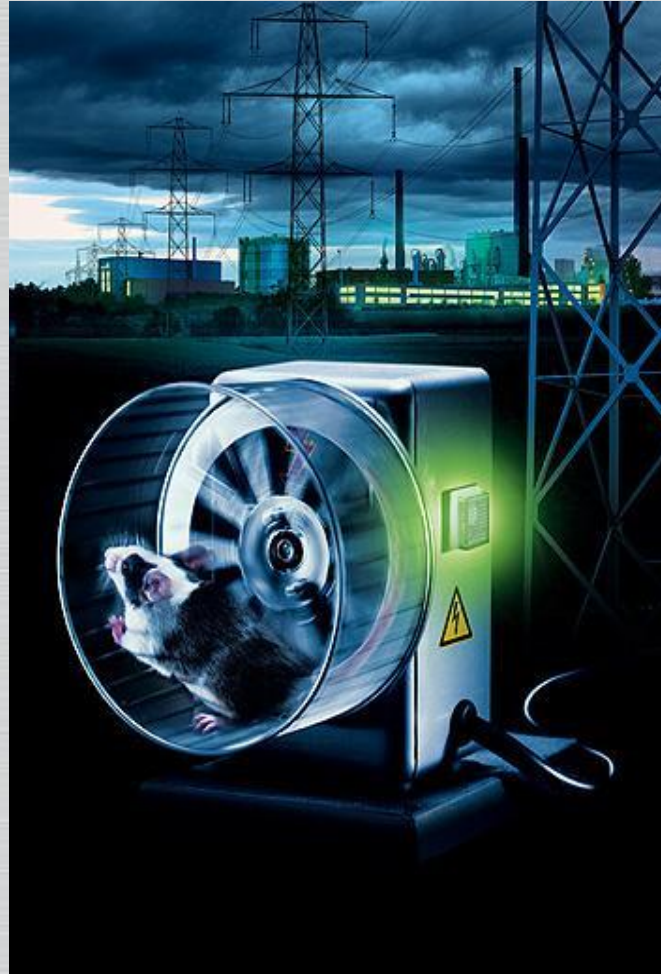
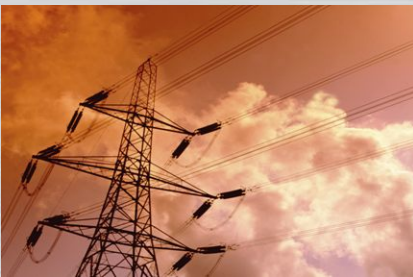


# Передача данных в энергетике



# Industrial Ethernet

Отрасли промышленности для которых разработаны и успешно применяются устройства передачи данных:

Нефть и Газ

Энергетика

Металлургия

Машиностроение

Добывающая

Транспорт





Тема презентации:  
**Industrial Ethernet в  
Энергетике**



# Тема презентации:

## Industrial Ethernet в Энергетике

- Устройства с помощью которых можно создать любую промышленную сеть:
  - Промышленные коммутаторы
  - Промышленные маршрутизаторы
  - Промышленные сетевые экраны
  - Промышленные коверторы сред.

..... Их всех объединяет ...



# Объектам энергетики, как и другим промышленным объектам, присущи:



**Высокие уровни  
ЭМИ**



**Широкий диапазон  
температурных  
колебаний**



**Высокий уровень  
вибраций и  
толчков**



**Разрушающие  
загрязнения**

# Существуют «общие» и «отраслевые» проблемы эксплуатации электронного оборудования в суровых промышленных зонах

Общие проблемы:

1. Температурный режим – сильный холод (до минус 45) или жара (до плюс 80)
2. Перепады температур (тепло – холод и наоборот)
3. Копоть, грязь
4. Повышенная влажность
5. Ударостойкость

# Существуют «общие» и «отраслевые» проблемы эксплуатации электронного оборудования в суровых промышленных зонах

## Отраслевые проблемы:

- Взрывоопасные зоны
- Повышенная вибрация
- **Высокое электромагнитное излучение**

....

Для каждого случая эксплуатации оборудования в неблагоприятных условиях существует свой порядок тестирования оборудования, его стандартизация и сертификация.

