

Промышленный Ethernet



Что это такое? В чем отличия и особенности?

Какие требования предъявляются к этому стандарту?

Какие цели ставит заказчик?

Какое оборудование применяется в промышленных сетях?

Почему нельзя обойтись офисным оборудованием как более дешевым и доступным?

Промышленный Ethernet



Единое информационное пространство любого промышленного предприятия

Автоматизированные системы управления технологическими процессами с единым центром мониторинга

Системы видеонаблюдения в зонах с неблагоприятными экологическими условиями

Системы передачи голоса в зонах с неблагоприятными экологическими условиями. "Emergency Call"

Системы мониторинга магистральных трубопроводов на огромных расстояниях

Промышленный Ethernet



Мультисервисные сети транспортных магистралей

Городские сети

Сети “нежилого фонда”

Системы безопасности непроизводственных объектов

Системы типа “Безопасный город”

Мультисервисные сети торговых и бизнес-центров

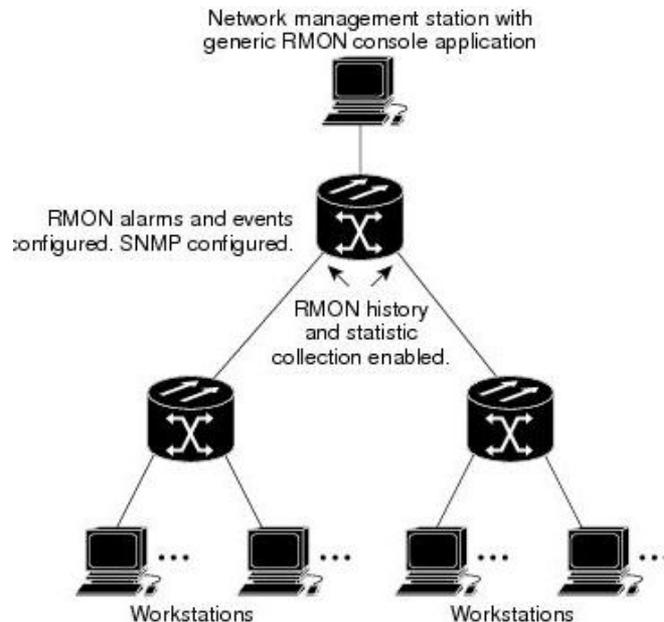
Промышленный Ethernet



Промышленные сети стандарта Industrial Ethernet – высочайшая надежность при большом наборе возможностей:

Передача любых типов данных для обмена, использования, мониторинга, управления и т.д. и т.п.

Создание отказоустойчивых информационных пространств, работающих по заданным правилам (многопользовательские рассылки, группы пользователей, гибкие настройки информационных полей)



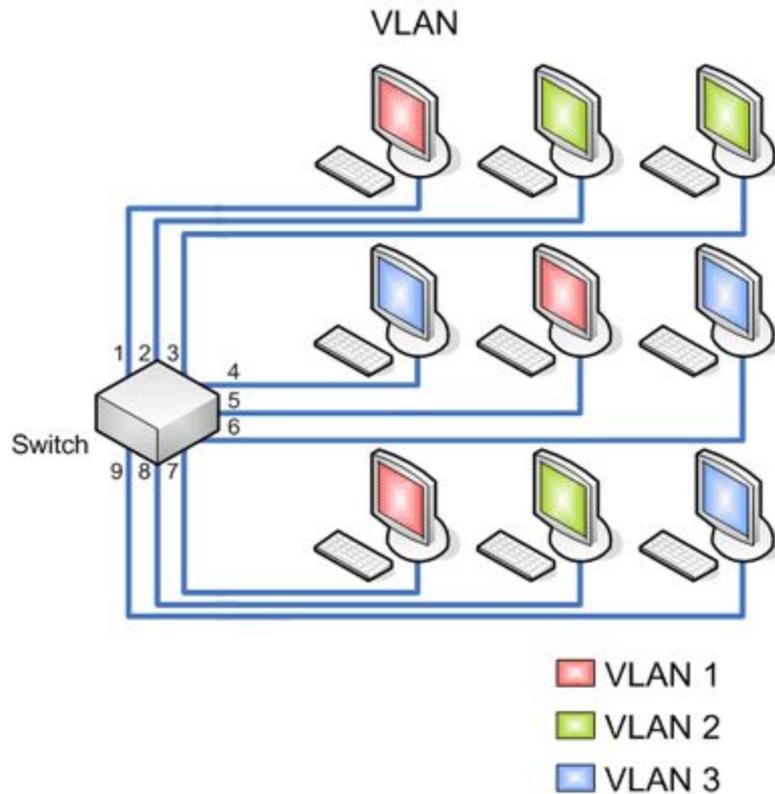
Создание отказоустойчивых информационных пространств, работающих по заданным правилам (многопользовательские рассылки, группы пользователей, гибкие настройки информационных полей)

Установка уровней приоритетов для разных видов трафика.

