



**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

# RUGGEDCOM

Июнь 2020

Unrestricted © Siemens 2020

[siemens.com/ruggedcom](https://www.siemens.com/ruggedcom)

# RUGGEDCOM Выносливость и высокие характеристики - устойчивость к экстремальным температурам, пыльной или коррозийной среде, ЭМИ

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**



## Ключевые особенности

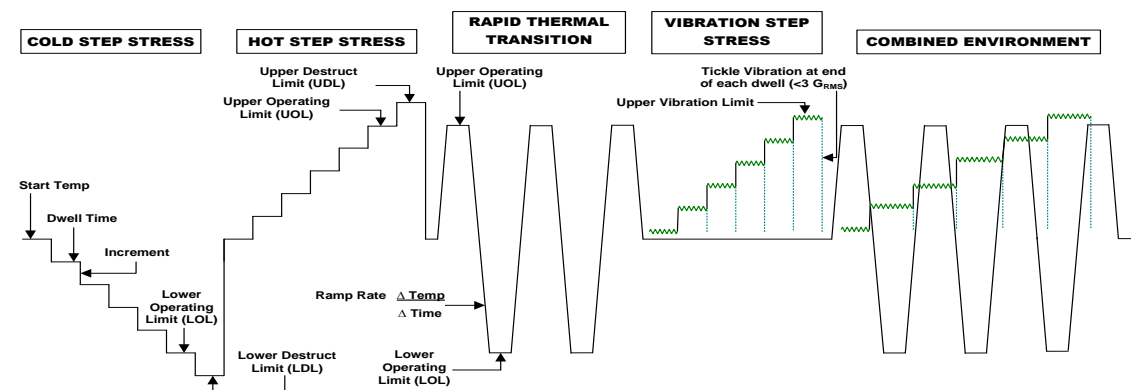
- **Лучшая надёжность** в тяжёлых условиях
- **Широкий температурный диапазон** от -40°C до +85°C
- **высокая защищённость** от ЭМИ для подстанций, лучше чем по МЭК 61850-3
- Основано на **открытых стандартах** и промышленных спецификациях
- **Длительный жизненный цикл** для «железа» и «софта»
- Поддержка **старых интерфейсов**
- **5 Лет гарантии** стандартно



# Надёжность RUGGEDCOM Тестовые стенды HALT/ HASS

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

- Собственные камеры для тестов на вибрацию, удары и температуры - HALT (Highly Accelerated Life Test) & HASS (Highly Accelerated Stress Screening)
- Струи жидкого азота обеспечивают охлаждение со скоростью более 1°C в секунду



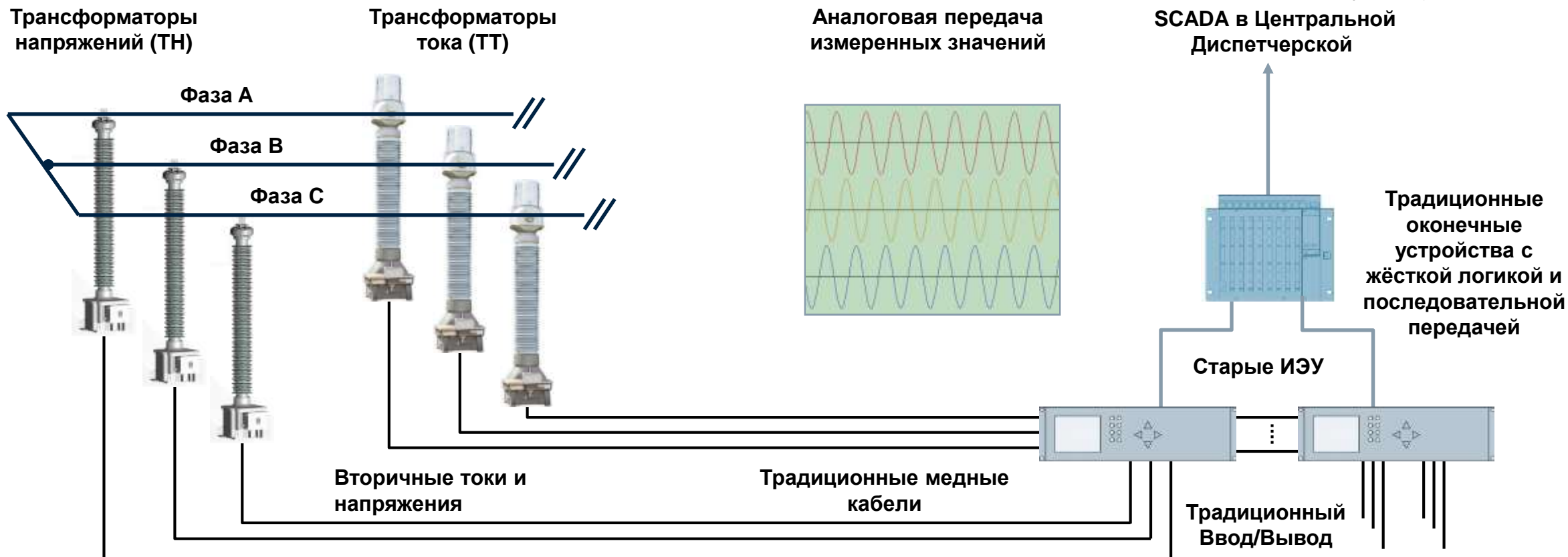


# Ключевые технологии для цифровой подстанции



# Традиционные подстанции – Аналоговые измерения и передача данных последовательными протоколами

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**



Старые технологии, аналоговые сигналы, медные кабели, ограниченные возможности мониторинга



# Типичные традиционные подстанции Шкафы РЗА и Управления

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**





# Типичные традиционные подстанции Рабочие места операторов и интерфейс для операторов

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**





# Цифровизация на Электрических Подстанциях

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

«Цифровая подстанция» - это сочетание современных технологий и систем для связи, измерения, релейной защиты, управления, мониторинга и автоматизации на высоковольтных подстанциях.





# Цифровая подстанция – что все это значит?

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

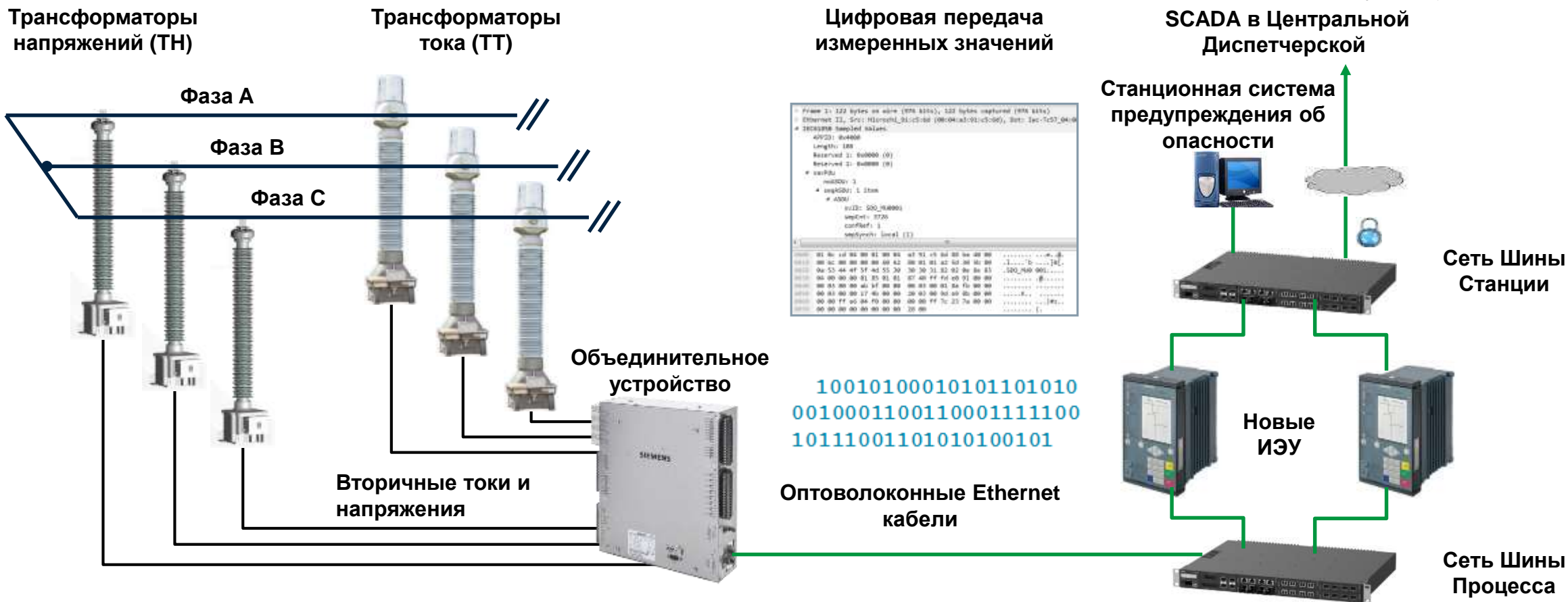
- 1 Цифровизация на станционном уровне
- 2 Цифровизация на уровне процесса
- 3 Информационная безопасность
- 4 Поддержка управления активами
- 5 Поддержка работы сети
- 6 Комплексное проектирование
- 7 Промышленная связь



# Цифровая подстанция с Шиной Процесса – Ethernet Сетью

**SIEMENS**

*Ingenuity for Life\**



Цифровизация измерения 3-х фазных токов и напряжений, а также других источников данных от систем, датчиков и устройств на подстанции



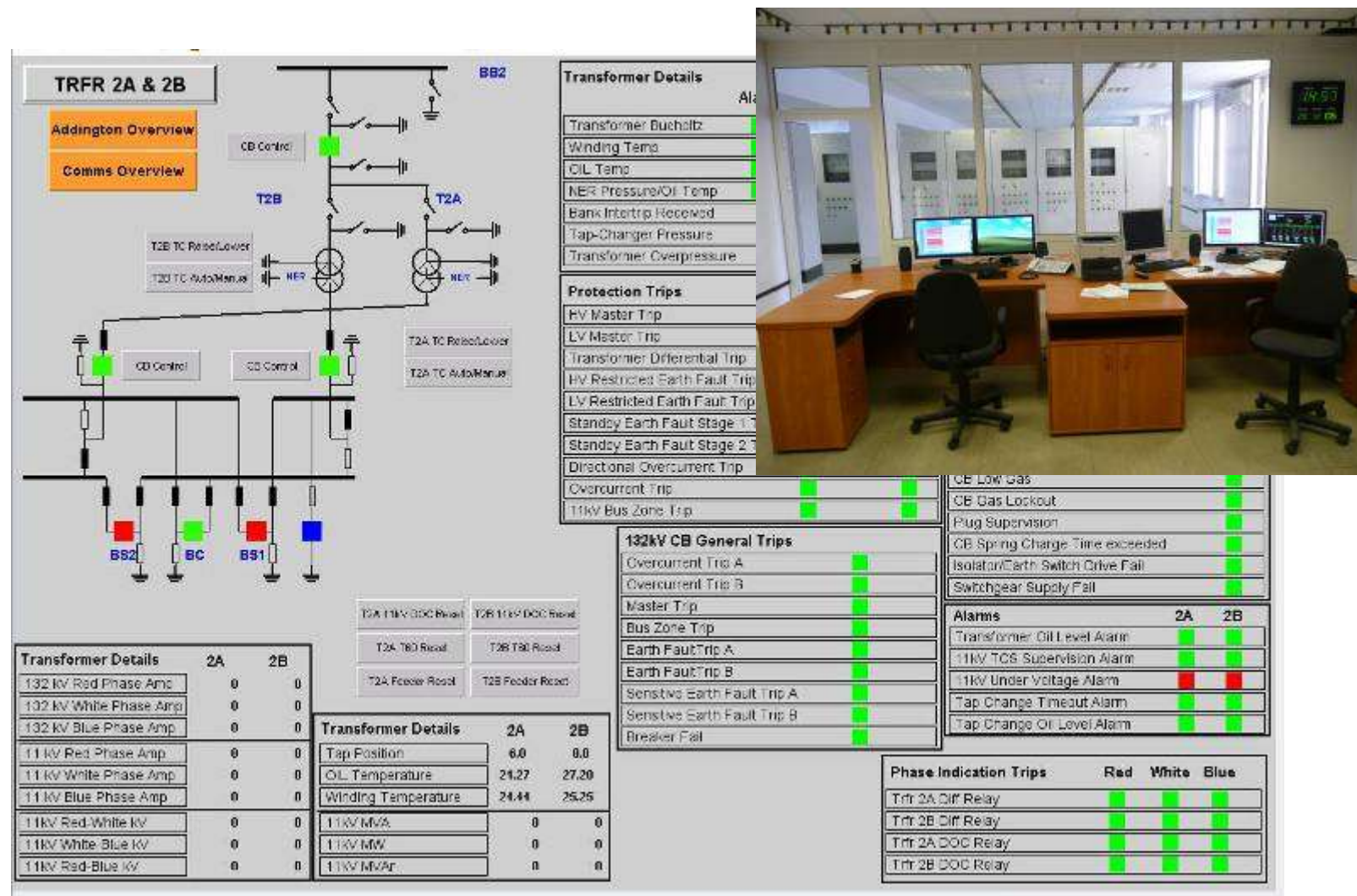
# Типичные современные подстанции

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



# Типичные современные подстанции

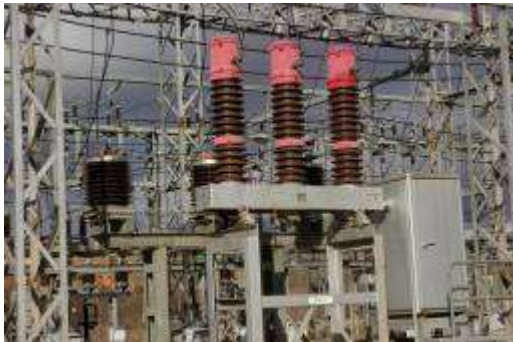
## Рабочие места операторов и интерфейс для операторов





# Что такое стандарт МЭК 61850

- МЭК 61850 **НЕ ТОЛЬКО ОТ** просто протокол передачи данных
- Это набор из нескольких протоколов
- Использует сети Ethernet и TCP / IP
- Это ориентированная на приложения коммуникационная архитектура
- Это один из ключевых строительных блоков для цифровых подстанций и интеллектуальных сетей



# Ключевые особенности стандарта МЭК 61850

- Использует преимущества модели взаимодействия открытых систем (OSI)
- Стандартизированные модели данных для приложений электроэнергетики
- Определяет типы данных и услуги связи
- Модели устройств, функций, процессов и архитектур
- Описывает процесс проектирования и настройки (при помощи языка SCL)
- Предоставляет примеры типичных применений на электрических подстанциях

МЭК 61850 облегчает взаимодействие между устройствами разных производителей



## Шина станции

Связь между  
Интеллектуальными  
Электронными Устройствами  
(ИЭУ) системой управления  
и мониторинга подстанции

## Шина процесса

Связь между первичным  
оборудованием  
(измерительные  
трансформаторы, тока и  
напряжения ...) и ИЭУ

## Передача данных Клиент-Сервер

- Состояние данных, тревоги, события, значения измерений, файлы и т.д.
- «Опрос» - данные, запрашиваемые клиентским приложением с ИЭУ или «Отчёты» - данные, асинхронно отправленные самими ИЭУ
- Используется полная версия модели OSI (протокол MMS поверх TCP/IP)

## Сообщения GOOSE

- Критические по времени данные, напр. срабатывание защиты, отказ выключателя, сигнал блокировки и т.д.
- Одноранговый обмен данными между ИЭУ
- Событийно ориентированный, без образования соединений, на 2-м уровне, в виде многоадресных (групповых) рассылок

## Sampled Values

- Оцифрованные измеренные мгновенные значения 3-х фазных токов и напряжений
- Непрерывный поток, скорость которого определяется частотой дискретизации
- Критично к времени, без образования соединений, на 2-м уровне, в виде многоадресных рассылок



## Высокая степень готовности

Предотвращение значительных экономических потерь и убытков



## Синхронизация времени

Обязательно для работы систем релейной защиты и автоматики



## Высокая пропускная способность

1Гбит и 10Гбит ЛВС для современных станционных приложений



## Безотказность в тяжёлых условиях

Устойчивость к экстремальным температурам, пыли, ЭМИ



## Надёжность

Надёжная работа без обслуживания в жизненно критичных приложениях



## Безопасность

Аутентификация, шифрование данных, защита от НСД

00110101  
11100100  
10100101

## Сервисные протоколы и технологии

VLAN, приоритезация, поддержка МЭК 60870-5, Modbus, DNP3

- Резервирования сети с HSR / PRP (МЭК 62439)
- Гибкие топологии, разные варианты соединений
- Протокола синхронизации времени IEEE 1588
- Аппаратные метки времени, погрешность < мкс
- Большой объём данных в шине процесса, +100 Мбит устройства требуют магистрали 10 Гбит
- Надёжная конструкция тяжёлый условий
- Соответствие стандартам (МЭК 61850, IEEE 1613)
- Большая наработка на отказ, непрерывная работа
- Модульность, аппаратное программное резерв.
- Безопасны доступ для управления
- МЭ, IDS, IPS, IPsec/VPN, проверка подлинности
- GOOSE/R-GOOSE, MMS Bridge Object Model
- Шлюзы протоколов, Интеграция старых устройств



# Что означает что коммутатор соответствует МЭК 61850

## Аппаратные требования: тесты МЭК 61850-3

- Устойчивость к ЭМИ, ударам, вибрациям, резким перепадам температуры, высокой влажности, и т.п.
- Соответствие требованиям может быть подтверждено авторитетной лабораторией (напр. KEMA, TÜV SÜD, Alter, UltraTech, и т.д.)

## Функциональные требования:

- Поддержка VLAN-ов, CoS, протоколов резервирования, протоколов синхронизации времени, фильтрация многоадресных рассылок ...



## Минимальные требования

- Усиленная аппаратная часть соответствующая МЭК 61850-3
- Управляемый коммутатор с встроенным п.о. функционально обеспечивающий надёжную данных МЭК 61850 между устройствами на подстанции

# Тренды в цифровизации Шины Процесса

## Особые требования к передаче данных

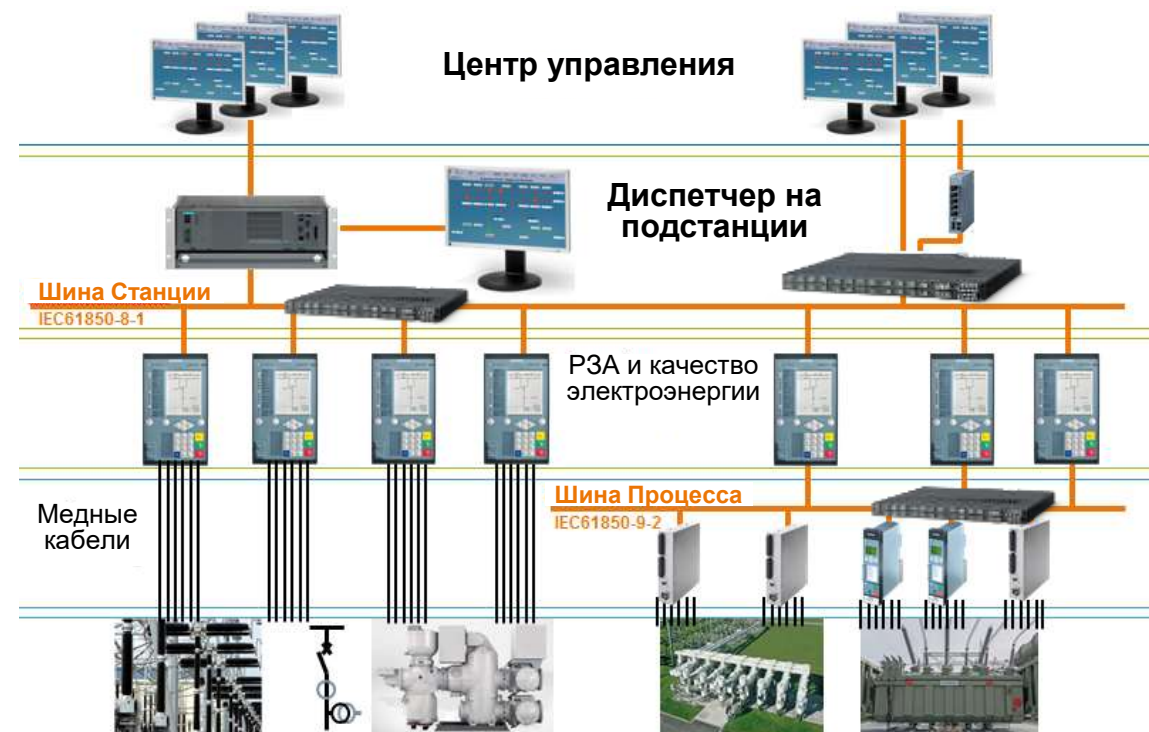
**SIEMENS**  
Ingenuity for Life\*

### Прецизионная синхронизация времени

- **Точные** отметки времени системных событий и данных
- **Приложения Шины процессам МЭК 61850-9-2** требует точности синхронизации в диапазоне микросекунд
- Протокол прецизионной синхронизации времени **IEEE 1588 v2** через Ethernet идеально подходит для применения в шине процесса

### Бесшовная резервирование сети

- **МЭК 62439**
- Протоколы High-availability Seamless Redundancy (**HSR**) & Parallel Redundancy Protocol (**PRP**)
- **Нулевое время восстановления сети** после отказа
- **Предсказуемое** поведение сети
- **Вторая редакция МЭК 61850 Edition 2** явно требует бесшовного резервирования для Выборок токов и напряжений и Релейной защиты в Шине Процесса



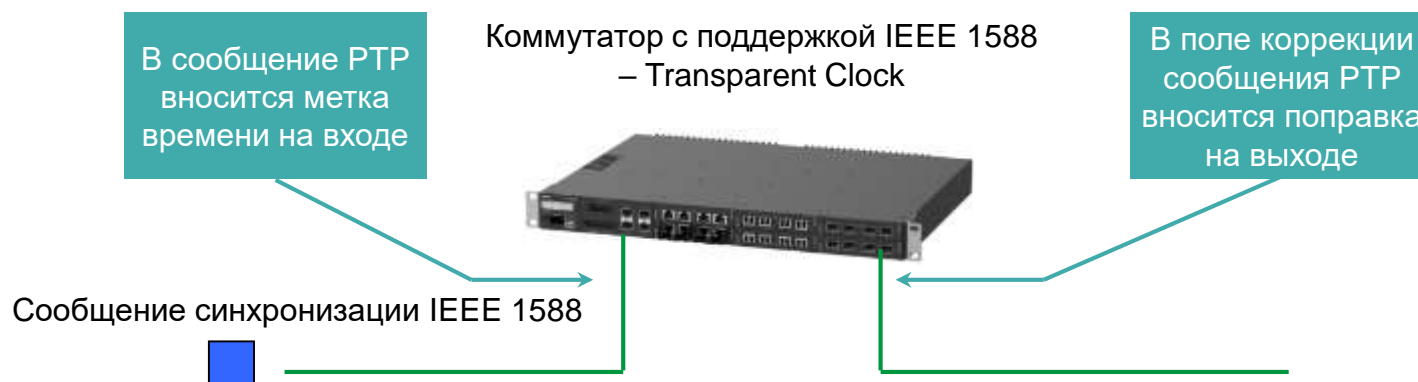
### ИЭУ и ОУ становятся гигабитными

- **Объединительные Устройства** предъявляют требования к **Большой Полосе пропускания** для передачи данных
- Каждое ОУ требует 5,7 Мбит/с
- В среднем в шине процесса имеется по 15 - 20 ОУ



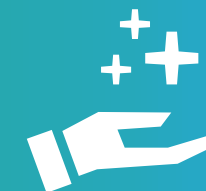
# Синхронизация времени IEEE 1588 PTP – Precision Time Protocol

- Сетевой протокол синхронизации времени с точностью лучше микросекунды
- Метки времени системных событий более точные чем с NTP
- Коммутаторы Ethernet должны поддерживать функцию Transparent Clock
- Аппаратные метки времени основная функция для компенсации задержек в сети и внутри коммутатора
- Transparent Clock изменяет сообщения PTP «на лету» при их передачи по сети



## Ключевые достоинства

- Синхронизация стационарных ИЭУ и объединительных устройств
- Обеспечение работы Шины процессора и Синхронных фазовых измерений
- Уменьшение кол-ва кабелей, не нужно подключений IRIG-B/PPS
- Снижение затрат – единая сеть и для данных и для синхронизации
- Повышение готовности за счёт встроенных средств резервирования



# Коммутаторы RUGGEDCOM для цифровой подстанции: Лучшее в мире предложение для синхронизации IEEE 1588

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## IEEE1588 Компактные коммутаторы

### RSG907/909R RSG908/910C

- PRP/HSR Redbox с 7/9 портами
- Коммутатор с 8/10 портами
- Режимы IEEE 1588: TC, OC



### RMC8388

- Конвертор времени с 1 портом FE
- TTL или IRIG –B
- IEEE 1588 -> IRIG-B/PPX
- IRIG-B AM -> IEEE 1588



## Стоечные коммутаторы с IEEE1588

### RSG2488

- 28-х портовый гигабитный модульный коммутатор
- Заменяемые в поле модули
- Режимы IEEE 1588: GM, BC, TC, OC
- PTP Модуль
- Заменяемые в горячую блоки питания



### RST2228/RST2228P

- 24+4 портовый модульный коммутатор
- 24 портов 1 Гбит + 4 портов 10 Гбит
- Режим IEEE 1588: TC
- Опционально PoE порты



### RNA Модуль для RST2228/RST2228P

- Превращает коммутатор в PRP/HSR RedBox, Coupler и Quadbox
- Поддерживаются разные топологии



## Последовательны сервер с IEEE 1588

### RS416

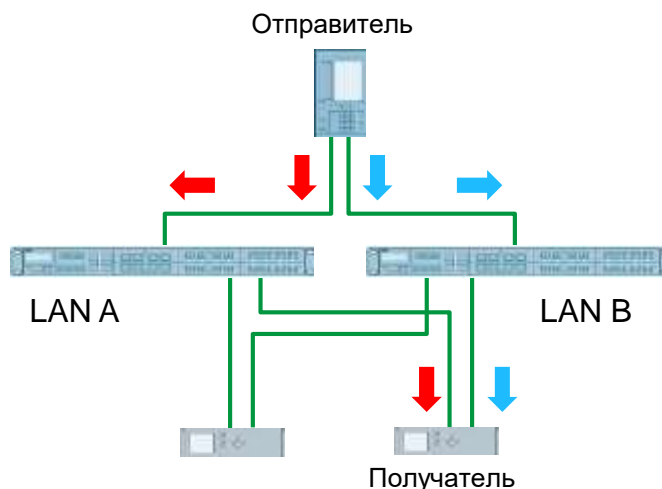
- 16-Портовый модульный сервер
- Встроенный 4-х портовый коммутатор
- IEEE 1588 Ordinary Clock
- PTP Модуль (IRIG-B Вх/Вых)



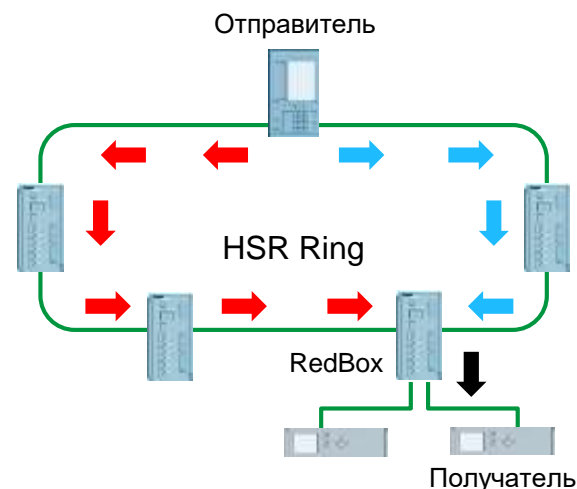


# Резервирования в соответствии с МЭК 62439-3 Протоколы PRP и HSR

- Дублирование сообщений на уровне резервирования
- Узел отправитель посылает данные через 2 порта одновременно
- Каждый узел имеет 2 Ethernet порта с одинаковыми MAC и IP адресами
- Обработка дублей делается уровнем резервирования узла получателя
- Прозрачность для приложений – резервирование скрыто от них
- Нулевое время восстановления при отказе



PRP – две независимые сети,  
LAN A и LAN B



HSR – кольцевая структура, все  
данные посылаются и в одну и в  
другую сторону по кольцу

## Ключевые достоинства

- Снижение затрат из-за уменьшения простоев
- Максимальная надёжность сети из-за передачи данных одновременно двумя путями
- Идеально для критических приложений таких как шина процесса или РЗА на базе GOOSE
- При помощи Redbox, QuadBox и портов сцепки возможны разнообразные топологии



# Коммутаторы RUGGEDCOM для цифровой подстанции: Лучшее в мире предложение PRP/HSR

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## Компактные коммутаторы PRP/HSR

### RSG907/909R

- Многопортовые PRP/HSR коммутаторы
- Поддержка IEEE 1588
- Бесконечные варианты объединений
- PRP RedBox, HSR, RedBox PRP-HSR, HSR-HSR, Резервированное соединение HSR-RSTP



## Стоечные коммутаторы с PRP/HSR

### RST2228/RST2228P с модулем RNA

- PRP или HSR RedBox, с высокой плотностью портов
- Возможны PRP/HSR RedBox, Coupler и Quadbox
- Простая миграция от RSTP или MRP к HSR, действительно нулевое время восстановления
- До. 2 x RNA модулей в шасси
- Поддержка IEEE 1588





Крупнейший в мире опыт проектов PRP / HSR

- Сотни подстанций с сетями PRP / HSR по всему миру с 2014 года
- Активное участие в работе **Органов стандартизации** МЭК 62439 группы (IECC65/SC65C/WG15) и МЭК 61850 группы (IEC TC57 WG10)
- **UCA Iug PRP/HSR Тестирование Совместимости**, активное участие во всех мероприятиях InterOps и Demo в 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2019 годах

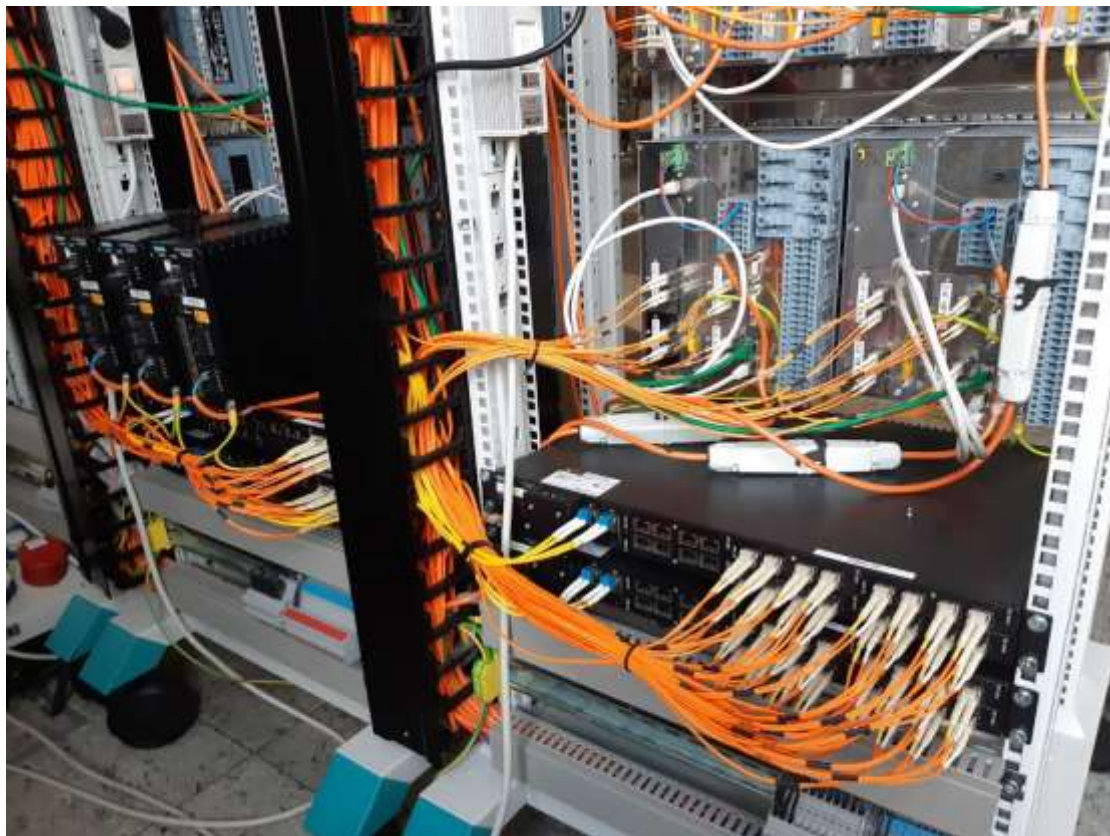
Гибкие и Надёжные Коммутаторы PRP / HSR



**RUGGEDCOM PRP/HSR используются на многих подстанциях США, Канады, Австралии, Индонезии, Филиппин, Таиланда, Южная Кореи, Великобритании, Швейцарии, Дании, Норвегии, Германии, Испании, Португалии, Колумбии, Перу, Бразилии, Чили, Аргентины, России, Турции, ОАЭ, Иордании и других стран!**

# Тестовая лаборатория систем Цифровой подстанции в Германии

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**





# Тестовая лаборатория систем Цифровой подстанции в Германии

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**



Тестирование аппаратной совместимости SIPROTEC / RUGGEDCOM в составе шины процесса

# Что это означает, что Ethernet-коммутатор реализует MMS Bridge Object в соответствии с МЭК 61850-90-4?

**SIEMENS**

*Ingenuity for life\**

Это означает, что коммутатор Ethernet не только передаёт трафик МЭК 61850, но также реализует стек протоколов МЭК 61850 и может обмениваться данными с другими устройствами через МЭК 61850.

IEC 61850-90-4 определяет модель данных Ethernet коммутатора (моста - bridge)

Это позволяет параметрам коммутатора, настройкам конфигурации, данным состояния и тревогам отображаться объекты на apped to МЭК 61850 и мониториться через службы МЭК IEC61850 services

Для реализации стека МЭК 61850 коммутатор должен поддерживать:

- МЭК 61850-6
- МЭК 61850-7-2
- МЭК 61850-7-3
- МЭК 61850-7-4
- МЭК 61850-8-1

Тестирование на соответствие проведено лабораториями аккредитованными UCA Ing:

KEMA, TÜV SÜD, CPRI



МЭК 61850 сертификация Level A

# MMS Bridge Object Model – Мониторинг состояния коммутаторов по протоколу МЭК 61850-90-4

- MMS Bridge Object Model - коммутатор Ethernet не только предаёт трафик МЭК 61850, но также реализует стек протоколов МЭК 61850
- Параметры устройства, параметры конфигурации, состояния и оповещения **отображаются на объекты МЭК 61850 и монитруются через МЭК 61850**
- MMS Bridge Object Model **подмножество информации доступной по SNMP**
- У коммутаторов Ethernet есть файлы ICD/IID – описание внутренних переменных устройства, функционально аналогичные SNMP MIB



## Ключевые достоинства

- Простота поиска неисправностей и наблюдения за ЛВС подстанции без реализации поддержки SNMP
- Оборудование передачи данных может мониториться со SCADA подстанции через тот же протокол что и ИЭУ
- Возможность использования единого инструмента для мониторинга и управления ВСЕГО оборудования на подстанции





# Перспективы развития - Time Sensitive Networking (TSN) Станут ли будущим для ЛВС на подстанциях ?

- TSN это Ethernet добавленными механизмами реального времени
- IEEE 802.1 TSN в настоящее время состоит из нескольких стандартов IEEE (например, IEEE 802.1ASbt, IEEE 802.1Qbu, **IEEE 802.1Qbv**, IEEE 802.1Qca, **IEEE 802.1CB**, IEEE 802.1Qcc, ... )
- Этот стандарт расширяет Ethernet за счет улучшенного качества обслуживания, синхронизации времени и бесшовного резервирования
- Рабочая группа TSN в составе МЭК TC57 WG10 подготавливает технический отчет по “TSN в сетях МЭК 61850” – TR-61850-90-13
- Siemens активно участвует в технических комитетах и органах стандартизации TSN

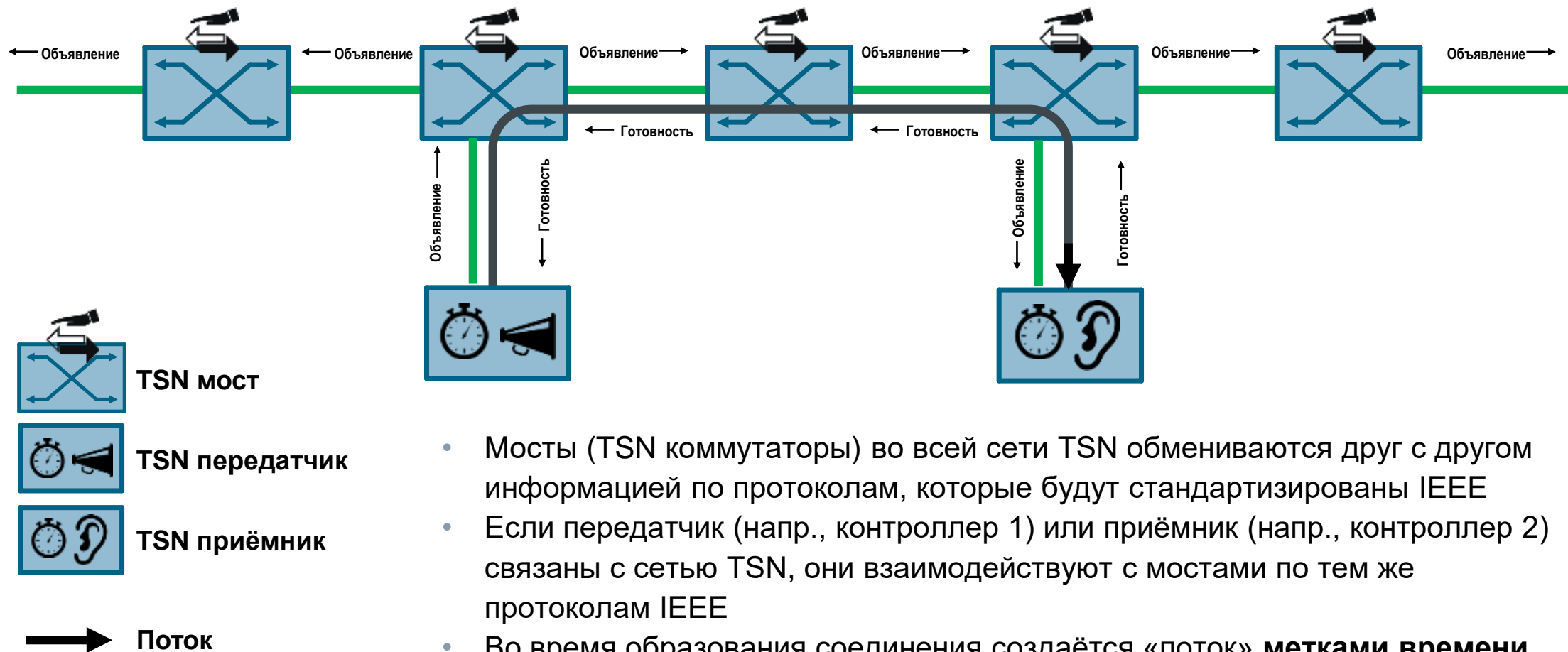
## Ключевые достоинства

- Малые задержки передачи для критичных ко времени приложений
- Резервирование полосы
- Детерминированная передача данных в реальном времени даже при большой нагрузке на сеть
- Несколько приложений используют одну и ту же сеть с гарантией необходимого качества сервиса (QoS)



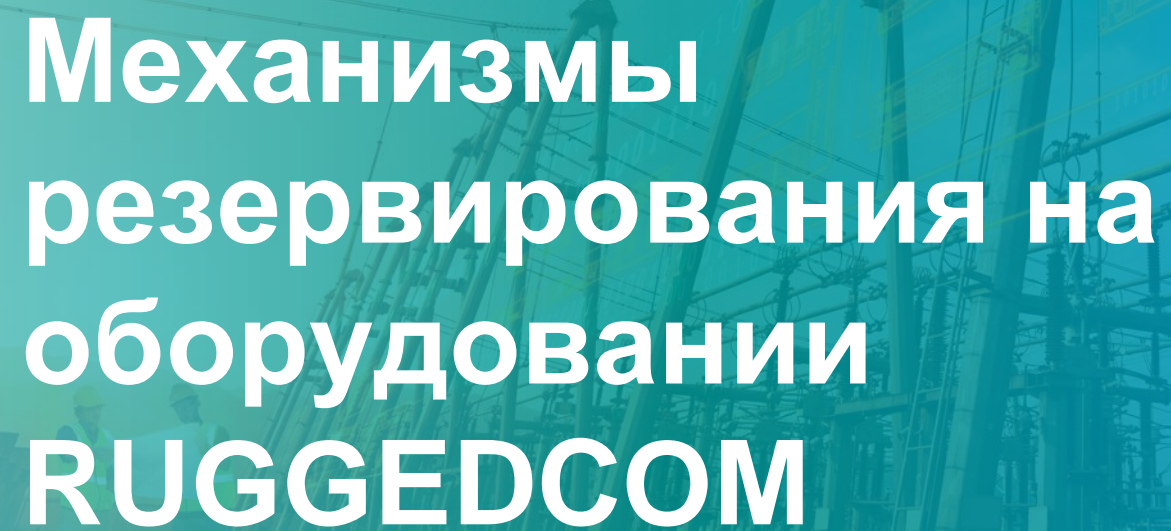
# TSN – Как это работает ?