Основные стандарты и сертификаты:

- IEC 60068-2-6 - Вибрация (синусоидальная)
  - IEC 60068-2-1 – Холод
  - 1. IEC 60068-2-2 – Сухое тепло
  - 2. ATEX Class 1, Zone 2 – Директива к устройствам предназначенных для применения в потенциально взрывопасных зонах
  - ....
- 99. IEC 61850-3 - Системы и сети связи на подстанциях – о них и пойдет речь далее... Сначала стандарт.



# IEEC61850-3

## Передача данных в энергетике

Для многих промышленных предприятий в различных отраслях уже давно не новой является тенденция, связанная с использованием общей коммуникационной схемы, сущность которой состоит в возможности взаимодействия между различными интеллектуальными электронными устройствами по общей и единой технологии. Энергетика в этом отношении не стала исключением. Инициатива применения подобной схемы возникла у крупных североамериканских предприятий в конце 80-х годов прошлого столетия. Результатом стал стандарт, известный как Utility Communications Architecture 2.0 (UCA2.0). В настоящее время он является международным стандартом IEC61850. В основе описанной им сетевой архитектуры лежит технология Ethernet. Благодаря этому, а также за счет поддержки Ethernet всеми производителями электронных интеллектуальных устройств, эта система передачи данных на электроподстанциях стала самой распространенной в мире.

# IEC 61850-3

## Передача данных в энергетике

Объектно-ориентированная структура имеет значительные преимущества для пользователей:

- **Облегчает установку** и техобслуживание с помощью устройств, которые снижают ручную настройку.
- **Снижает усилия** при проектировании и внедрении с помощью стандартизированных объектных моделей и соглашениях об именовании для всех устройств, которые требуют ручной настройки и преобразования I/O сигналов в переменные системы питания.
- **Снижает затраты** и время настройки и установки нового и обновлённого оборудования с помощью стандартизированных файлов настройки устройств.
- **Снижение затрат на провода** между тем, как обеспечивается более высокий уровень защиты с помощью использования PtP сообщений для правильной передачи данных между устройствами.
- **Снижение затрат на провода и сенсоры** с помощью использования высокоскоростной шины, которая позволяет распределять инструментальные сигналы между устройствами.
- Обеспечивает полным набором услуг для оповещения, доступа к данным, регистрации событий и контролю, достаточному для большинства приложений.
- Максимум гибкости для пользователя при выборе между количеством **взаимодействующих продуктов**.
- Снижение затрат на инфраструктуру связи, с помощью легкодоступных TCP/IP и Ethernet технологий.

# Концепция построения единого информационного пространства энергетического предприятия, основанная на IEC 61850-3

1. Построение единой информационной системы энергетической корпорации – создание бесшовной, единой сети из однородного оборудования.
2. Отказоустойчивость и надежность всей структуры определяется элементами системы, прошедшими сертификацию IEC 61850.
3. Технологии резервирования и время восстановления связей должны соответствовать задачам, которые решают подсистемы и сама система в целом и должны быть максимально эффективными.
4. Масштабирование системы «без проблем» – добавить устройство или целый участок не должно вызывать никаких проблем. Конструктор для создания сетей любой сложности.



# Концепция построения единого информационного пространства энергетического предприятия, основанная на IEC 61850-3 (продолжение)

5. Обслуживание системы – простота и доступность кадров (нет уникальным, очень дорогим и дефицитным специалистам).
6. Настройка, ввод в эксплуатацию системы – простота и скорость.
7. Изменение конфигурации системы – простота и скорость.
8. Сопряжение с существующими сетями – без условий - абсолютное
9. Функциональность Ethernet сети – VLAN, QoS, 802.1p, RSTP (и т.д) плюс функциональность Industrial Ethernet (eRTP, S-Ring и т.д.)
10. Стоимость владения – соответствует стоимости владения Ethernet