Промышленный Ethernet

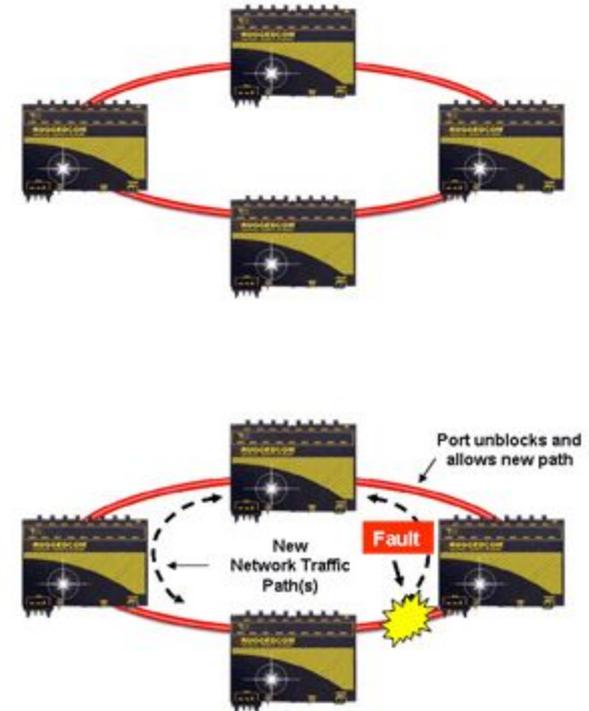


Создание физически объединенных, но логически обособленных информационных систем (поддержка VLAN)



Дублирование связей для обеспечения надежности. Скорость восстановления связей от 500 мсек до 0!

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



Промышленный Ethernet



Работоспособность при экстремальных температурах, ЭМИ и вибрациях

Дублирование электропитания (или двойное дублирование) для обеспечения надежности

Дублирование электропитания (или двойное дублирование) для обеспечения надежности

Отсутствие движущихся систем (вентиляторов , например) снижает риски отказа.



Почему промышленный Ethernet?



Тепло



Холод



Почему промышленный Ethernet?



Широкий рабочий температурный диапазон

При использовании систем автоматизации в не отапливаемых помещениях или на улице, требуется оборудование с широким температурным диапазоном от -40°C до $+70$ или $+85^{\circ}\text{C}$.



Надежное крепление

Оборудование крепится на DIN-рельсе (DIN-Rail), монтируемом на специальных панелях, устанавливаемых в шкафах. Крепление устройств на DIN-рельс делает легким их установку и предоставляет возможность быстрой замены.

Офисное оборудование предназначено для установки на столах или в 19" шкафу, в результате чего отсутствует возможность надежной установки офисного оборудования вне стен 19" стойки .

Совокупность компактных размеров и конструктивных особенностей позволяет устанавливать оборудование данного класса в любом месте (под подвесным потолком, в кабинах автобусов и маршрутных такси и т.д.)

Резервирование

Представьте себе....

Компьютерная сеть вышла из строя...

Производственный процесс остановился...

Система видеонаблюдения не работает...

Результат:

экологические бедствия

случаи воровства и вандализма...

Потери даже от одной минуты простоя могут вылиться в необратимые последствия.

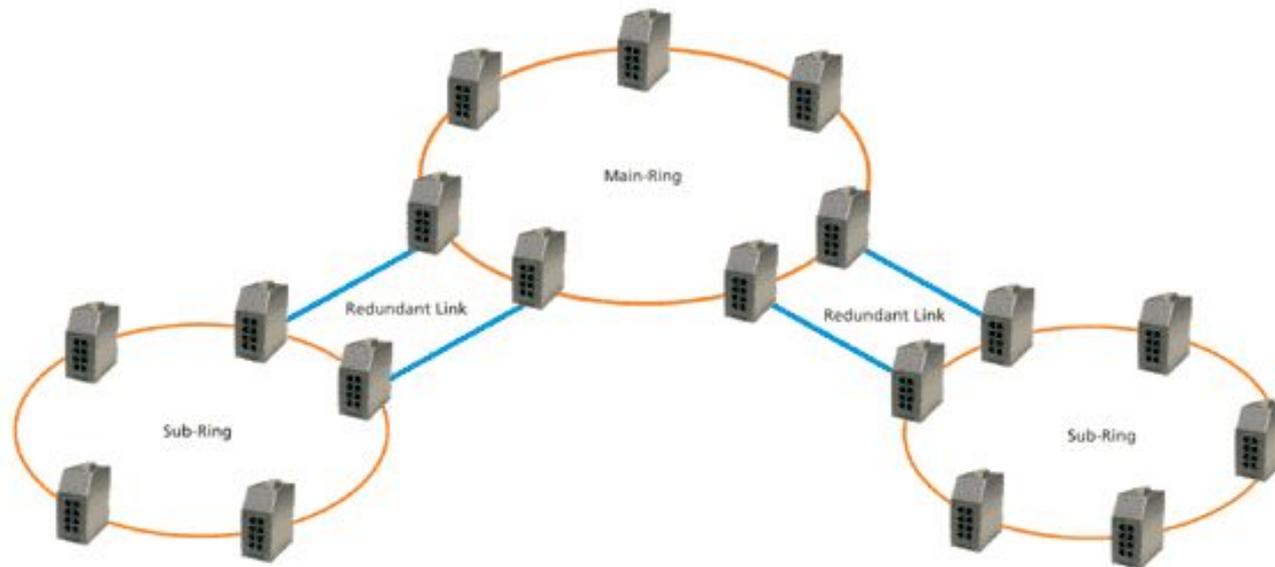
На помощь приходит резервирование. Кроме одиночного кольцевого существуют и дополнительные варианты...