## Принцип образования «поточков» в сети TSN



- Мосты (TSN коммутаторы) во всей сети TSN обмениваются друг с другом информацией по протоколам, которые будут стандартизированы IEEE
- Если передатчик (напр., контроллер 1) или приёмник (напр., контроллер 2) связаны с сетью TSN, они взаимодействуют с мостами по тем же протоколам IEEE
- Во время образования соединения создаётся «поток» **метками времени (т.е. детерминированный)** назначаемыми при помощи IEEE 1588v2.
- В результате, между передатчиком и приёмником устанавливается связь.





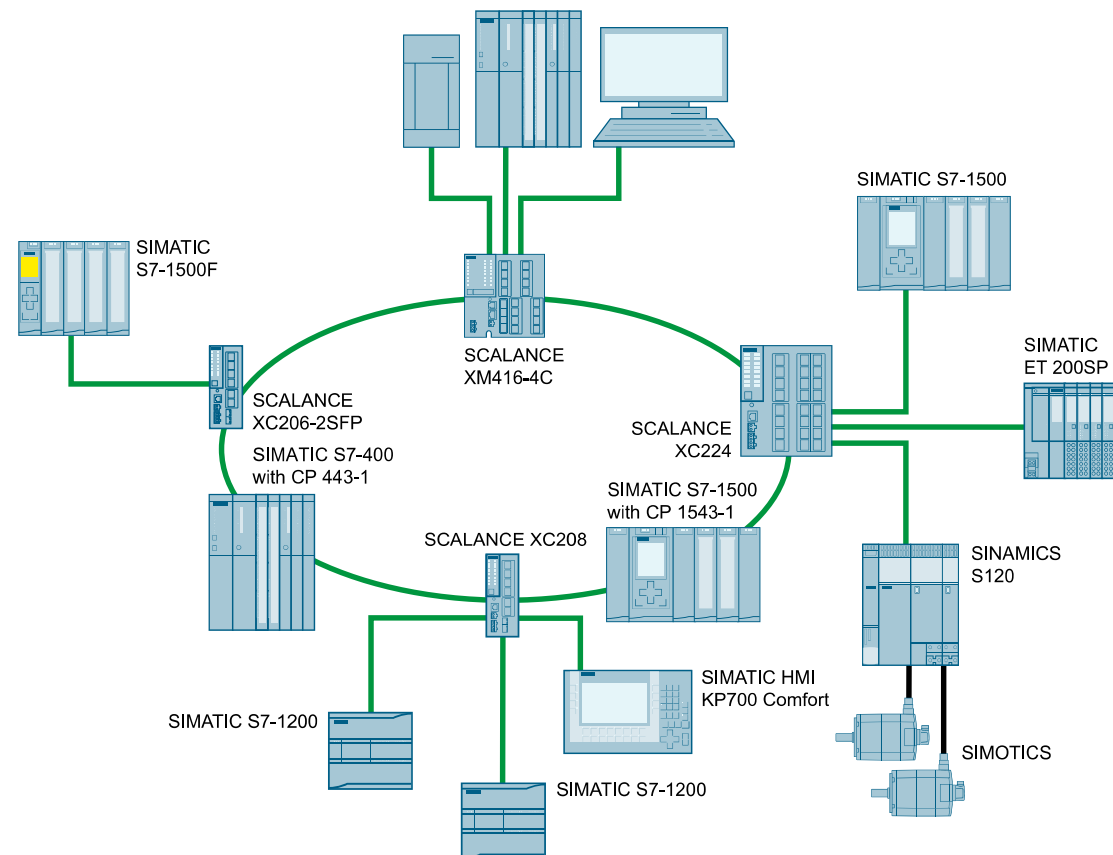
**Механизмы  
резервирования на  
оборудовании  
RUGGEDCOM**



# Протокол MRP

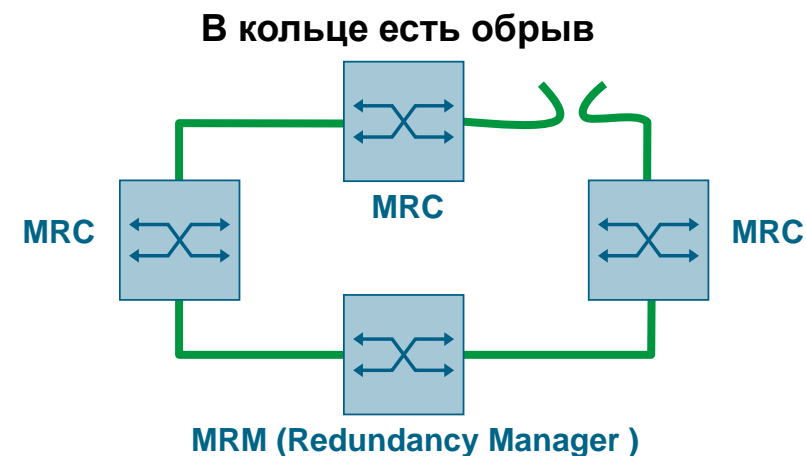
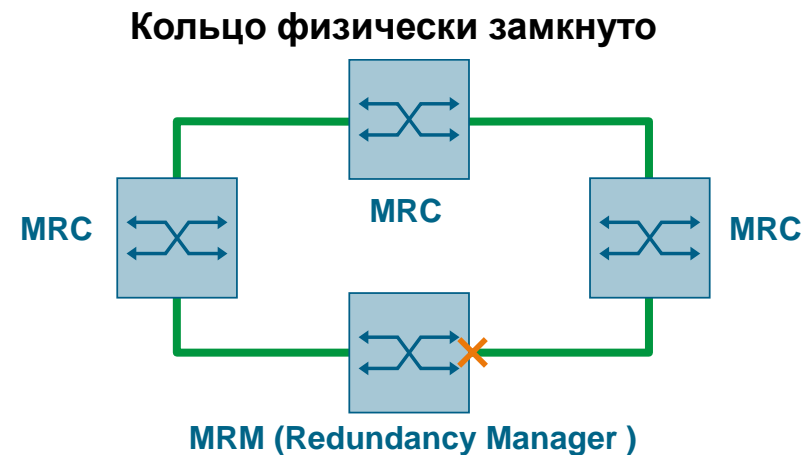
# Общие сведения о MRP

- MRP это сокращение от Media Redundancy Protocol
- MRP описан в стандарте МЭК 62439-2 редакция 2.0 2016-03 и поддерживается на как оборудовании Siemens и так и другими производителями.
- На оборудовании Siemens протокол MRP поддерживается на коммутаторах SCALANCE, на некоторых коммуникационных процессорах, на распределённой периферии, и коммутаторах RUGGEDCOM начиная с ROS 5.2.0
- Протокол MRP работает в кольцевых топологиях, и был протестирован в кольцах с количеством устройств не более 50
- Гарантируется время восстановления не более 200 мс



# Технические подробности о MRP

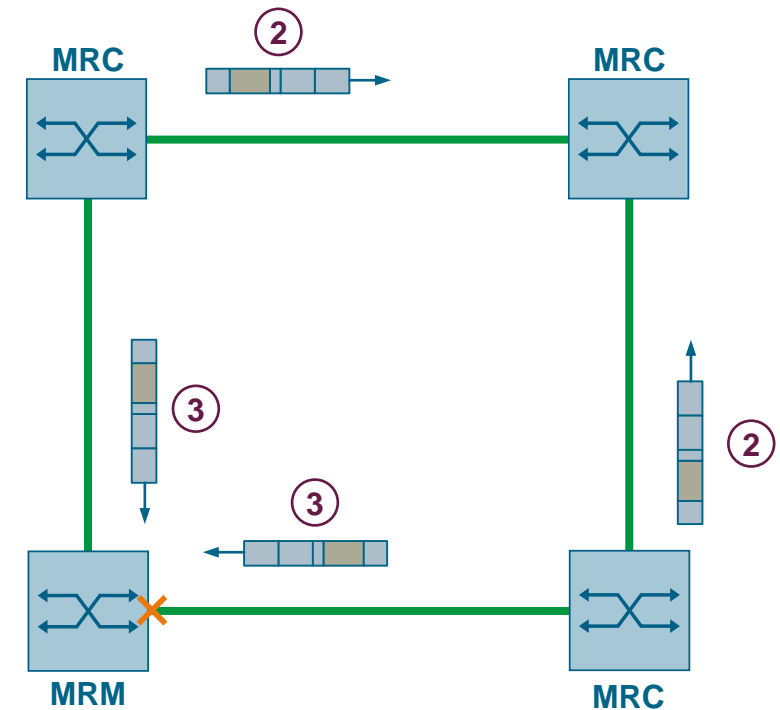
- Коммутаторы работающие с MRP настраиваются в одной из следующих ролей:
  - MRM: Media Redundancy Manager
  - MRA: Media Redundancy Manager-Auto
  - MRC: Media Redundancy Client
- Сообщения протокола MRP посылаются на групповые (Multicast) адреса:
  - 01-15-4E-00-00-01 MC\_Test тестирование
  - 01-15-4E-00-00-02 MC\_Control оповещение





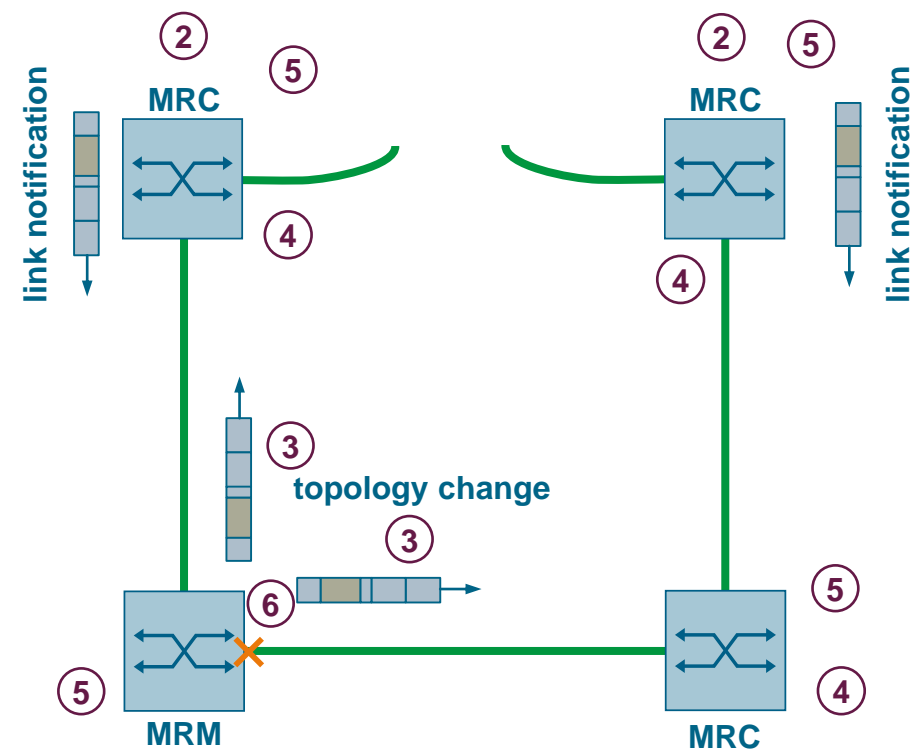
# Работа MRP при физически замкнутом кольце

1. MRM посылает тестовые сообщения через оба своих кольцевых порта
2. MRC получив тестовые сообщения с любого из своих кольцевых портов посылает такое сообщение с другого кольцевого порта
3. MRM получая посланные ранее тестовые сообщения через оба своих кольцевых порта блокирует один из своих кольцевых портов

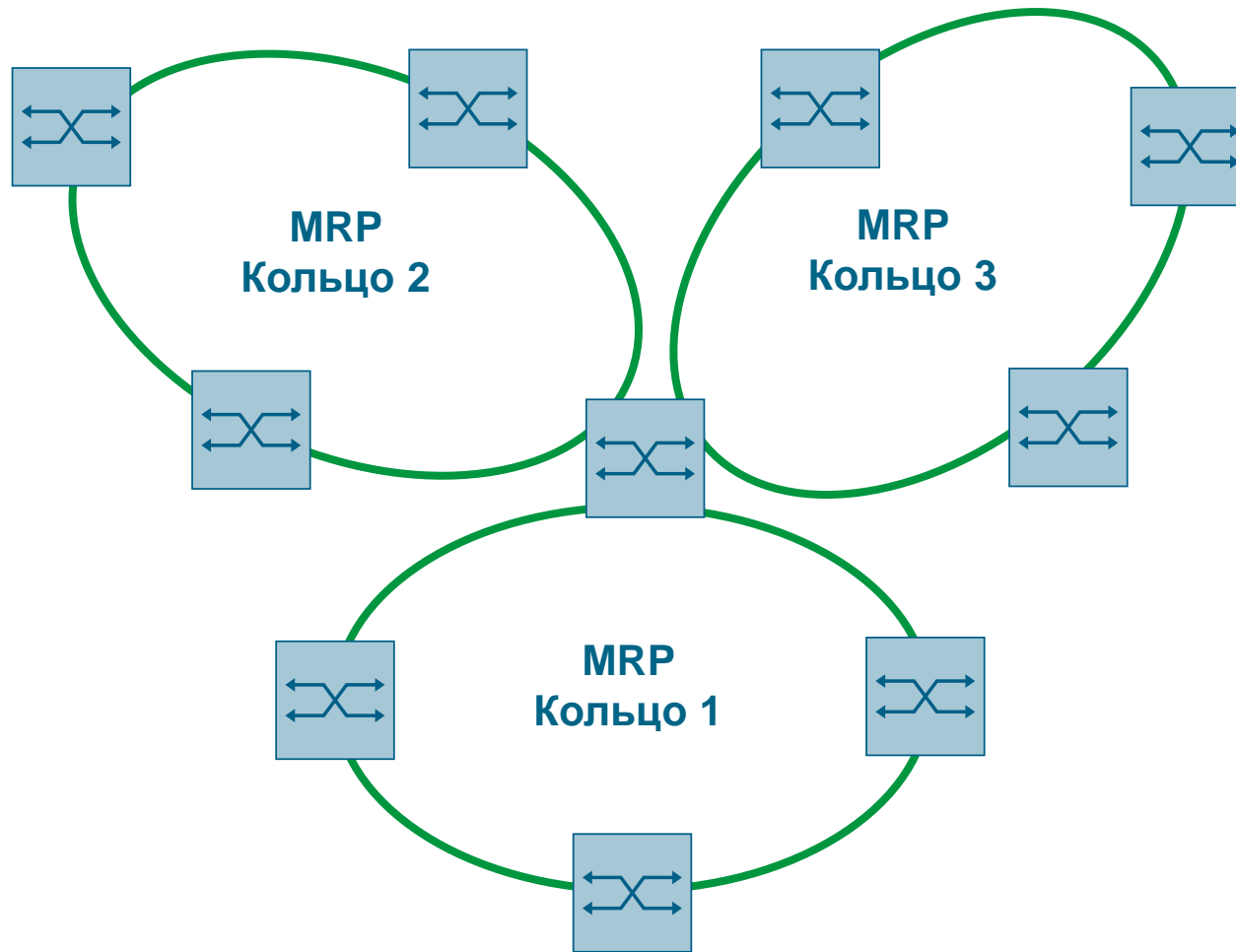


# Работа MRP при обрыве в сети

1. MRM посылает тестовые сообщения через оба своих кольцевых порта (каждые 20 мс), обрыв будет обнаружен при потере 3-х сообщений.
2. MRC обнаруживает отказ и посылает оповещение через кольцевой порт
3. MRM получив оповещения 3 раза часто (10 мс) посылает тестовые сообщения, не получив ответа посылает оповещение о изменении топологии
4. MRC получая сообщения через один из кольцевых портов, передают его через другой кольцевой порт
5. И MRM и MRC удаляют все записи из своих таблиц MAC адресов
6. MRM разблокирует 2-й кольцевой порт

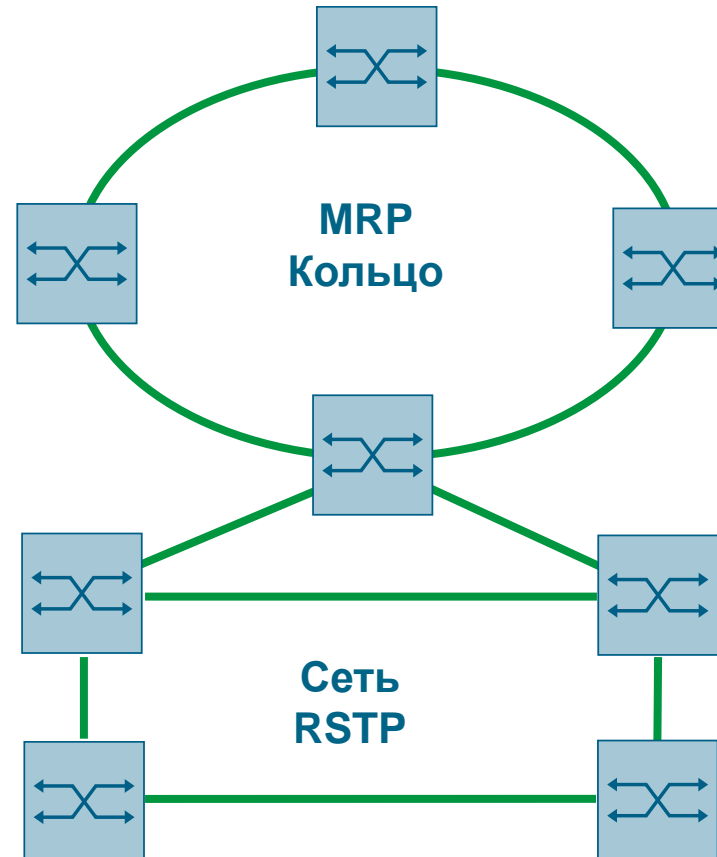


# Допустимые сложные топологии с MRP на коммутаторах RUGGEDCOM





# Допустимые сложные топологии с MRP и RSTP на коммутаторах RUGGEDCOM



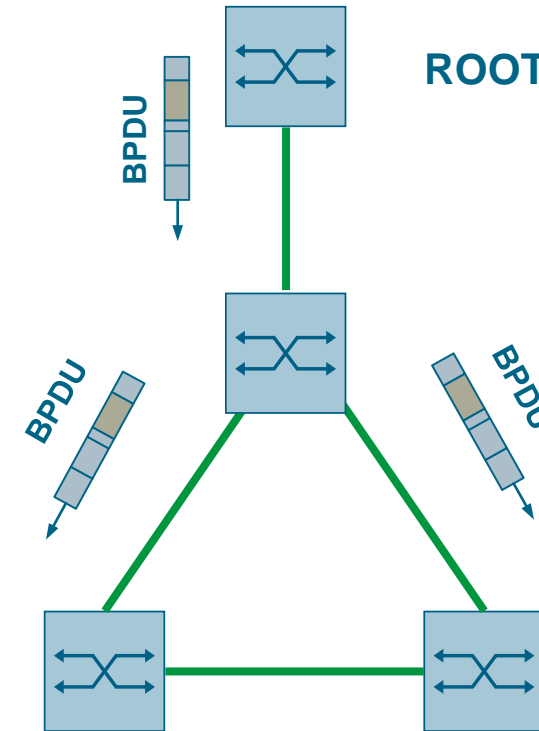
# Протокол RSTP (eRSTP)

- Протокол основан на алгоритме придуманном Радией Перлман Radia Joy Perlman в в 1985 году
- Сначала был стандартизирован протокол Spanning Tree Protocol (STP) в 1990 году как IEEE 802.1D
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) был стандартизирован как IEEE 802.1w в 2001 году
- RSTP поддерживается на оборудовании практически всех производителей Ethernet коммутаторов
- Сейчас в основном используется более свежая редакция стандарта IEEE 802.1D-2004
- При использовании STP или RSTP возможны произвольные топологии, но есть ограничения на размер сети
- При произвольной топологии время восстановления может быть большим



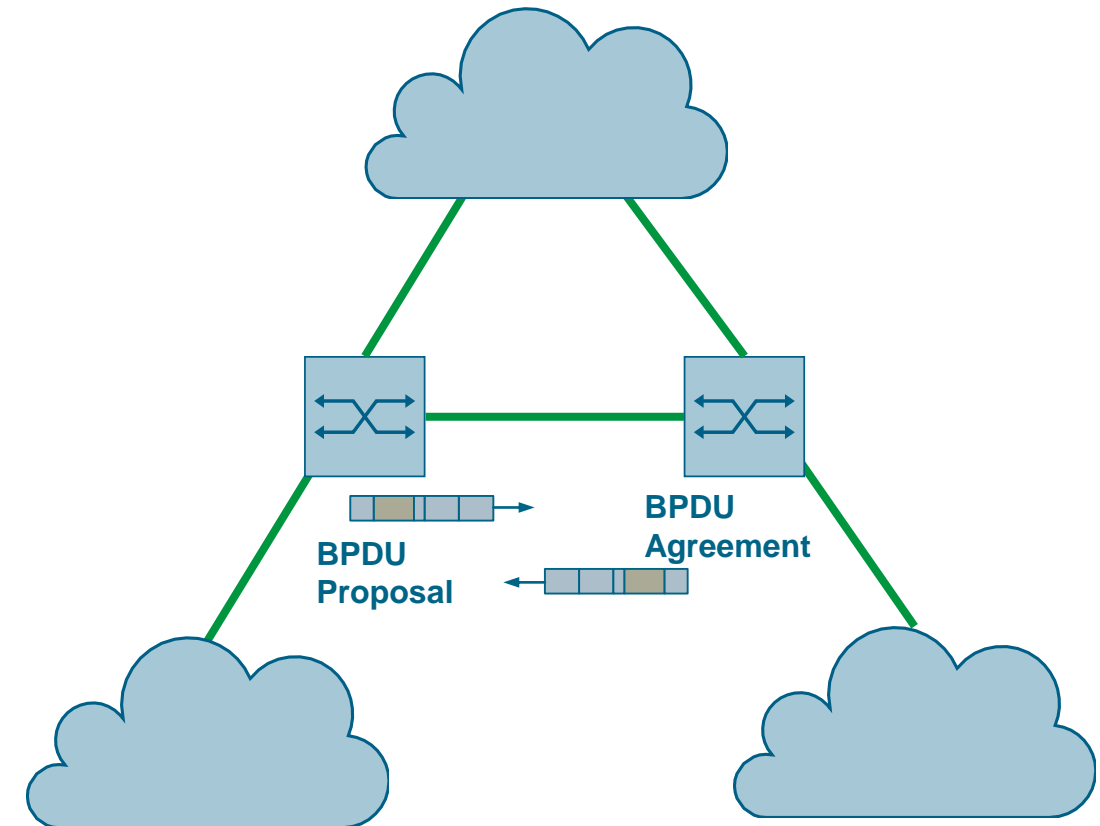
# Технические подробности о RSTP

- Коммутаторы в терминах RSTP называются Bridge (мост)
- Коммутаторы работающие с RSTP автоматически выбирают один главный, называемый Root (корень)
- Коммутаторы работающие с RSTP обмениваются сообщениями BPDU
- Сообщения BPDU посылаются на групповой (Multicast) адрес 01-80-C2-00-00-00
- Содержимое сообщения BPDU порождается корнем, остальные коммутаторы его ретранслируют, внося изменения
- У BPDU есть максимальное время жизни MaxAge
- Допустимый размер сети определяется величиной MaxAge



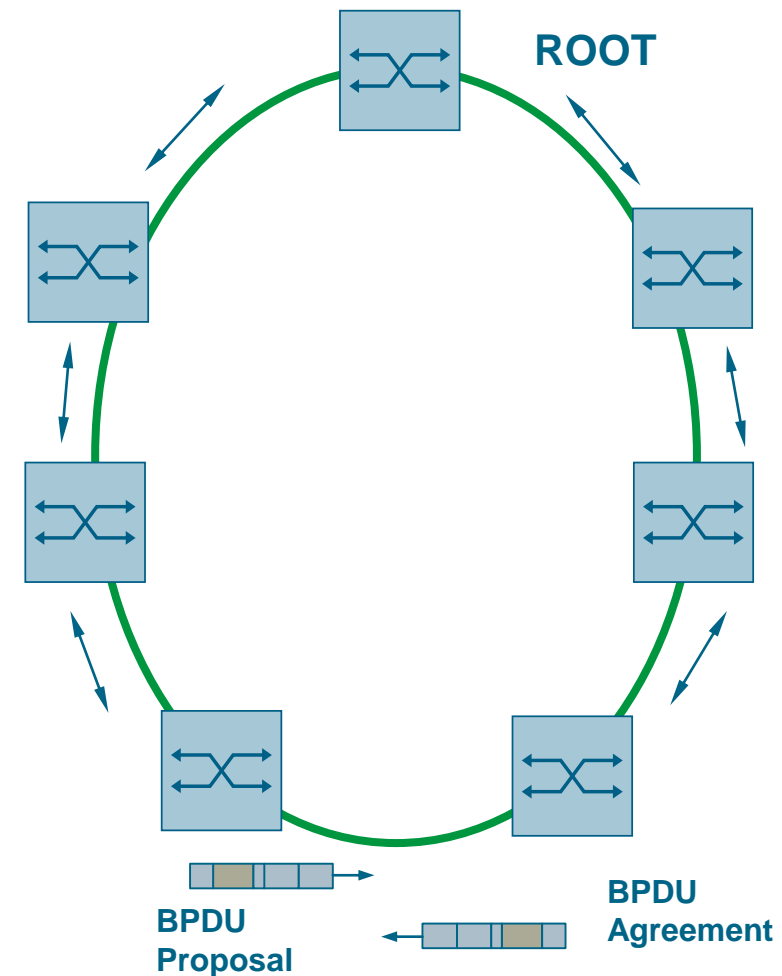
# Технические подробности о RSTP

- При соединении двух коммутаторов, они сначала блокируют соединение договариваются между собой используя механизм Proposal-Agreement.
- После успешного окончания переговоров, соединение может быть разблокировано, но один из коммутаторов может после этого заблокировать имевшиеся у него ранее соединения и повторно договориться со своими остальными соседями
- Время переговоров зависит только от быстродействия процессоров и качества написания кода



# RSTP в кольцевой топологии

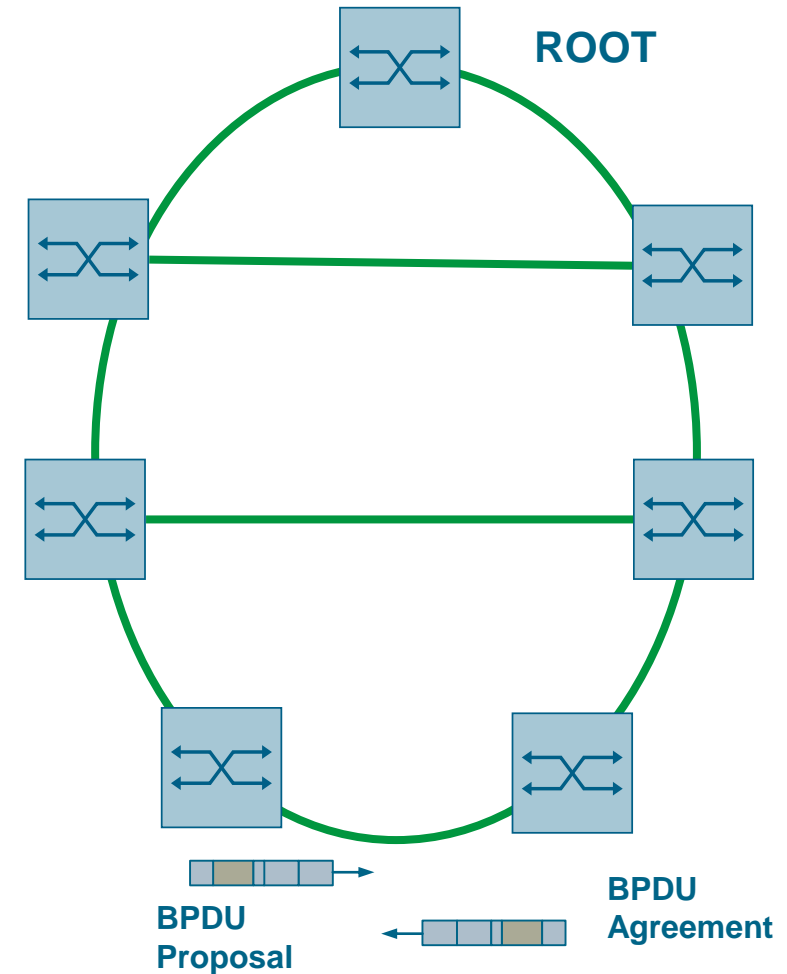
- Работа RSTP в кольцевой топологии подробно исследована в статье «Performance of the Rapid Spanning Tree Protocol in Ring Network Topology» написанной Michael Pustynnik, Mira Zafirovic-Vukotic, Roger Moore
- Время восстановления для наихудшего случая:
  - $T_L + (N - 3) * T_{PA}$ , если  $N$  чётное
  - $T_L + (N - 2) * T_{PA}$ , если  $N$  нечётноегде:
  - $N$  – число коммутаторов в кольце
  - $T_L$  – время на обнаружение отказа коммутатором
  - $T_{PA}$  – время на переговоры пары коммутаторов
- Максимальный размер кольца – 40 коммутаторов для стандартного RSTP



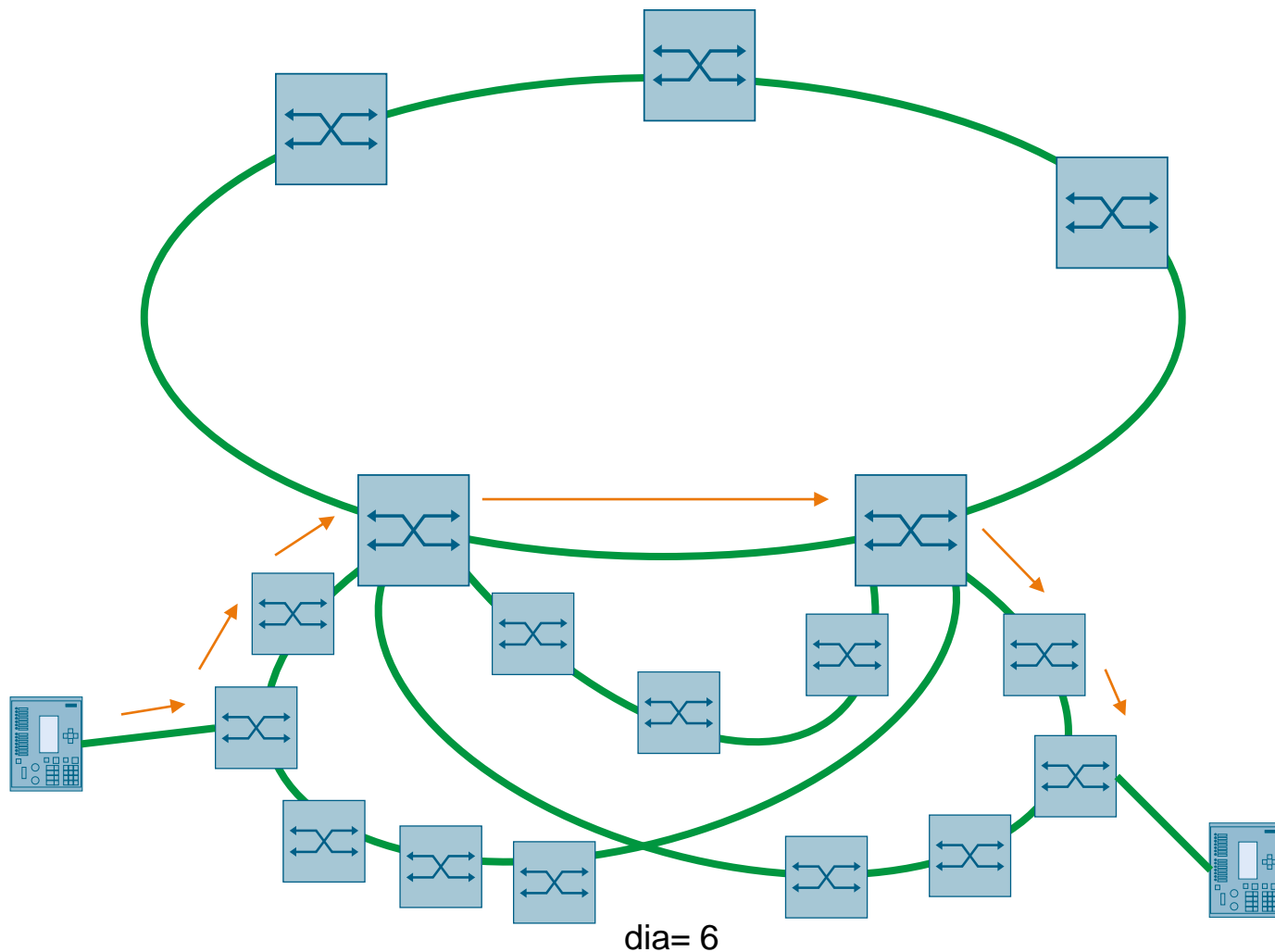


# RSTP в произвольной топологии

- С точки зрения вычисления времени восстановления после отказа, произвольную топологию можно рассматривать как кольцо, в котором добавились дополнительные соединения
- При большинстве сценариев отказа восстановление в произвольной топологии произойдёт за то же время или быстрее чем в кольце из такого же количества коммутаторов
- К сожалению существует сценарий отказа ROOT коммутатора, в котором время восстановления может быть существенно больше