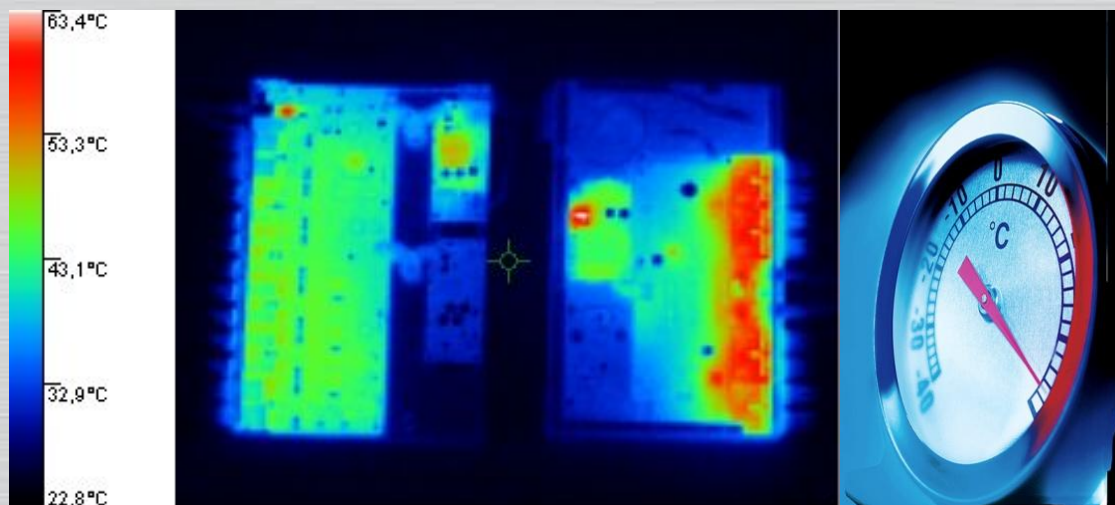
# Промежуточный вывод: В промышленной зоне нет места офисному оборудованию

Надо понимать что компоненты ЛВС должны соответствовать среде эксплуатации.

Электростанция – агрессивное место для электронного оборудования.

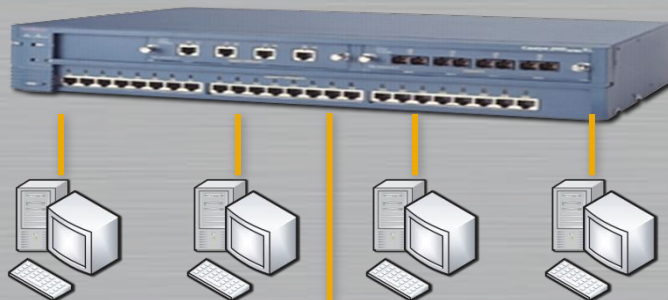
В промышленной среде сеть должна работать надежно в чрезвычайных условиях:

- электромагнитное излучение,
- высокие температуры
- и механическое воздействие.