Почему промышленный Ethernet?



Резервирование – объединение колец

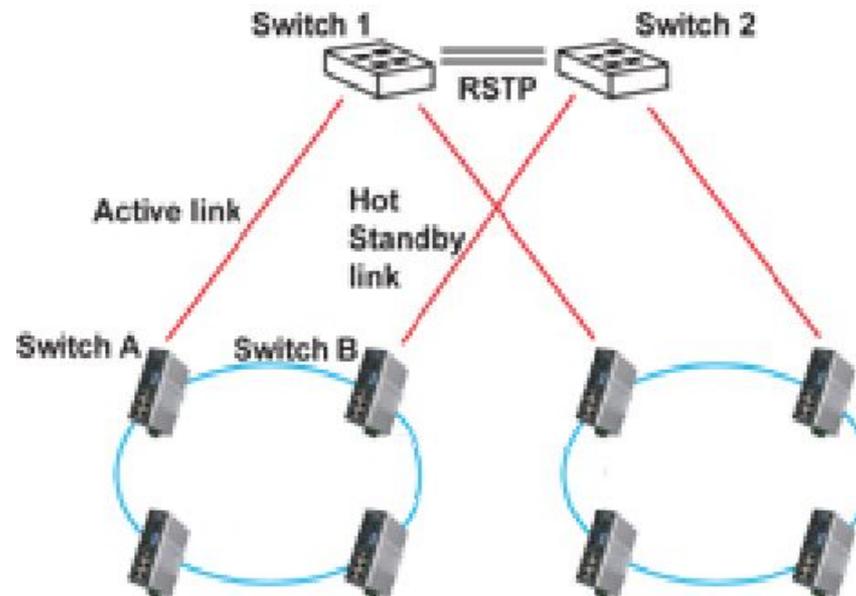
Технология Ring Coupling



Почему промышленный Ethernet?

Резервирование – объединение колец

Технология Dual Homing



Почему промышленный Ethernet?



Надежное низковольтное электропитание

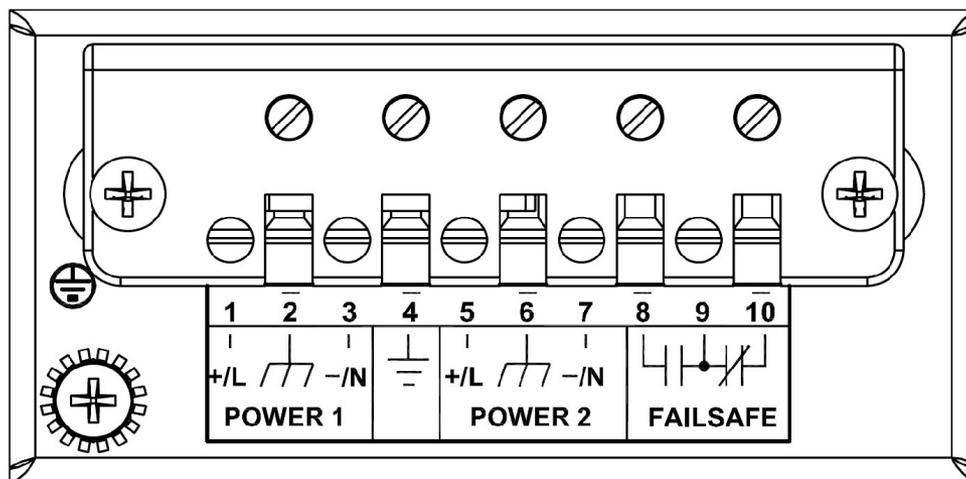
Низковольтное питание 24VDC

Низковольтное питание 48VDC

Резервирование контактов питания

Наличие гальванической развязки

Надежные винтовые зажимы и клеммные колодки



Почему промышленный Ethernet?

