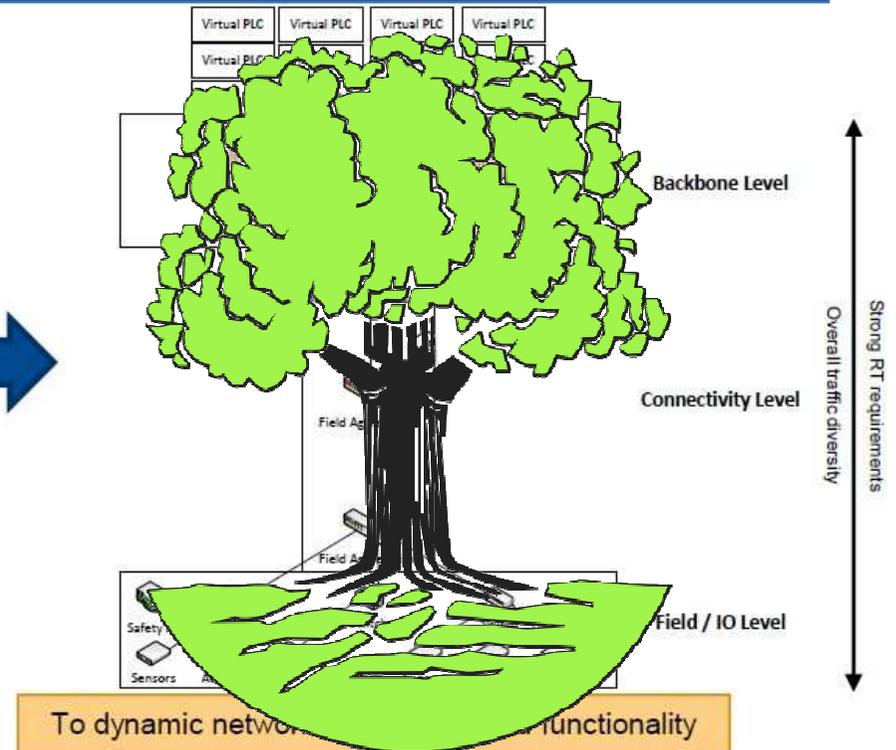
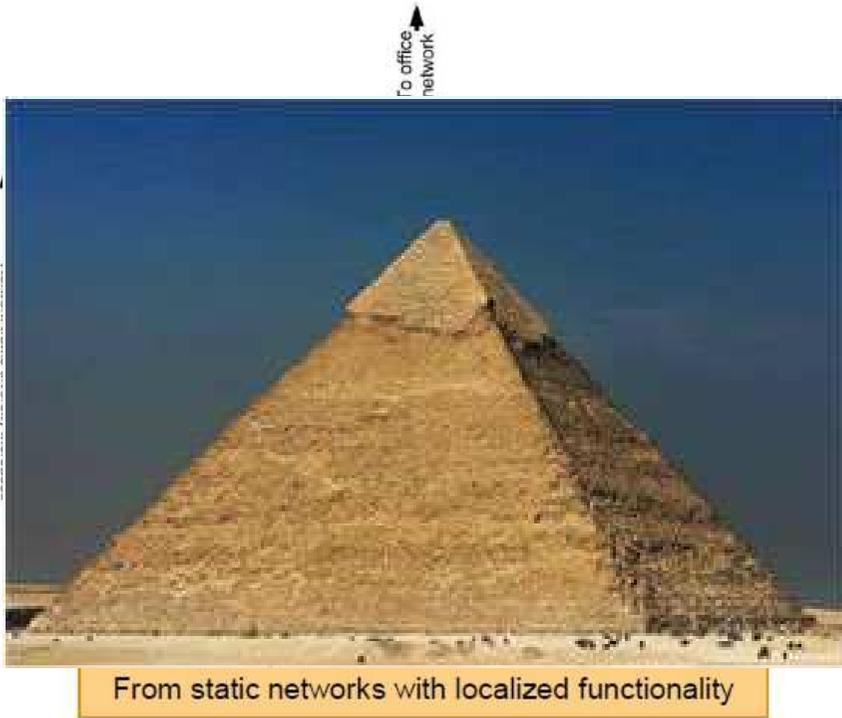
История промышленных революций