# Коммуникационные решения, разработанные для систем, которые обрабатывают важную информацию в жестких условиях среды

**благоприятные условия**  
(напр. Офисная сеть компании)



**Общая сеть**  
(Ethernet офис)

**Жесткие условия среды**  
(например, цех, наружное применение, подстанции ...)

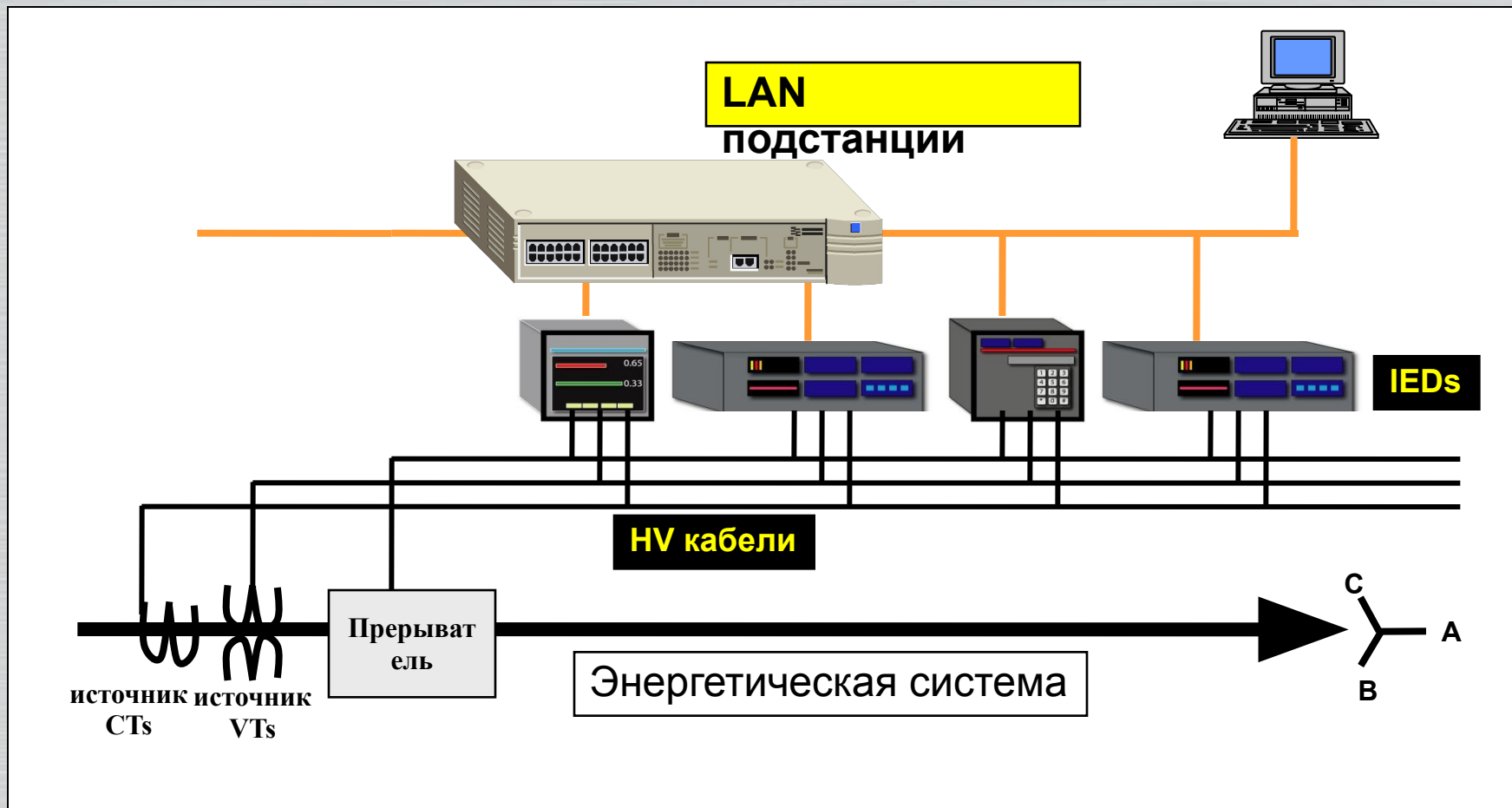


**Промышленная сеть**  
(Промышленный Ethernet)

**Устройства промышленной автоматизации**

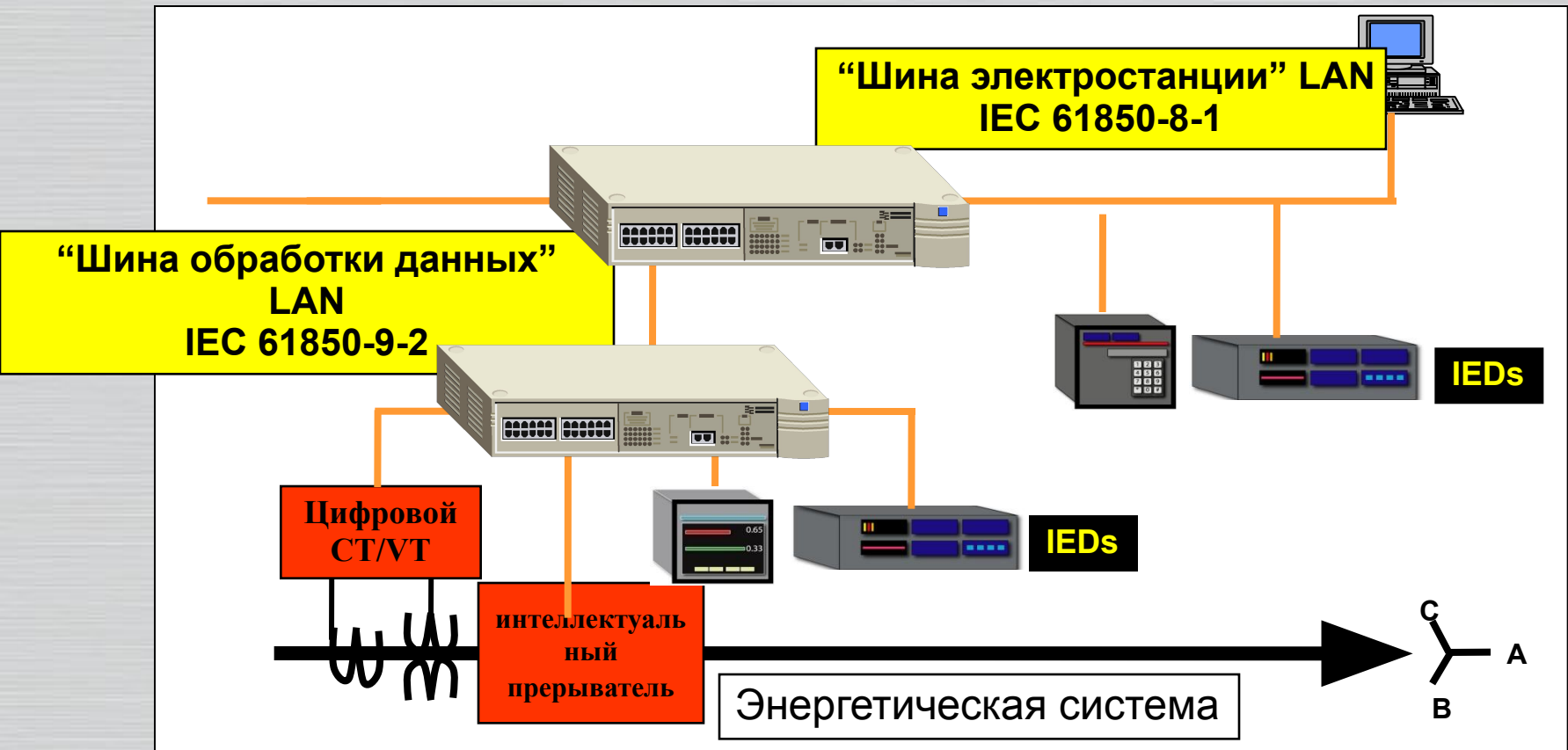


# Устаревшая Ethernet подстанция



LAN подстанции обеспечивает высокоскоростную передачу данных по шинам между разнообразными IED (например, реле, дистанционными терминалами, счетчиками и т. д.)

# IEC 61850 подстанция



Цифровая подстанция: обе энергетические системы собирают информацию и управляются через LAN.

# Industrial Ethernet промышленная сеть

Три лидера в области производства оборудования Industrial Ethernet. Только эти три компании сертифицировали свое оборудование по 61850

- Garrettcom
- Ruggedcom
- Hirschmann Automation and Control



**GarrettCom**<sup>™</sup>  
*Industrial Networking at Its Best™*



**HIRSCHMANN**

A Belden Company

Оборудование этих вендоров по праву считается стандартом de facto для энергетики. Несмотря на достаточно именитых вендоров - производителей Industrial Ethernet оборудования, они смогли лучше других адаптировать свою продукцию к данной отрасли.

Причина – нацеленность на рынок подстанций уже на стадии проектирования устройств и разработки технологий защиты данных.