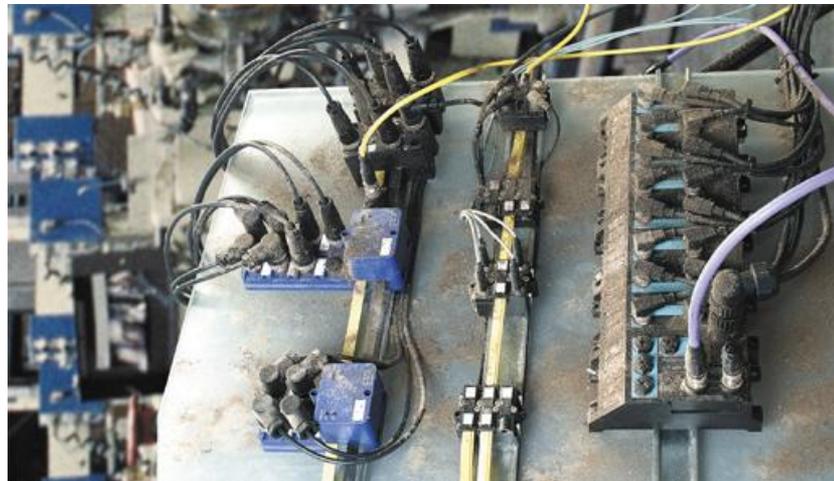


Увеличенный жизненный цикл

Гарантированная работоспособность в течении многих лет

Возможность замены оборудования на аналогичное в течении всего жизненного цикла

Время наработки на отказ (MTBF) более 30 лет.



Почему промышленный Ethernet?



Сертификация

В отличие от обычного Ethernet оборудования, к промышленному сетевому оборудованию предъявляются жесткие требования по надежности и наличию сертификатов, позволяющих применять оборудование на тех или иных объектах.

Стандарты различаются в зависимости от отрасли и страны где будет установлено оборудование, однако можно выделить ряд основных требований, соблюдение которых является обязательным как в странах Европы так и в РФ.



Почему промышленный Ethernet?



Сертификация

Устойчивость в электромагнитному излучению (ЭМИ)

- IEC 1613 (применение на энергетических подстанциях)
- IEC 61850-3 (сети и системы связи на подстанциях МЭК 61850-3)

В рамках указанных выше стандартом проводятся испытания согласно:

- IEC 60255-5 (мощный электрический импульс 5kV)
- IEC 61000-4-2 (электростатический разряд – 15kV)
- IEC 61000-4-16 (кратковременное повышение напряжения с 30V до 300V)
- IEC 61000-4-29 (кратковременное снижение напряжения -100% на 0.05 сек)
- и т.д...

Почему промышленный Ethernet?



Сертификация

Устойчивость к вибрациям и экстремальным температурам

IEC 60068-2-1

(испытание холодом -40°C , на протяжении 16 часов)

- IEC 60068-2-2

(испытание жарой $+85^{\circ}\text{C}$, на протяжении 16 часов)

- IEC 60068-2-30

(влажность 95% при температуре $+55^{\circ}\text{C}$)

- IEC 60255-21-1

(вибрация 2g при 10..150Hz)

- IEC 60255-21-2

(удар 30g на протяжении 11мс)

- и т.д...



Почему промышленный Ethernet?



Сертификация

Стандарты, соответствие которым позволяет применять устройства в различных отраслях промышленности:

Germanischer Lloyd (GL)
(морские объекты)



DNV (Det Norske Veritas)
(морские объекты, добыча газа и нефти)



UL1604 (ATEX)
(взрывобезопасность)



NEMA TS 2 (трансп. потоки), ISO, и многие другие...

RuggedCom

В России и в мире Ruggedcom зарекомендовал себя как производитель номер один для электроэнергетики. В частности для подстанций и всем, что связано с передачей и перераспределением электроэнергии.

Поскольку коммутаторы невосприимчивы к электромагнитным наводкам, генерируемым обычно везде, где есть мощные электродвигатели или прочие потребители, то Ruggedcom может быть рекомендован для энергетики, для транспорта, особенно железнодорожного, и промышленных предприятий практически любой отрасли.

Заказчиками Ruggedcom являются такие гранды, как ABB, AREVA, Cooper Power Systems, General Electric, Schweitzer Engineering Laboratories, Siemens...



RuggedCom



Усовершенствованная технология кольцевого резервирования **eRSTP**



Технология Zero-Packet-Loss. Устойчивость к ЭМИ



Концепция RuggedRated (пригодность к требованиям промышленных условий)



Операционная система Rugged ROS™

Промышленный Ethernet сегодня



RuggedCom это...