Трансформация традиционных подходов



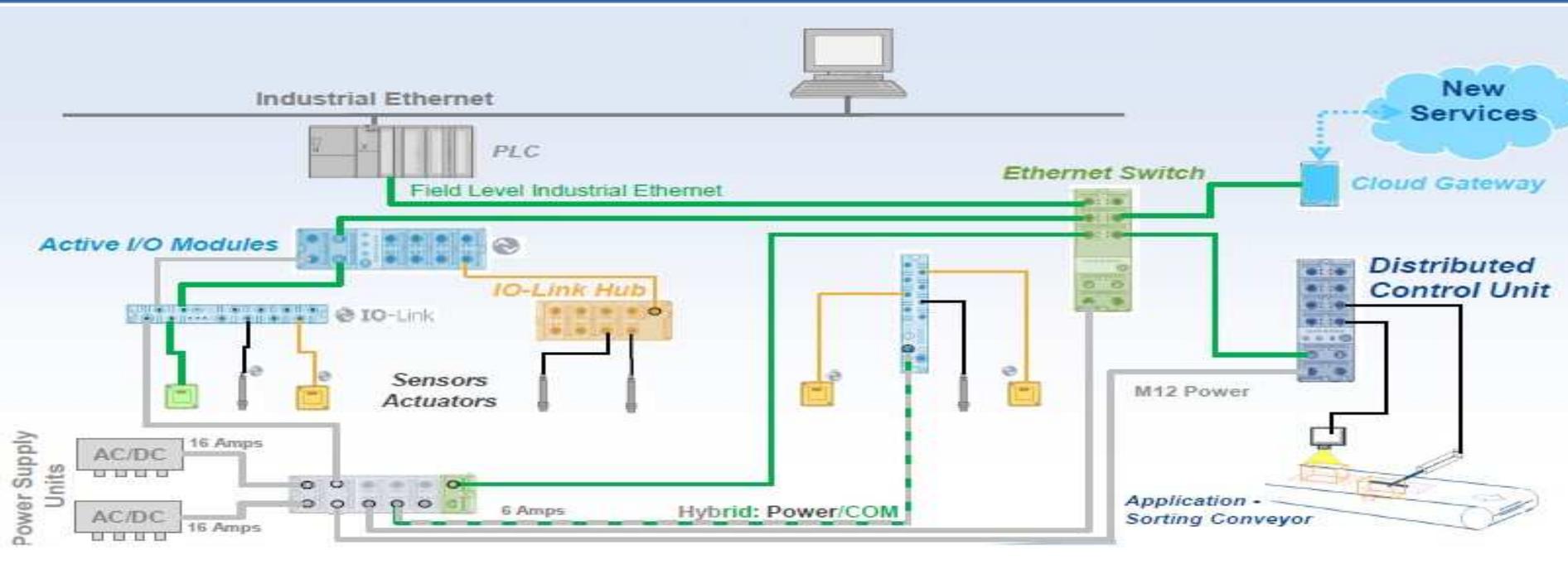
Внедрение промышленного интернета вещей IIoT ведет к трансформации «пирамиды» АСУ ТП в «дерево» АСУ ТП



Трансформация традиционных подходов



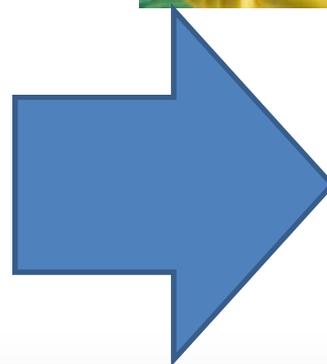
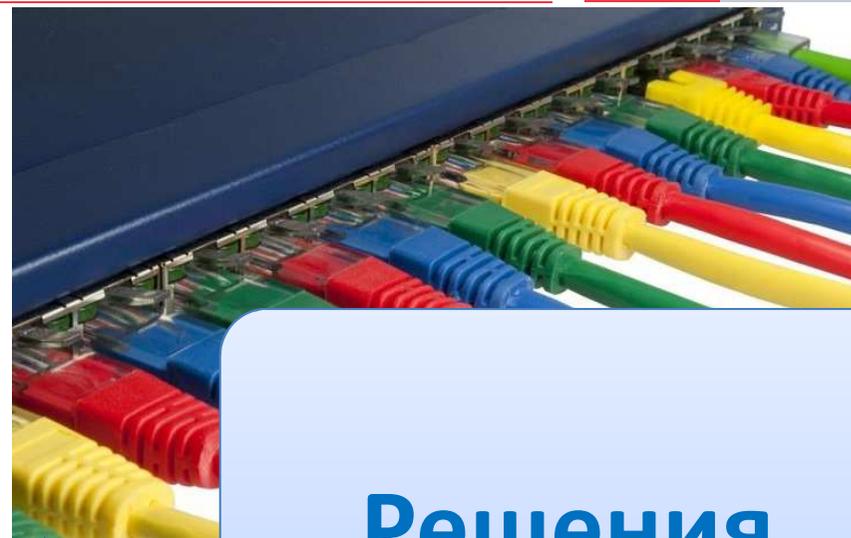
Вариант реализации «корневой системы» с виртуализацией процессов и самоорганизующейся сетью. Применяются интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы



Новый стандарт 802.3bz 5G/2,5G



- Передача данных на скоростях до 5G по существующей сетевой инфраструктуре
- Возможность поэтапного масштабирования и модернизации
- Более низкая стоимость по сравнению с 10/40G
- Уже выпущено оборудование по новому стандарту



Решения
HIRSCHMANN

A **BELDEN** BRAND

Что такое Time Sensitive Network?



TSN – это:

Набор стандартов семейства **802.3xx** описывающих необходимые механизмы для обеспечения низких значений и постоянства:

- **Джиттера**
- **Задержек передачи данных по «стволу» дерева АСУ ТП**

Дополнительно:

- **Гармоничное сосуществование трафика критичного к задержкам и «фонового» трафика**

Формирование новых механизмов приоритезации передаваемых данных

TSN – уже реальность!