# Основные устройства стандарта Industrial Ethernet

- Устройства с помощью которых можно создать любую промышленную сеть:
  - Промышленные коммутаторы
  - Промышленные маршрутизаторы
  - Промышленные сетевые экраны
  - Промышленные коверторы сред.

Далее речь пойдет об элементах и блоках отказоустойчивых сетей на примерах оборудования RuggedCom (Канада) и GarrettCom (США).

# Промышленные медиаконвертеры

- **GarrettCom**



**14E и 14EH**  
Упрочненные медиаконвертеры (100 Mb, оптика в медь)



Медиаконвертеры последовательного интерфейса для подстанций



Защищенные Ethernet-медиаконвертеры для подстанций

- **RuggedCom**



**Ruggedcom RuggedMC™ RMC**  
Ethernet медиаконвертер (медь в оптику)



**Ruggedcom RuggedMC™ RMC20**  
Медиа конвертор последовательного интерфейса



**RuggedMC™ RMC40**  
4-х портовый скоростной медиаконвертер

# Промышленные коммутаторы

- GarrettCom



**Magnum 6K25 и 6K25R**  
управляемый коммутатор с гигабитными оптическими портами



**Magnum PES42P**  
коммутатор с 100Mb оптическими портами и поддержкой PoE



**Magnum 4K220**  
40-портовый неуправляемый коммутатор, экономящий место в стойке.

- RuggedCom



**RuggedSwitch™ M2200**  
9-ти портовый управляемый гигабитный Ethernet коммутатор



**RuggedSwitch™**  
19-ти портовый модульный полностью управляемый Ethernet коммутатор с гигабитными портами и PoE



**RuggedSwitch™ M969**  
19-ти портовый управляемый коммутатор с магистральными оптическими портами и защитой IP66/IP67, MIL-STD