# Максимальный размер сети RSTP с произвольной топологией



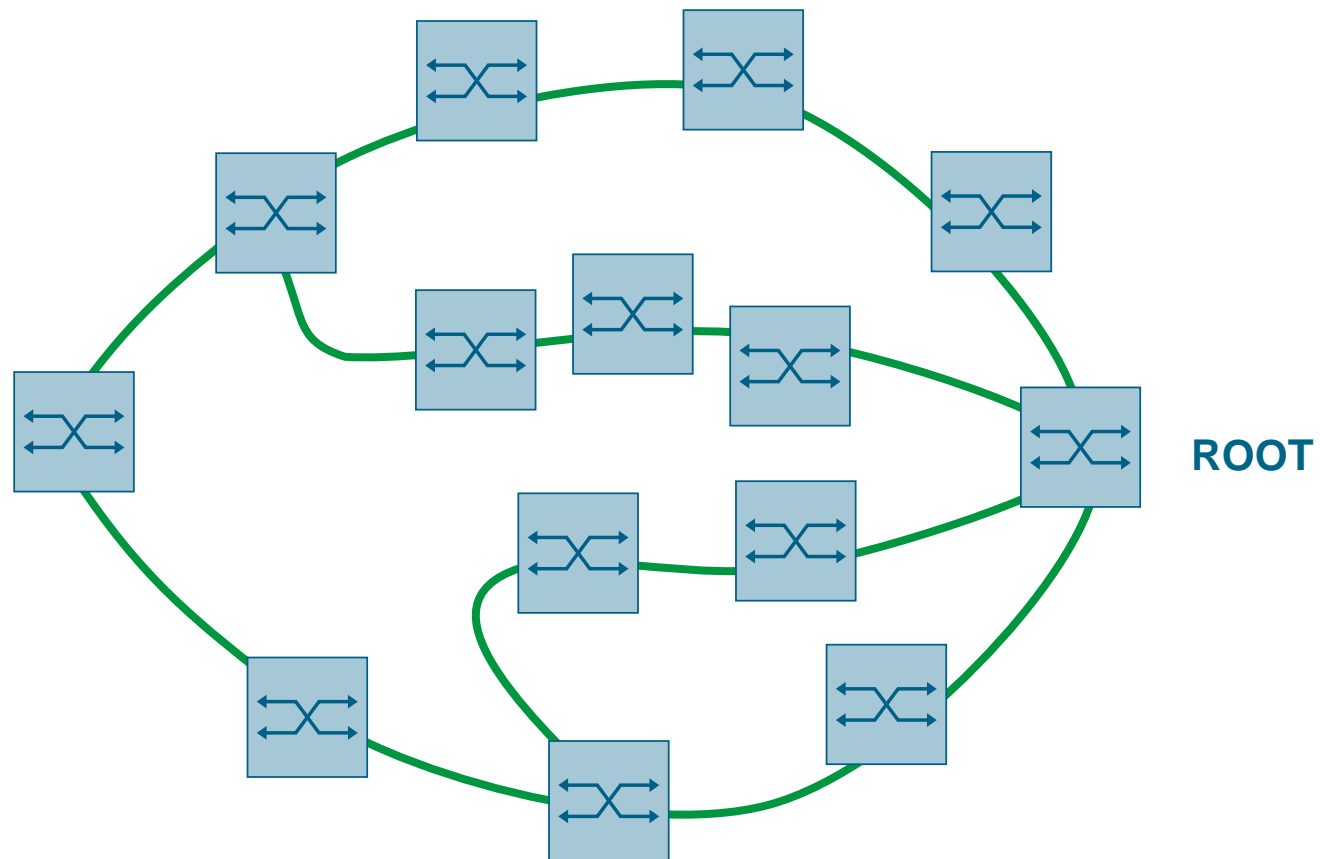
- Используется параметр dia «Диаметр сети», который определяется как количество коммутаторов между двумя наиболее удалёнными конечными устройствами
- Параметр dia жёстко связан с MaxAge и нельзя допускать, чтобы «Диаметр сети» оказывался большим чем допустимо этой связью
- Для STP  $\text{MaxAge} = (4 \times \text{hello}) + (2 \times \text{dia})$
- Для STP MaxAge просто численно равен dia и не должен быть больше 20-ти
- В случае кольца, dia будет просто половина общего количества коммутаторов в кольце

# Отличия реализации eRSTP от RSTP

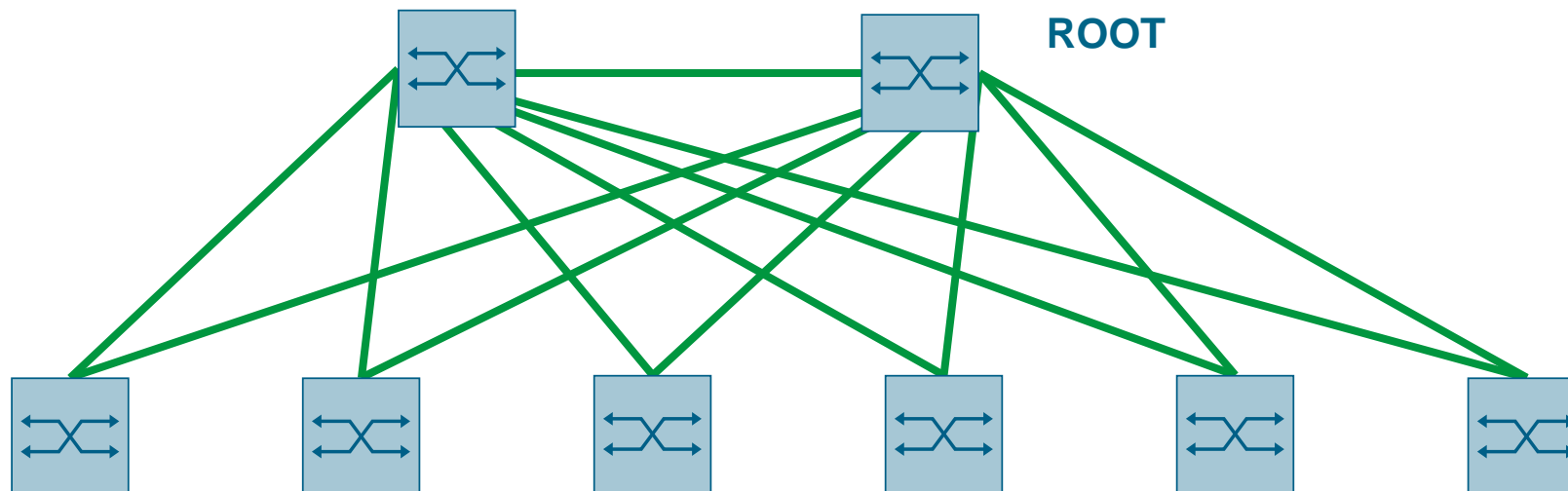
- В настройках коммутаторов RUGGEDCOM нестандартные расширения eRSTP можно выключить, обеспечив работу в соответствии с IEEE 802.1D-2004 или с IEEE 802.1w.
- Одно из расширений позволяет работать с большими сетями: размер определяется не MaxAge, а  $4 * \text{MaxAge}$ , таким образом число коммутаторов в кольце возрастает с 40 до 160 (а диаметр сети с 20 до 80).
- Второе расширение – существенное уменьшение времени восстановления при отказе ROOT коммутатора в произвольной топологии
- Третье важное отличие – очень малое время переговоров пары коммутаторов. Это отличие никак не влияет на совместимость с коммутаторами других производителей: Теоретически рассчитанное время восстановления для кольца из 20 коммутаторов равно 91 мс, в экспериментах наблюдается меньшее время около 50 мс.



# Сложная топология в RSTP где можно гарантировать время восстановления



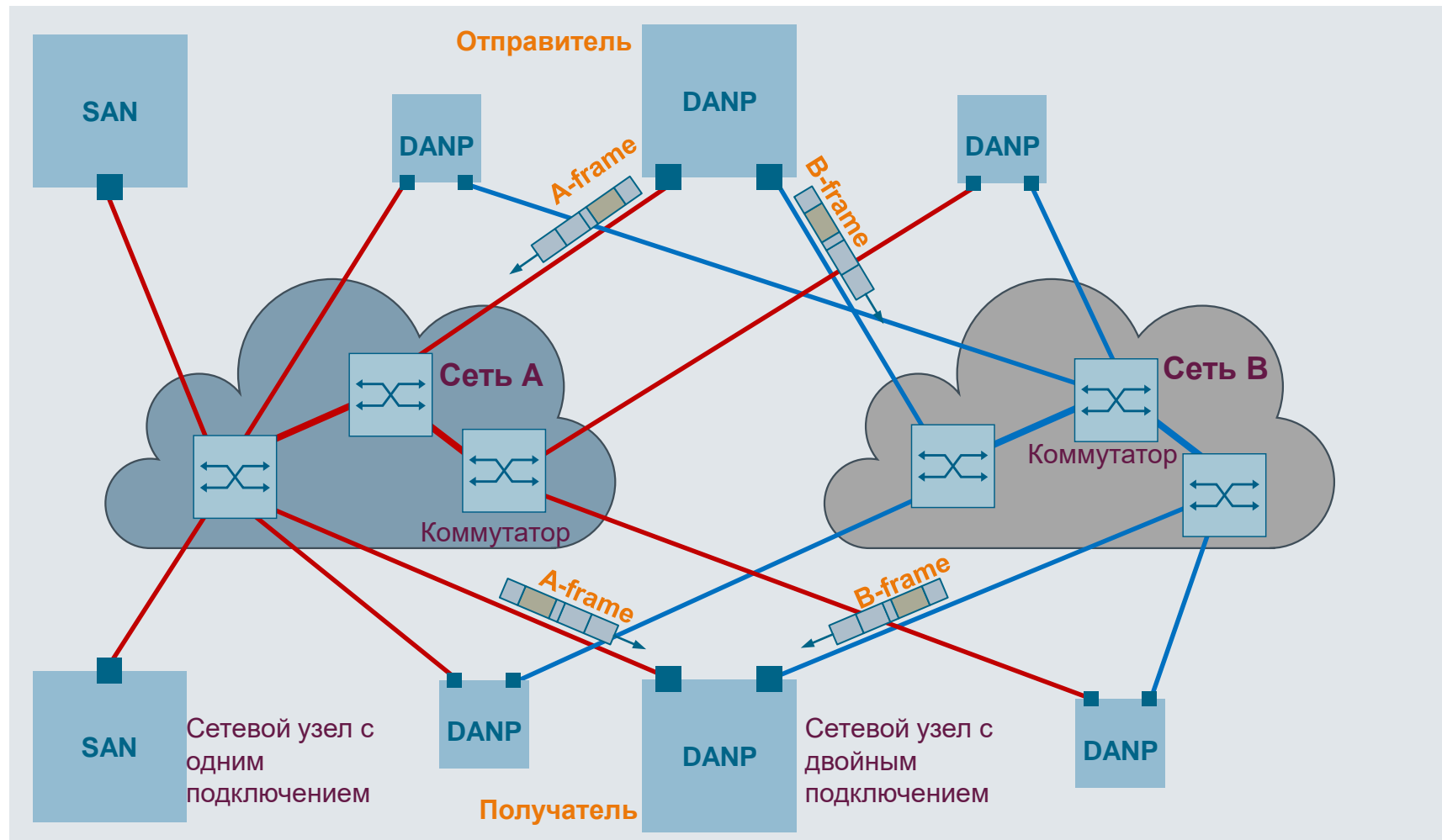
# Типичная ИТ топология



# Протоколы PRP и HSR

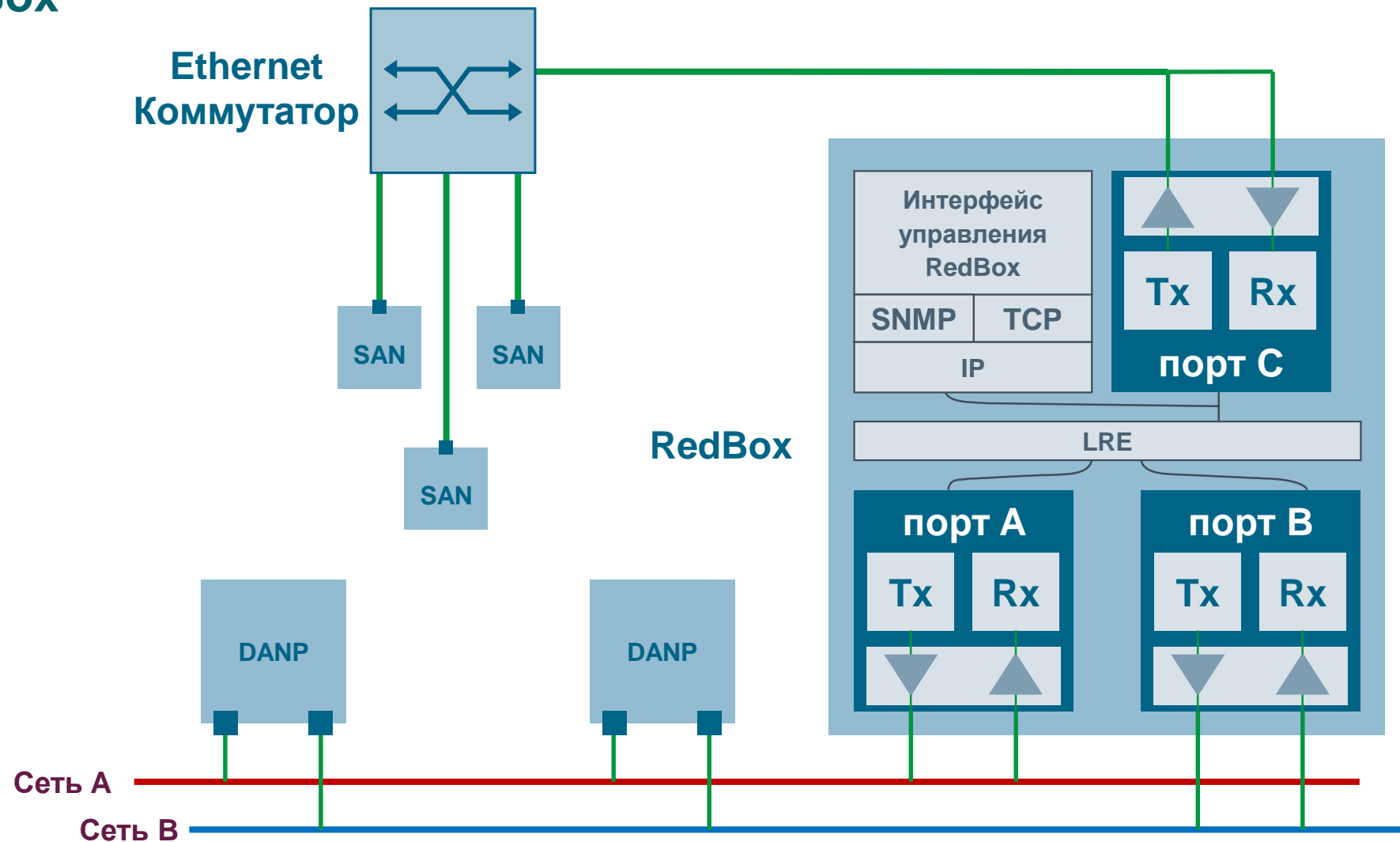
# Принцип работы протокола PRP

## Резервирование на уровне узла а не сети



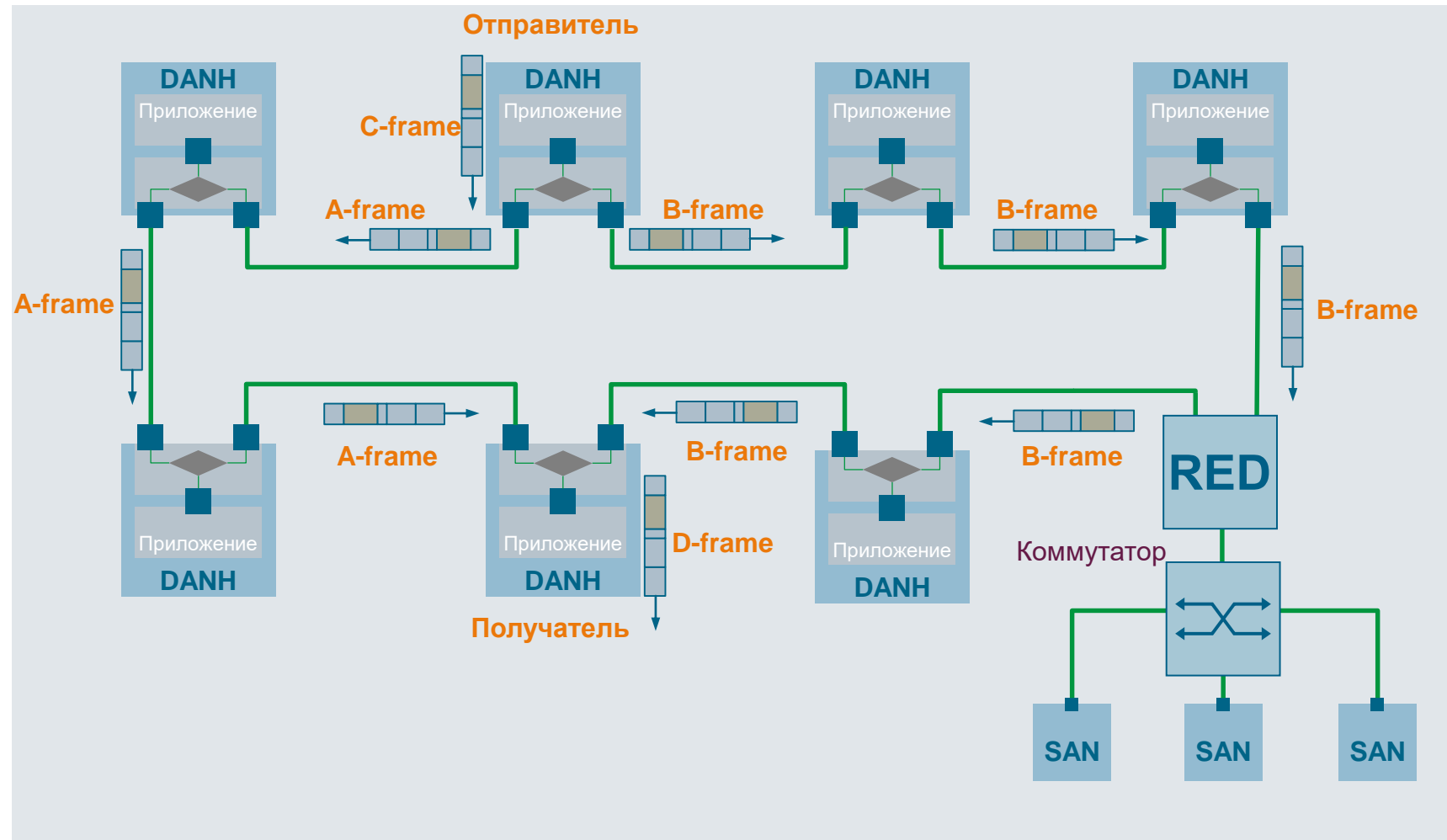


# Резервированное подключение устройств с одним сетевым интерфейсом RedBox

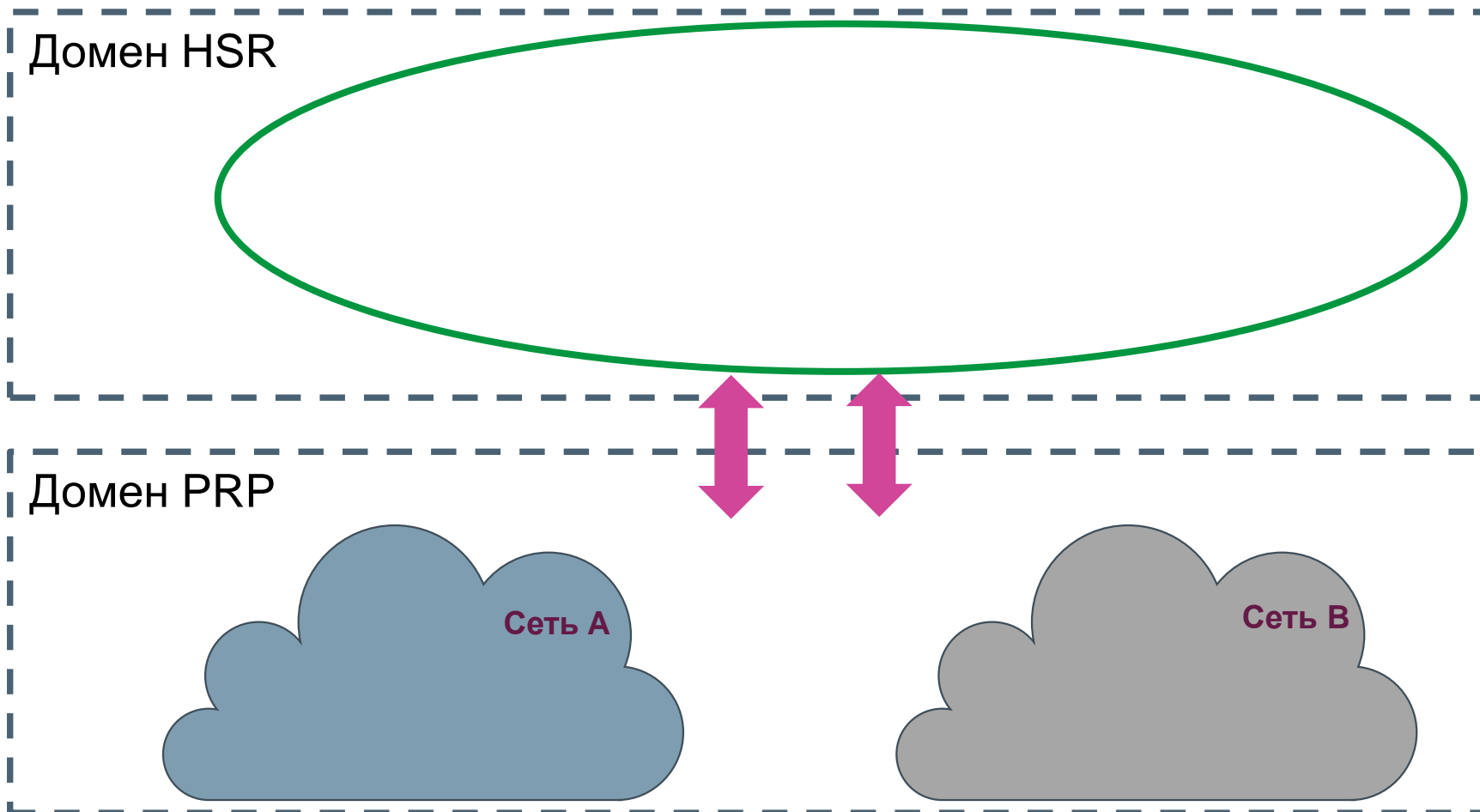


# Принцип работы протокола HSR

## Передача направленных сообщений (unicast)



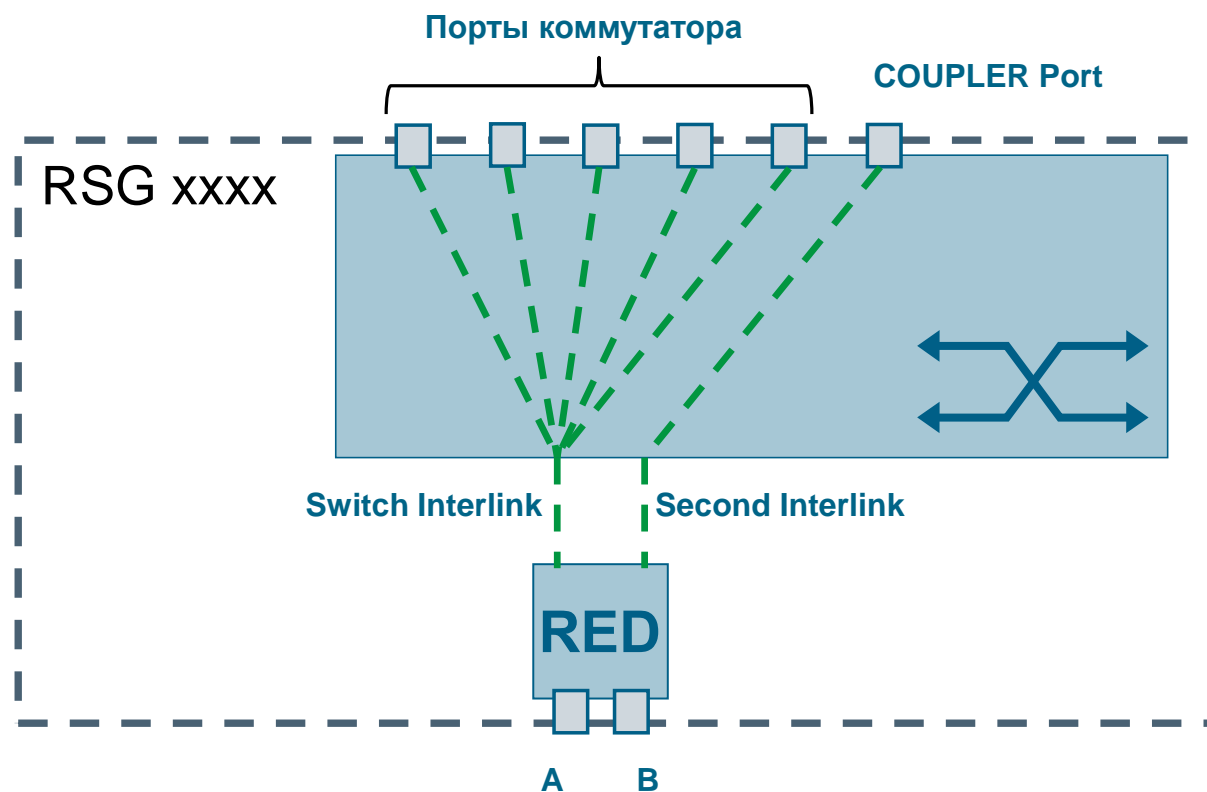
# Протоколы PRP и HSR – резервированное соединение сетей



- В практических проектах часто стоит задача соединить сети с разными способами резервирования так, чтобы это соединение также было зарезервировано



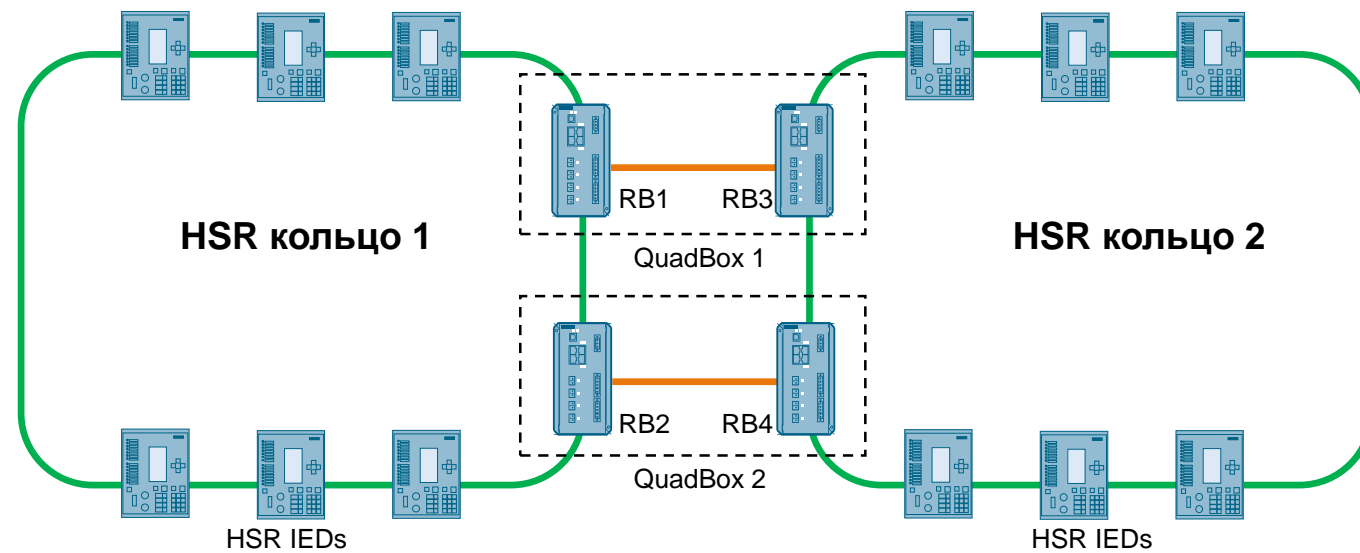
# Внутренние связи с новых коммутаторах RUGGEDCOM



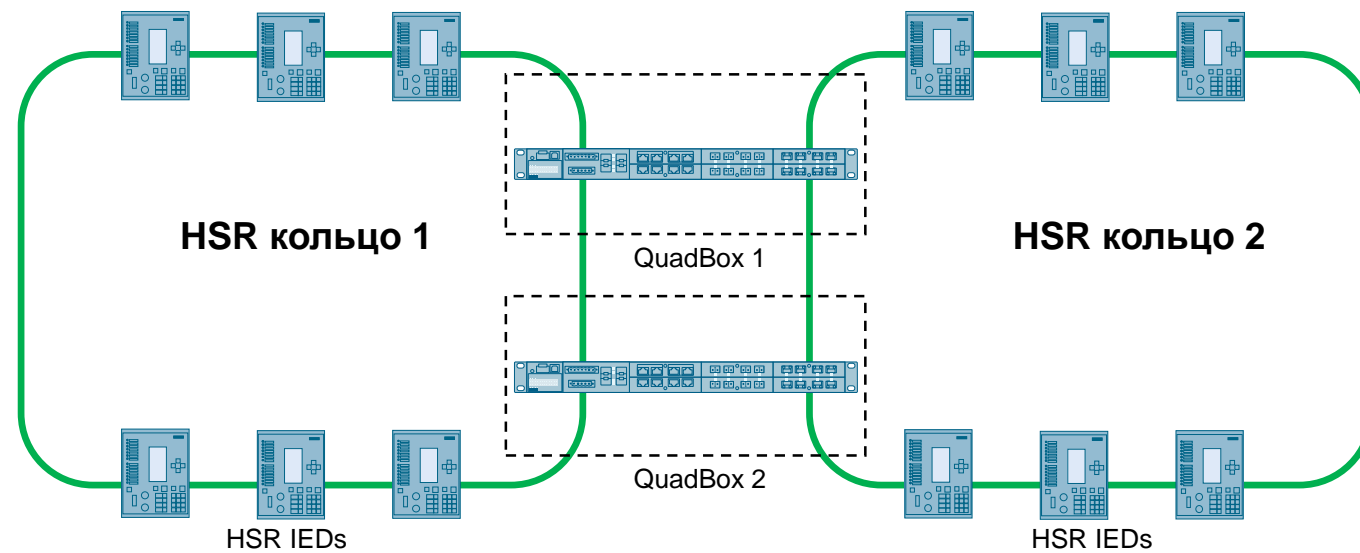
| Тип RedBox | Режим Switch Interlink | Режим Second Interlink |
|------------|------------------------|------------------------|
| PRP        | VDAN                   | None                   |
|            | None                   | VDAN                   |
| HSR        | VDAN                   | None                   |
|            | None                   | VDAN                   |
| HSR-PRP-A  | None                   | PRP-A                  |
|            | PRP-A                  | None                   |
|            | VDAN                   | PRP-A                  |
|            | PRP-A                  | VDAN                   |
| HSR-PRP-B  | None                   | PRP-B                  |
|            | PRP-B                  | None                   |
|            | VDAN                   | PRP-B                  |
|            | PRP-B                  | VDAN                   |
| HSR-HSR    | None                   | HSR                    |
|            | VDAN                   | HSR                    |



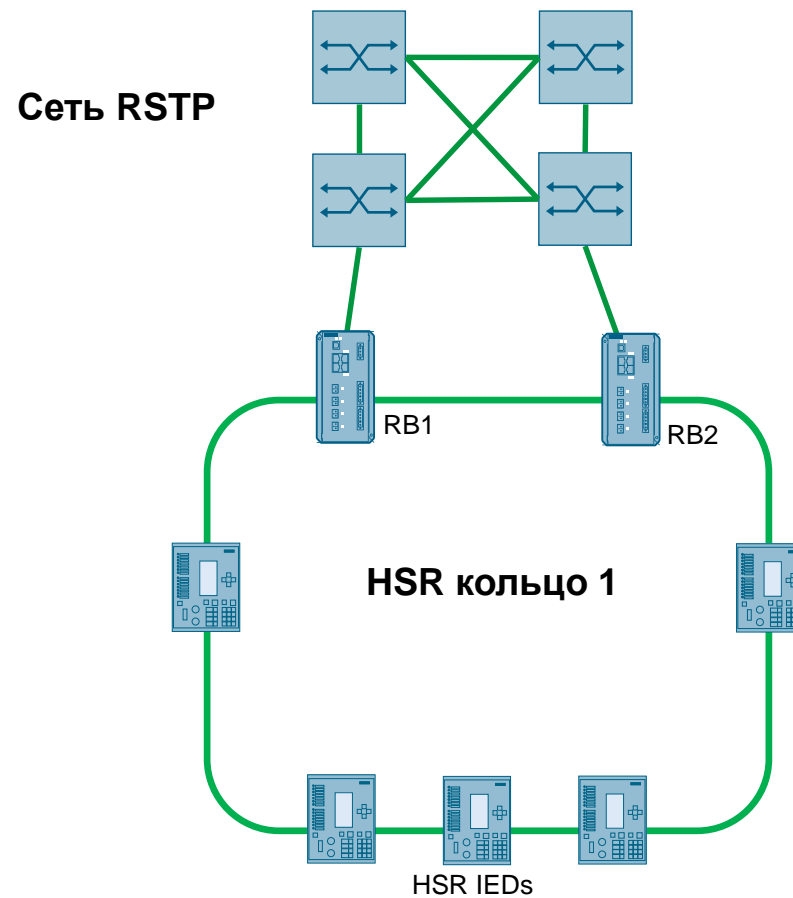
# Соединение колец HSR (Вариант 1)



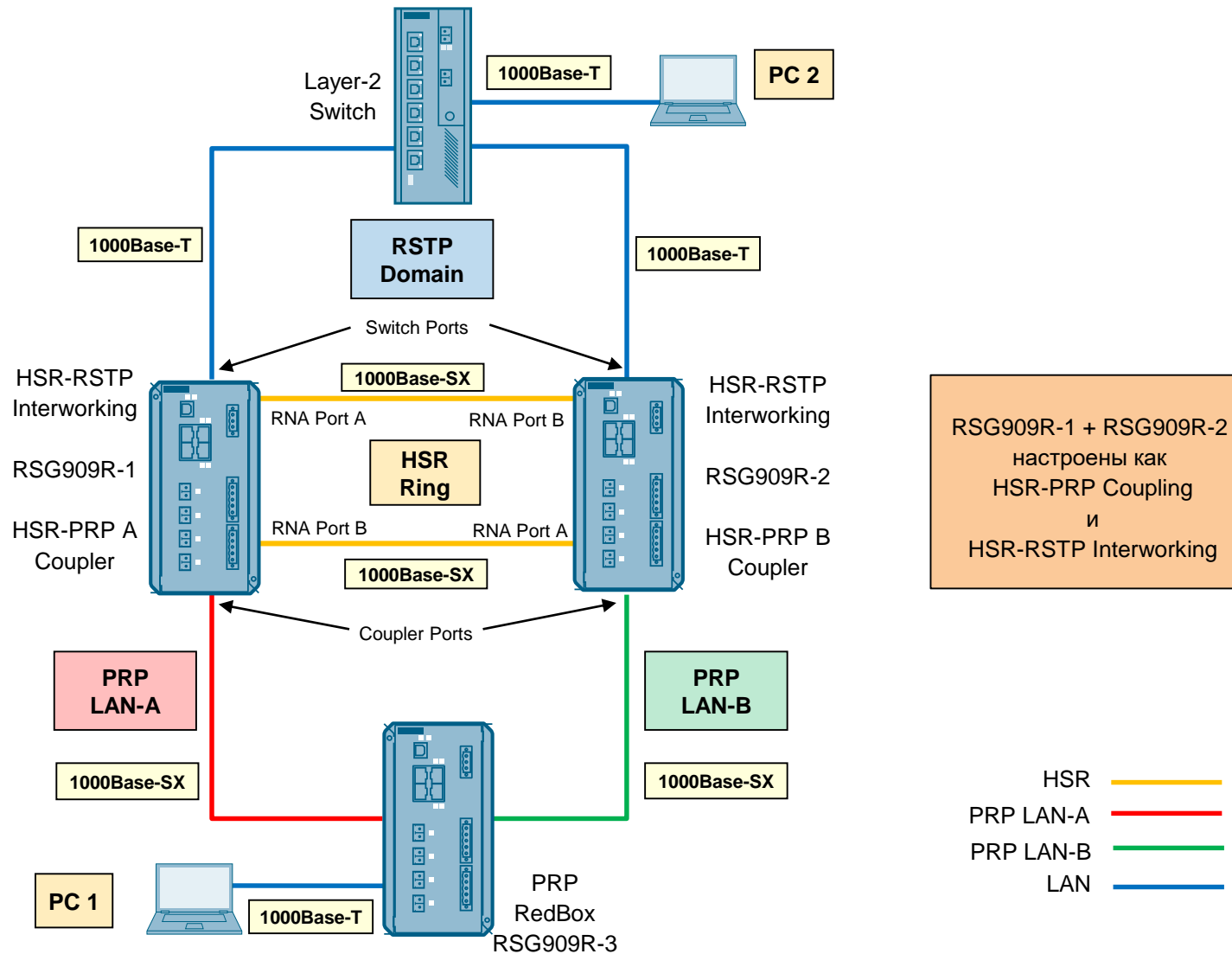
# Соединение колец HSR (Вариант 2)



# Соединение кольца HSR и сети RSTP



# Соединение домена PRP и сети RSTP всего двумя устройствами



RSG909R-1 + RSG909R-2  
настроены как  
HSR-PRP Coupling  
и  
HSR-RSTP Interworking





**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Портфель продуктов  
**RUGGEDCOM**



# Портфель продуктов Siemens CI для электроэнергетики

# SIEMENS

*Ingenuity for life\**

ИБ, Облачные  
вычисления  
Интернет, ПО

### Решения Информационной Безопасности

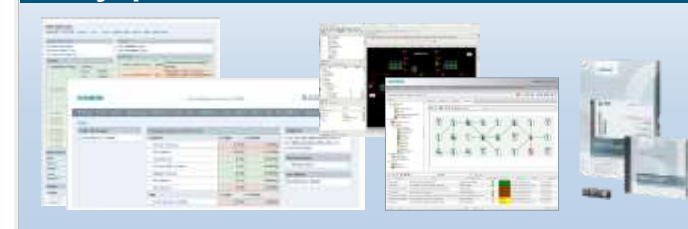
IDS, IPS, DPI, Firewall, Secure Access Control, NERC CIP Compliance, Security Services



### Облачные вычисления Интернет вещей



### ПО управления сетью



Магистральные  
каналы

### Маршрутизаторы и МЭ 3-го уровня




### Беспроводные устройства для публичных и частных сетей



Улучшенные  
ЛВС, Шина  
станции и  
Шина процесса

### Резервирования сетей с PRP/HSR



### Синхронизация времени с IEEE1588



ЛВС  
традиционных  
подстанций

### Коммутаторы 2-го уровня



### Медиаконвертеры, Последовательные серверы, модемы ...



# Возможности предлагаемые в коммутаторах 2-го уровня

## Общие свойства операционной системы ROS

- STP, RSTP, eRSTP™, MSTP, **\*MRP**
- **\*\*PRP/HSR (МЭК 62439-3)**
- Качество сервиса QoS (802.1P)
- VLAN (802.1q) в том числе QinQ и GVRP
- Агрегация каналов (802.3AD), LLDP (802.1AB)
- IGMP Snooping
- Ограничение скорости портов и Широковещательных рассылок
- Состояние, статистика и безопасность портов
- Системный журнал и аварийные оповещения
- Синхронизация времени SNTP и **\*\*IEEE1588v2**
- **\*MMS Bridge Object Model (МЭК 61850-90-4)**
- **\*\*Статические маршруты L3**



**ROS на всех L2 коммутаторах посл. серверах и медиаконвертерах**



The background of the image shows a series of high-voltage electrical pylons and power lines stretching across a clear blue sky. The pylons are silhouetted against the light, creating a strong geometric pattern. The lines are thin and taut, connecting the pylons in a grid-like fashion. The overall scene is industrial and suggests a focus on energy infrastructure.