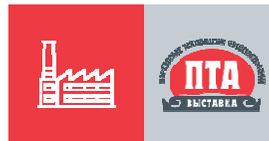
Hanover Fair 2016



Демонстрация концерном Belden действующего макета сети с TSN на выставке Hannover Fair 2016

Сеть реализована на СЕРИЙНЫХ модификациях коммутаторов серии RSP35

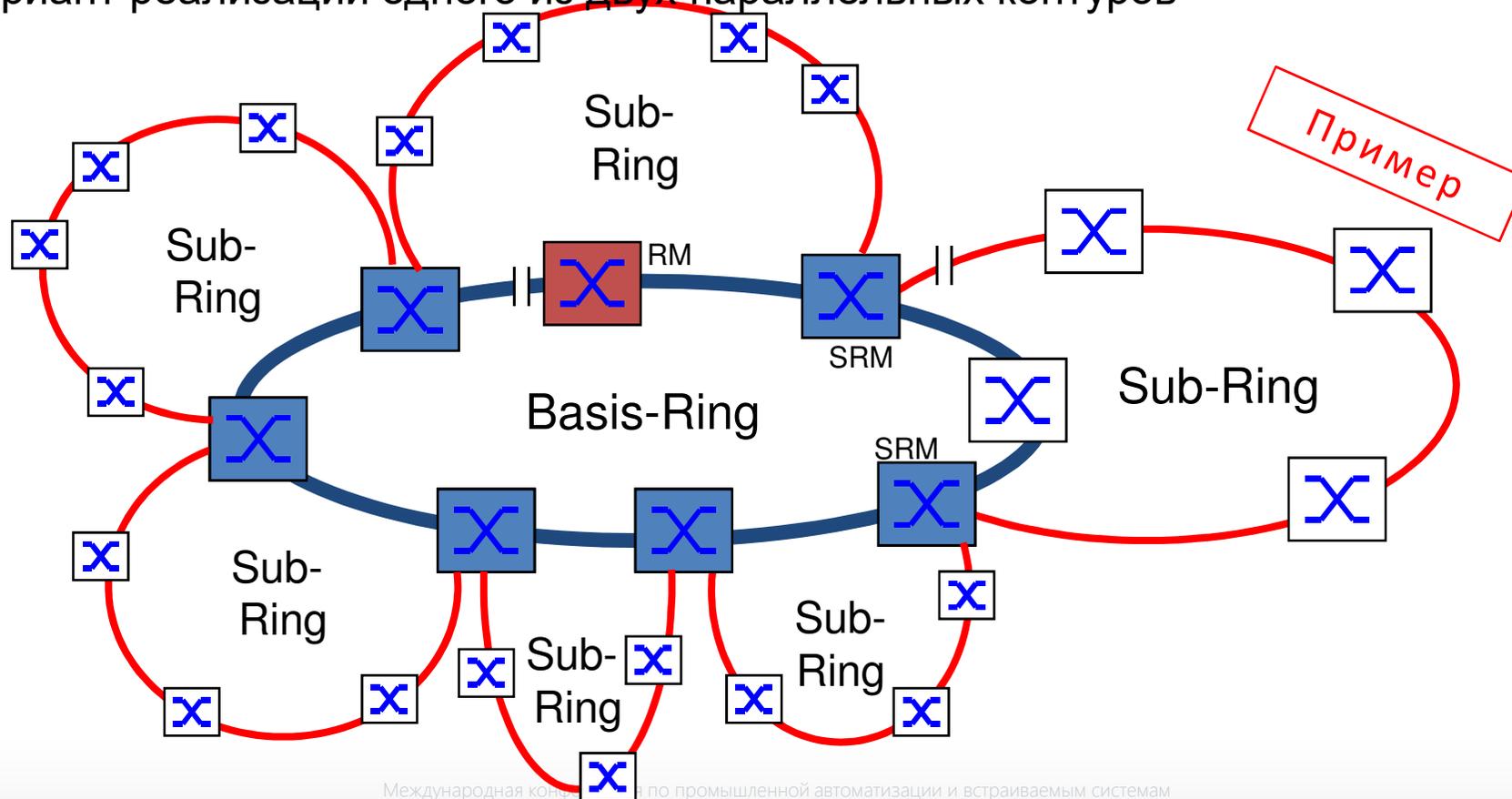
Резервирование сетей



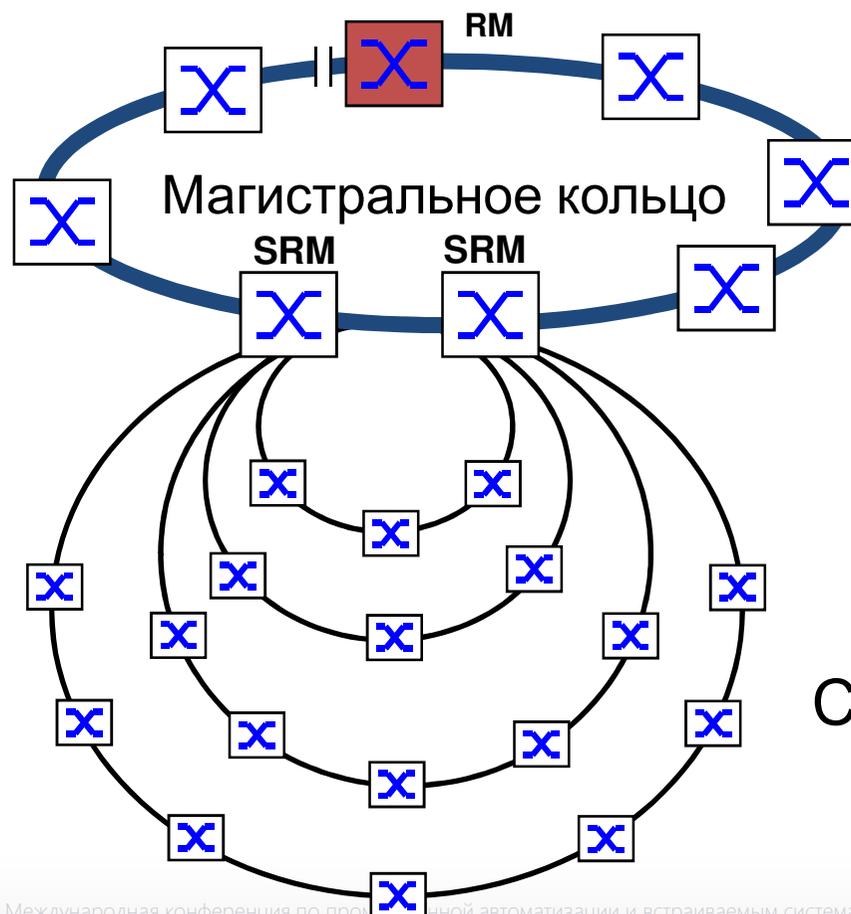
Обеспечение надежности и отказоустойчивости сети АСУТП