<p>LAN RuggedSwitch® Ethernet Switch Family</p> 	<p>RuggedSwitch® 1588 Time Sync.</p>  	<p>RuggedBackbone™ High-Port Density Ethernet Switch</p>  ROS Rugged Operating System™	<p>MEDIA RuggedMC™ Media Converters</p> 
<p>SERIAL RuggedServer™ Serial Server Family</p> 	<p>WIRELESS RuggedWIRELESS™ WiFi, Cellular, WiMAX</p> 	<p>ПО для управления сетью RUGGEDNMS™ Network Management Software</p> <p>ПО для управления коммутаторами RUGGEDExplorer™</p> <p>RUGGEDPING™</p> <p>RUGGEDDIRECTOR™</p> <p>Безопасность данных eLAN™ CROSSBOW™ OpenHouse™</p> <p>Cyber Security</p> 	
<p>WAN RuggedBackbone™ Multiservice Platform</p> 		<p>RuggedRouter® Routers/Cyber Security Appliance</p>  ROX Rugged Operating System™ on Linux	

Промышленный Ethernet сегодня



Примеры продукции

RuggedBackbone RX5000

Ethernet Порты

- До 96 (+2) медных портов
- До 48 оптических портов
- До 2 гигабитных портов (без модулей)
- Оптические связи позволяют создавать соединения до 90км длиной
- Различные типы коннекторов (ST, MTRJ, LC, SC)



RuggedBackbone RX1500

- Многоуровневые пароли
- Шифрование SSH/SSL
- Включение/отключение портов, обеспечение безопасности порта по MAC на основе MAC адреса подключенного устройства
- Контроль доступа в сеть на основе порта, через который производится подключение (в соответствии с семейством стандартов 802.1x)
- Использование VLAN (802.1Q) для разделения и защиты сетевого трафика
- Централизовал управление паролями - RADIUS
- SNMPv3 с поддержкой шифрования и для аутентификации и защиты доступа к данным



GarrettCom

Новый стандарт для промышленных приложений

Сверхнадежная работа коммутаторов

Расширенный температурный диапазон от -50°C до 95°C

Защита от ЭМИ

Рекомендуется к использованию там, где колоссальному ЭМИ сопутствуют высокие температуры (металлургические предприятия, электродуговые печи и т.п.)

Заказчиками компании являются: ADT, Alcatel Lucentl, Areva, BHP Billiton, Duke Energy, Georgia DOT, Invensys, Johnson Controls, National Grid, Northeast Utilities, Nevada Power, SEL, Siemens, Sperry Marine, Tekelec и др.



Промышленный Ethernet сегодня

GarrettCom это...



- неуправляемые и управляемые коммутаторы;
- медиа-конвертеры;
- маршрутизаторы;
- пограничные коммутаторы (Firewall);
- терминал-серверы;
- концентраторы,
- репитеры;
- PoE.



Промышленный Ethernet сегодня



Примеры продукции

Magnum DX1000-IR



- IP маршрутизатор и файрвол
- До 2 портов WAN, 5 Ethernet портов, 12 Serial портов
- Спроектирован для использования в безопасных средах в соответствии с NERC CIP
- Ethernet коммутатор с возможностью подключения по оптике
- Терминальный сервер Serial-IP
- Опции T1/E1 и DDS с интегрированным CSU/DSU
- Устойчив к действию окружающих условий энергетических подстанций по условиям IEC 61850-3 и IEEE 1613
- Рабочая температура от -40°C до +85°C без вентиляторов

Промышленный Ethernet сегодня



В целом, продукция RuggedCom и GarrettCom в основном предназначена для применения на энергетических подстанциях и в других местах с высоким ЭМИ и прочими жесткими условиями.

Вот лишь некоторые из достижений:

Grant County PUD выбрали RuggedCom для программы модернизации подстанций по IEC 61850.

Grant County PUD крупная компания, которая имеет 47 электроподстанций и обслуживает более 41,000 клиентов.

Программа модернизации имеет несколько ключевых целей:

- Установка удаленного доступа к подстанциям для проведения ремонтных и регламентных работ
- Утилизация существующего оборудования
- Возможность развития каждой подстанции в отдельности для снижения стоимости конструкций, настройки и обучения.

Департамент транспорта штата Теннесси использует оборудование RuggedCom RuggedRouter™ RX1000 и RuggedSwitch™ RS900 в своей программе **SmartWay** на дорогах **Chattanooga**. Эта программа использует камеры, сенсоры для измерения потока трафика и специальные устройства, которые посылают сообщения о происшествиях водителям, в течении всего времени нахождения на автострате.

Промышленный Ethernet сегодня



Spanish Computer Services and Installations, S.L (SCSI) – крупнейший системный интегратор объединил более **200 подстанций Испании**.

Цели модернизации: организация режимов работы в **системе реального времени**; синхронизация отчетности, видеонаблюдение, конференцсвязь, передача голоса посредством IP-телефонии (VoIP).

В качестве коммутационного оборудования были использованы коммутаторы семейства **Magnum 6K**.

Коммутатор **Magnum 6K25** с оптикой используется в проекте **Salt River**, штат Аризона, США для управления новыми электроподстанциями.

SALT RIVER- это **3-я по величине электроподстанция в Северной Америке**. Она вырабатывает энергию для **всех заводов** на Юго-Западе США.

Компании **Computer Data Networks** представилась возможность разработать и внедрить широкую безопасную сеть, состоящую из **более чем 100** защищенных наружных Ethernet коммутаторов и высоконадежных внутренних коммутаторов для обеспечения безопасности на уникальном, созданном человеком острове **Юмейрах Палм Айленд** в Дубае. **Computer Data Networks** разработала спецификации на создание **пяти-кольцевой сети резервирования** – высоконадежной системы, которая бы отвечала всем запросам клиентов.