**Преобразователи  
среды и серверы  
устройств с  
последовательными  
интерфейсами**

# Преобразователи среды RUGGEDCOM

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## RUGGEDCOM RMC40

4-х портовый преобразователь среды и скорости Ethernet

- 2 x 10/100Base-TX + 1 x 100BASE-FX
- 2 x 10/100Base-TX + 2 x 100BASE-FX
- 4 x 10/100-TX
- Многомодовое оптоволокно
- Одномодовое оптоволокно 20, 50 или 90 км



## RUGGEDCOM RMC41

2-х портовый преобразователь среды и скорости Ethernet

- 1 x 10/100Base-TX + 1 x 100BASE-FX
- Многомодовое оптоволокно
- Одномодовое оптоволокно 20, 50 или 90 км



## RUGGEDCOM RMC

Преобразователь среды и скорости Ethernet (медь - оптоволокно)

- Преобразование 10BASE-T в 10BASE-FL
- Преобразование 100BASE-TX в 100BASE-FX



## RUGGEDCOM RMC20

Преобразователь среды последовательных интерфейсов (медь - оптоволокно)

- RS485/ RS422/ RS232 преобразование в оптоволокно
- Преобразование RS232 в RS485/ RS422





# RUGGEDCOM RMC

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях +

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов +



Корпус из оцинкованной стали 0,8 мм для монтажа на DIN рейку или панель обеспечивает механическую надежность +

Зажимные клеммные колодки в нижней части устройства, для надежного соединения, не требующее обслуживания +

Встроенный блок питания постоянно подключенный к источнику питания для надежной работы без технического обслуживания +

# RUGGEDCOM RMC

## Пример применения

### Задача

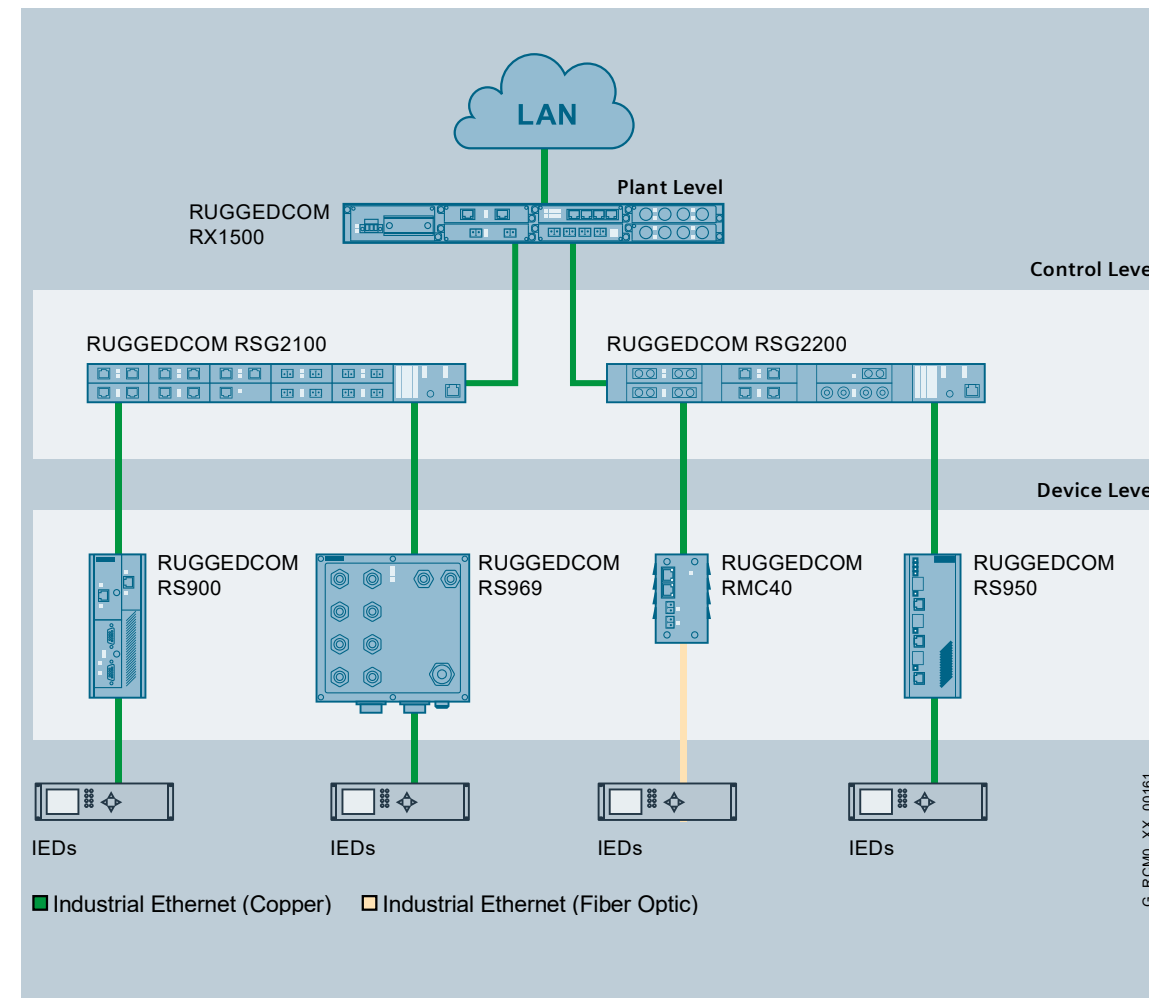
Подключение оптоволоконных оконечных устройств к медным сетям Ethernet и наоборот.

### Решение

Использование медиаконвертера RUGGEDCOM RMC для подключения устройства, поддерживающего различные типы сред (медные / оптоволоконные), к существующим и / или новым сетям Ethernet.

### Преимущества

- Использование существующей инфраструктуры без необходимости замены ключевых компонентов
- Снижение капитальных затрат и простое решение для подключения старого оборудования в новые сети



# RUGGEDCOM RMC20

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Независимое от протокола преобразованием RS485, RS422 или RS232 (по выбору) в многомодовое опто-волокно (только разъем ST) +

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов +



Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях +

Корпус из оцинкованной стали 0,8 мм для монтажа на DIN рейку или панель обеспечивает механическую надежность +

Встроенный блок питания постоянно подключенный к источнику питания для надежной работы без технического обслуживания +

# RUGGEDCOM RMC20

## Пример применения: Сериальный интерфейс по оптике

**SIEMENS**

*Ingenuity for Life\**

### Задача

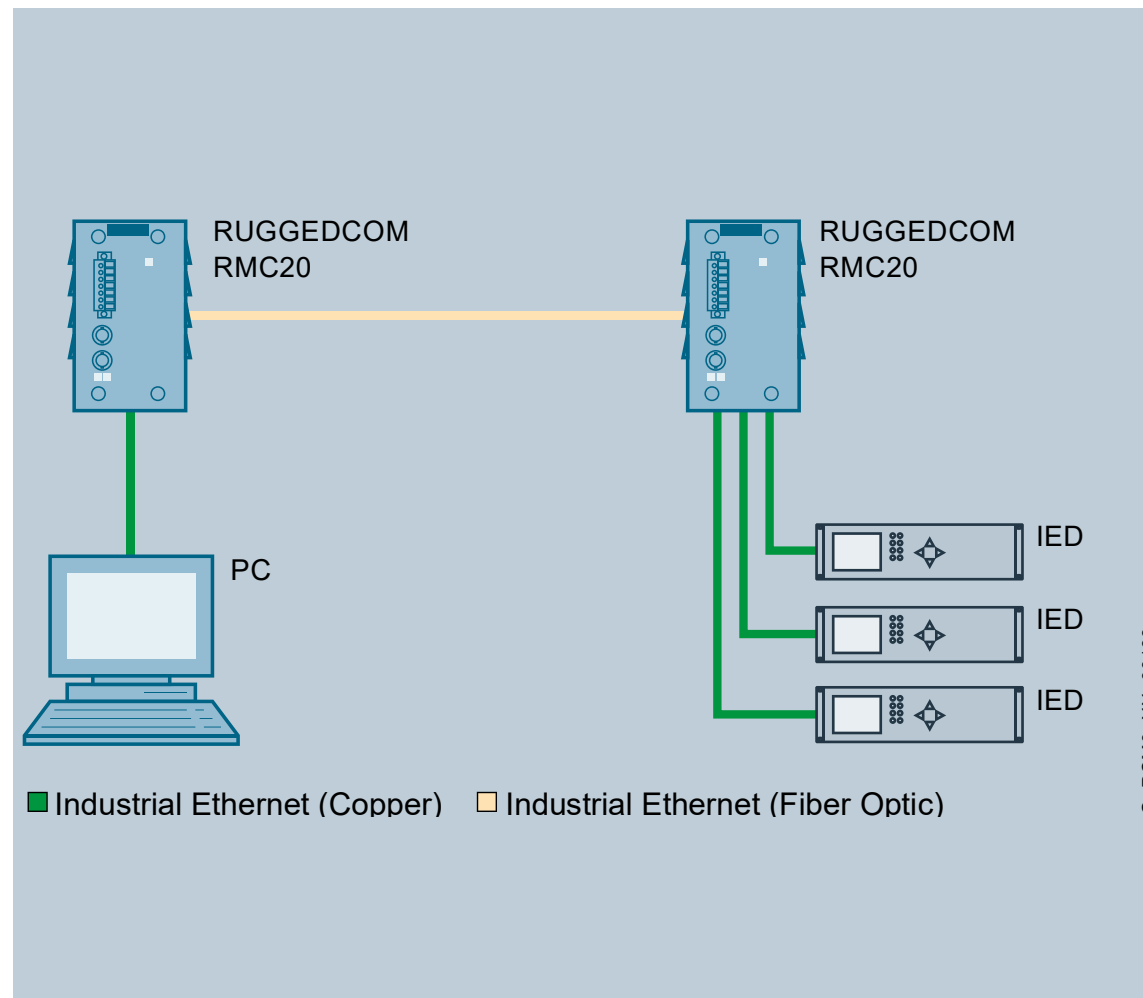
Надежное подключение нескольких последовательных устройств на больших расстояниях.

### Решение

Использование RUGGEDCOM RMC20, благодаря которому медные каналы связи для последовательных протоколов заменяются на помехоустойчивые оптоволоконные многомодовые.

### Преимущества

Реализует бесшовную интеграцию устройств с последовательными интерфейсами, позволяя им общаться на больших расстояниях через безопасные, гальванически изолирующие, помехоустойчивые, оптоволоконные кабели.





# RUGGEDCOM RMC20

## Пример применения: Создание оптической шины

### Задача

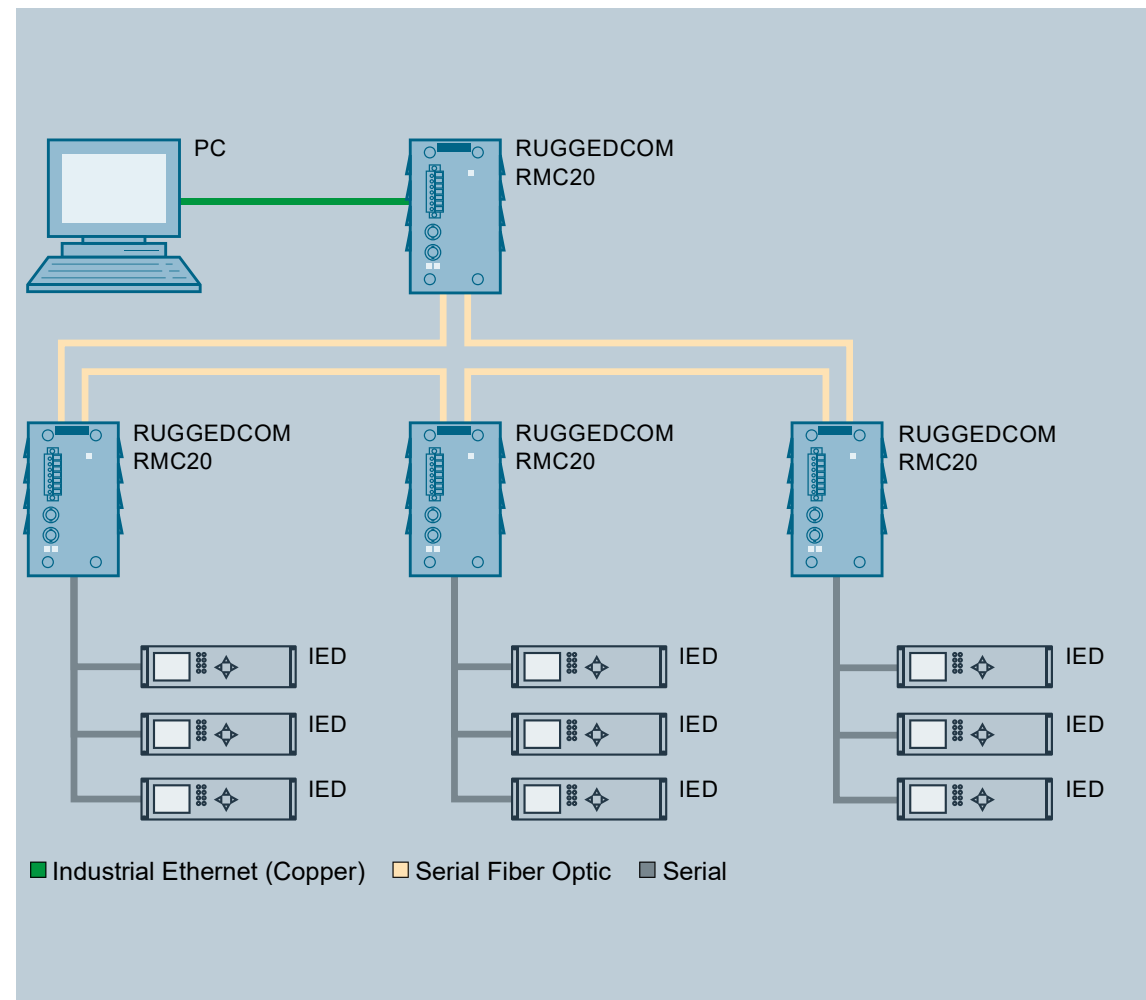
Заменить многоабонентские сети RS485, RS422 или RS232 полностью.

### Решение

Использование RUGGEDCOM RMC20 в режиме оптической шины для замены многоабонентских сетей. В этой топологии все сообщения проходят через оптическое кольцо и доставляются обратно мастеру.

### Преимущества

Топология допускает использование многоабонентских сетей большой протяжённости (до 5 км), в которых отдельные устройства изолируются и защищаются от перепадов напряжения, способных повредить одно или несколько устройств в сети.



# RUGGEDCOM RMC30

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях +

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов +



Поддержка последовательных протоколов Modbus TCP, DNP3, T1N и универсальной инкапсуляции Raw Socket +

Корпус из оцинкованной стали 0,8 мм для монтажа на DIN рейку или панель обеспечивает механическую надежность +

Встроенный блок питания постоянно подключенный к источнику питания для надежной работы без технического обслуживания +

# RUGGEDCOM RMC30

## Пример применения

### Задача

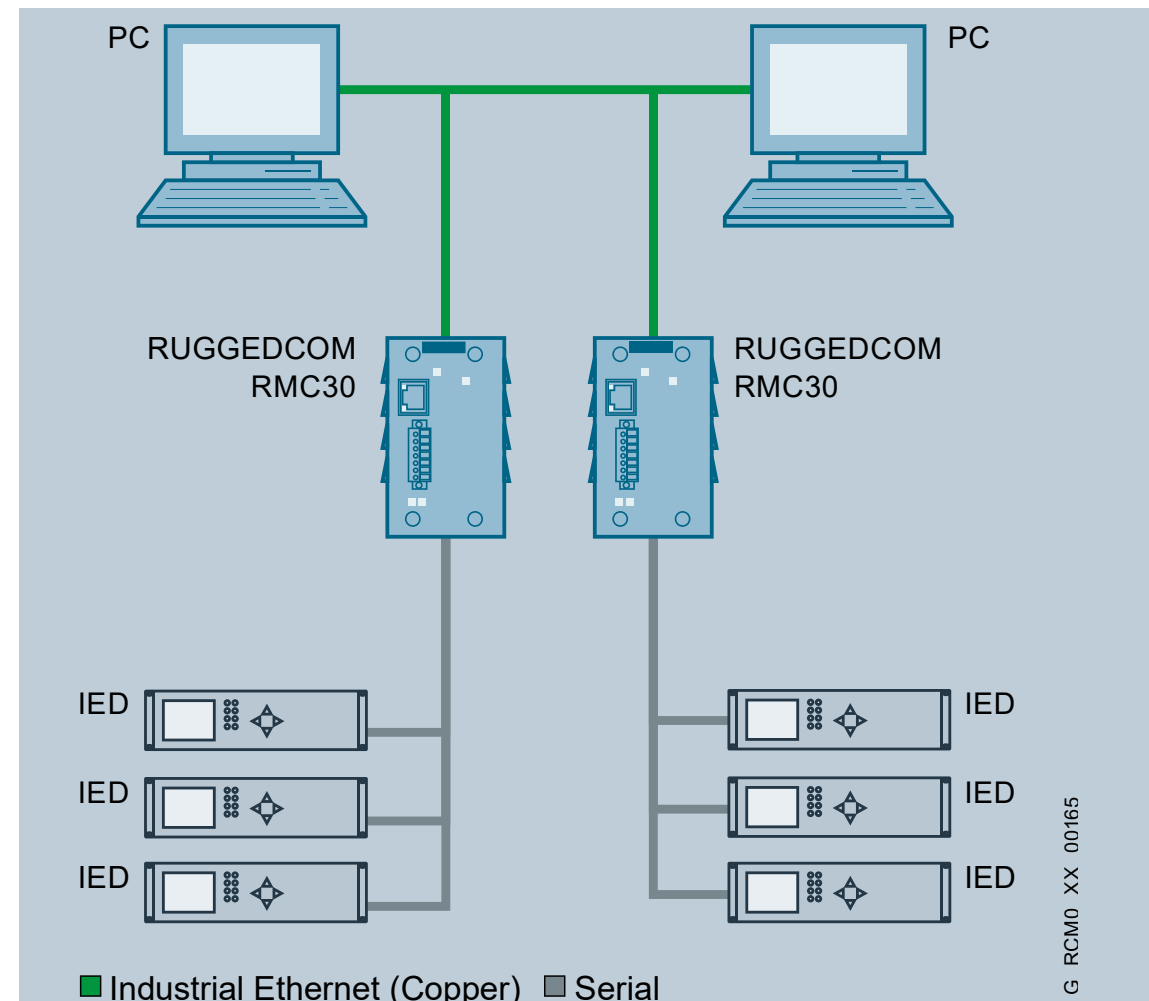
Подключить оборудование с последовательными интерфейсами через сети на основе Ethernet.

### Решение

Использование RMC30 легко позволяет обмениваться данными практически с любым последовательным устройством через надёжную Ethernet сеть.

### Преимущества

Продолжение использования старых устройств с последовательными интерфейсами через современные Ethernet сети



# RUGGEDCOM RMC40

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Полная совместимость со стандартами Ethernet IEEE 802.3 и IEEE 802.3u для универсальной совместимости +

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов +



Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях +

Корпус из оцинкованной стали 0,8 мм для монтажа на DIN рейку или панель обеспечивает механическую надежность +

Встроенный блок питания 24 В или 48 В пост., 88-300В пост. /85-264В перем. без необходимости внешнего адаптера питания +



# RUGGEDCOM RMC40

## Пример применения

### Задача

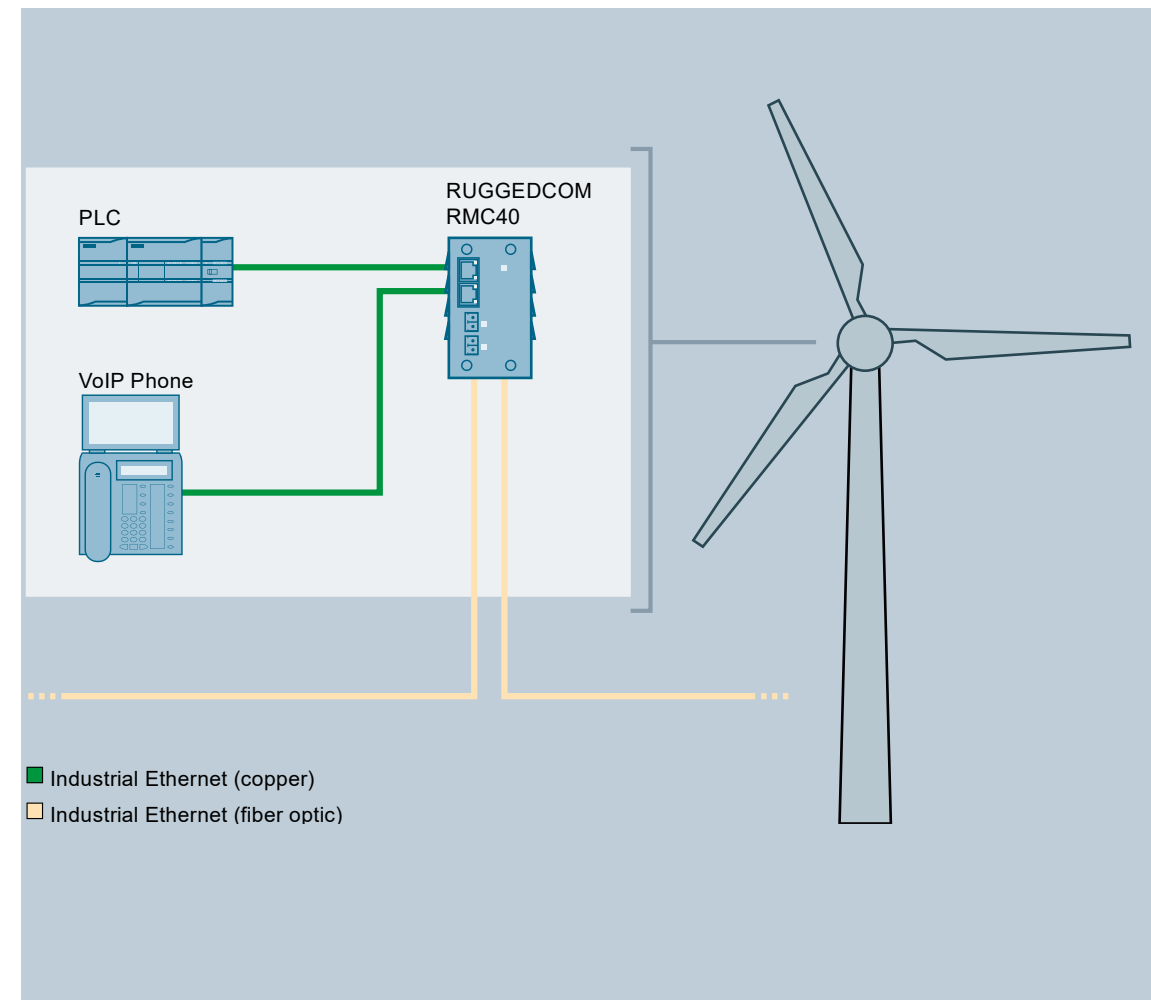
Возможность подключения устройств медными Ethernet интерфейсами через магистральное оптическое волокно

### Решение

Использование RUGGEDCOM RMC40, который может быть размещен в качестве медиаконвертеров для присоединения нескольких Ethernet устройств цепочкой к волоконно-оптической магистрали на большие расстояния.

### Преимущества

- Добавляется возможность преобразования скорости от 10 Мбит/с в to 100 Мбит/с
- Использование существующей инфраструктуры без необходимости замены ключевых компонентов



# RUGGEDCOM RMC41

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях +

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов +



Трансиверы для многомодового и одномодового оптического волокна +

Корпус из оцинкованной стали 0,8 мм для монтажа на DIN рейку или панель обеспечивает механическую надежность +

Встроенный блок питания 24 В или 48 В пост., 88-300В пост. /85-264В перем. без необходимости внешнего адаптера питания +

# RUGGEDCOM RMC41

## Пример применения

### Задача

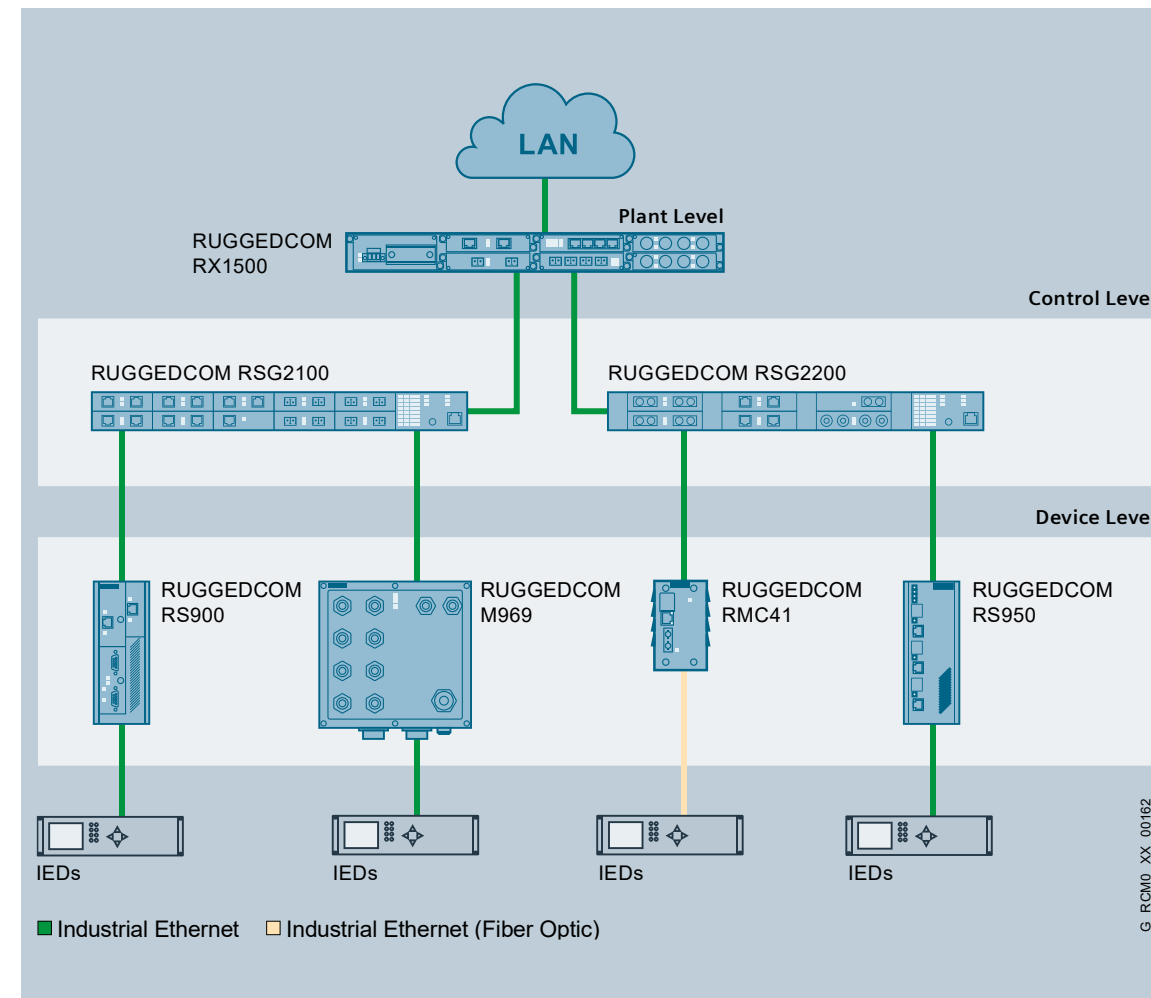
Подключение оптоволоконных оконечных устройств к медным сетям Ethernet и наоборот.

### Решение

Использование медиаконвертера RUGGEDCOM RMC41 для подключения устройств через различные типы сред передачи (медные / оптоволоконные) к существующим и / или новым сетям Ethernet.

### Преимущества

- Снижение эксплуатационных расходов благодаря простой «plug and play» работе
- Снижение капитальных затрат за счёт использования существующей инфраструктуры без необходимости замены ключевых компонентов



# RUGGEDCOM RMC8388

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Универсальный

- Преобразует IRIG-B в IEEE 1588 v2
- Преобразует IEEE 1588 v2 в IRIG-B или PPS (импульс(ы) в секунду)



### Прецизионный

- Преобразование протокола при сохранении высокой точности синхронизации



### Гибкий

- Настраиваемые импульсные выходы



### Высокая надёжность

- Конструкция и набор функций для промышленности



### Простота настройки

- Возможна настройка через WEB интерфейс



# RMC8388 – Управляемый преобразователь среды

Три аппаратных модификации отличающиеся входами и выходами старых интерфейсов синхронизации:

**RMC8388C**



1 Вход IRIG-B AM

**RMC8388B**



1 Выход IRIG-B AM

**RMC8388A**



2 Выхода IRIG-B TTL

## Ethernet интерфейсы:

- RJ45 или оптоволоконный с разъёмом LC

## Блок питания:

- HI 85 – 264 В перем. или 88 – 300 В пост.
- LO Диапазон вх. напряжения 24 и 48 В пост.

## Возможности по синхронизации времени:

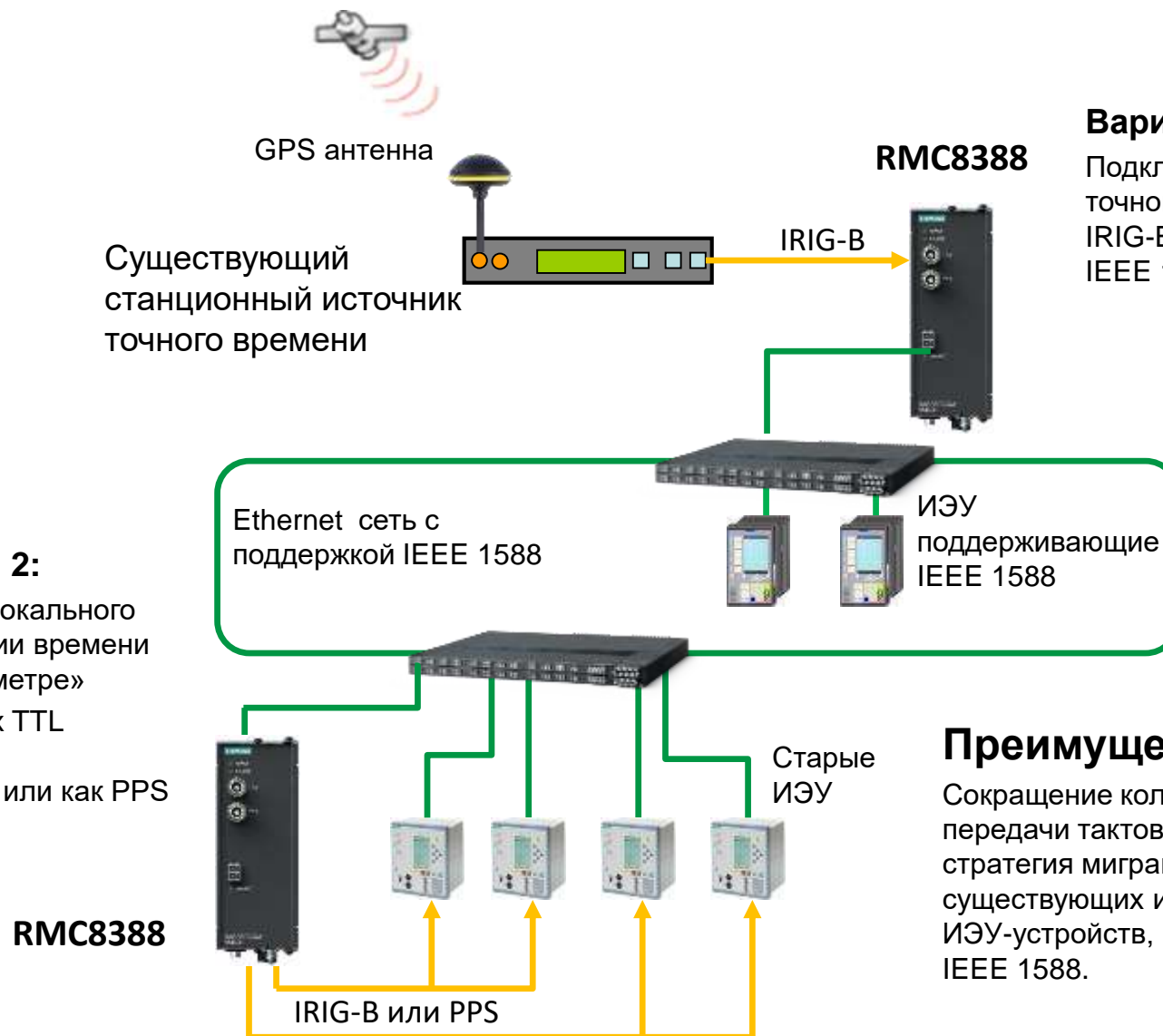
- IEEE 1588 -> IRIG-B AM
- IEEE 1588 -> IRIG-B TTL или PPX
- IRIG-B AM -> IEEE 1588
- PPX – Импульсы в секунду с настраиваемыми интервалами

## Остальное:

- Операционная система ROS
- Поддержка протоколов SNMP и Syslog



# Примеры использования RMC8388



## Вариант использования 1:

Подключение существующего источника точного времени в выходным интерфейсом IRIG-B к современной сети с поддержкой IEEE 1588

## Вариант использования 2:

Компактное устройство, для локального преобразования синхронизации времени из IEEE 1588 «на последнем метре»  
У RMC8388 может быть до 2-х TTL выходов, каждый из которых настраивается или как IRIG-B или как PPS

## Преимущества для заказчика ✓

Сокращение количества отдельной проводки для передачи тактовых импульсов, экономия затрат и стратегия миграции при сохранении поддержки существующих источников времени и устаревших ИЭУ-устройств, не соответствующих стандарту IEEE 1588.

# RUGGEDCOM RMC8388

## Пример применения

### Задача

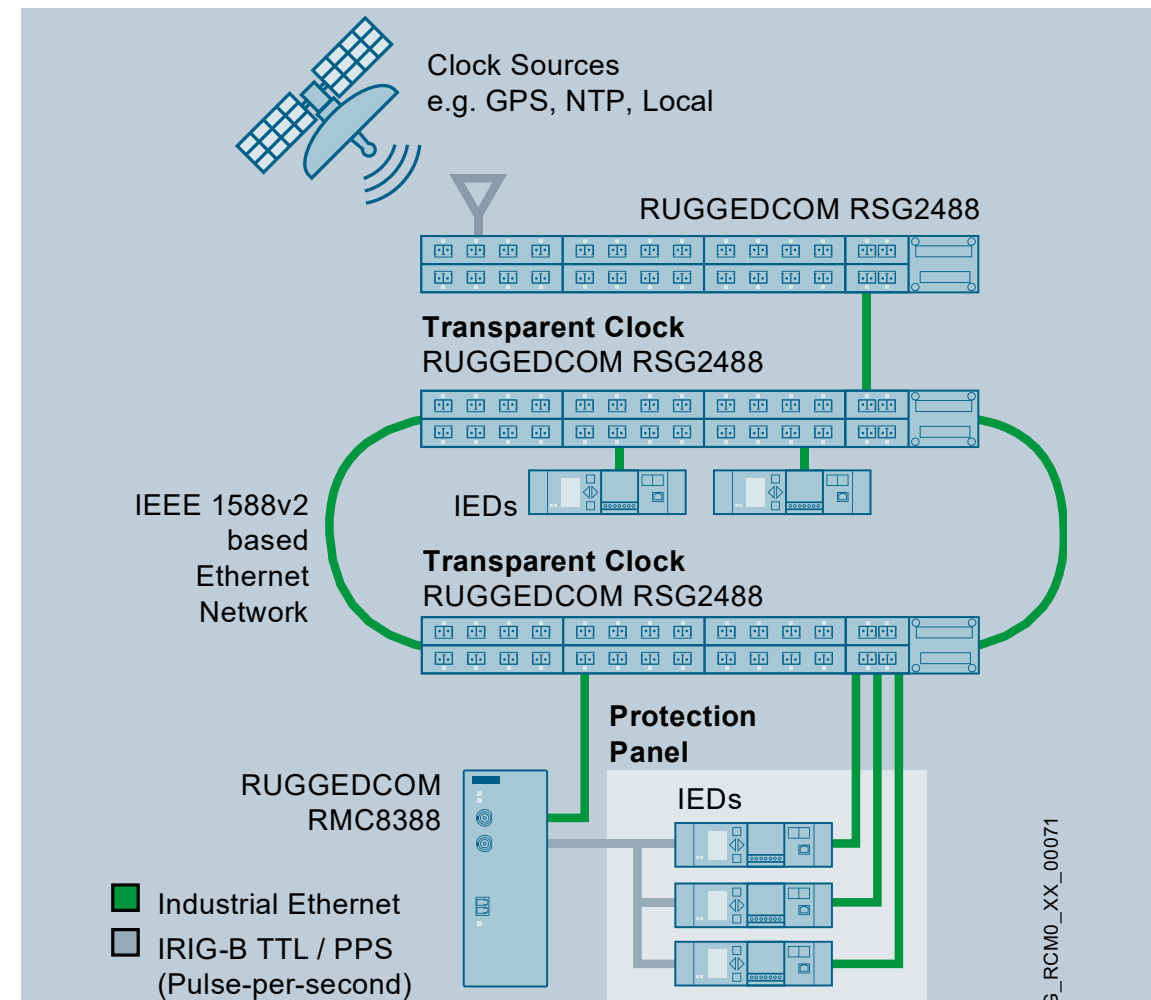
Подключить ИЭУ без поддержки IEEE 1588v2 к сети с синхронизацией времени IEEE 1588v2.