# Промышленные маршрутизаторы

- **GarrettCom**



## **DS2000-IFR**

DynaStar 2000 промышленный маршрутизатор



## **DS-1500-IFR**

DynaStar 1500 промышленный маршрутизатор

- **RuggedCom**



## **RuggedRouter RX1000**

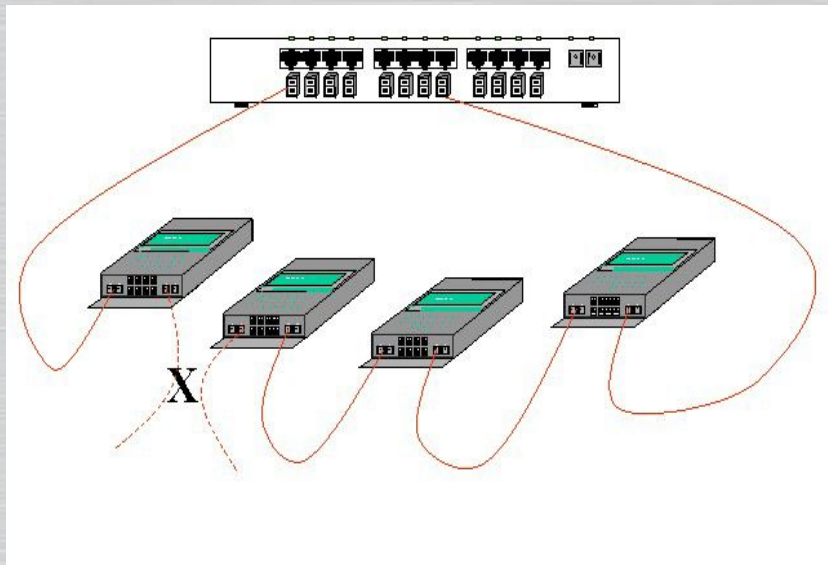
Универсальный многомодульный промышленный маршрутизатор - Устойчив к промышленным условиям на основе технологии "Cyber Security"



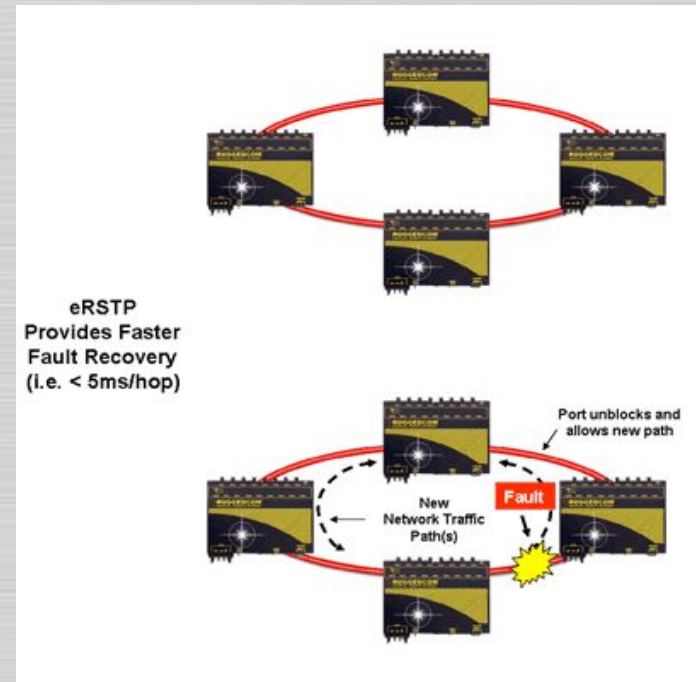
# Примеры отказоустойчивого кольца



**Garrettcom**  
кольцо S-Ring



**RuggedCom** кольцо eRSTP



eRSTP  
Provides Faster  
Fault Recovery  
(i.e. < 5ms/hop)