Вариант реализации одного из двух параллельных контуров



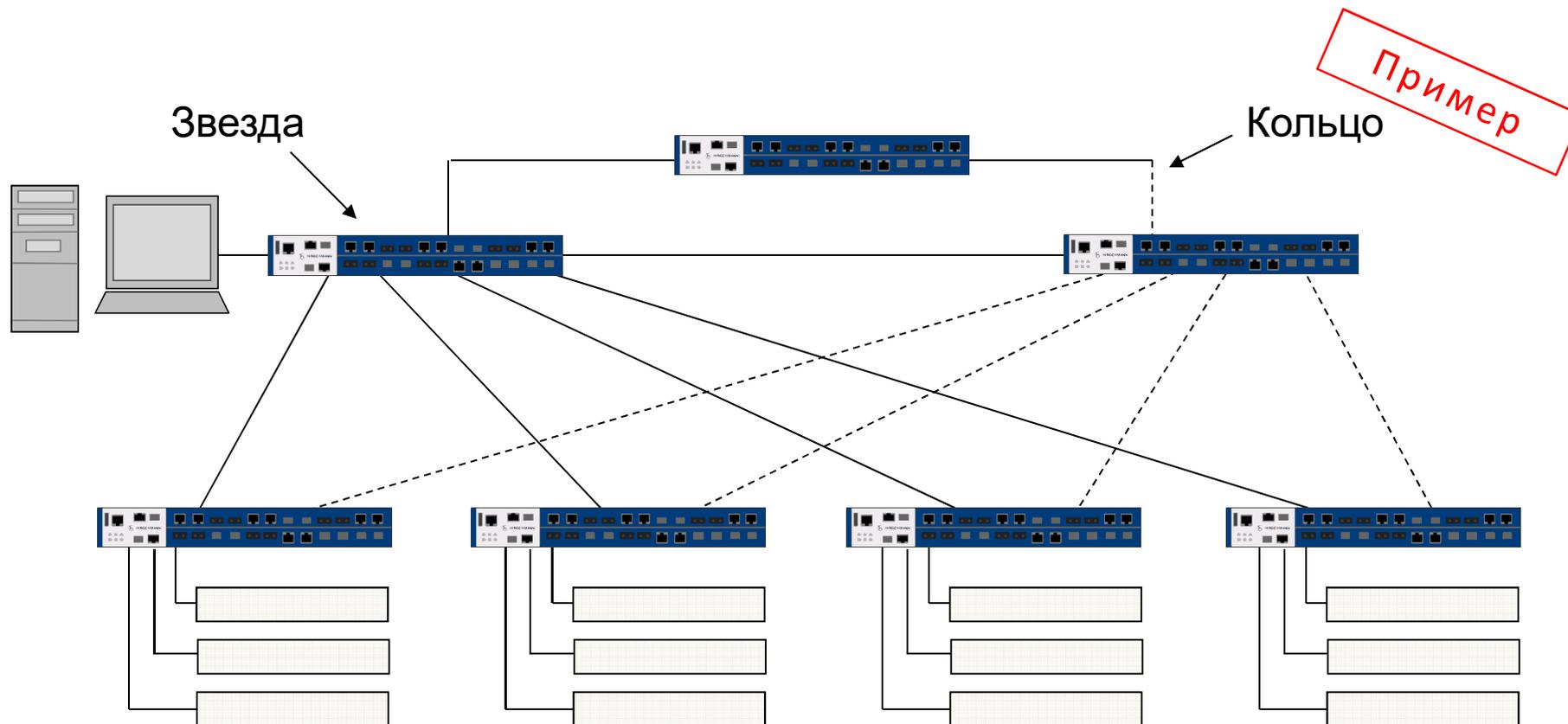
Пример топологии



Пример