Промышленный Ethernet сегодня



Вот лишь некоторые объекты энергетики, использующие продукцию RuggedCom и GarrettCom.

RuggedCom:

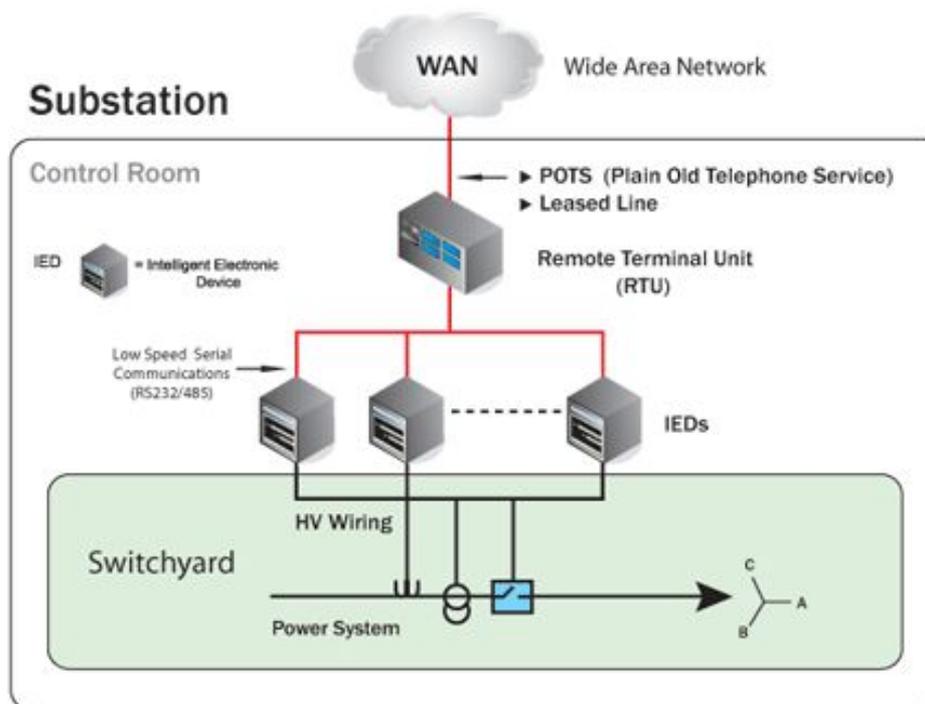
- AEP
- Bonneville Power (BPA)
- City of Lakeland, Florida
- ConEdison
- Hydro One
- Hydro Québec
- KEPCO
- National Grid
- NSTAR
- Pepco
- Powerlink Queensland
- TVA

GarrettCom:

- Blue Ridge EMC
- South Central Indiana REMC
- AWKNU
- Eastern Iowa Light & Power
- NACO Power Plant Automation
- Holyoke Gas & Electric (HG&E)
- Vermont Electric
- Salt River Project (SRP)
- GE Harris
- и др.