### Решение

Использование RUGGEDCOM RMC8388 который конвертирует IEEE 1588v2 в выход IRIG-B TTL/PPS.

### Преимущества

С помощью одного компактного устройства ИЭУ могут быть подключены к существующей современной сети Ethernet, поддерживающей IEEE 1588v2, без необходимости отдельной сети синхронизации времени IRIB-B TTL / PPS.



# RUGGEDCOM RMC8388

## Пример применения

**SIEMENS**

*Ingenuity for Life\**

### Задача

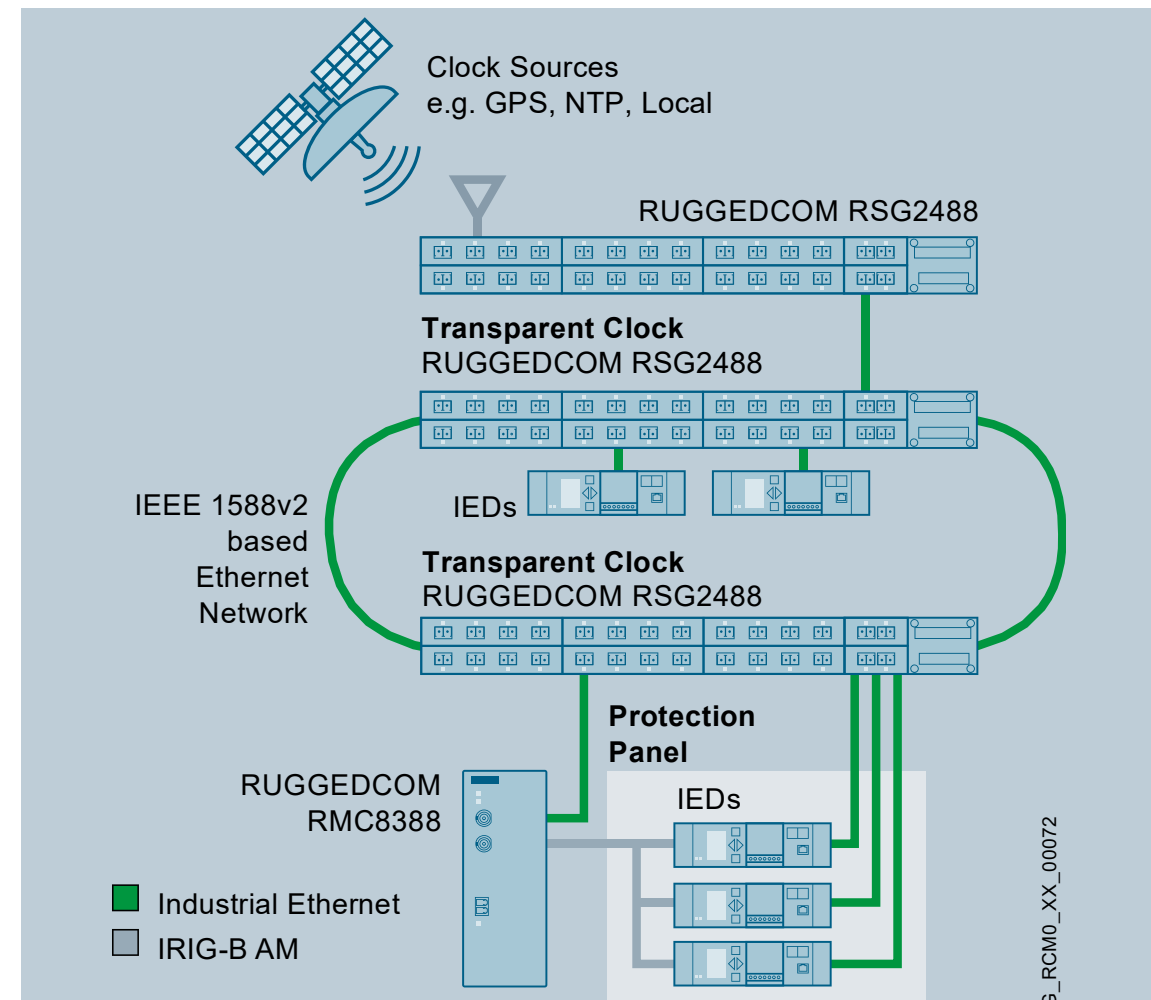
Подключить ИЭУ без поддержки IEEE 1588v2 к сети с синхронизацией времени IEEE 1588v2.

### Решение

Использование RUGGEDCOM RMC8388 который конвертирует IEEE 1588v2 в выход IRIG-B AM.

### Преимущества

С помощью одного компактного устройства ИЭУ могут быть подключены к существующей современной сети Ethernet, поддерживающей IEEE 1588v2, без необходимости отдельной сети синхронизации времени IRIG-B AM.



# RUGGEDCOM RMC8388

## Пример применения

### Задача

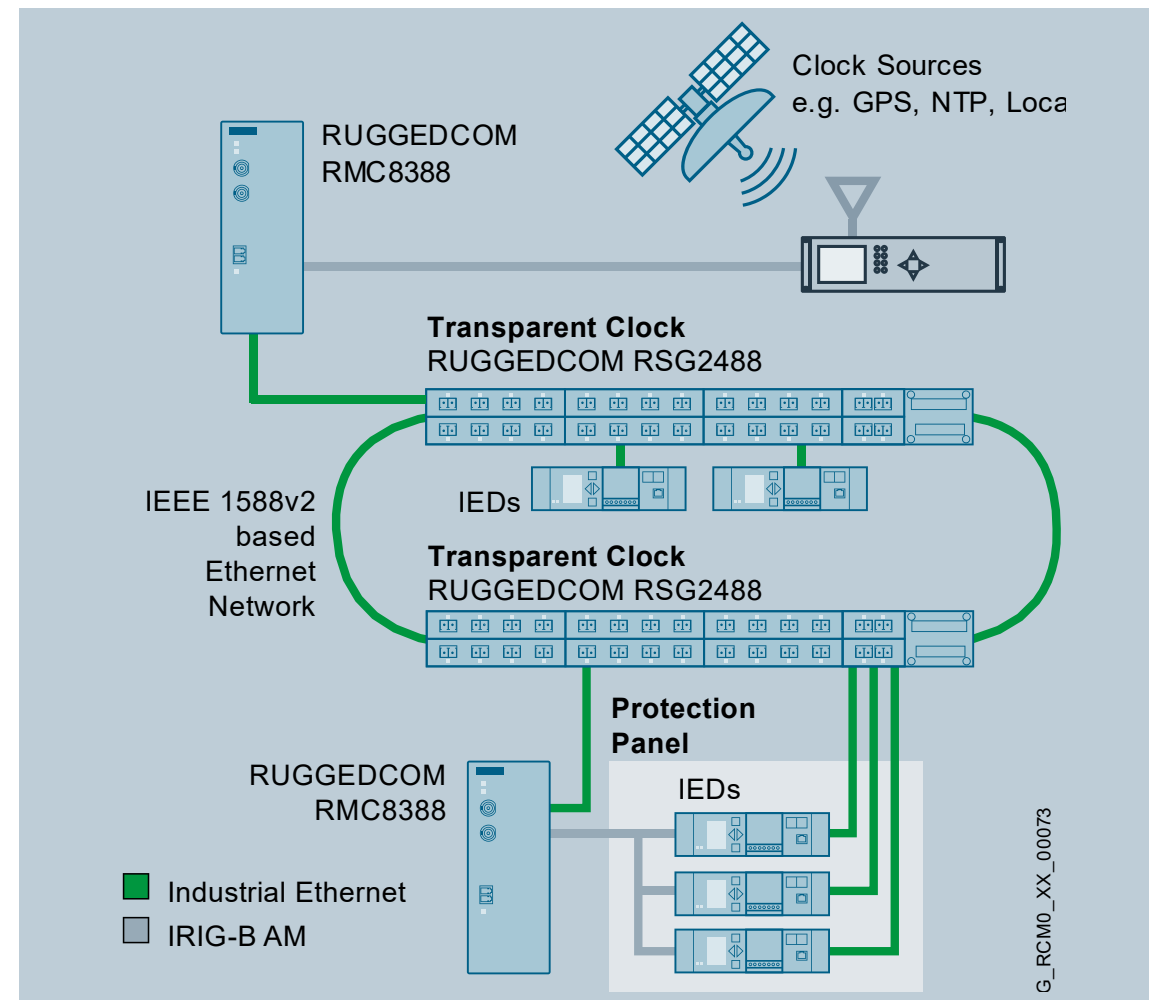
Подключить старый источник эталонного времени с выходом IRIG-B AM к современной Ethernet сети поддерживающей IEEE 1588v2.

### Решение

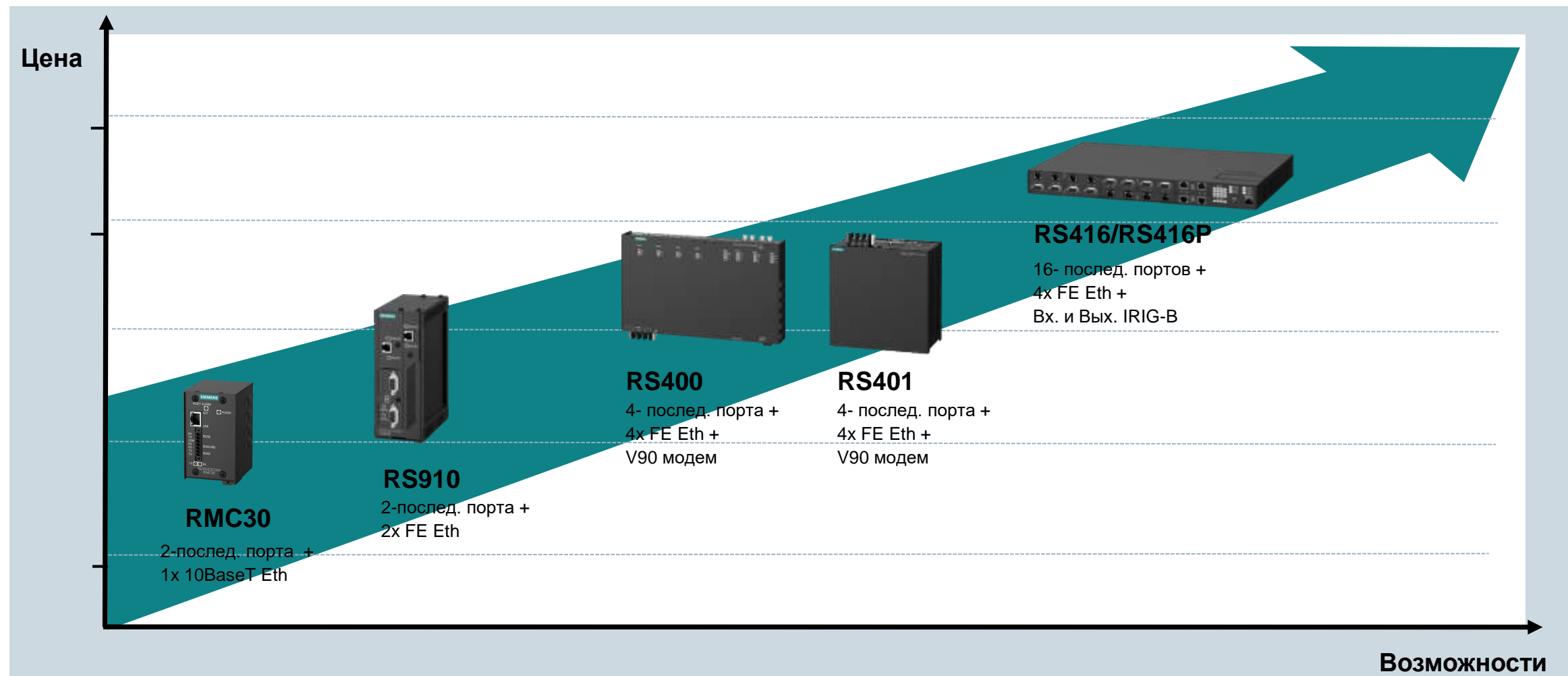
Использование RUGGEDCOM RMC8388 который конвертирует IRIG-B AM в выход IEEE 1588v2.

### Преимущества

С помощью одного компактного устройства, существующий источник точного времени может быть использован в качестве ведущих часов для современной Ethernet сети поддерживающей IEEE 1588v2 которая устраняет необходимость в отдельной кабельной проводке IRIG-B AM для синхронизации времени



# Серверы устройств с последовательными интерфейсами





# RUGGEDCOM RS910

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов



Поддержка последовательных протоколов Modbus TCP, DNP3, T1N и универсальной инкапсуляции Raw Socket

Встроенный Ethernet коммутатор 3 электрических или оптических порта

Встроенный блок питания 24 В или 48 В пост., 88-300В пост. /85-264В перем. без необходимости внешнего адаптера питания

# RUGGEDCOM RS400 / RS401

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях

Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов



Поддержка последовательных протоколов Modbus TCP, DNP3, T1N и универсальной инкапсуляции Raw Socket

Встроенный Ethernet коммутатор 4 электрических или оптических порта  
Встроенный модем V90

Встроенный блок питания 24 В или 48 В пост., 88-300В пост. /85-264В пертм. без необходимости внешнего адаптера питания

# RUGGEDCOM RS416

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Превосходит требования стандартов МЭК 61850-3 и IEEE 1613 для оборудования связи на электрических подстанциях

Поддержка последовательных протоколов Modbus TCP, DNP3, TIN и универсальной инкапсуляции Raw Socket



Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов

Встроенный блок питания 24 В или 48 В пост., 88-300В пост. /85-264В перем. без необходимости внешнего адаптера питания

Встроенный Ethernet коммутатор 4 электрических или оптических порта  
Вариант с поддержкой IEEE 1588

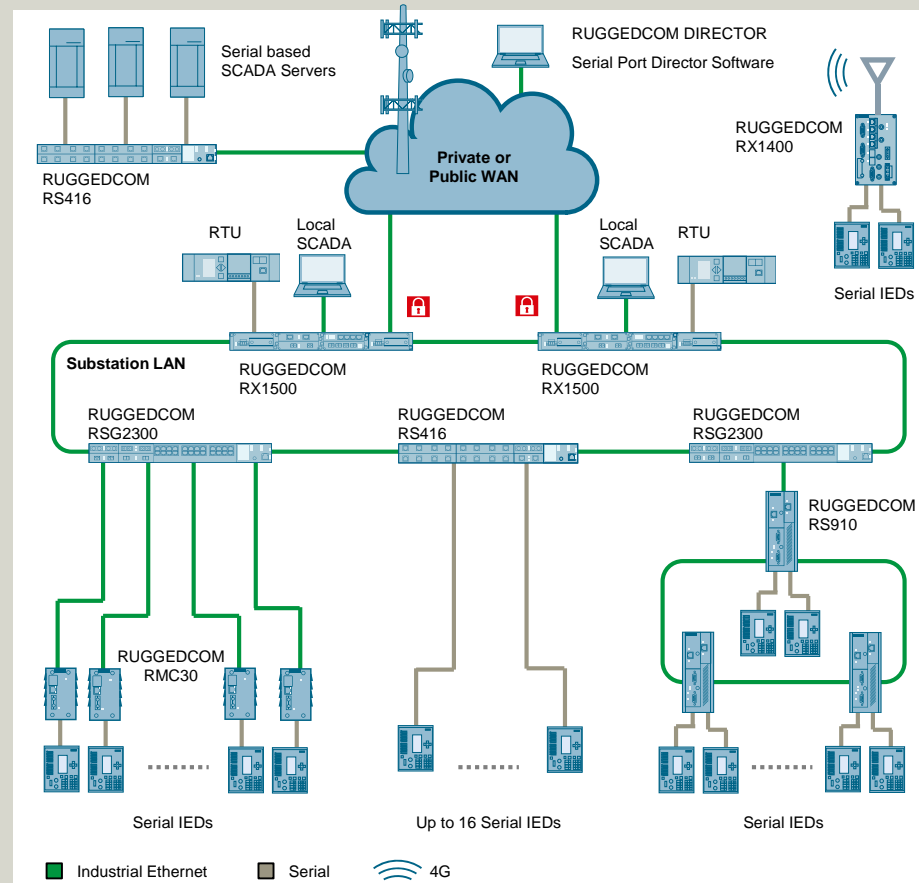
# Последовательные серверы RUGGEDCOM Пример применения: Подключение существующих последовательных устройств

# SIEMENS

*Ingenuity for life\**

## Описание Задачи / Вызовы

- На подстанции нужно мониторить ИЭУ имеющие только RS232/RS485 интерфейсы
- Нужен преобразователь последовательных данных в IP для доступа к устройствам РЗА для в загрузки / выгрузки файлов конфигурации, диагностики, журналов событий и т. д.
- Обеспечить связь по IP и продлить ещё на 10 лет жизнь существующих последовательных устройств
- Инкапсуляция и передача Modbus/RTU, DNP3, МЭК 60870-5, SEL Mirrored Bits и других протоколов через TCP/IP
- Конструкция для работы на энергообъектах, невосприимчивость к ЭМИ, МЭК 61850-3, IEEE 1613
- Разные форм факторы последовательных портов
- Поддержка разных сред передачи (медь, оптоволокно)



## Продукты Siemens в решении

- RUGGEDCOM RMC30, RS400, RS401, RS910, RS416
- RX1400, RX1500
- RUGGEDCOM DIRECTOR

## Преимущества

- Увеличенный срок службы устаревшего оборудования
- Удаленный мониторинг через IP-сеть последовательных ИЭУ
- Улучшенная прозрачности и диагностики, упрощение анализа причин неполадок
- Уменьшение командировок
- Снижение капитальных и текущих расходов

# Последовательные серверы RUGGEDCOM Пример применения: DIGSI и SICAM PQS связь с SIP4 если есть всего 1 последовательный порт

**SIEMENS**

*Ingenuity for life\**

## Задача

Обеспечить подключение двух приложений к старому SIPROTEC 4 имеющему всего 1 послед. интерфейс

## Решение


Последовательные серверы RUGGEDCOM, в режиме «Preemptive Raw Socket», позволяют нескольким приложениям независимо от протокола подключаться к устройству через 1 последовательный порт. «Preemptive Raw Socket» устанавливает приоритет, и одно ведущее приложение (например, PQS) имеет постоянное соединение, это соединение может быть временно приостановлено, когда другое приложение (например, DIGSI) должно подключиться к устройству.

## Преимущества

- Продлить срок службы инфраструктуры
- Разрешить мониторинг при том же разрешении инженерного доступа, когда доступен только один последовательный порт





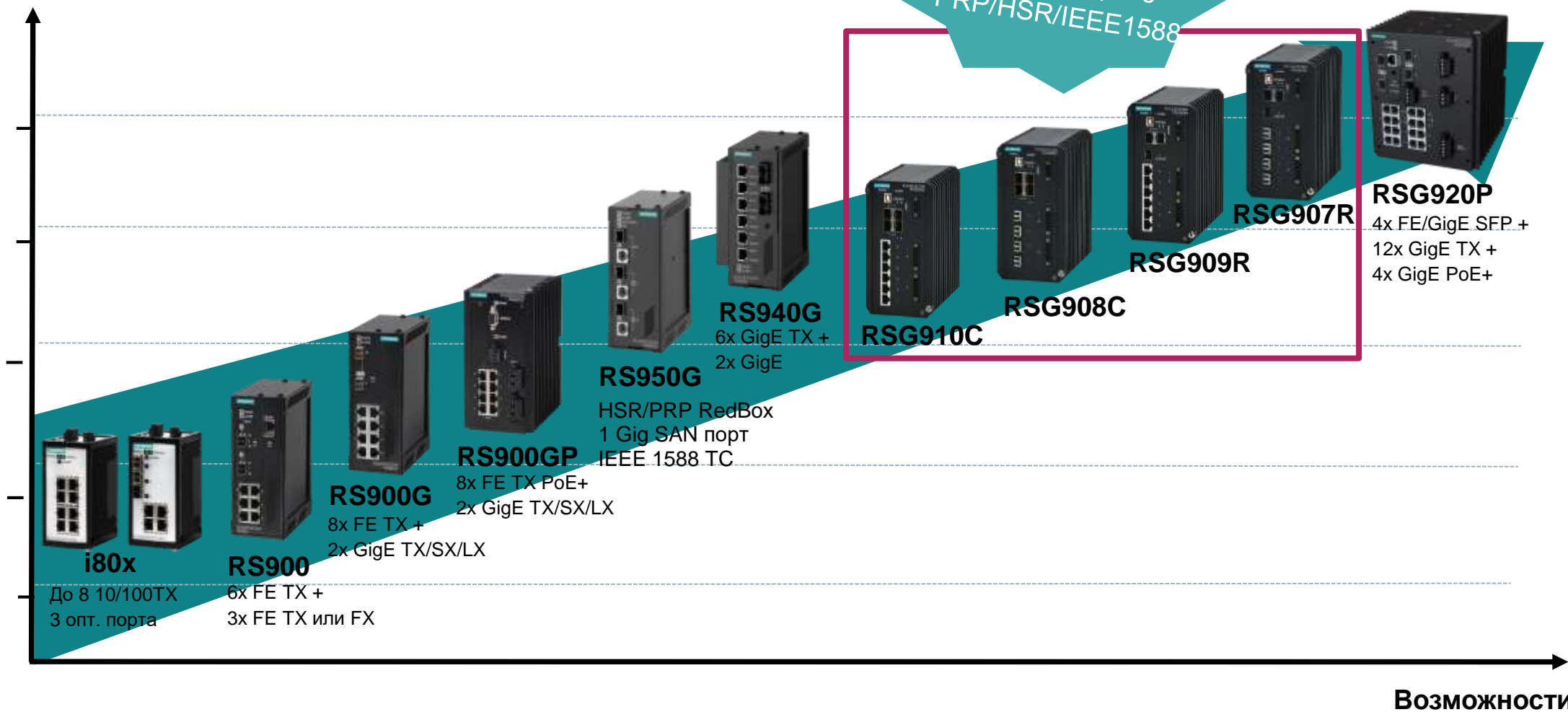
The background of the image shows a series of high-voltage power lines and pylons stretching across a clear blue sky. The pylons are silhouetted against the light, and the lines create a sense of depth and scale. The overall scene is industrial and technical.

# Обзор компактных коммутаторов RUGGEDCOM 2-го уровня

# Портфель компактных коммутаторов RUGGEDCOM

**SIEMENS**  
Ingenuity for life\*

**Новинка 2018**  
Компактные коммутаторы с PRP/HSR/IEEE1588





**Компактные RUGGEDCOM  
поставляемые в течении  
длительного времени**



# RUGGEDCOM i800/i801/i802/i803



## Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Сменные microSD карты для конфигурации и прошивки

Стандартные разъемы LC с много- и одно-модовыми трансиверами

Рабочие температуры от -20 до 60° С или опционально от -40 до 85° С без вентиляторов

Два ввода питания: 24 (9-32 ) В постоянного тока

Компактная конструкция

## Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ быстрая и простая замена коммутатора при отказе

▶ Стандартные разъемы с разнообразием в вариантах волокна

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

▶ Экономичное решение передачи данных, не занимающее много места

# Неуправляемые промышленные Ethernet коммутаторы RUGGEDCOM i800

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Компактный размер,  
металлический корпус,  
монтаж на DIN-рейку



Различные конфигурации  
с широким набором  
дополнительных опций  
для применения в  
различных отраслях  
промышленности

i800: 8 x 10/100TX портов  
Автоопределение  
скорости, дуплекса и типа  
кабеля



Резервированный  
источник питания;



Высокий уровень защиты  
от ЭМИ;

Широкий диапазон  
рабочих температур  
от -40 °C до +85 °C

i803: 4 x 10/100TX +  
1 x 100FX + (2 x 1000LX  
или 2 x 100FX)



Коммутатор i801:  
8 x 10/100TX + 1 x 1000LX или  
1 x 10/100/1000TX







Коммутатор i802:  
6 x 10/100TX + 2 x 100FX или  
2 x 1000LX или 2 x 10/100/1000TX





# RUGGEDCOM i800

## Техническая спецификация

|                              | i800  | i801  | i802  | i803  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрические порты          | 8 x 10/100TX                                                                            | 8 x 10/100TX                                                                             | 6 x 10/100TX                                                                             | 4 x 10/100TX                                                                             |
| Оптические порты             | Нет                                                                                     | 1 x 1000LX или<br>1x 10/100/1000TX                                                       | 1 x 100FX или 2 x 100FX<br>или 2 x 1000LX или<br>2 x10/100/1000 TX                       | 1 x 100FX + (2 x 100FX или<br>2 x 1000LX)                                                |
| Диапазон рабочей температуры | S-20 °C до +60 °C (осн.)<br>-40 °C до +85 °C (опц.)                                     | -20 °C до +60 °C (осн.)<br>-40 °C до +85 °C (опц.)                                       | -20 °C до +60 °C (осн.)<br>-40 °C до +85 °C (опц.)                                       | -20 °C до +60 °C (осн.)<br>-40 °C до +85 °C (опц.)                                       |
| Сигнальный контакт           | 3-конт. клеммная колодка                                                                | 3-конт. клеммная колодка                                                                 | 3-конт. клеммная колодка                                                                 | 3-конт. клеммная колодка                                                                 |
| Источник питания             | 24 В пост. тока (резерв.)                                                               | 24 В пост. тока (резерв.)                                                                | 24 В пост. тока (резерв.)                                                                | 24 В пост. тока (резерв.)                                                                |
| Материал корпуса             | Метал                                                                                   | Метал                                                                                    | Метал                                                                                    | Метал                                                                                    |
| Тип монтажа                  | на DIN-рейку                                                                            | на DIN-рейку                                                                             | на DIN-рейку                                                                             | на DIN-рейку                                                                             |
| Диагностика (локально)       | светодиодные индикаторы (LED)                                                           | светодиодные индикаторы (LED)                                                            | светодиодные индикаторы (LED)                                                            | светодиодные индикаторы (LED)                                                            |
| Размеры – Ш x В x Г [мм]     | 114 x 51 x 89                                                                           | 114 x 51 x 89                                                                            | 114 x 51 x 89                                                                            | 114 x 51 x 89                                                                            |
| Вес [г]                      | 1000                                                                                    | 1000                                                                                     | 1000                                                                                     | 1000                                                                                     |

# RUGGEDCOM i800/i801/i802/i803

## Пример применения: Передача данных ветрогенератора

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Задача

Бюджетное, гибкое решение с возможностью работы в тяжелых условиях для построения Ethernet сети и подключения фермы ветрогенераторов

### Решение

Коммутатор RUGGEDCOM i803 позволяет подключать до 6 Ethernet устройств к медным портам (RJ45) и передавать данные на большие расстояния через оптические порты (LC)

### Преимущества

- Различные конфигурации портов (медных, оптических), поддержка стандартов Fast Ethernet и Gigabit Ethernet
- Широкий диапазон рабочих температур
- Надежная работа в суровых промышленных условиях



# RUGGEDCOM RS900

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



## Возможность / Функция

Превосходит МЭК 61850-3, 61800-3, 61000-6-2, NEMA TS-2, и соответствует IEEE 1613 class 1

Варианты крепления на DIN рейку или плоскую поверхность

Стандартные разъемы: LC, SC, ST, MTRJ с много- и одно-модовыми трансиверами

Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В постоянного и 85-264 В переменного тока) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В постоянного тока)

## Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе места размещения

▶ Разнообразие в выборе разъёмов и поддерживаемых длин оптического кабеля

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# RUGGEDCOM RS900

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

До 9-ти портов:  
6 портов 10/100Base-TX  
и дополнительно до 3-х  
портов 10/100Base-TX или  
100Base-FX



Рабочий  
температурный  
диапазон от -40°C до  
85°C без  
вентиляторов



Стандартные  
разъемы: LC, SC, ST,  
MTRJ с много- и  
одно- модовыми  
трансиверами



Встроенные блоки питания:  
Высоковольтный (88-300 В  
пост. или 85-264 перемен. тока)  
или низковольтный с двумя  
входами (24 В и 48 В пост.  
тока)



Возможность  
монтажа на DIN  
рейку или на  
плоскую  
поверхность



Превосходит требования  
стандартов МЭК 61850-3,  
61800-3, 61000-6-2, NEMA  
TS-2 и соответствует IEEE  
1613 class 1



# RUGGEDCOM RS900

## Пример применения

### Задача

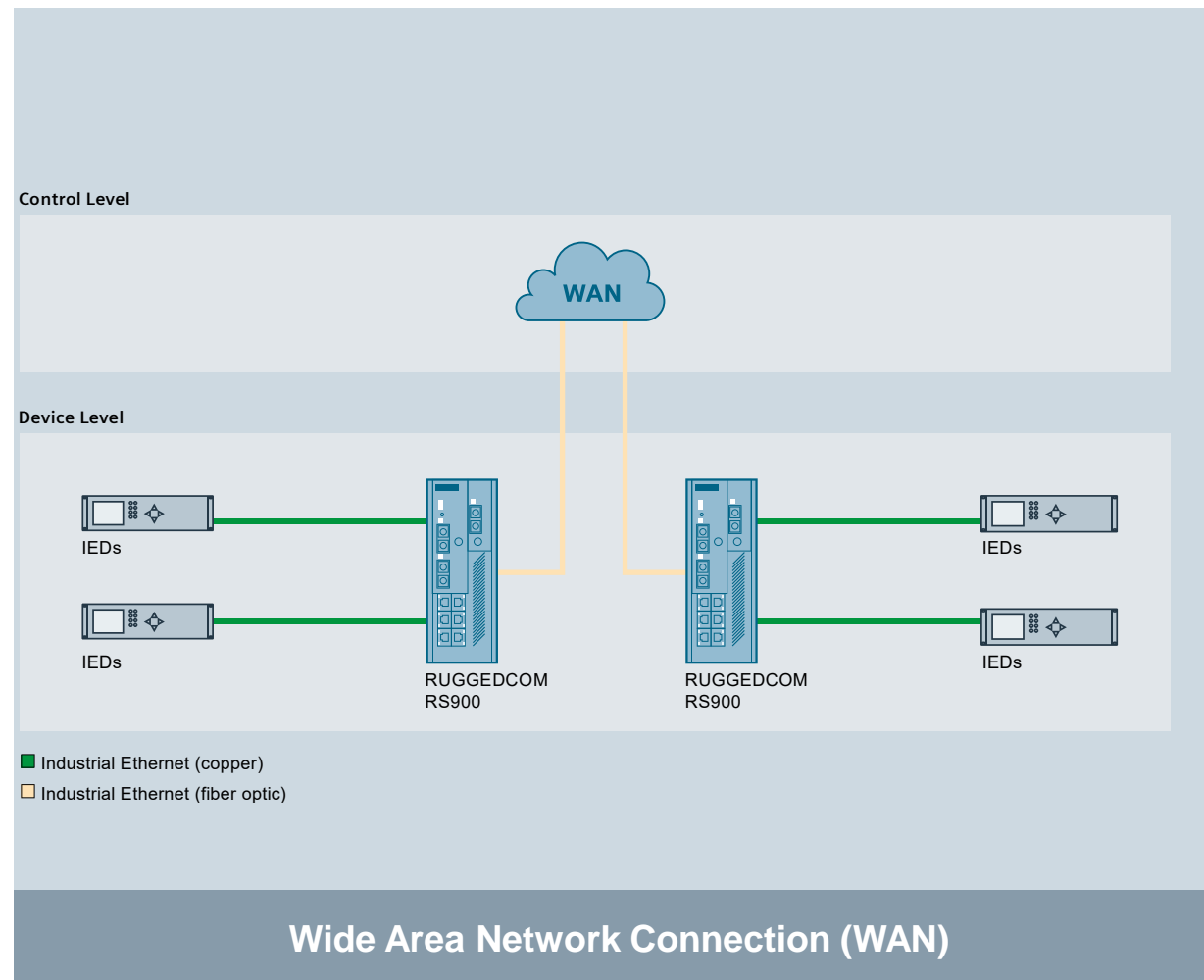
Управление сетью сложных и критически важных электрических сетей с большим количеством территориально распределённых устройств.

### Решение

RUGGEDCOM RS900 позволяет удаленно контролировать данные с полевых устройств, используя несколько вариантов подключения.

### Преимущества

- Компактный, малогабаритный и экономичный
- Благодаря множеству вариантов поддерживаемых дальностей для каждой площадки можно выбрать оптимальный вариант





# RUGGEDCOM RS900G

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



## Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Варианты крепления на DIN рейку или плоскую поверхность

Стандартные оптоволоконные разъемы: LC, SC а также сменные SFP как для двух так и для одного волокна

Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В постоянного и 85-264 В переменного тока) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В постоянного тока)

## Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе места размещения

▶ Разнообразие в выборе разъемов и поддерживаемых длин оптического кабеля

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# RUGGEDCOM RS900G

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

8 портов 10/100Base-TX  
и 2 оптических порта  
1000Base-X или  
2 электрических порта  
1000Base-TX



Рабочий  
температурный  
диапазон от -40°C до  
85°C без  
вентиляторов



Стандартные  
разъемы: LC, SC, ST,  
MTRJ с много- и  
одно-модовыми  
трансиверами



Встроенные блоки питания:  
Высоковольтный (88-300 В  
пост. или 85-264 перемен. тока)  
или низковольтный с двумя  
входами (24 В и 48 В пост.  
тока)



Возможность  
монтажа на DIN  
рейку или на  
плоскую  
поверхность



Невосприимчивость к  
электромагнитным  
помехам и сильным скачкам  
напряжения в соответствии  
с МЭК 61850-3 и IEEE 1613



# RUGGEDCOM RS900G

## Пример применения: Система управления движением

SIEMENS

Ingenuity for Life\*

### Задача

Подключите оконечные устройства, на платных дорогах. Высокая плотность портов при малых габаритах для подключение достаточного количества устройств с минимальным занимаемом пространством.

### Решение

С RUGGEDCOM RS900G можно создать надёжное кольцо eRSTP с гигабитной полосой пропускания.

### Преимущества

- Gigabit Ethernet снижает задержки и повышает скорость передачи данных подключенных устройств
- Магистральные порты SFP с поддержкой скоростей 100 Мбит/с и 1 Гбит/с позволяют мигрировать на новые и более быстрые варианты соединений



# RUGGEDCOM RSL910

## Коммутатор с интерфейсом EoVDSL2

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

Порты EoVDSL2

Порты SFP

Компактная конструкция для использования в тяжёлых условиях

Гибкие возможности питания

Консоль USB

### Преимущества

- ▶ Позволяет клиентам продолжить использовать существующие медные кабели с для широкополосной передачи данных
- ▶ Обеспечивают простую миграцию или интеграцию с оптической магистралью
- ▶ Установка в придорожных шкафах с работой при температурах от -40°C до +85°C без вентиляторов
- ▶ Встроенный блок питания 24 В и 48 В пост. Тока или высоковольтный (110/230 В пост. или перем. тока)
- ▶ Простое подключение для настройки в полевых условиях

# RUGGEDCOM RSL910

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

2 порта EoVDSL2  
2 гигабитных SFP порта  
1000Base-X  
6 портов 10/100Base-TX



Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов



Стандартные разъемы: LC, SC, ST, MTRJ с много- и одно- модовыми трансиверами



Встроенные блоки питания: Высоковольтный (88-300 В пост. или 85-264 перемен. тока) или низковольтный с двумя входами (24 В и 48 В пост. тока)



Возможность монтажа на DIN рейку или на плоскую поверхность



Невосприимчивость к электромагнитным помехам и сильным скачкам напряжения в соответствии с МЭК 61850-3 и IEEE 1613





# RUGGEDCOM RSL910

## Пример применения: Управление дорожным движением

SIEMENS

Ingenuity for Life\*

### Задача

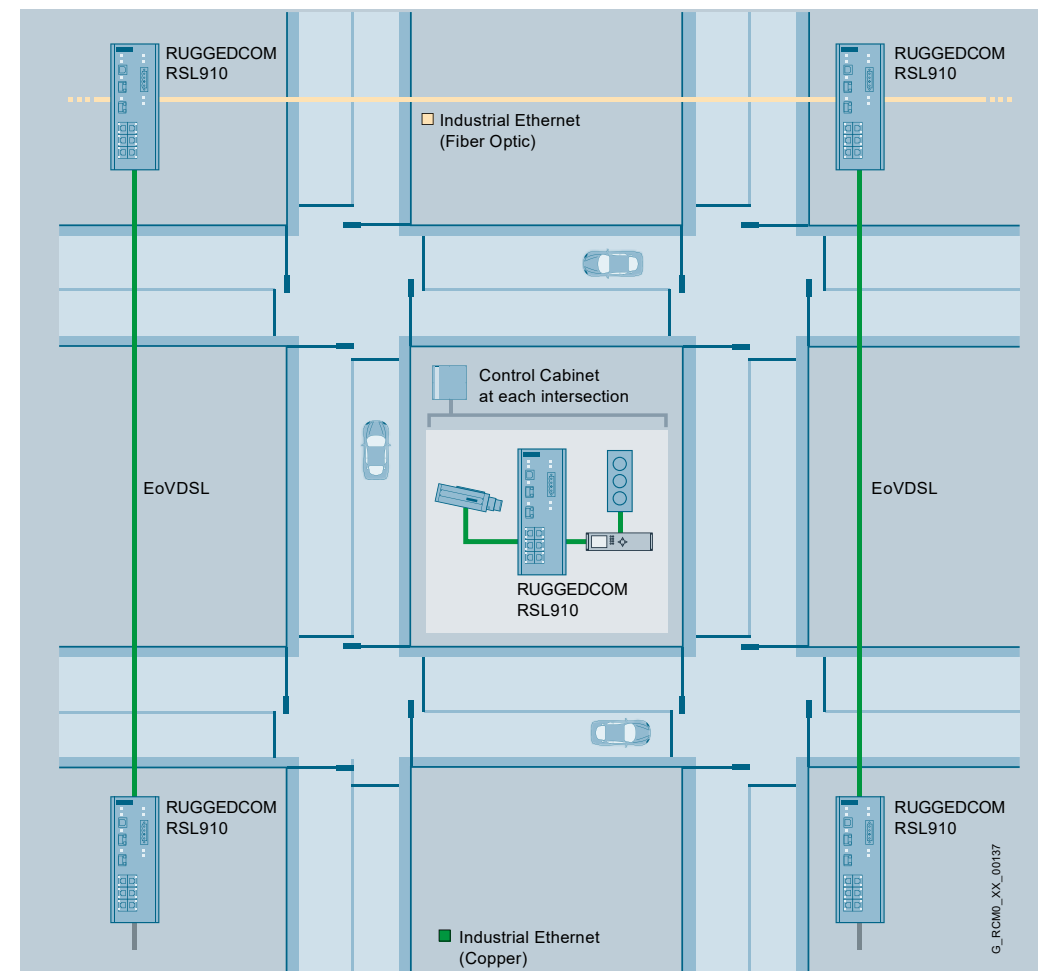
Передача данных между светофорами на разных перекрёстках с комбинированием существующих медных кабелей и новой оптической магистрали

### Решение

RSL910 предлагает хорошее сочетание портов EoVDSL2, SFP оптоволоконных портов, и медных Ethernet 100 Мбит/с для соответствия как сегодняшним потребностям так и с запасом на будущее

### Преимущества

- Простое и быстрое развёртывание с использованием существующей инфраструктуры медных кабелей
- Простой способ миграции на оптические сети



# RUGGEDCOM RS900GP

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



## Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Варианты крепления на DIN рейку или плоскую поверхность

Стандартные оптоволоконные разъемы: LC, SC, ST а также сменные SFP как для двух так и для одного волокна

8 x 10/100Base-TX RJ-45 портов с поддержкой PoE в соответствии с 802.3af/802.3at

Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения

Один внешний источник 54 В пост., мощностью 255 Вт может обеспечить до 30 Вт PoE на порт

## Преимущества

- ▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности
- ▶ Гибкость в выборе места размещения
- ▶ Разнообразие в выборе разъемов и поддерживаемых длин оптического кабеля
- ▶ Возможность питания Ethernet устройств если рядом с ними нет источника питания
- ▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа
- ▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# RUGGEDCOM RS900GP

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

8 портов 10/100Base-TX с поддержкой PoE в соответствии с 802.3af/802.3at и 2 оптических порта 1000Base-X или 2 электрических порта 1000Base-TX



Рабочий температурный диапазон от -40°C до 85°C без вентиляторов



Стандартные разъемы: LC, SC, ST, MTRJ с много- и одно- модовыми трансиверами



Два резервированных входа питания 54 В, каждый из которых при подключении источника мощностью 255 Вт обеспечивает выдачу на каждый порт PoE мощности 30 Вт



Возможность монтажа на DIN рейку или на плоскую поверхность



Невосприимчивость к электромагнитным помехам и сильным скачкам напряжения в соответствии с МЭК 61850-3 и IEEE 1613



# RUGGEDCOM RS900GP

## Пример применения: Мониторинг дорожной ситуации

### Задача

Мониторинг дорожной ситуации, чтобы умные светофоры можно было оптимально подстраивать.