Суб-кольца

Пример комбинирования топологий

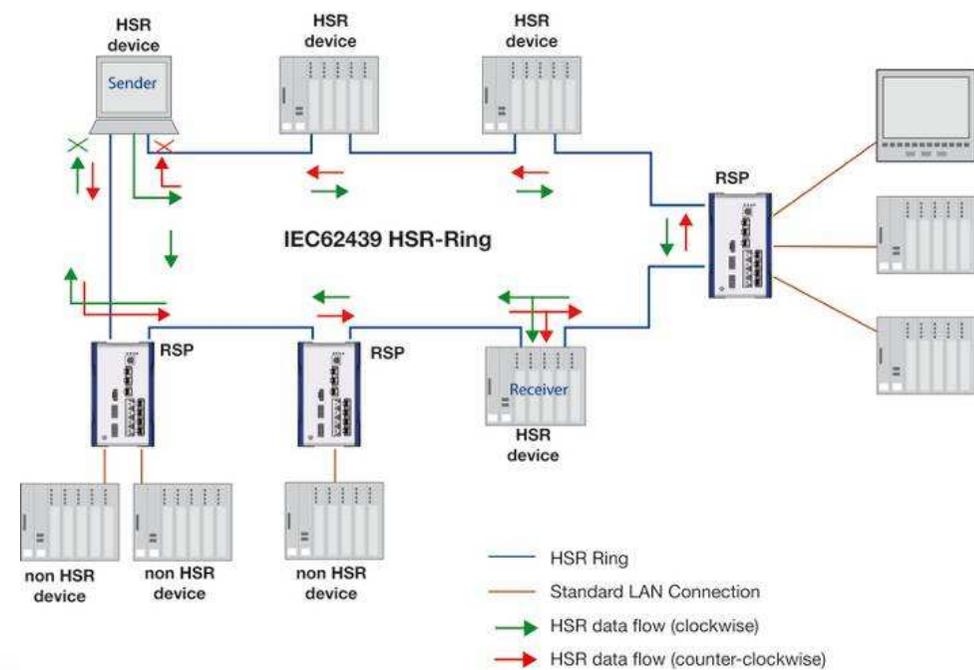
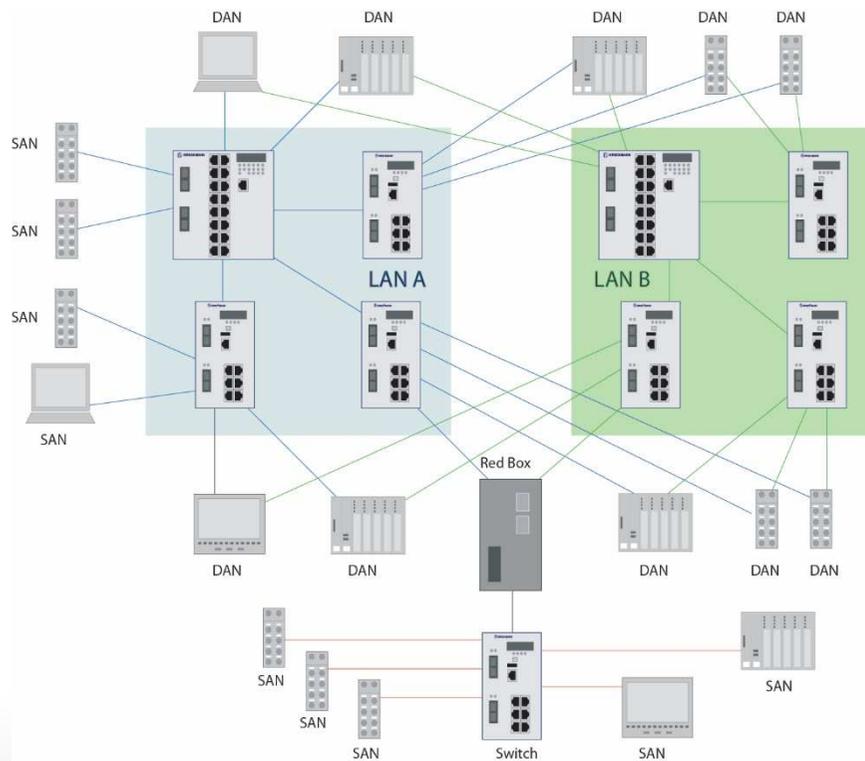