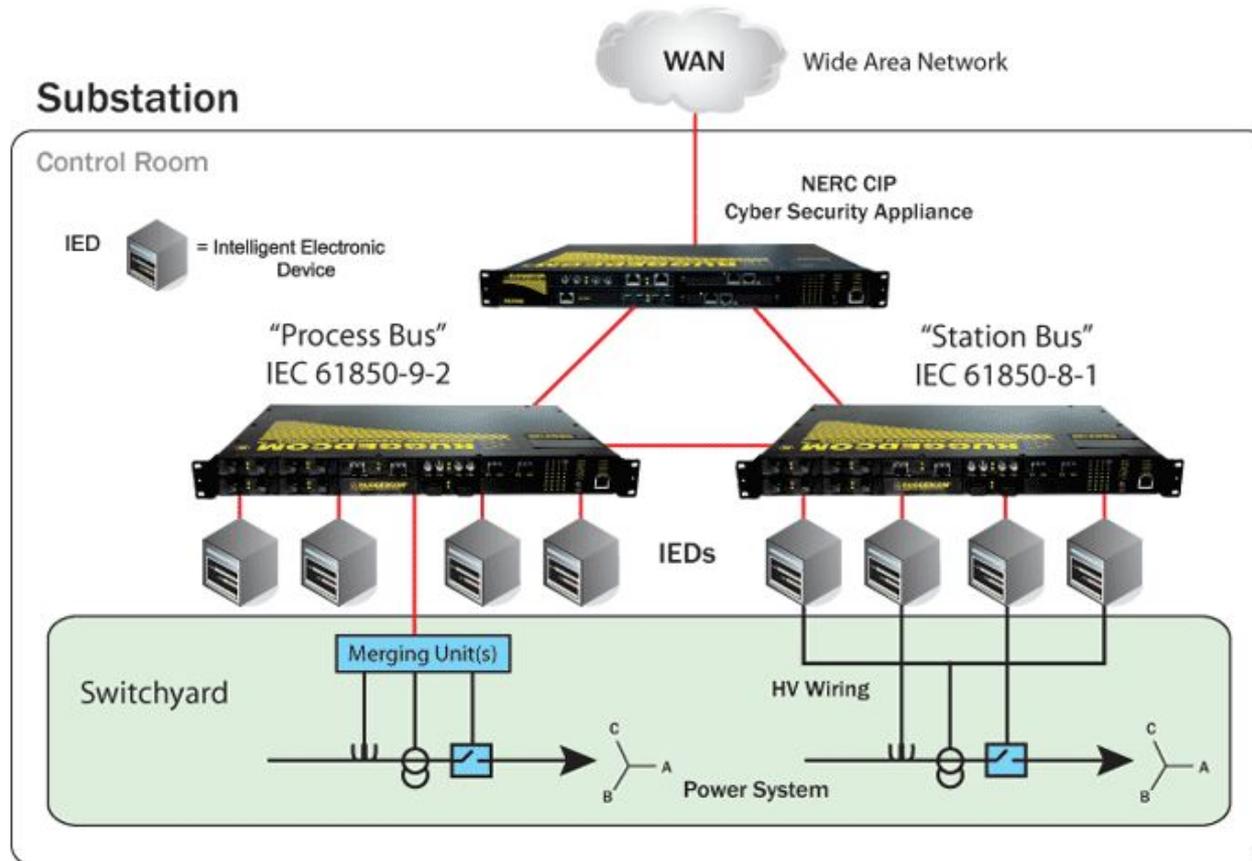
Промышленный Ethernet сегодня

Типовая подстанция устаревшего образца



Промышленный Ethernet сегодня

Подстанция IEC 61850



Российская компания Симанитрон (Symanitron) - производитель высококачественного оборудования для промышленных сетей.



Главной целью компании является разработка и производство коммуникационного оборудования, способного работать в агрессивных условиях окружающей среды

Основные сферы применения оборудования Симанитрон:

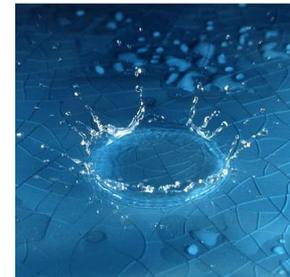
- информационные сети **промышленных предприятий**
- сети с неблагоприятными условиями эксплуатации
- сети промышленного **офиса**
- сети контроля за **транспортным** потоком
- жилищно-коммунальное хозяйство



Готовность к работе в самых тяжелых условиях

Более 80% выпускаемого оборудования рассчитано на эксплуатацию в тяжелых промышленных условиях:

- Оборудование имеет широкий диапазон рабочих температур: от **-40** до **+70°C**
- Подключение питания осуществляется через **клеммную колодку** с двойным входом
- Некоторые модели имеет **тройное** резервирование питания
- Устройства имеют прочный корпус с классом защиты от **IP-30** до **IP-67**
- Возможен монтаж на **DIN-рельс**, панель или в 19" стойку
- В программное обеспечение включена полная поддержка протоколов резервирования, таких как Sy-Ring (время восстановления < 10ms на 250 подключенных устройств), All-Ring, Sy-RSTP и RSTP/STP (IEEE 802.1w/D)



Мы выпускаем широкий спектр устройств, достаточный для автоматизации практически любой системы. Это:

Коммутаторы Industrial Ethernet

- Неуправляемые Ethernet-коммутаторы
- Интеллектуальные Ethernet-коммутаторы
- Управляемые Ethernet-коммутаторы
- Полностью гигабитные Ethernet-коммутаторы
- Коммутаторы с креплением в 19" стойку
- IP-67 защищённые Ethernet-коммутаторы
- PoE-коммутаторы
- PCI Ethernet коммутационная карта

Медиа-конвертеры

- Ethernet медиа-конвертеры
- Конвертеры из USB в последовательный интерфейс
- Конвертеры последовательных интерфейсов

Программное обеспечение

- Super View Pro

Промышленные сервера устройств

- Сервера последовательных интерфейсов
- Сервера последовательных интерфейсов с шифрованием
- Беспроводные сервера последовательных интерфейсов
- USB-сервера

Беспроводные решения

- Беспроводные точки доступа
- Беспроводные маршрутизирующие точки доступа

Аксессуары

- Источники питания
- SFP-адаптеры
- Кабели для оптики и меди
- Оптические патч-адаптеры
- И др.

Символ-Автоматика



Компания Символ-Автоматика занимается поставками и обслуживанием оборудования Industrial Ethernet.

В числе наших заказчиков нашей компании числятся ФСК, МРСК, МОЭСК и другие энергетические компании.

Мы поможем Вам подобрать оборудование под конкретный проект, оптимизировать схему сети и обучить Ваших инженеров навыкам «общения» с оборудованием.