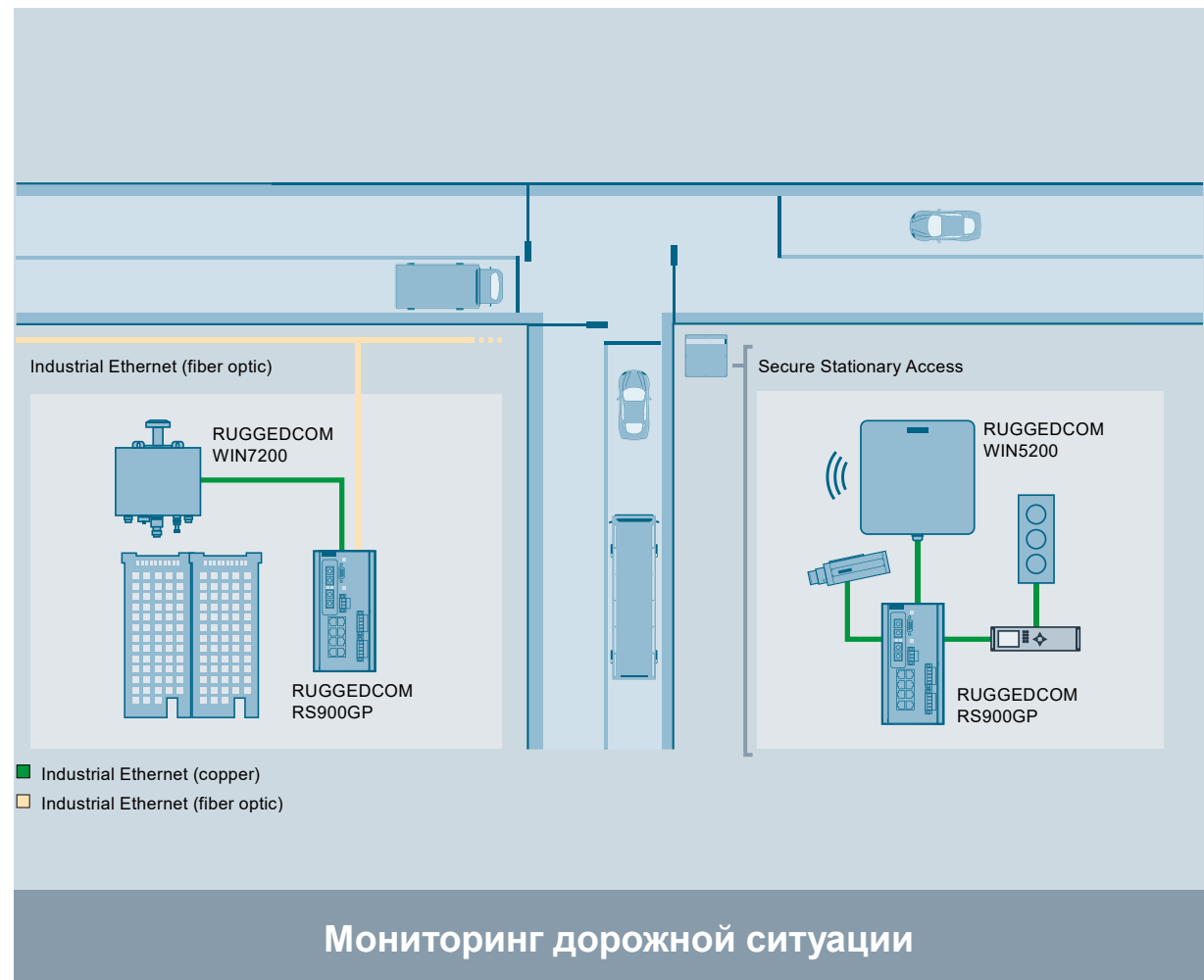
### Решение

RUGGEDCOM RS900GP идеально подходит для систем отслеживания дорожной ситуации обладая полным набором функций на сегодня и имея задел на будущее.

RUGGEDCOM RS900GP может питать много полевых PoE устройств.

### Преимущества

- PoE+ порты упрощают подключение камер, беспроводных и прочих устройств
- Магистральные порты SFP с поддержкой скоростей 100 Мбит/с и 1 Гбит/с позволяют мигрировать на новые и более быстрые варианты соединений



# RUGGEDCOM RS940G

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



## Возможность / Функция

Превосходит требования МЭК 61850-3, 61800-3, 61000-6-2, NEMA TS-2, и соответствует IEEE 1613 class 1

Варианты крепления на DIN рейку или плоскую поверхность

Много типов разъёмов включая ST, MTRJ, LC, SC, RJ45, Micro-D

Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В постоянного и 85-264 В переменного тока) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В постоянного тока)

## Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе места размещения

▶ Разнообразие в выборе разъёмов

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание



# RUGGEDCOM RS940G

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

6 электрических портов  
10/100/1000Base-T  
и дополнительно 2 оптических  
порта или SFP или GBIC  
(1000Base-SX или 1000Base-LX)



Рабочий  
температурный  
диапазон от -40°C до  
85°C без  
вентиляторов



Большой выбор  
вариантов разъемов  
включая ST, MTRJ,  
LC, SC, RJ45,  
Micro-D



Встроенные блоки питания:  
Высоковольтный (88-300 В  
пост. или 85-264 перемен. тока)  
или низковольтный с двумя  
входами (24 В и 48 В пост.  
тока)



Возможность  
монтажа на DIN  
рейку или на  
плоскую  
поверхность



Превосходит требования  
стандартов МЭК 61850-3,  
61800-3, 61000-6-2, NEMA  
TS-2 и соответствует  
IEEE 1613 class 1



# RUGGEDCOM RS940G

## Пример применения: Связь на буровой площадке

### Задача

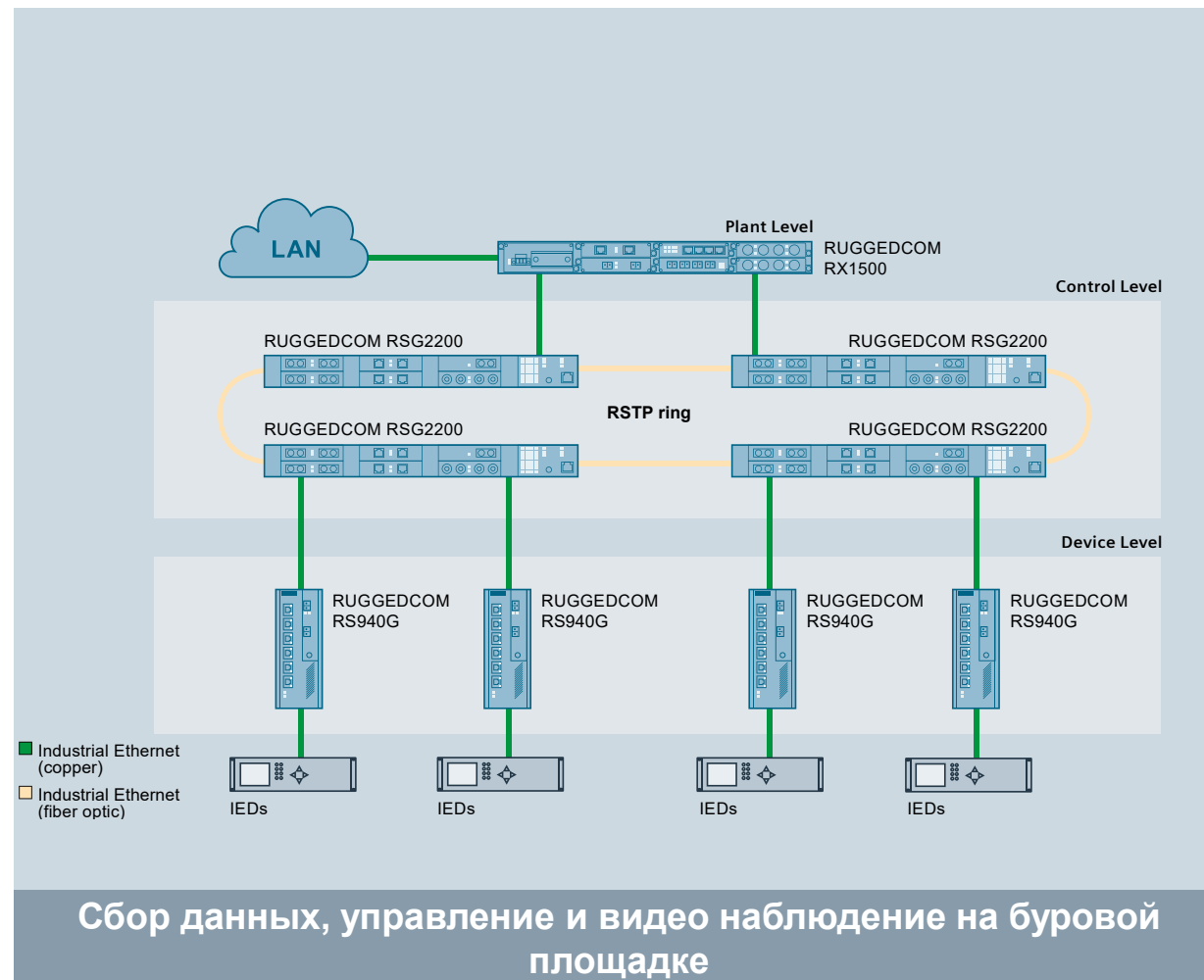
Обеспечить сбор данных, управление и видео наблюдение на буровой площадке.

### Решение

При помощи RUGGEDCOM RS940G можно подключать до 8 устройств на гигабитной скорости при достаточном количестве портов и минимальном занимаемом пространстве.

### Преимущества

- Надежная гигабитная связь, а также передача видео и голоса для системы безопасности
- Прочная надёжная конструкция для тяжёлых условий эксплуатации (от -40 до 85° C)
- Сертификаты искробезопасности IECEx, ATEX и HazLoc позволяют использовать опасных местах



# RUGGEDCOM RSG920P

## Коммутатор со всеми портами 1 Гбит/с и с 4-мя портами PoE

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

Два дискретных входа, USB консоль, слот карт памяти microSD

16 портов 10/100/1000Base-TX RJ-45 и 4 порта 100/1000Base-SFP

4 порта IEEE 802.3at Power over Ethernet (30 Вт на порт или 120 суммарно)

Рабочие температуры от -40 до 85° С без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: Высокое напряжение (98-300 В постоянного или 88-264 В переменного тока) или низкое напряжение (9-60 В постоянного тока)

### Преимущества

Просто обновить ПО, настроить и диагностировать

Высокая плотность портов для подключения многих устройств к одному коммутатору

Возможность питания Ethernet устройств если рядом с ними нет источника питания

Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

Надёжное, не требующее обслуживания, питание

# RUGGEDCOM RSG920P

## Пример применения: Нефте- или газопроводы

### Задача

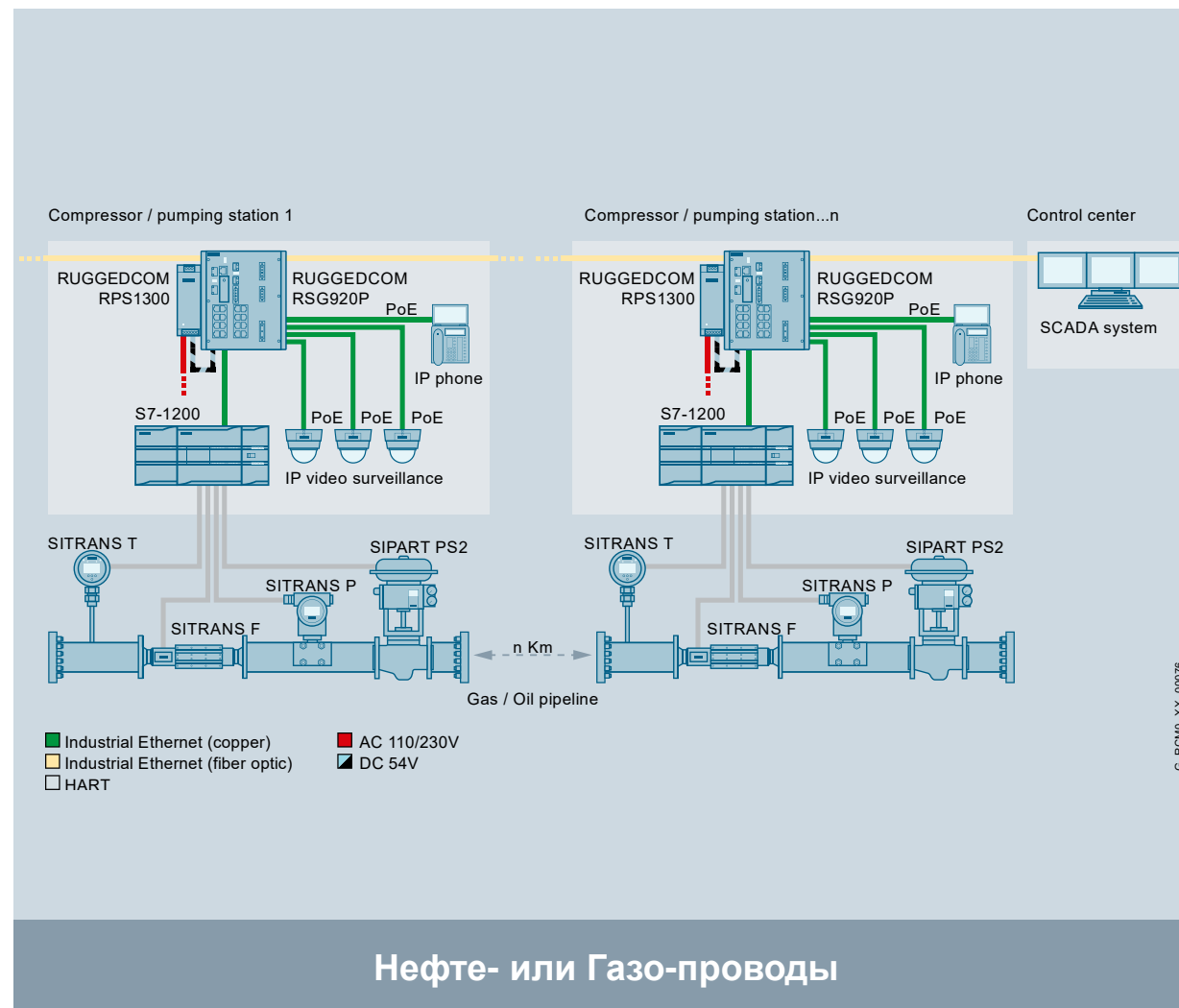
Модернизация видеонаблюдения на нефте- или газопроводе и компрессорных / насосных станциях

### Решение

RUGGEDCOM RSG920P идеален для применения на площадках с растущими потребностями по Ethernet подключениям. С RSG920P есть уверенность в запасе для выполнения требований.

### Преимущества

- Надежная гигабитная связь с поддержкой PoE для контроля доступа, а также передачи видео и голоса в целях безопасности / мониторинга периметра
- Сертификаты IECEx, ATEX и HazLoc
- Прочная надёжная конструкция для тяжёлых условий эксплуатации (от -40 до 85° C)





# RUGGEDCOM RSG907/909R

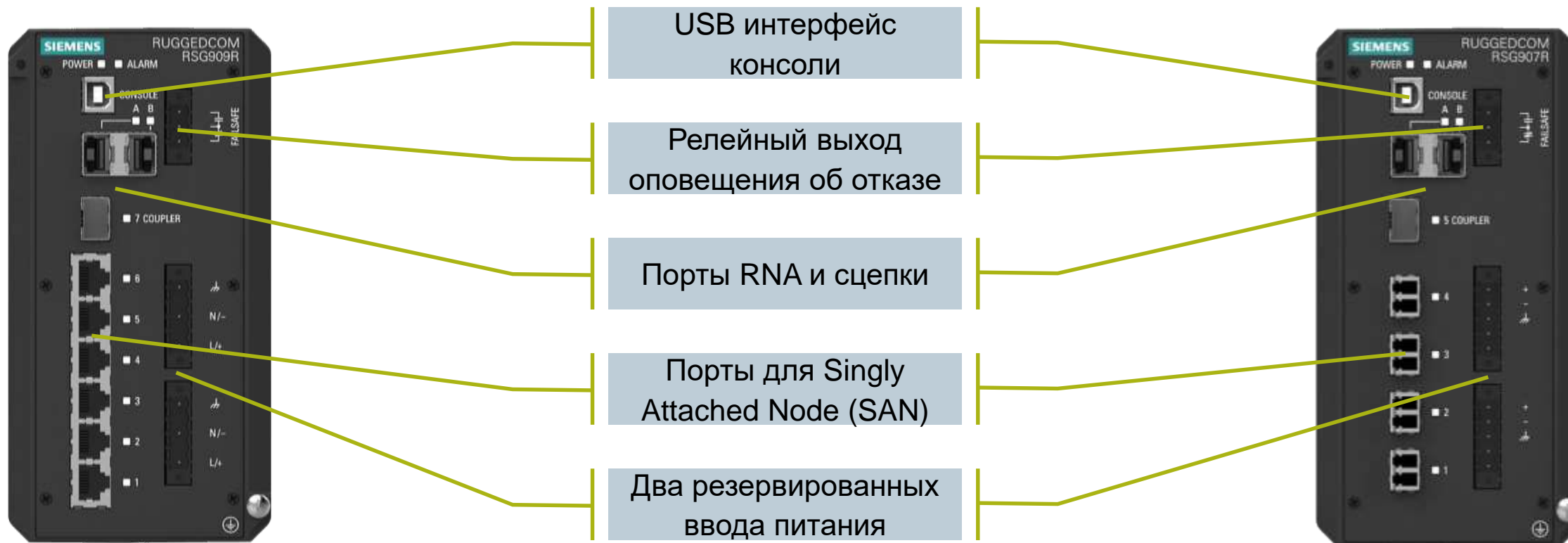
Малогабаритный многопортовый PRP/HSR RedBox-ы с поддержкой протокола IEEE1588



# RUGGEDCOM RSG907R и RSG909R

## Многопортовые PRP/HSR Redundancy Box-ы с IEEE 1588

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**



# RUGGEDCOM RSG907R и RSG909R

## Преимущества

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Устройства RUGGEDCOM RSG907R и RSG909R допускают разные варианты построения сетей обеспечивая снижение затрат за счёт большей надёжности степени готовности и уменьшения простоев.

- **Многопортовый МЭК 62439 Redundancy Box**  
Увеличение надёжности и степени готовности существующих сетей с Single Attached Node (SAN)
- **Соединение резервирования HSR и PRP**  
Использование и HSR и PRP для создания и не слишком дорогих и полностью резервированных сетей
- **Малые габариты**  
Компактная конструкция с креплением на DIN рейку упрощает установку в ограниченном пространстве
- **Полностью резервированное питание**  
Резервирование вариантов питания и постоянного и переменного тока устраняет единую точку отказа



# RUGGEDCOM RSG907R/RSG909R

## Пример применения: Многопортовый PRP Redbox с поддержкой IEEE1588

### Задача

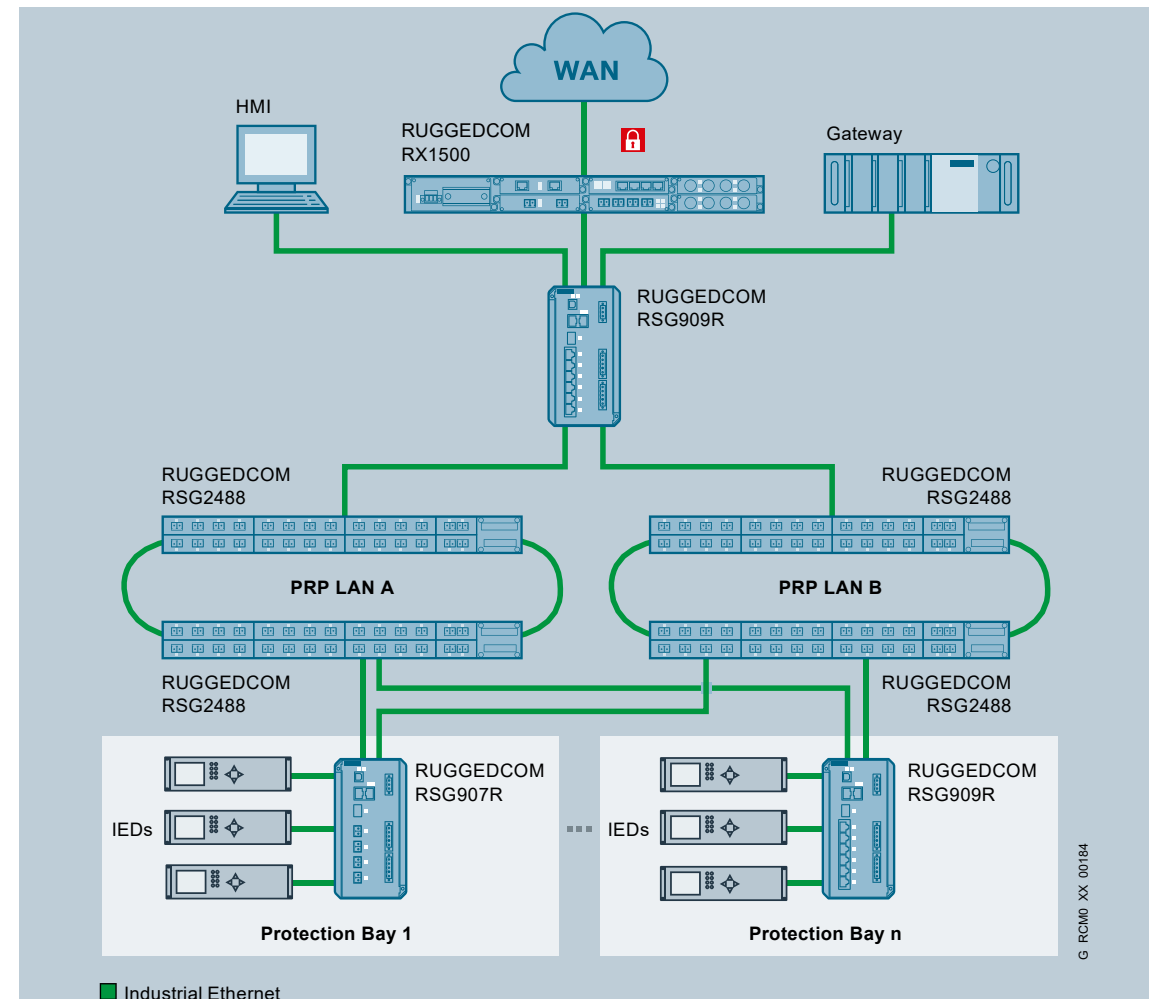
Обеспечение безударное резервирования устройств IED с одним портом Ethernet. Реализовать топологию сети с резервированием PRP для типовых ячеек защиты, состоящих из 4 или 6 терминалов.

### Решение

Использование PRP для всех терминалов в типовой ячейке защиты на подстанции высокого напряжения, К RSG907R подключаются до 4 терминалов по оптике, а к RSG909R подключаются до 6 терминалов по меди

### Преимущества

- Экономичное решение, один RedBox на всю ячейку
- RedBox продлевают срок службы устаревших терминалов, подключая их к сетям PRP
- Малые габариты для простого размещения внутри существующих шкафов РЗА.



# RUGGEDCOM RSG907R/RSG909R

## Пример применения: Объединение PRP/HSR с поддержкой IEEE 1588

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

### Задача

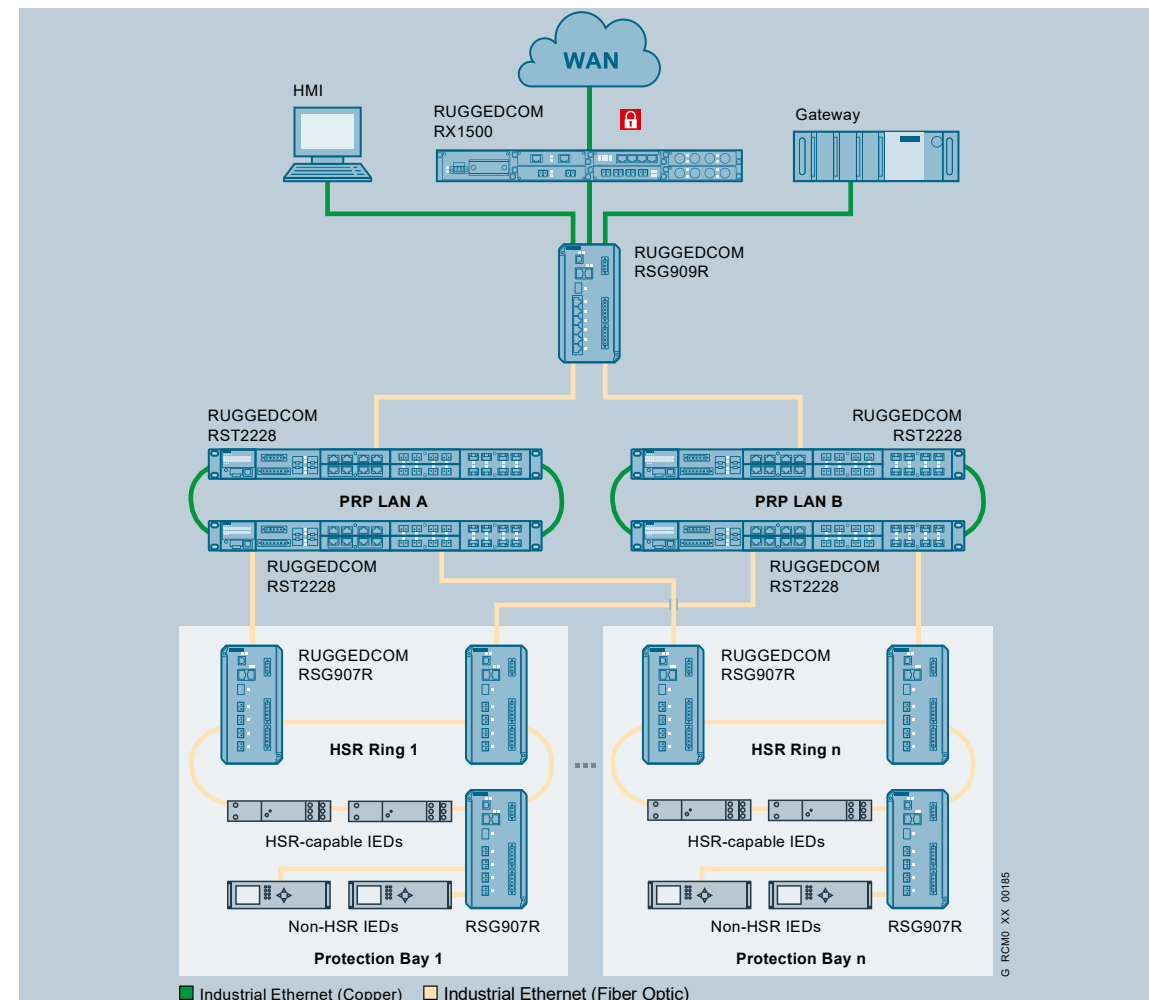
Резервированное соединение HSR колец с сетями PRP. Требуется устройство гигабитными портами и поддержкой IEEE 1588 для подстанций, которые используют несколько колец HSR на уровне присоединения и PRP на уровне станции.

### Решение

Два RSG907R / RSG909R в каждом кольце присоединения HSR для резервированной связи с сетями PRP уровня станции

### Преимущества

- Функция сцепки для взаимодействия между PRP и HSR.
- Поддержка IEEE 1588 и Гигабитные порты
- Малые габариты для простого размещения внутри существующих шкафов РЗА.



# RUGGEDCOM RSG907R/RSG909R

## Пример применения: Коммутатор HSR с IEEE 1588 и RSTP

### Задача

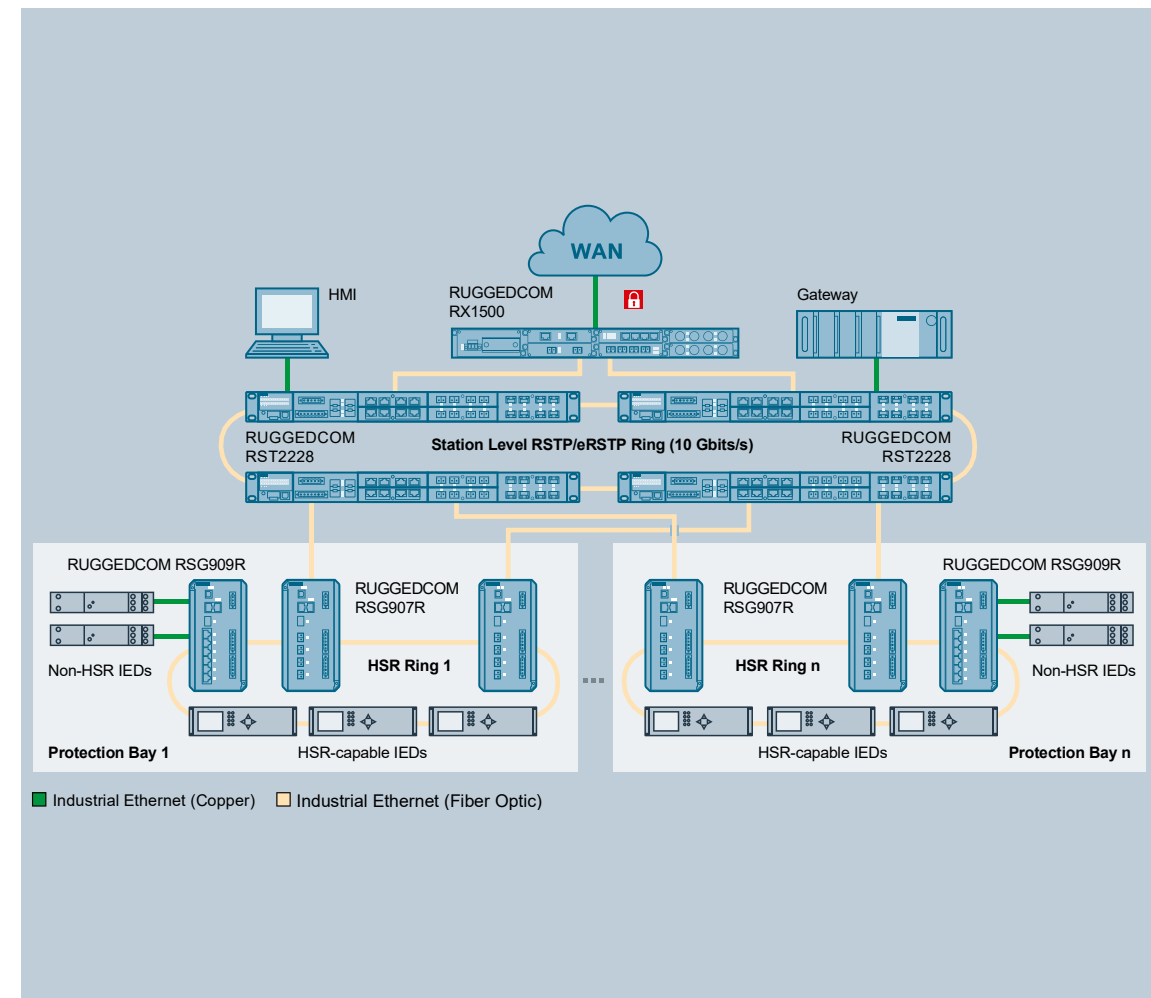
Подсоединить HSR кольца с бесшовным резервированием уровня ячеек к станционной сети RSTP/eRSTP обеспечив порты для устаревших терминалов.

### Решение

RSG907R/RSG909R коммутаторы замыкающие каждое кольцо HSR могут также быть подключены к сети RSTP через свои порты сцепки.