Новейшие технологии резервирования

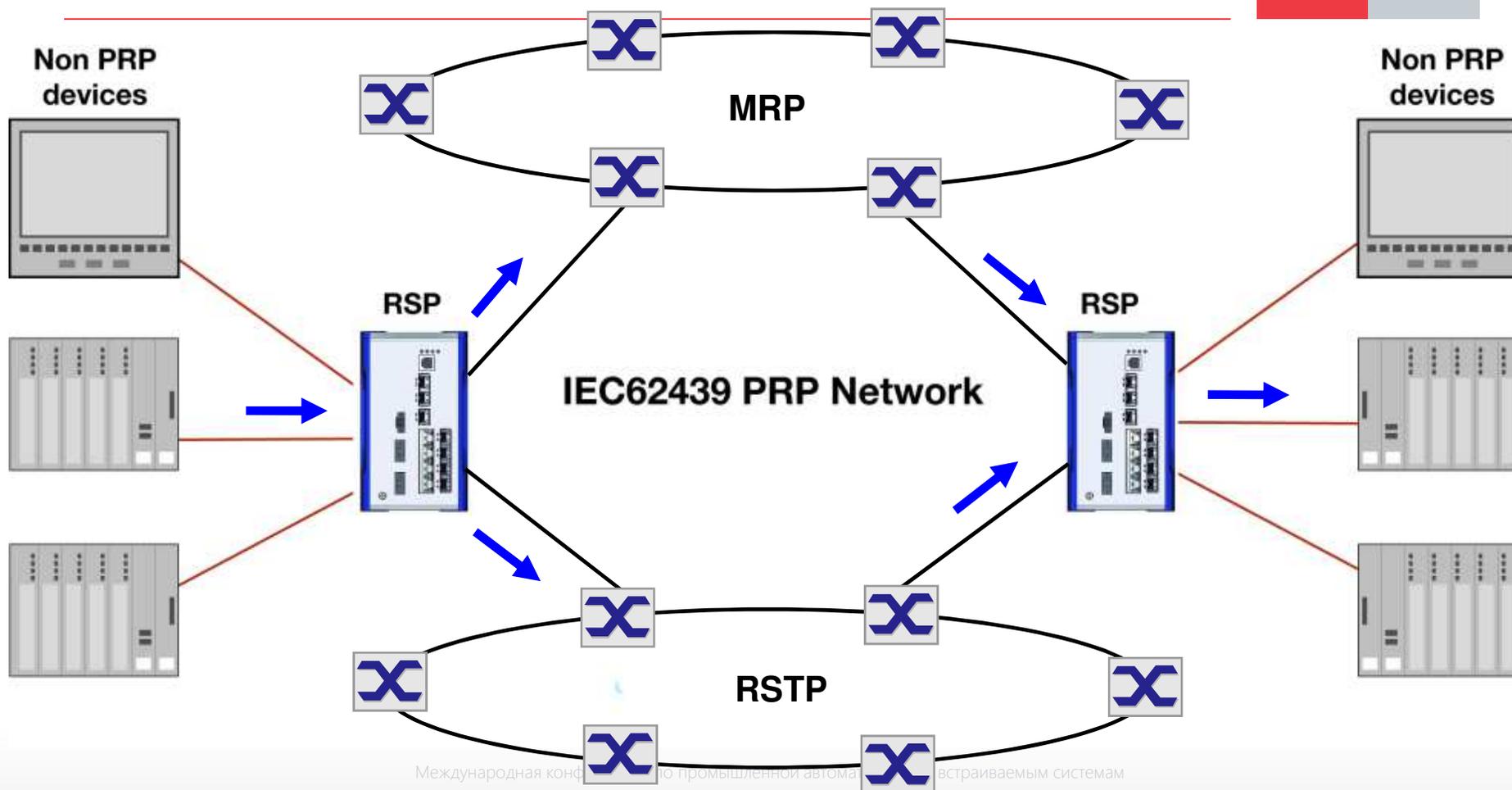


Технологические установки

- Без 100% дублирования оборудования !
- Взамен - использование RedBox и технологий PRP и HSR