Разработка НИИИС им. Седакова и компании Символ-Автоматика на оборудовании RuggedCom:

Объект: Калининская АЭС-4



Символ-Автоматика



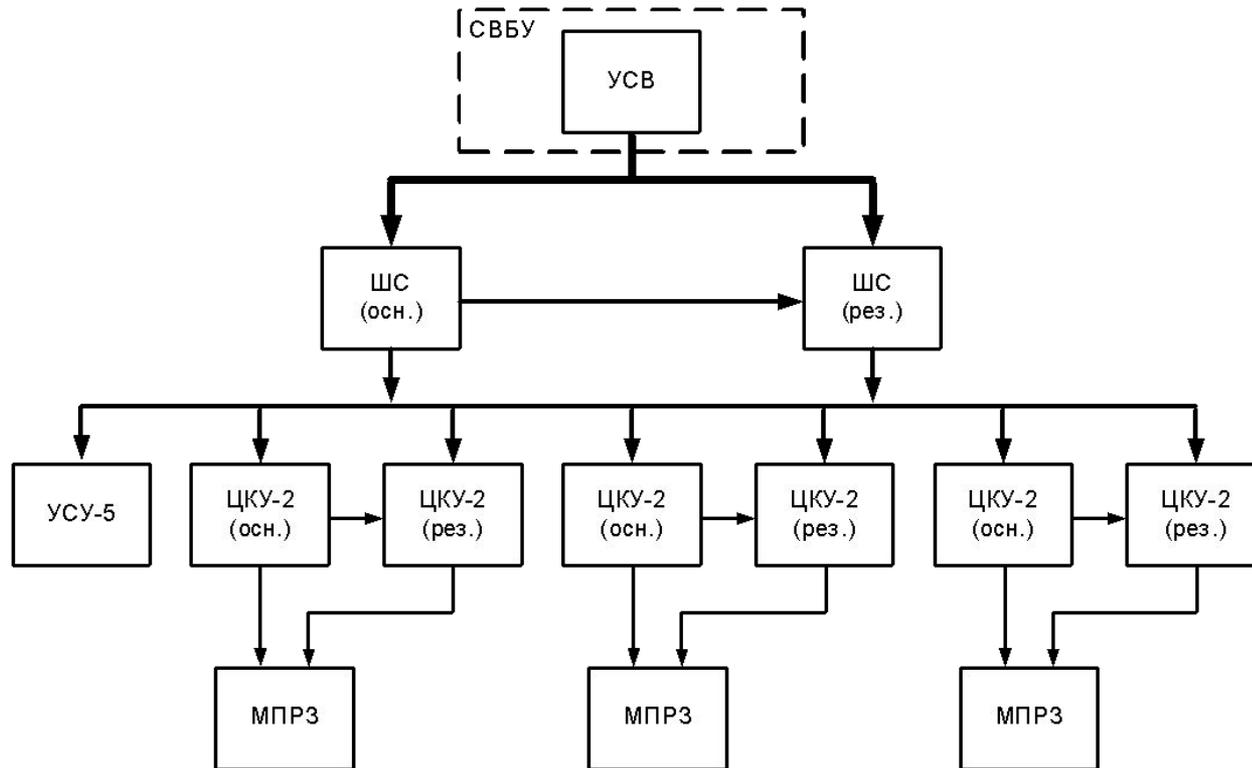
Описание:

ПТК СИ является составной частью СКУ ЭЧ АСУ ТП энергоблока 4 Калининской АЭС и предназначен для обеспечения контроля состояния и диагностики электротехнического оборудования энергоблока и питающих элементов собственных нужд 6,3 и 0,4 кВ системы нормальной эксплуатации (СНЭ), а также для контроля системы аварийного электроснабжения (САЭ).

ПТК СИ представляет собой распределенную открытую расширяемую вычислительную подсистему, основными элементами которой являются центральные координирующие устройства (ЦКУ), сервер архивирования, шлюзы сопряжения с СВБУ, локальная вычислительная сеть.

В автоматическом режиме выполняются:

- сбор и обработка сигналов от электротехнического оборудования энергоблока;
- прием от СВБУ единого времени энергоблока и поддержание единого времени в СКУ ЭЧ;
- передача данных в СВБУ;
- ведение архива;
- диагностирование системы и передача в СВБУ данных самодиагностики.



- - источник синхронизации первого уровня
- - источник синхронизации второго уровня
- - источник синхронизации третьего уровня

Символ-Автоматика



Рассматривается и оптимизируется схема проекта и решение согласуется с заказчиком.

Компания действительно уникальна. Такой спектр услуг, который предоставляем мы своим зарубежным поставщикам-партнерам и заказчикам на сегодняшний день не предоставляет в нашей стране никто.

Мы одновременно являемся и техническим, консалтинговым центром высокого качества обслуживания и поставщиком оборудования и в перспективе сервисным центром.