### Преимущества

- Возможность соединить кольца HSR с RSTP/eRSTP
- Наивысшая степень готовности ячейки вместе с экономичным решением для станционного уровня
- Меньше коммутаторов в шине станции
- Соединения в одном устройстве подключения кольца HSR так и многопортового HSR RedBox





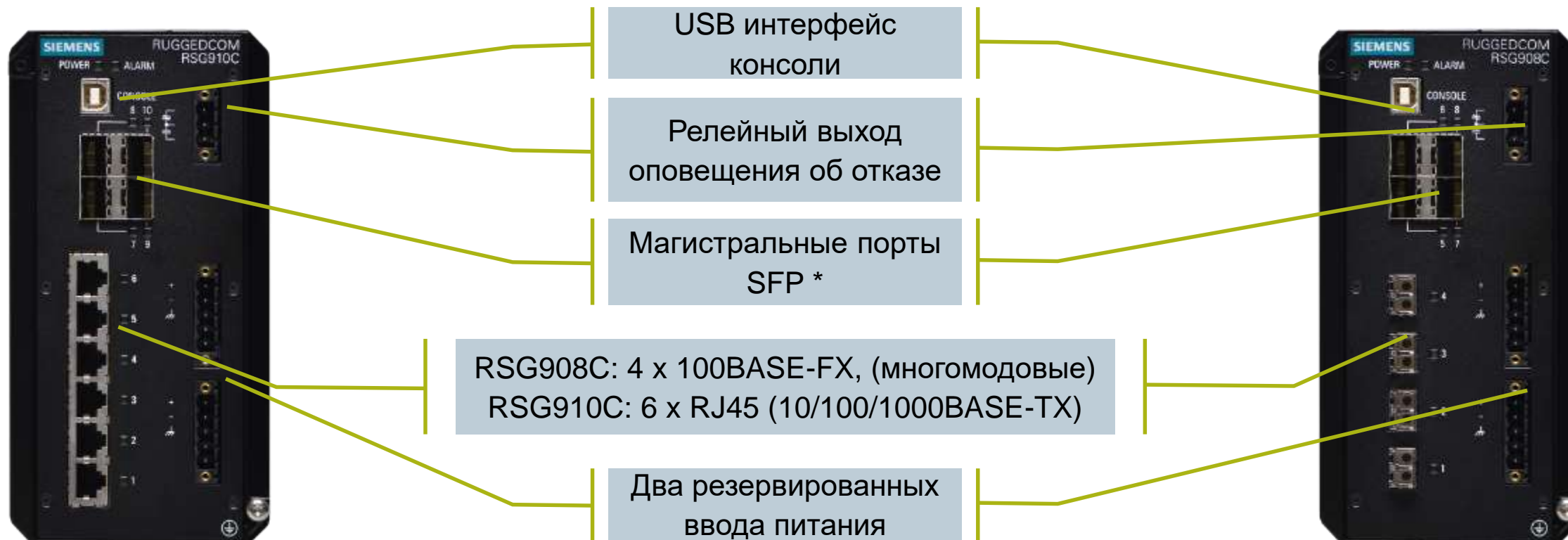


# RUGGEDCOM RSG908/910C

Новое семейство компактных коммутаторов  
с поддержкой IEEE 1588

# RUGGEDCOM RSG908/910C компактные гигабитные коммутаторы с поддержкой IEEE 1588

**SIEMENS**  
Ingenuity for Life\*



**\*Для 100 Мбит/с необходимо использовать "Active SFP"**

# RUGGEDCOM RSG908C & RSG910C

## Пример применения: Компактный коммутатор оптикой и PTP

### Задача

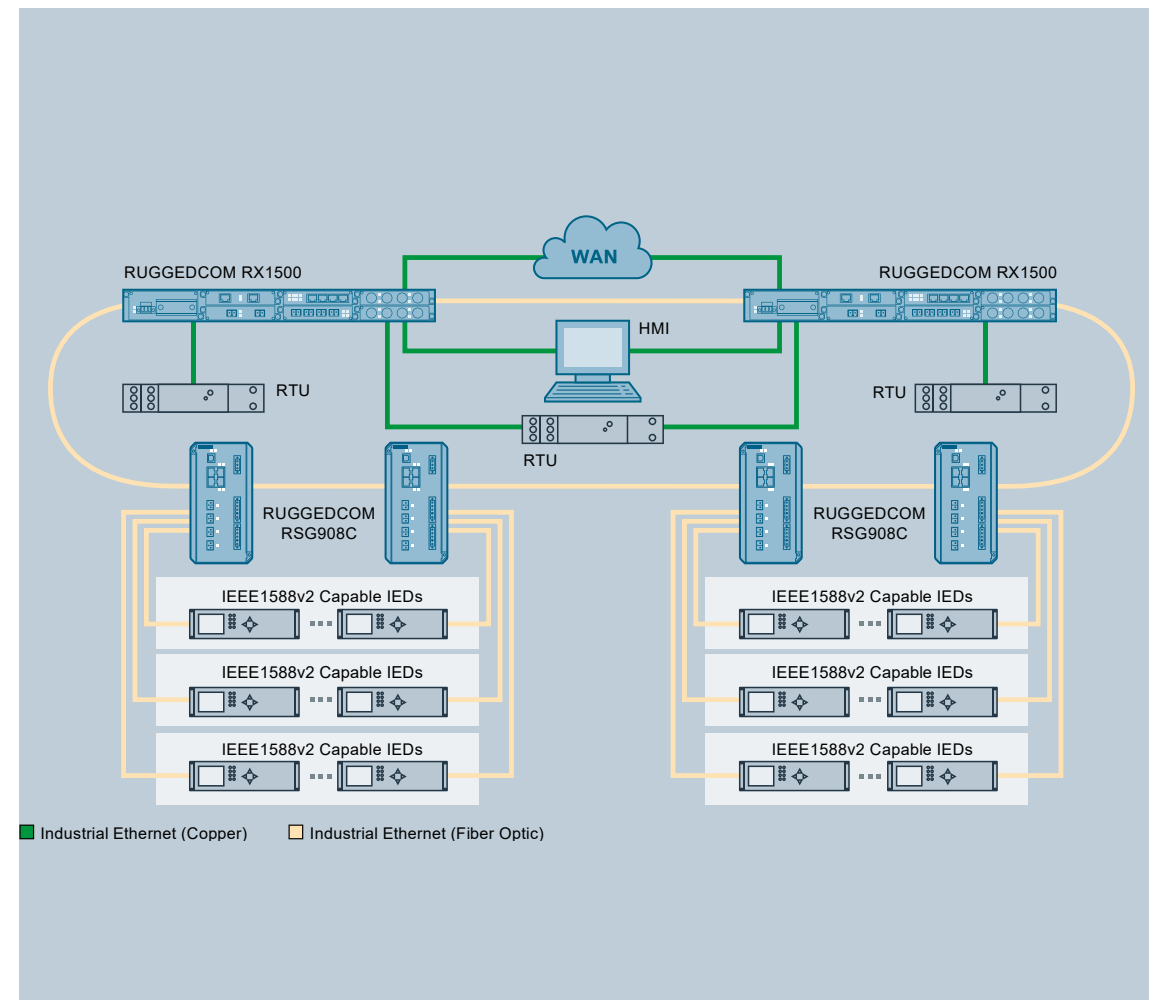
Объединение больших оптоволоконных подколец 100BASE-FX из ИЭУ в различных ячейках защиты защитных по всей подстанции в магистральном кольце 1 Гбит/с, с поддержкой IEEE 1588.

### Решение

Коммутаторы RSG908C с 8 оптическими интерфейсами расположены в основных точках ячеек защиты, где можно объединить до 6 подколец из ИЭУ уровня уровне ячейки, при поддержке IEEE 1588

### Преимущества

- Много оптических портов при малых размерах.
- Поддержка IEEE 1588 и гигабитной магистрали
- Компактный корпус отлично подходит для шкафов распределительных устройства среднего напряжения
- По сравнению со схемой с центральным стоечным коммутатором выходит меньше единых точек отказа



# Сравнение RSG908C/910C и RS900/RS900G

|                                  | RSG908C                                         | RSG910C                                         | RS900                             | RS900G                            |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Сетевые интерфейсы</b>        |                                                 |                                                 |                                   |                                   |
| Общее число портов               | 8                                               | 10                                              | 9                                 | 10                                |
| Порты 1 Гбит/с                   | 4                                               | 10                                              | 0                                 | 2                                 |
| Медные / Оптические              | 0 + 8 (4 x 100FX + 4 x SFP)                     | 6 + 4                                           | 6 + 3                             | 8 + 2                             |
| Поддержка медных SFP             | Да                                              | Да                                              | -                                 | -                                 |
| Типы оптических портов           | SFP & LC                                        | SFP & RJ45                                      | SC, ST, LC, MTRJ, RJ45            | SC, ST, LC, MTRJ, RJ45            |
| <b>Блоки питания</b>             |                                                 |                                                 |                                   |                                   |
| Напряжения питания               | 10-60 VDC, HI                                   | 10-60 VDC, HI                                   | 18-36 VDC, 36-72 VDC, HI          | 18-36 VDC, 36-72 VDC, HI          |
| Резервирование входов            | Да                                              | Да                                              | Да                                | Да                                |
| <b>Физические характеристики</b> |                                                 |                                                 |                                   |                                   |
| Габариты (Ш x Г x В)             | 91 x 177 x 173 мм                               | 91 x 177 x 173 мм                               | 66 x 131 x 188 мм                 | 66 x 131 x 188 мм                 |
| Вес                              | 2.4 кг                                          | 2.4 кг                                          | 1.2 кг                            | 2.4 кг                            |
| Рабочие температуры              | от - 40° до + 85°                               | от - 40° до + 85°                               | от - 40° до + 85°                 | от - 40° до + 85°                 |
| Степень защиты                   | IP40                                            | IP40                                            | IP40                              | IP40                              |
| <b>Остальные особенности</b>     |                                                 |                                                 |                                   |                                   |
| IEEE 1588                        | Да                                              | Да                                              | -                                 | -                                 |
| Сертификаты                      | Энергетика (EP), Транспорт (Т), Нефти и Газ(OG) | Энергетика(EP), Транспорт (Т), Нефти и Газ (OG) | Энергетика (EP), Нефти и Газ (OG) | Энергетика (EP), Нефти и Газ (OG) |

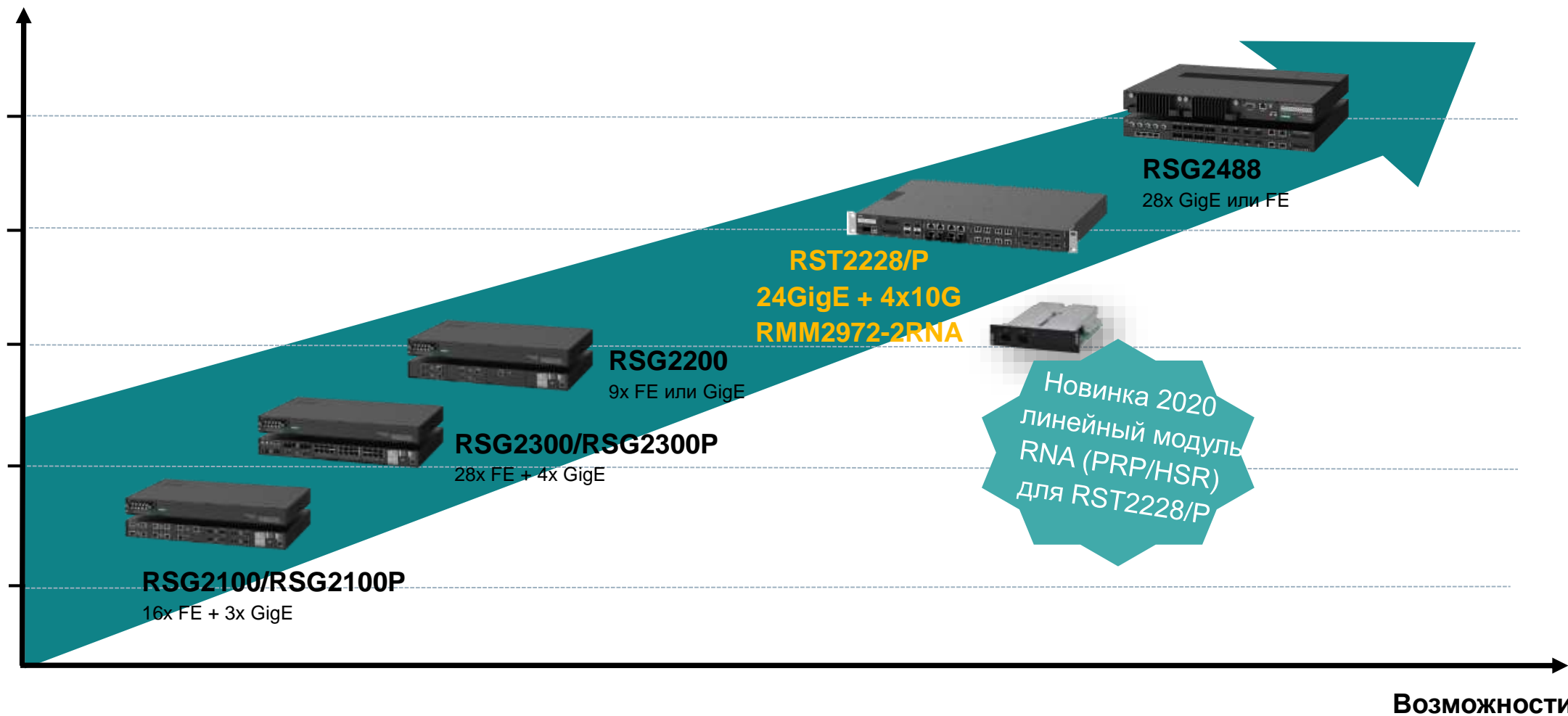


The background of the image shows a series of high-voltage power lines and pylons stretching across a clear blue sky. The pylons are tall, lattice-structured towers. The power lines are thin and run diagonally across the frame. The overall scene is industrial and technical.

# Обзор стоечных коммутаторов RUGGEDCOM 2-го уровня



# Коммутаторы в 19-ти дюймовую стойку



# RUGGEDCOM RSG2100/RSG2100P

## Достоинства

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Выбор набора портов при заказе в 2-х портовых модулях

Множество типов разъёмов: ST, LC, SC, RJ45, MTRJ и Micro-D

Поддержка питания по Ethernet с наличием до 4-х портов PoE (RSG2100P)

Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В пост. и 85-264 В перем.) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В)

### Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе набора портов для конкретных условий

▶ Гибкость в выборе вариантов подключений кабелей

▶ Возможность питания Ethernet устройств если рядом с ними нет источника питания

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# RUGGEDCOM RSG2200

## Достоинства

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Выбор набора портов при заказе в 2-х портовых модулях

Множество типов разъёмов: ST, LC, SC, SFP, GBIC, MTRJ и RJ45

Рабочие температуры от -40 до 85° С без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В пост. и 85-264 В перем.) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В)

### Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе набора портов для конкретных условий

▶ Гибкость в выборе вариантов подключений кабелей

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# RUGGEDCOM RSG2300/RSG2300P

## Достоинства

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответ. с МЭК 61850-3 и IEEE 1613

Частичный выбор портов при заказе в 2-х портовых модулях

Множество типов разъёмов: ST, LC, SC, RJ45, MTRJ и Micro-D

Поддержка питания по Ethernet с наличием до 4-х портов PoE (RSG2300P)

Рабочие температуры от -40 до 85° С без вентиляторов охлаждения

Встроенные блоки питания: высоковольтные (88-300В пост. и 85-264 В перем.) или 2 варианта низковольтных (24 В или 48 В)

### Преимущества

▶ Применение на электрических подстанциях, на ЖД, и в промышленности

▶ Гибкость в выборе набора портов для конкретных условий

▶ Гибкость в выборе вариантов подключений кабелей

▶ Возможность питания Ethernet устройств если рядом с ними нет источника питания

▶ Применимость в жёстких климатических условиях без риска механического отказа

▶ Надёжное, не требующее обслуживания питание

# Варианты исполнения RUGGEDCOM RSG2200/RSG2100

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## Передний монтаж



Индикаторы

Питание

Все  
коммуникационные  
порты спереди,  
питание сзади

## Задний монтаж



Индикаторы

Питание

Питание  
коммуникационные  
порты сзади,  
Индикация спереди



# Варианты исполнения RUGGEDCOM RSG2200/RSG2100

Исполнения для монтажа на DIN Рейку или Плоскую поверхность





# RUGGEDCOM RST2228/2228P

Стоечный коммутатор с высокой плотностью портов, со сменными модулями и с поддержкой IEEE 1588

# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Преимущества

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



### Возможность / Функция

**4 магистральных порта 10 Гбит/с  
и 24 порта 100/1000 Мбит/с  
Опционально поддержка PoE**

**4-портовые заменяемые в поле  
модули с интерфейсами RJ45, LC,  
SFP и RJ45 (PoE)**

**Поддержка режима IEEE 1588  
Transparent clock**

**Поддержка съемного модуля  
хранения RUGGEDCOM CLP**

### Преимущества

- ▶ Перспективный коммутатор Ethernet с высокой плотностью портов для минимизации капитальных затрат за счет уменьшения количества шасси.
- ▶ Снижение капитальных затрат, благодаря покупке только нужных модулей, и сокращение текущих расходов, за счёт добавления в поле. Также возможно перейти от меди в оптике.
- ▶ Снижение затрат благодаря единой сети для данных и для прецизионной синхронизации.
- ▶ Сократите время ввода в эксплуатацию в поле и времени простоя и быстрая замена коммутатора в случае отказа.

# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Преимущества

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

- **Магистральные порты с большой скоростью передачи**  
Порты со скоростью 10 Гбит/с обеспечивают достаточную производительность для больших сетей с приложениями порождающими большой объём данных.
- **Конструкция допускающая замену модулей в поле**  
Такая конструкция позволяет вносить изменения на месте, что снижает затраты и время простоя при отказе.
- **Поддержка IEEE 1588**  
RST2228 (P) - это устройство, ориентированное на будущее, с поддержкой современных сетей на базе IEEE 1588.
- **Поддержка PoE**  
RST2228P поставляется с поддержкой Power over Ethernet (IEEE 802.3at) для 24 устройств с общей мощностью 500 Вт.
- **Сертификаты**  
Наиболее полный набор сертификатов для использования в Энергетике, на Транспорте и при Добыче полезных ископаемых..



# RUGGEDCOM RST2228/RST2228P

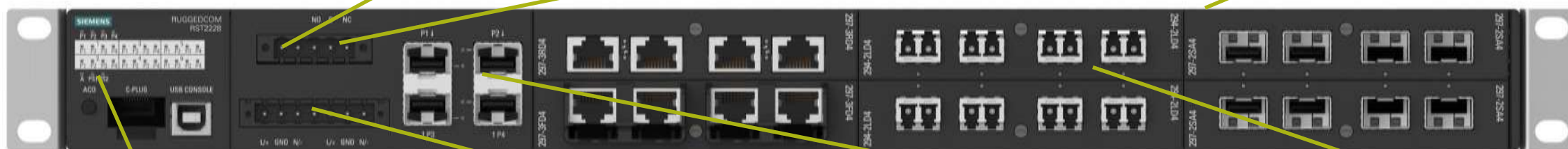
## Конструкция

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Вход Power-over-Ethernet

Реле аварийной  
сигнализации

Прочный стальной  
корпус



Диагностическая панель с  
USB-консолью и слотом CLP  
(можно заказать спереди и  
сзади)

Резервированные БП:  
• 12, 24 или 48 Пост. тока  
• Выс. напр. пер./пост.

4 порта 1 или 10 Гбит/с

До 6-ти 4-портовых  
модулей заменяемых  
в поле; 100 или 1000  
Гбит/с (LC, RJ45, SFP,  
PoE)



# RUGGEDCOM RST2228/RST2228P

## Варианты размещения сервисной панели

Сервисная панель: Светодиодные индикаторы, USB консольный порт, CLP (слот модуля памяти)



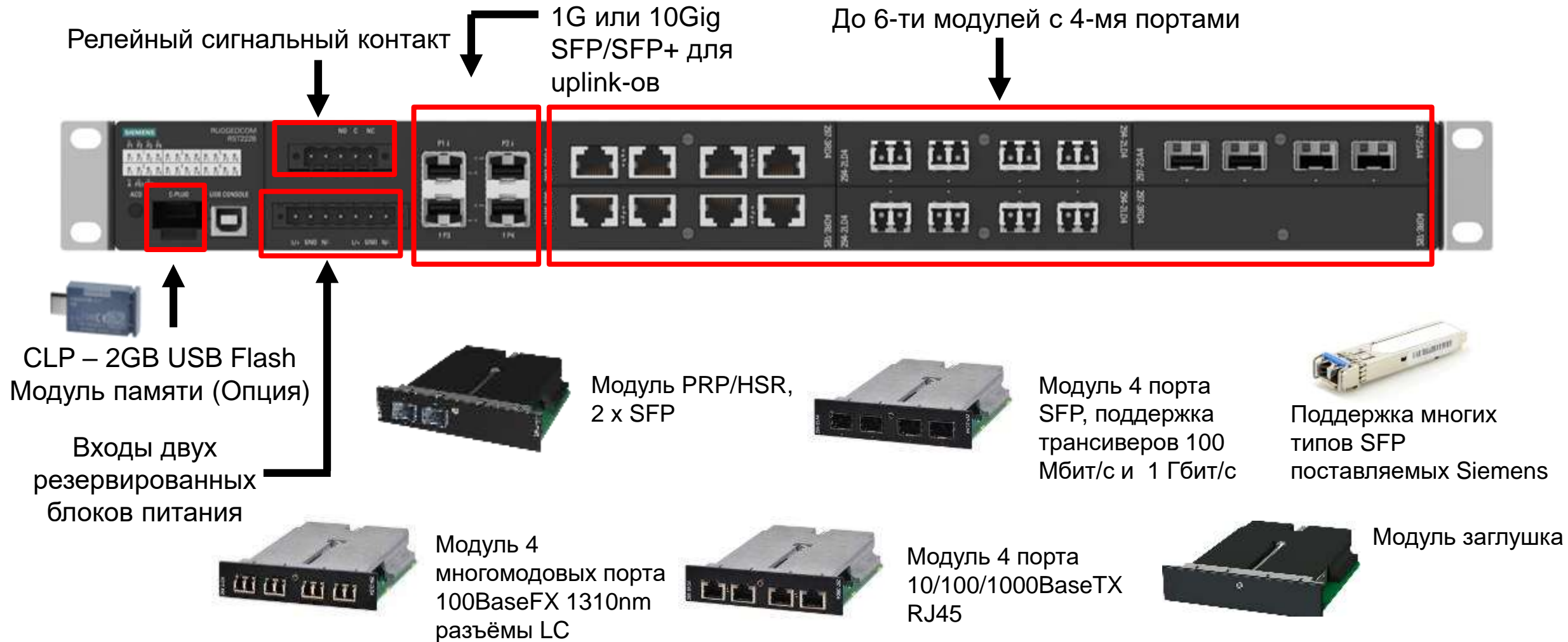
RST2228 с опцией "A00": Сервисная панель устанавливается спереди, что означает на той же стороне что и разъёмы питания и коммуникационные порты

Сервисная панель: Светодиодные индикаторы, USB консольный порт, CLP (слот модуля памяти)



RST2228 с опцией "A01": Сервисная панель устанавливается сзади, что означает на другой стороне относительно разъёмов питания и коммуникационных портов

# Коммутатор RUGGEDCOM RST2228



# RUGGEDCOM RST2228 и RST2228P

## Пример применения: Подстанция, многопортовый коммутатор

### Задача

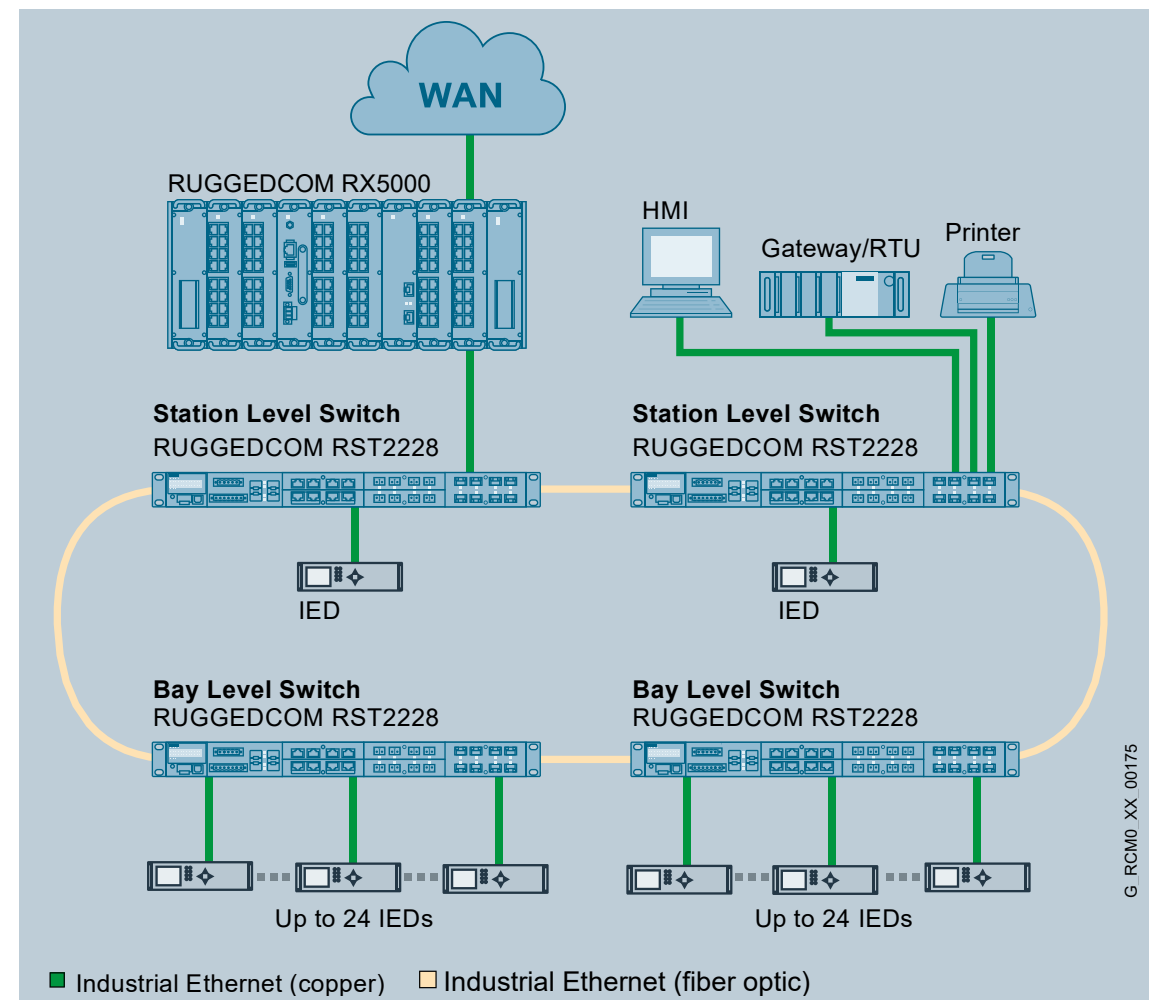
Агрегирование многих ИЭУ в шкафах РЗА, с созданием высокопроизводительной магистрали подстанции и комбинацией медных и оптоволоконных интерфейсов для оконечных устройств.

### Решение

Экономически эффективная Ethernet сеть подстанций для приложений шин станции и процесса МЭК 61850 с большим количеством ИЭУ. Гибкость, обеспечиваемая заменой модулей в поле, позволяет любые модификации и расширения в будущем.

### Преимущества

- Экономия с шасси 1 U для подключения 24-х ИЭУ
- Наборы полностью медные и оптические и смешанные
- Порты 100 мегабитные, Гигабитные и 4 10-ти Гигабитных порта для текущих и будущих задач
- Чрезвычайно надежный коммутатор МЭК 61850-3 для локальной сети подстанции



# RUGGEDCOM RST2228 и RST2228P

## Пример применения: Подстанция, мультисервисная ЛВС

SIEMENS

*Ingenuity for life\**

### Задача

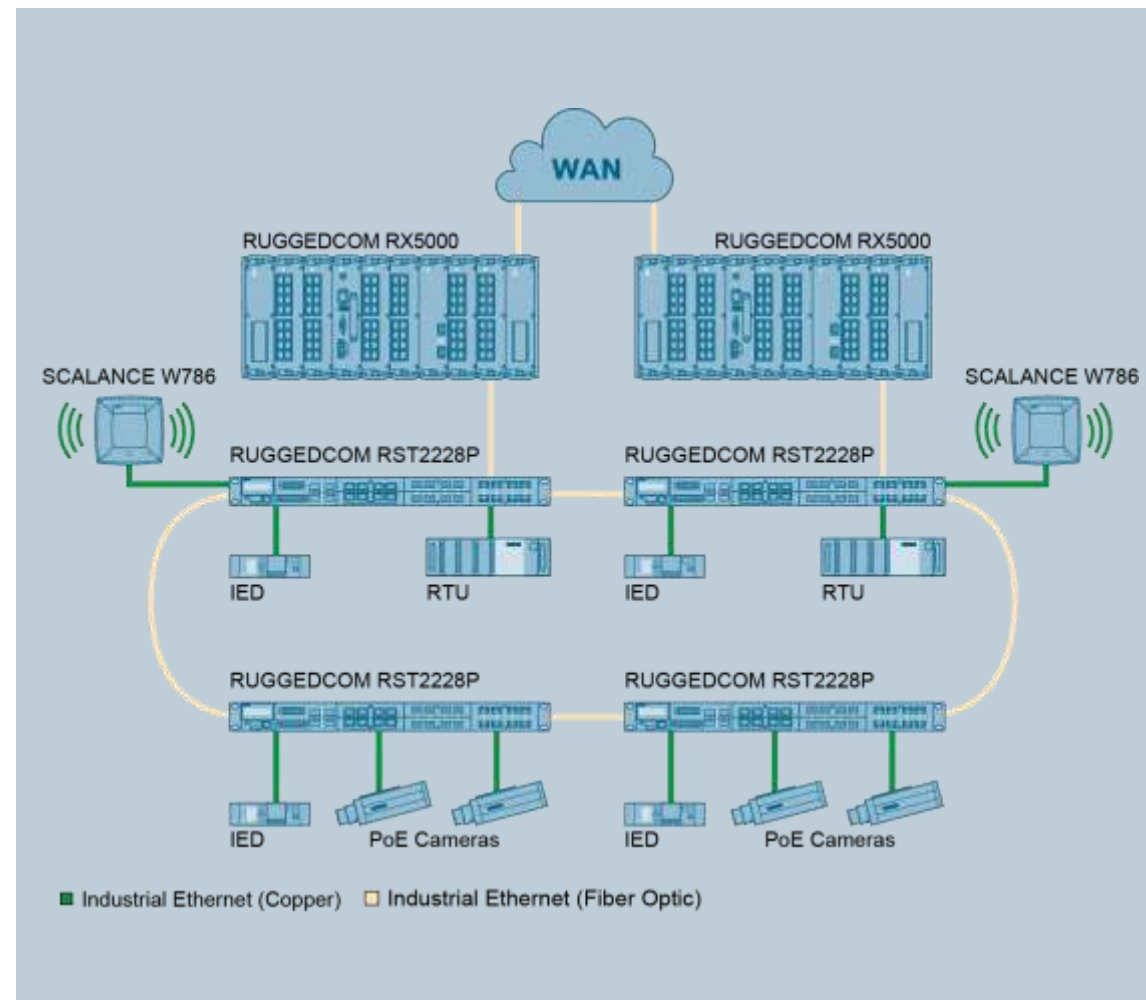
Надежная сеть 2 уровня для электрических подстанций, где несколько приложений совместно используют общую инфраструктуру и требуют высокой плотности портов, высокой пропускной способности и поддержки Power-over-Ethernet.

### Решение

RST2228P связаны между собой магистралью 10 Гбит/с для подключения к камерам и другим устройствам PoE, а оптоволоконные и медные интерфейсы собирают трафик от оборудования РЗА.

### Преимущества

- Разнообразие интерфейсов Ethernet позволяет объединять много конечных устройств и приложений
- 10-ти Гигабитные порты дают достаточную пропускную способность для большой сети с сотнями устройств.
- Снижение затрат благодаря 24 портам PoE в одном корпусе 1U



# RUGGEDCOM RST2228 и RST2228P

## Пример применения: Подстанция, Коммутатор ячейки

SIEMENS

Ingenuity for Life\*

### Задача

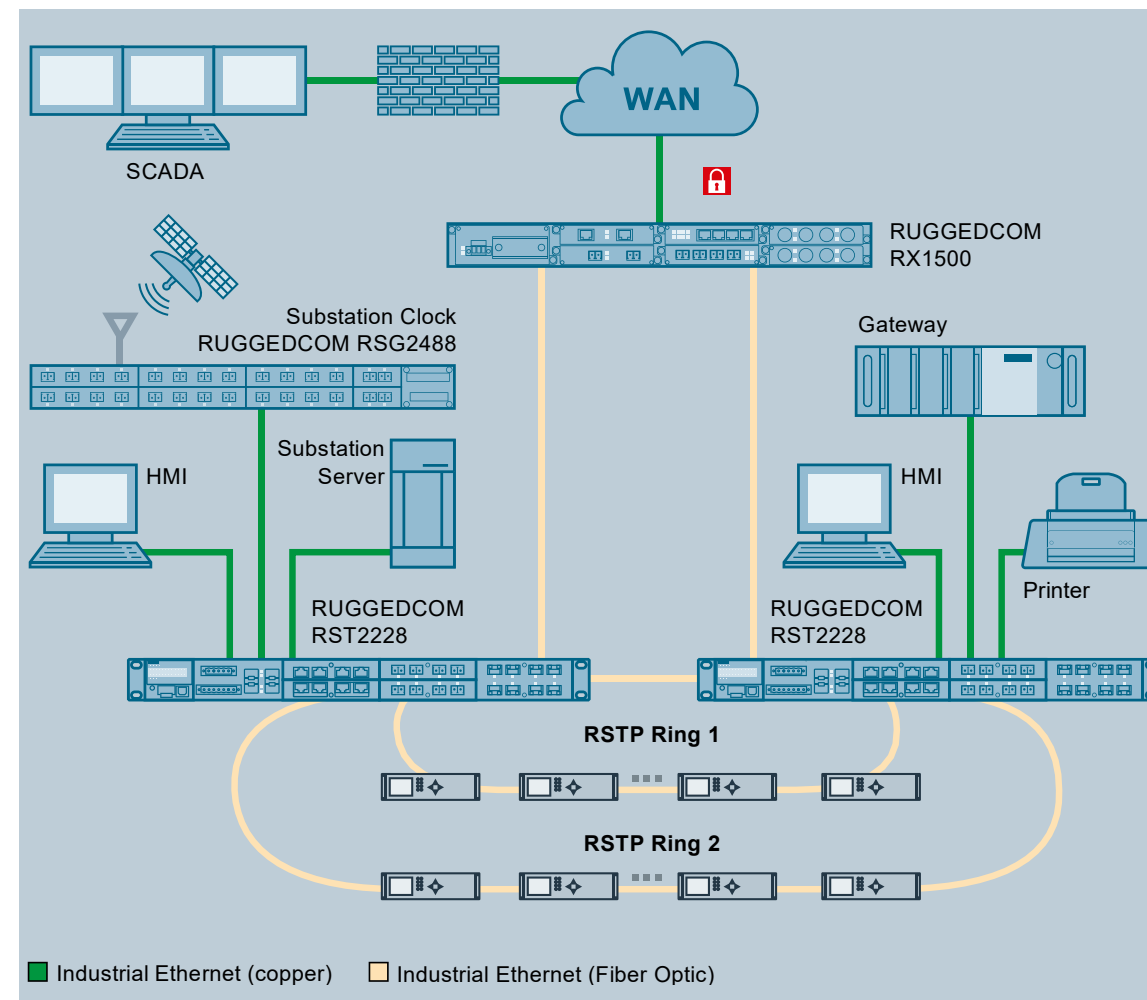
Создание экономичной оптоволоконной сети для автоматизации подстанций с гибким количеством конечных устройств, подключенных непосредственно к коммутаторам ячеек.

### Решение

Обладая 4-я SPP портами для соединений ячеек защиты и 6-ю слотами для 4-х портовых свободно заменяемых модулей RST2228 предлагает экономическую эффективность сохраняя возможность замены или обновления

### Преимущества

- Экономически эффективный стоечный коммутатор может подключить все ЭИУ в ячейке защиты
- Гибкая замена и добавление модулей на площадке заказчика
- Замена неисправных модулей в поле снижает затраты и время простоев





# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Пример применения : Железнодорожный центр управления



### Задача

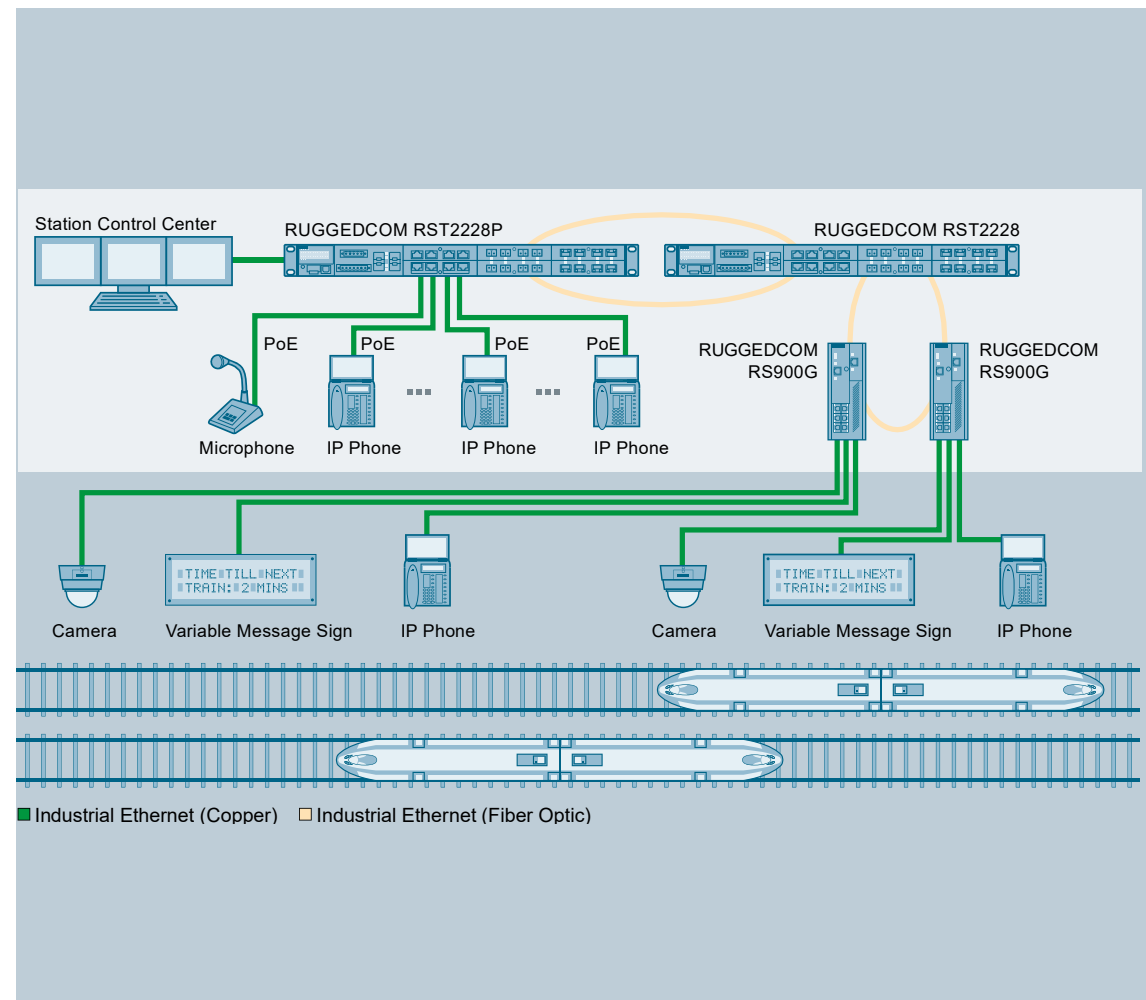
Подключение большого количества VoIP-телефонов с поддержкой PoE, обеспечивая при этом большое количество портов для серверов и рабочих станций.

### Решение

RUGGEDCOM RST2228P предназначен для подключения до 24 конечных устройств PoE при обеспечивая магистраль для полевых устройств в одной единой среде NMS.