Комбинирование технологий



Управляемость



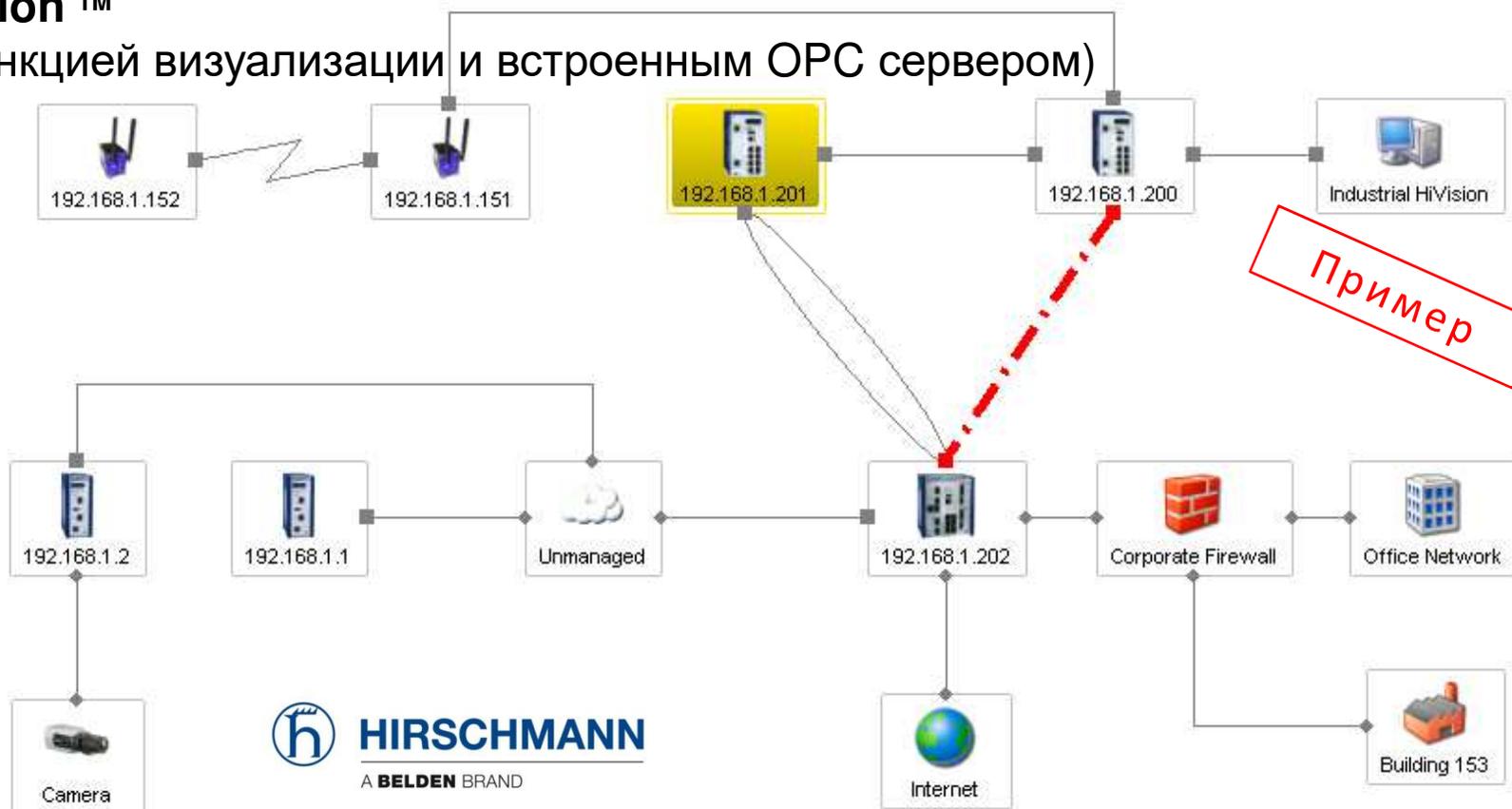
Международная конференция по промышленной автоматизации и встраиваемым системам

Управление сетью АСУ ТП



Промышленная система управления сетью (NMS) **Hirschmann Industrial HiVision™**

(с функцией визуализации и встроенным OPC сервером)



Программное многообразие



BAT-Planner 
The Hirschmann™ Wireless Planning Suite

 **HIRSCHMANN**
A BELDEN BRAND

- **HiView** Утилита для задания конфигурации коммутатора
- **HiDiscovery** Утилита определения наличия коммутатора в сети и задания ему IP адреса
- **LANmonitor/WLANmonitor** Утилита на основе SNMP протокола, обеспечивающая мониторинг, диагностику, сбор статистики, проверку соединения, а также ведение системного журнала для BAT устройств.
- **LANconfig** Утилита, для управления BAT устройствами
- **BAT-Planner** Утилита, позволяющая спроектировать WLAN сеть, на базе устройств Hirschmann

Коротко о функционале HiOS



- **Управление**

v.24, telnet, web, SSHv2, TFTP, SNMP, Trap, LLDP, двойной образ прошивки

- **Конфигурирование**

CLI, WEB, MIB, DHCP, ACA21\31, HiDiscovery, скрипты, текстовый конфигурационный файл

- **Безопасность**

Ограничение op MAC/порт/IP, 802.1x, RADIUS, ACL, контроль DoS, LDAP, различные функции мониторинга безопасности и предоставления отчетов

- **Резервирование**

MRP, RSTP, LACP, Ring Coupling, NET coupling, Hiper ring
PRP, HSR, DLR, VRRP для L3

- **Профили промышленных протоколов**

MЭК61850(MMS сервер), Profinet, Ethernet\IP, Modbus\TCP

- **Управление трафиком**

QoS (8 classes),TOS/DSCP prioritization, port priority (IEEE802.1D/p), VLAN, Voice VLAN, IGMP snooping/querier, unkown multicast filtering, independent VLAN learning, static unicast/multicast address entries, fast aging, MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol), MMRP (Multiple MAC Registration Protocol), MRP (Multiple Registration Protocol) Protocol based VLAN, MAC based VLAN, IP subnet based VLAN, IP Ingress DiffServ classification and policing, RSPAN, VLAN Mirroring, Flow control (IEEE802.3X), egress interface shaping, ingress storm protection, Queue-Shaping / max. Queue Bandwidth