# Функции сетей IЕ, устройств данного класса, настройка и безопасность

- Создание высокоотказоустойчивой системы для передачи информации всех типов, со временем восстановления сети в случае сбоя до 30 миллисекунд (кольцевая структура)
- Создание высокоотказоустойчивого единого информационного пространства любого промышленного предприятия, части которого могут работать в совершенно разных условиях эксплуатации.
- Объединение разрозненных сегментов и сетей предприятия (корпорации)

## Функции коммутаторов Industrial Ethernet:

- Передача информации на малые и очень большие расстояния (до 200 км) по оптоволокну.
- Передача видео и голоса.
- Приоритезация траффика (802.1 p/Q)
- Логическое разграничение сетей (VLAN)
- Комплекс настроек под задачи пользователя (QoS)

## Настройка, управление и безопасность

- Устройства настраиваются и управляются аналогично офисным братьям – посредством telnet, web или программного обеспечения (специализированного программного обеспечения от производителя)
- Безопасность устройств выше чем у офисного (но это отдельная тема целой презентации) т.к задачи, решаемые оборудованием зачастую связаны с работой на режимных объектах (энергетика, войска, испытательные полигоны, космос)



# Сопряжение с «офисным» Ethernet

Сопряжение с «офисным» Ethernet (например Cisco, 3com, Allied Telesyn и проч).

В основе Industrial Ethernet лежит Ethernet «классический», поэтому все «правила» (протоколы и стандарты) соблюдены и работают.

На сегодняшний день нет ни одного случая, когда бы оборудование Industrial Ethernet не работало или работало бы некорректно с офисным оборудованием. Самый яркий пример – официальное сотрудничество немецкой компании Harting с компанией Cisco (Harting «внизу» - Cisco «наверху»).

# Экономия от внедрения

Установка действительно надежных устройств, средний срок эксплуатации которого – не менее 40 лет, позволяет сэкономить значительные средства на «переворужение» сетей.

Крайне низкий простой сетей (по сравнению с офисными) в масштабе даже небольшого предприятия дает значительный эффект.

Возможность создавать практически любые отказоустойчивые топологии сети, с использованием любой среды передачи данных – витая пара, любая оптика, воздух – позволяет независить от условий, а самому их создавать либо использовать существующие.

# Конструктор Industrial Ethernet

Компания Символ-Автоматика предлагает вам оригинальный конструктор, позволяющий создавать любые решения на основе устройств стандарта Industrial Ethernet.

Оригинальность состоит в том, что конечное решение собирается из простых частей, хранящихся в единой базе, называемой библиотекой компонентов.

## **Основные элементы конструктора:**

- Базовый юнит
- Модуль управления
- Система юнитов
- Подключаемые блоки
- Объединяющие среды.

# Конструктор Industrial Ethernet

## Базовый юнит системы наружного наблюдения



- Входящее в состав оборудование:*
- Коммутатор Ruggedcom RuggedSwitch™ RSG2100P.
  - 4 камеры Mobotix V10 Vandalism.
  - Промышленный коммутационный компьютер Korenix JetBox 8210.
  - Промышленный GSM/GPRS передатчик (M2M Taiko Network TNC-G120)..
  - Беспроводная Мост/Точка доступа для уличного использования Hirschmann BAT54.

### *Выполняемые функции:*

Видеонаблюдение (разрешение 1280 x 960 точек, запись звука), громкоговоритель, Wi-Fi радиосвязь, резервное GSM/GPRS соединение, связь с системой контроля доступа, датчиками.

### *Условия эксплуатации:*

Повышенные ЭМИ, вибрация, ударостойкость, пыле-влагозащита, температурный диапазон -30...+60.