- **Маршрутизация** Статическая, динамическая RIP & OSPF, DVMRP, IGMPv1,IGMPv2,IGMPv3, IGMP Proxy, PIM-DM, PIM-SM / SSM

Международная конференция по промышленной автоматизации и встраиваемым системам



Hirschmann – оборудование



Неуправляемые коммутаторы на DIN-рейку



Управляемые коммутаторы на DIN-рейку



Коммутаторы L2 и L3 в стойку



Межсетевые экраны



Беспроводные устройства Wi-Fi



ПО для управления сетью



Защищенные коммутаторы IP67



Встраиваемые коммутаторы



Оптические преобразователи



Аксессуары



Новый GRS1040 – ответ современным вызовам



Базовая платформа

2x GE/2.5GE SFP slot plus 10x 10/100/1000 TX ports or
 4x GE/2.5GE SFP slot plus 2x FE/GE SFP plus 6x 10/100/1000 TX



Опции

Порты спереди или сзади

Сменные модули

- 8x FE/GE SFP ports
- 8x FE/GE TX ports
- 4x FE/GE SFP / 4x FE/GE TX
- 8x FE ST or SC MM or SM
- 4x FE ST or SC MM or SM / 4x FE TX ports



**независимый
Порт
управления**

Мак. Кол портов

28 ports thereof max 2.5 GE fiber ports, max 28 GE/FE ports

Мак. Кол оптики

22, 18 GE/FE plus 4x 2.5 GE/1GE промышленной автоматизации и встраиваемым системам



Коммутаторы с резервированием и высокоточной синхронизацией времени



RSP

- Обширные функции сетевой безопасности
- Нулевое время восстановления после сбоя (PRP, HSR)
- Протокол Fast MRP
- Готов к апгрейду ПО до L3, поддержки NAT и пр.
- Высокоточная синхронизация времени по протоколу IEEE1588v2
- Порты: 3x GE, 8x FE



RSPL (облегченная версия RSP)

- Обширные функции сетевой безопасности (аналогичны серии RSP)
- Порты: 2x GE SFP Combo (опция), 8x FE
- Варианты FE портов: 2x SFP / 6x TX, 4x SFP / 4x TX
- Нет поддержки синхронизации по IEEE1588, Нет поддержки PRP и HSR
- Подходит для применения в приложениях с высокими требованиями к сетевой безопасности, но без необходимости жесткого резервирования и синхронизации по IEEE1588.



RSPS («Smart»)

- Высокий уровень сетевой безопасности с ограничениями
- Нулевое время восстановления после сбоя (PRP, HSR) + Fast MRP
- Высокоточная синхронизация времени по протоколу IEEE1588v2
- Порты: 6x Fast Eth, 3 варианта: 6x 10/100 TX; 2x 10/100 TX / 4x FE-SFP; 4x 10/100 TX / 2x FE-SFP
- Подходит для применения в приложениях с высокими требованиями к резервированию и непрерывности передачи данных и/или синхронизации PTP IEEE1588v2



Новая серия BAT867



Ключевые преимущества:

1. Высокая скорость

Стандарт IEEE 802.11ac
скорость до 867Мбит/с

обратная совместимость со стандартами a/b/g/n

2. Оптимальное соотношение цена/качество

Компактные размеры, защищенное исполнение,
только самый необходимый функционал

3. Эффективное ПО

Встроенное ПО HiLCOS (Hirschmann)

Эффективное управление беспроводными
соединениями, маршрутизация, VLAN, QoS, встроенные
функции сетевой безопасности



Источники информации



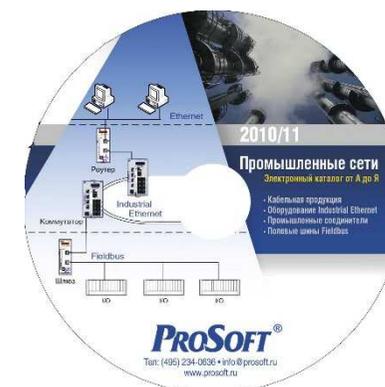
- Сайт ПРОСОФТ

<https://www.prosoft.ru/products/brands/hirschmann/>

- Сайты производителя:

<http://www.hirschmann.com/>

<https://www.e-catalog.beldensolutions.com/>



CD Промышленные сети

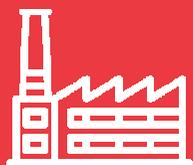
- Каталог ПРОСОФТ

Раздел «Промышленное коммуникационное оборудование и конструктивы»

- Техническая поддержка: Сергей Воробьев (инженер по применению)
vorobyev.s@prosoft.ru



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
И ВСТРАИВАЕМЫМ СИСТЕМАМ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

PTA-EXPO.RU