# Конструктор Industrial Ethernet

## Модуль комнаты наблюдения и контроля (*Control Room Module – CRM*)



### Состав:

#### **RuggedSwitch™ RSG2100P**

19-ти портовый модульный полностью управляемый Ethernet коммутатор с гигабитными портами и поддержкой PoE

#### **MX-D22M**

Купольная видеокамера от MOBOTIX

#### **Korenix. JetBox 8210**

Промышленный коммутационный компьютер

#### **Taiko Network AG1000 (SMS Alert Gateway)**

Система охранной сигнализации, производящая оповещение посредством SMS сообщений (через сотовую сеть стандарта GSM)

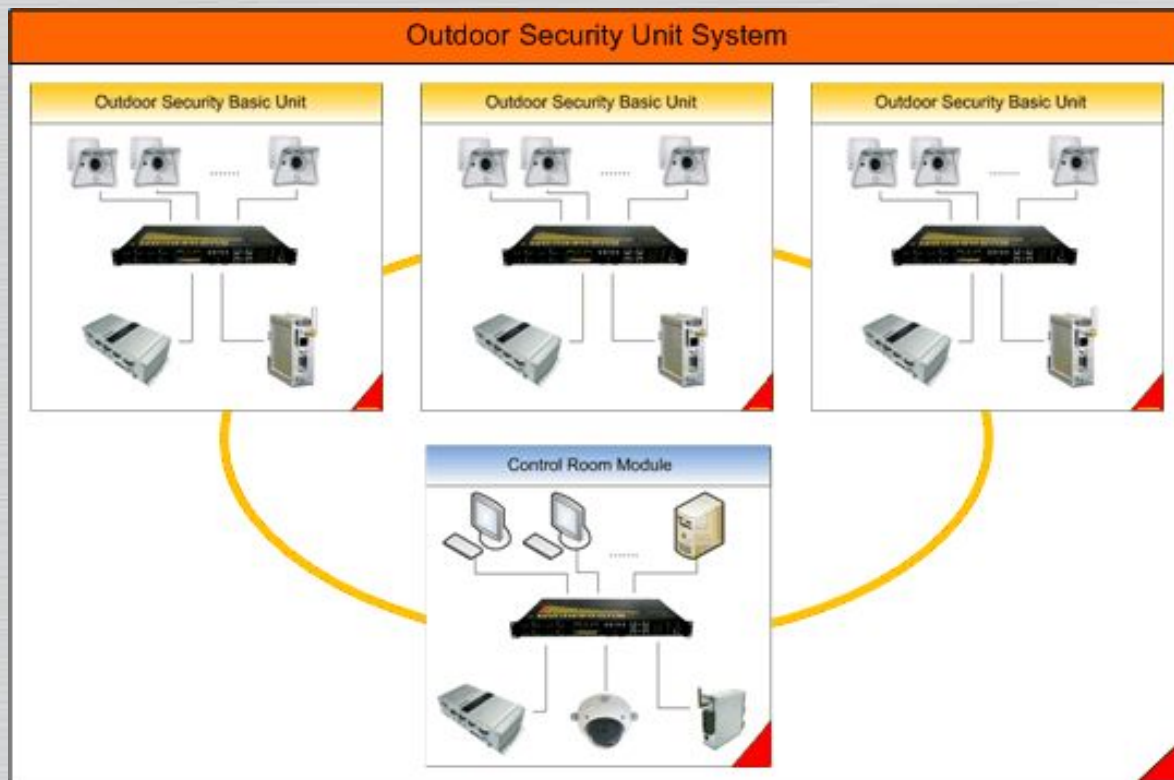
**Подключаемые:** сервер, терминалы

### Возможности:

Центральный пункт наблюдения и контроля за системой. Архивирование данных. Связь с любым из узлов системы. Внутренняя система контроля доступа (турникеты, магнитные карты, датчики движения и т.п.). Видеонаблюдение за помещением. Охранная сигнализация с возможностью оповещения по SMS.

# Конструктор Industrial Ethernet

Построение системы на основе конструктора Industrial Ethernet



# Проблемы клиента, решаются на этапе выбора оборудования

## **Резюме: Какие проблемы клиента будут решены ?**

На основе оборудования IЕ могут быть быстро, легко и недорого построены или расширены открытые и индустриальные коммуникационные системы от уровня управления до полевого уровня.

Модульность обеспечивает гибкую структуру удовлетворяющую изменяющимся требованиям.

## **Потенциал**

К Ethernet оборудованию на подстанциях предъявляются специальные требования, в частности для уровня управления и полевого уровня, на чём и специализируются Garrettcom, Ruggedcom, Hirschmann. В ходе вертикальной интеграции Ethernet будет все больше проникать в промышленные приложения и процессы.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ДАЛЕЕ: АРГУМЕНТЫ ЗА...**