### Преимущества

- Поддержка Power over Ethernet в соответствии с IEEE 802.3at
- Гибкость в подаче мощности на разные интерфейсы, до 500 Вт для всего шасси (макс. 60 Вт на устройство)
- Магистральные порты с высокой скоростью (10 Гбит/с) для агрегирования данных с многих конечных устройств



# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Пример применения : Управление автомобильным движением

### Задача

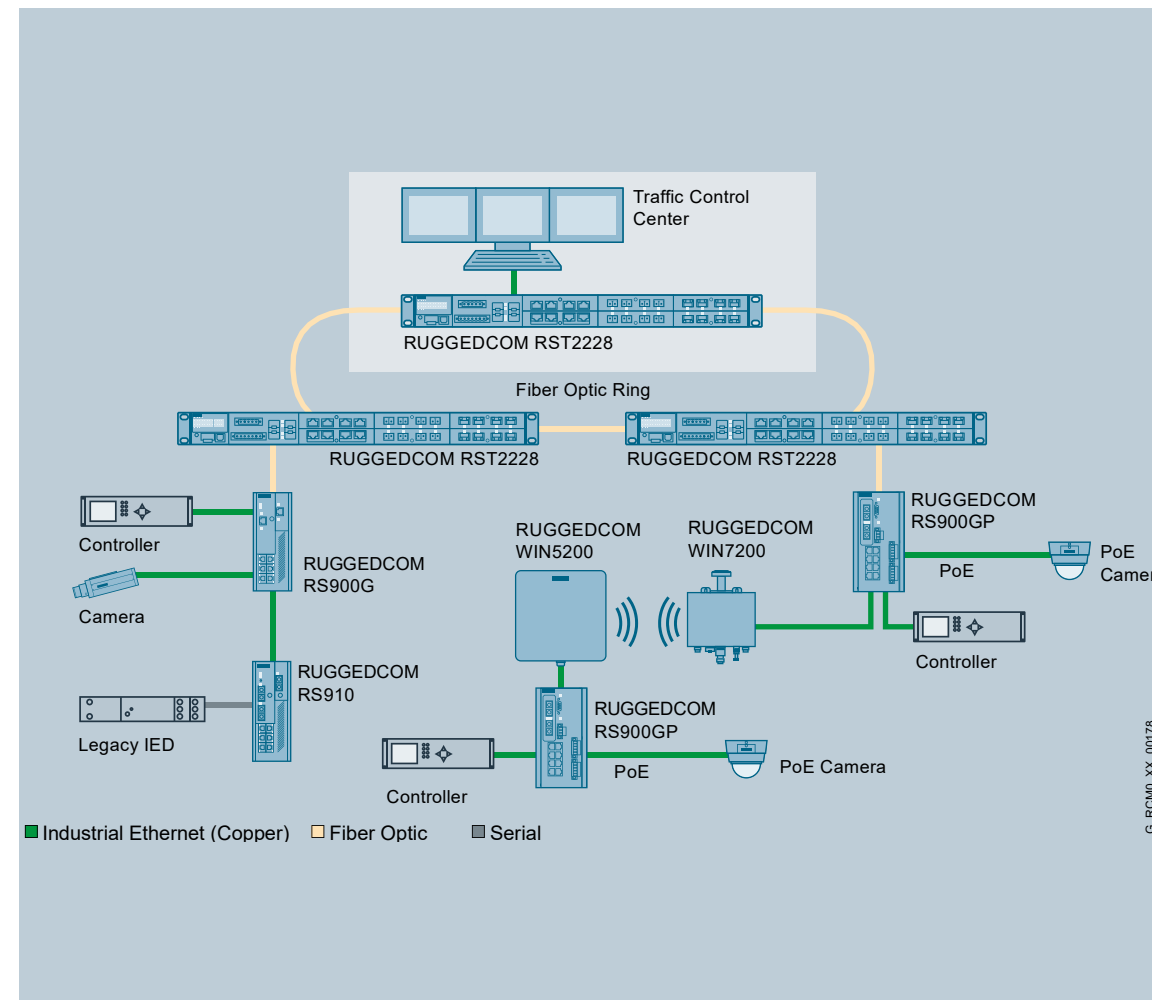
Объединение в одну магистраль различных систем управление дорожным движением, каждая из которых используют до 1 Гбит/с.

### Решение

Обладая 4-мя магистральными портами 10 Гбит/с RUGGEDCOM RST2228P даёт достаточную пропускную способность при разумной цене.

### Преимущества

- Магистральные порты с высокой пропускной способностью (10 Гбит/с ) для поддержки потокового видео высокого качества
- Высокая плотность Гигабитных портов
- Поддержка Power over Ethernet в соответствии с IEEE 802.3at



# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Пример применения : Видеонаблюдение на промысле

SIEMENS

Ingenuity for Life\*

### Задача

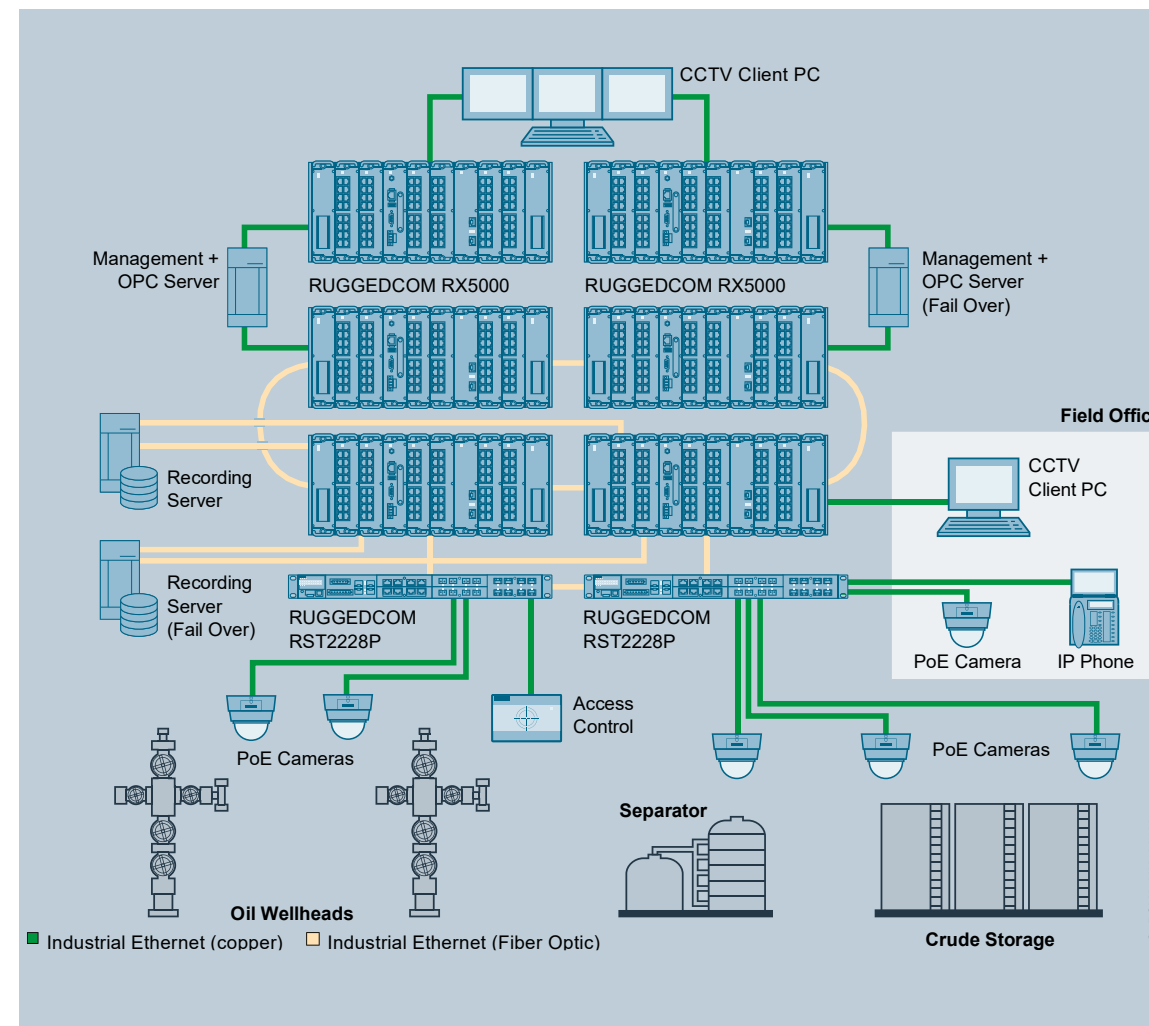
Поддержка приложений с высокими требованиями к пропускной способности, таких как видеонаблюдение на обитаемых или безлюдных нефтегазовыми объектами на добыче, при транспортировке и переработке

### Решение

Сеть передачи данных с полным резервированием на основе **RST2228P (PoE)** которая применима в нефтегазовой отрасли благодаря обширному набору сертификатов и надёжной конструкции

### Преимущества

- Реализация видеонаблюдения предотвращает кражи, и попытки неавторизованного доступа злоумышленников, а также защищает сотрудников в соответствии с требованиями ТБ
- **Снижение капитальных затрат** - благодаря PoE не нужно дополнительных кабелей и источников питания



# RUGGEDCOM RST2228 & RST2228P

## Пример применения : PoE с использованием RPS1300

SIEMENS

*Ingenuity for life\**

### Задача

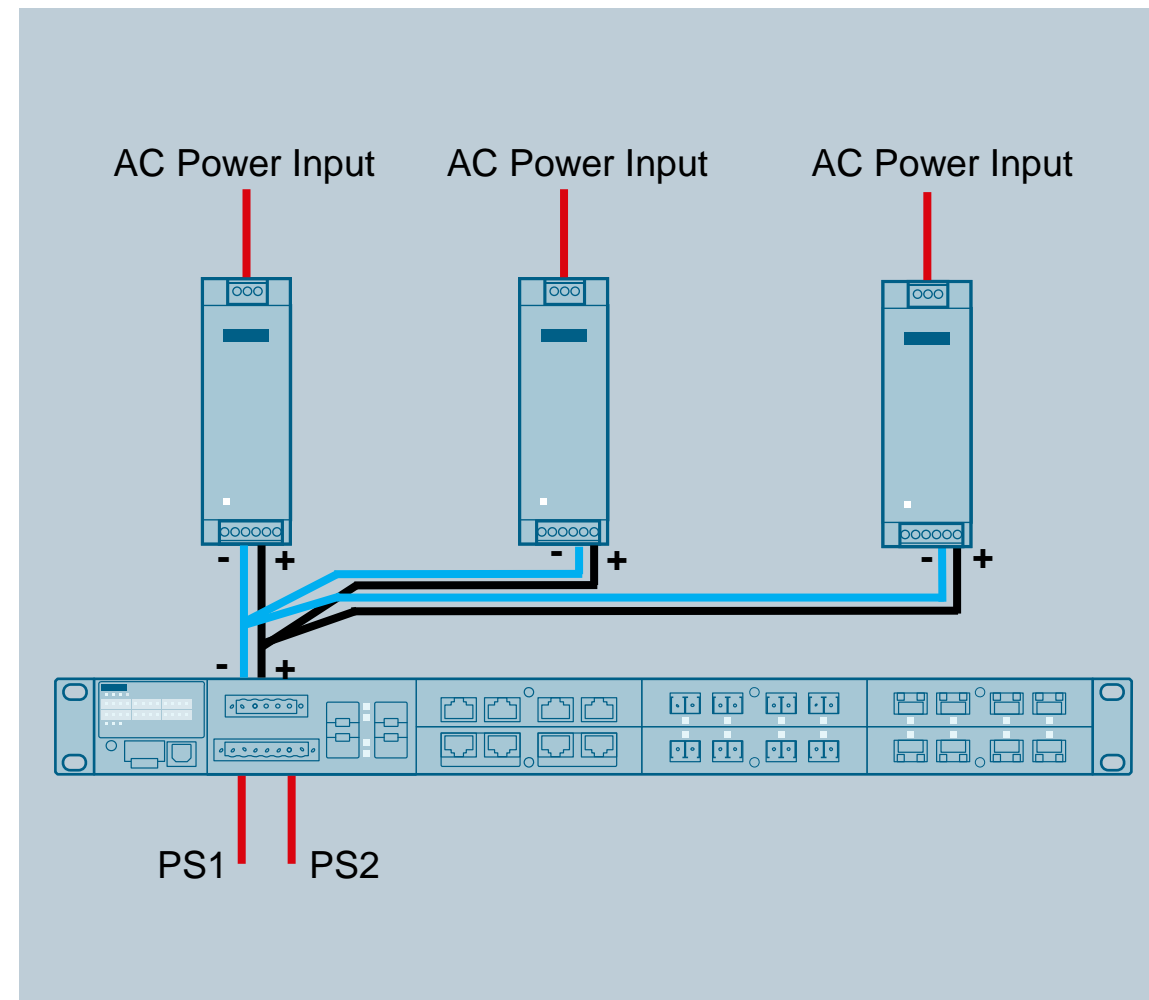
Предложите решение для подключения Power-over-Ethernet (PoE) на основе RUGGEDCOM RPS1300 с достаточной мощностью для PoE на всех 24 портах.

### Решение

RUGGEDCOM RPS1300 (Аппаратная ревизия 2) поддерживает параллельное включение, благодаря чему соединение трех источников питания RPS1300 даёт общую суммарную выходной мощность 360 Вт при 75 °С.

### Преимущества

- Масштабируемость по потребности в мощности
- Решение для одного поставщика
- Испытано совместно в нашей лаборатории
- Работает на 75 °С
- При отказе источника питания необходимо заменить только этот внешний источник питания



**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



**Модуль RUGGEDCOM  
RMM2972-2RNA (в RST2228/P)**

Новинка 2020  
линейный модуль  
RNA (PRP/HSR)  
для RST2228



# RUGGEDCOM RMM2972-2RNA (модуль RNA)

## Возможности / Функции и Преимущества



### Возможность / Функция

Добавляет коммутаторам RUGGEDCOM RST2228/P функциональность PRP/HSR

Поддержка режима PRP/HSR RedBox

Поддержка режима соединения PRP/HSR сетей

Поддержка режима QuadBox

Поддержка режима IEEE 1588

Исполнение для энергетики с устойчивостью к ЭМИ и рабочими температурами от -40 до +85 °C

### Преимущества

▶ Простая интеграция полного резервирования в любую промышленную сеть

▶ Простая миграция от RSTP или MRP к HSR, с действительно нулевым временем восстановления

▶ Поддержка резервированного соединения кольца HSR с PRP сетями давая непрерывность потока данных

▶ Заказчики могут соединить два кольца HSR с резервированием

▶ Соответствие отраслевым стандартам со значительным улучшении точности и функциональности сети

▶ Надёжная работа в тяжёлых условиях электрических подстанций и промышленных объектов

# RUGGEDCOM RMM2972-2RNA (модуль RNA)

## Техническое описание

### Сетевые интерфейсы

|                        |                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Кол-во интерфейсов RNA | PRP/HSR порт A<br>PRP/HSR порт B                                    |
| Скорость портов        | 100/1000 Мбит/с, SFP (оптика и медь)                                |
| Порты Сцепки и SAN     | Настраиваются на имеющихся портах в сменных модулях шасси RST2228/P |
| Размещение модуля      | Слоты 1 и 2<br>(максимум 2 модуля в шасси RST2228/P)                |

### Функциональность PRP/HSR

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| RedBox  | Да                                    |
| Coupler | Да                                    |
| QuadBox | Да, при 2-х модулях RNA в одном шасси |

### Внешний вид



# RUGGEDCOM RMM2972-2RNA (модуль RNA)

## Пример применения: “Резервирование магистрали”

SIEMENS

*Ingenuity for Life\**

### Задача

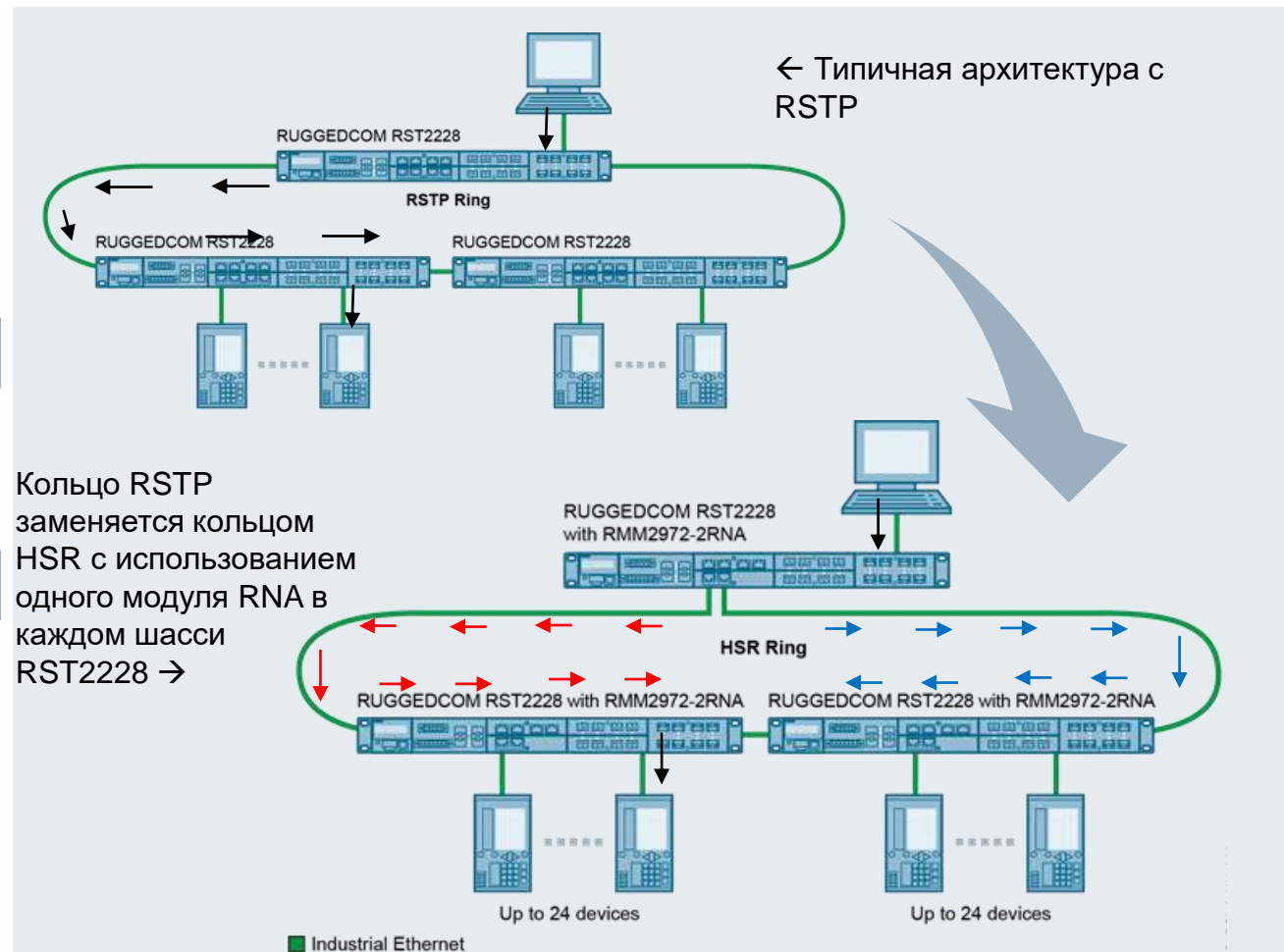
Времени восстановления для RSTP и MRP не может быть нулевым для критических приложений на транспорте, в нефтегазовой отрасли и т.п. Замените их на PRP / HSR, которые могут дать восстановление с действительно нулевым временем

### Решение

- Использование RST2228 с модулем RNA с созданием инфраструктуры HSR для замены сети RSTP / MRP
- До 24 SAN устройств можно подключить к коммутатору

### Преимущества

- Механизм резервирования для критических сетей, обеспечивающая нулевое время восстановления
- Малые кап. затраты так как до подключений SAN устройств могут быть сделаны в коммутаторе RST2228/P с большой плотностью портов
- Малые оп. затраты благодаря RST2228/P с RNA – решению всё в одном



Миграция от кольца RSTP или MRP к HSR для обеспечения бесперебойности в любой промышленной сети

# RUGGEDCOM RMM2972-2RNA (модуль RNA)

## Пример применения: “Соединение колец HSR”

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Задача

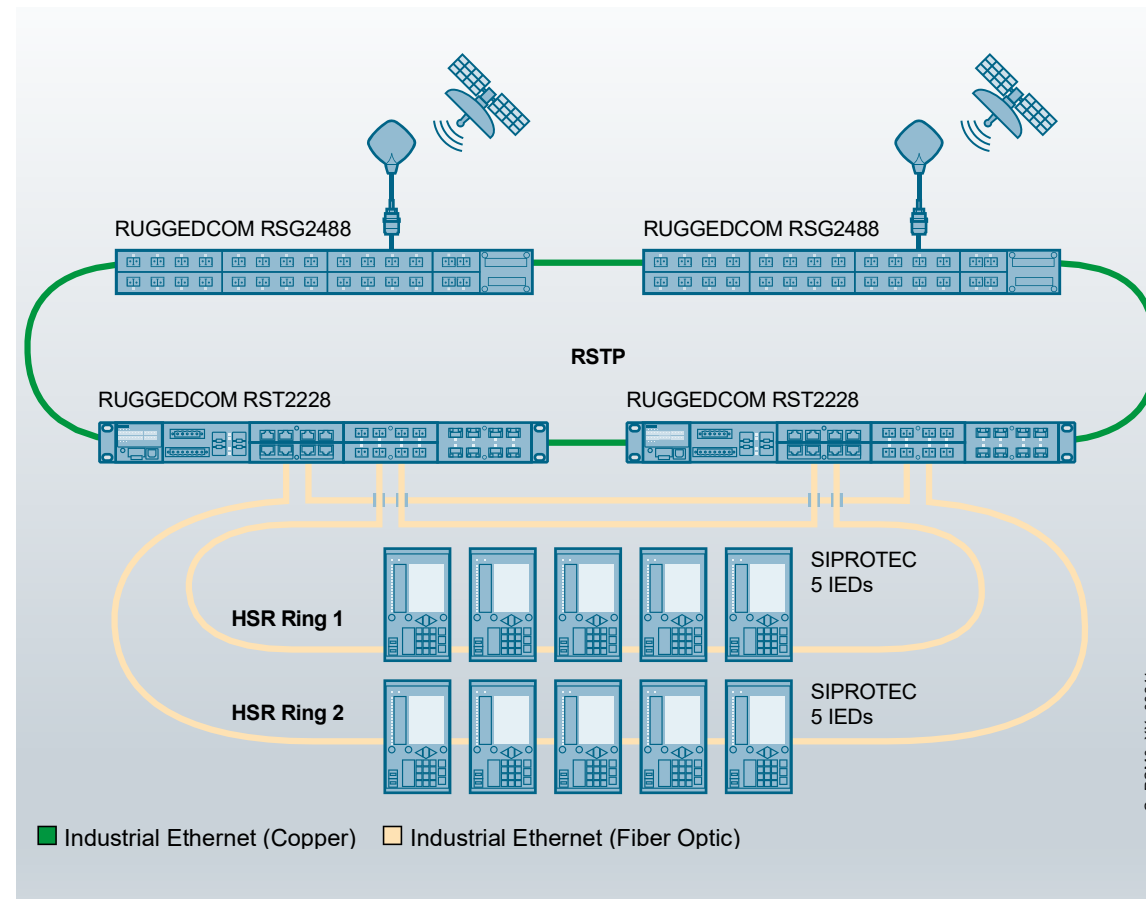
Реализация экономически эффективной ЛВС подстанции с объединением колец HSR при подключении к магистральной сети RSTP

### Решение

- Использование на подстанции RST2228 с модулем RNA для соединения магистрали RSTP и колец HSR
- В каждом RST2228 есть 2 модуля RNA подключающих 2 кольца HSR к магистральной сети
- При необходимости можно настроить как QuadBox.

### Преимущества

- Резервирование поддерживающее объединения RSTP с HSR и объединения HSR с HSR
- Модульное исполнение с возможностью установки 2-х модулей RNA в существующий RST2228 после обновления ПО с подключёнными оконечными устройствами что снижает затраты при переходе к сети с полным резервированием



**Пример применения: Соединение колец HSR на цифровой подстанции**



# RUGGEDCOM RSG2488

Стоечный коммутатор с высокой плотностью портов, со сменными модулями и с поддержкой режимов IEEE 1588 Grandmaster Clock, Transparent Clock и Boundary Clock



# RUGGEDCOM RSG2488 Стоечный коммутатор, со заменяемыми в поле модулями и с поддержкой режимов IEEE1588 Grandmaster Clock, Transparent Clock и Boundary Clock

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

До 28 электрических и / или оптических интерфейсов 10/100/1000 Мбит / с (шесть 4-портовых модулей и два 2-портовых модуля)



Рабочая температура от -40 до 85° C без вентиляторов



Резервированные, заменяемые в горячую блоки питания (24 В пост. тока, 48 В пост. тока, 85-264 В переменного / постоянного тока)



Несколько типов разъемов, включая ST, LC, SC, SFP, RJ45, M12 и FastConnect



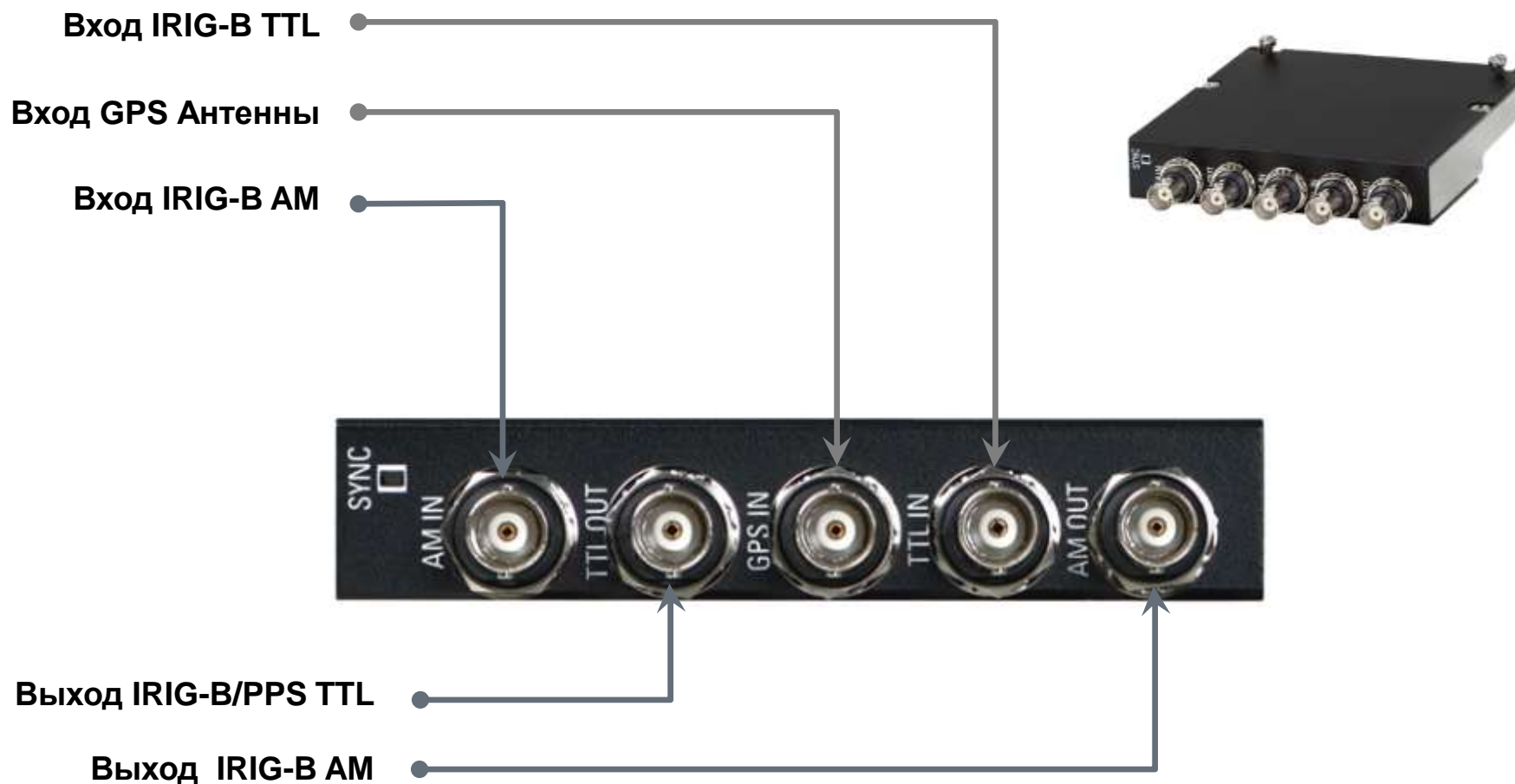
Модули, заменяемые в полевых условиях, с 2 или 4 портами, тип которых определяется при заказе



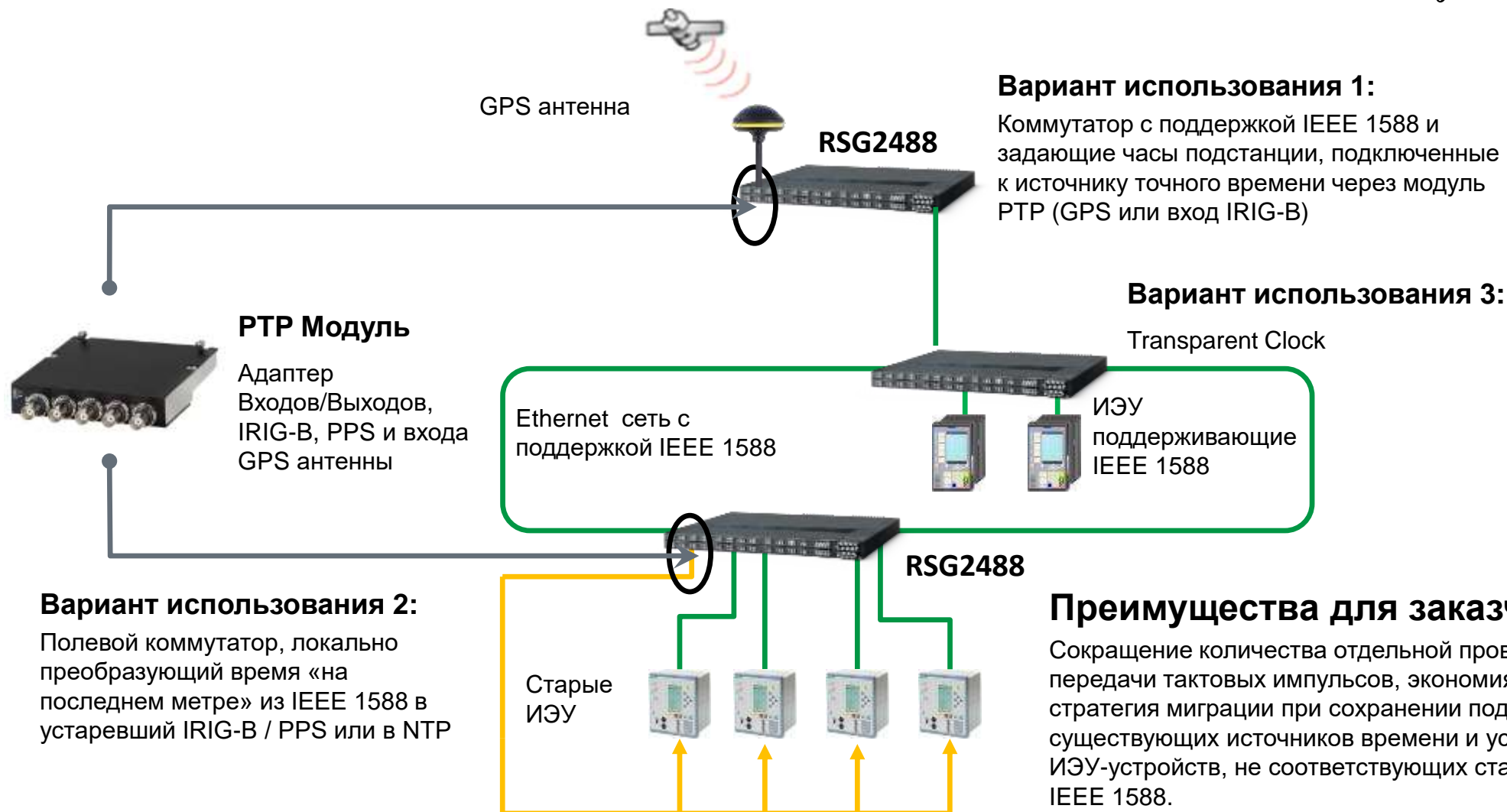
Устойчивость к сильным ЭМИ и броскам напряжения в соответствии с требованиями МЭК 61850-3 и IEEE 1613



# Модуль PTP Module – Адаптер входов и выходов синхронизации времени



# Примеры использования RSG2488 с модулем PTP



## Преимущества для заказчика ✓

Сокращение количества отдельной проводки для передачи тактовых импульсов, экономия затрат и стратегия миграции при сохранении поддержки существующих источников времени и устаревших ИЭУ-устройств, не соответствующих стандарту IEEE 1588.

# Сравнение стоечных коммутаторов

|                                                                                  | RUGGEDCOM RST2228           | RUGGEDCOM RSG2100(P)                 | RUGGEDCOM RSG2200           | RUGGEDCOM RSG2288           | RUGGEDCOM RSG2300(P)        | RUGGEDCOM RSG2488           | SCALANCE XR528-6M |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Сетевые интерфейсы</b>                                                        |                             |                                      |                             |                             |                             |                             |                   |
| Общее число портов                                                               | 28                          | 19                                   | 9                           | 9                           | 32                          | 28                          | 28                |
| Порты 1 Гбит/с                                                                   | 24                          | 3                                    | 9                           | 9                           | 4                           | 28                          | 24                |
| Порты 10 Гбит/с                                                                  | 4                           | -                                    | -                           | -                           | -                           | -                           | 4                 |
| Типы портов                                                                      | RJ45, LC и SFP              | RJ45, ST, SC, LC, SFP, MTRJ, Micro-D | RJ45, ST, SC, LC, SFP, MTRJ | RJ45, ST, SC, LC, MTRJ      | RJ45, ST, SC, LC, MTRJ      | RJ45, M12, SC, LC, SFP,     | RJ45, ST, SC, SFP |
| Макс кол-во портов с PoE                                                         | 24                          | 4                                    | -                           | -                           | 4                           | -                           | 12                |
| <b>Блоки питания</b>                                                             |                             |                                      |                             |                             |                             |                             |                   |
| Питание от                                                                       | 12, 24 и 48 В, 110/230 В    | 24 и 48 В, 110/230 В                 | 24 и 48 В, 110/230 В        | 24 и 48 В, 110/230 В        | 24 и 48 В, 110/230 В        | 24 и 48 В, 110/230 В        | 24 В              |
| Возможность выбора                                                               | Выбор при заказе            | Выбор при заказе                     | Выбор при заказе            | Выбор при заказе            | Выбор при заказе            | Горячая замена              | Фиксированный     |
| <b>Физические характеристики</b>                                                 |                             |                                      |                             |                             |                             |                             |                   |
| Линейные модули                                                                  | Заменяемые в поле           | Выбор при заказе                     | Выбор при заказе            | Выбор при заказе            | Выбор при заказе            | Заменяемые в поле           | Заменяемые в поле |
| Габариты (Ш x В x Г) мм                                                          | 440 x 44.45 x 345           | 438.15 x 44.45 x 304                 | 438.15 x 44.45 x 304        | 438.15 x 44.45 x 304        | 438.15 x 44.45 x 304        | 442.2 x 44 x 376            | 449 x 87.2 x 305  |
| Степень защиты                                                                   | IP40                        | IP40                                 | IP40                        | IP40                        | IP40                        | IP40                        | IP20              |
| Рабочие температуры                                                              | -40...+85°C (без вентилят.) | -40...+85°C (без вентилят.)          | -40...+85°C (без вент.)     | -40...+85°C (без вентилят.) | -40...+85°C (без вентилят.) | -40...+85°C (без вентилят.) | 0...+60°C         |
| <b>Другие функции</b>                                                            |                             |                                      |                             |                             |                             |                             |                   |
| Режимы IEEE 1588                                                                 | TC                          | -                                    | -                           | GM, MC, BC, OC, TC          | -                           | GM, MC, BC, OC, TC          | -                 |
| Сертификаты                                                                      | EP, Rail, ITS, O&G          | EP, Rail, O&G                        | EP                          | EP                          | EP, Rail, O&G               | EP, Rail, O&G               | O&G               |
| <b>Каталожная цена в конфигурации с макс. кол-вом портов (цена/цена за порт)</b> |                             |                                      |                             |                             |                             |                             |                   |
| 100FX, 2 x 1000LX                                                                | 7155 EUR (255 EUR)          | 5676 EUR (315 EUR)                   | 4816 EUR (535 EUR)          | 5686 EUR (632 EUR)          | -                           | 8666 EUR (310 EUR)          | 11940 (459 EUR)*  |
| Медные, 2 x 1000LX                                                               | 5055 EUR (194 EUR)*         | 3564 EUR (188 EUR)                   | 4521 EUR (502 EUR)          | 5391 EUR (599 EUR)          | 3818 EUR (119 EUR)          | 6101 EUR (218 EUR)          | 9840 (378 EUR)*   |

# Проекты подстанций: RSG2488 против RST2228

## RSG2488 Уникальные особенности

- PTP модуль (Вход GPS, Вх. и Вых. IRIG-B/PPS)
- IEEE1588 Grandmaster, Boundary Clock
- Заменяемые в горячую блоки питания
- Дополнительные типы разъёмов (ST, SC, M12)

## Ну, почему же использовать RST2228 ?

- + До 30% ниже цена
- + Более простая замена модулей
- + Магистральные порты 10Гбит/с
- + RNA модуль и PoE
- + Наибольшие возможности – свежая платформа



**5 причин выбрать RST2228**  
эффективность затрат  
простота обслуживания  
наибольшие возможности  
активно развивается  
перспективный дизайн





The background of the image shows a series of high-voltage electrical pylons and power lines stretching across a clear blue sky. The pylons are silhouetted against the light, creating a sense of depth and scale. The lines are thin and crisscross the frame, adding to the industrial aesthetic.

# Обзор коммутаторов RUGGEDCOM 3-го уровня

# Возможности предлагаемые в мультисервисных платформах RUGGEDCOM



## ROX Operating System - Common Features

- Соединение Маршрутизации IP (L3) и Ethernet коммутатора (L2)
- Интерфейс командной строки (CLI)
- Модульная конструкция с горячей заменой и высокой плотностью
- VRRP, OSPF, RIPv2, BGP, IS-IS, MPLS, VRF
- **R-GOOSE** (Маршрутизируемый GOOSE)
- **Поддержка Netflow**
- Приоритезация трафика
- VPN/IPSec, DMVPN, L2TPv3, GRE
- Radius, TACACS+, МЭ с отслеживанием состояния соединений
- Групповые рассылки (IP Multicast IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM)
- Frame Relay, T1/E1, PPP, PAP, CHAP
- Сотовый модем 3G/4G с двумя SIM картами и двумя радио



**ROX используется во всех мультисервисных платформах RUGGEDCOM**

# Сравнение мультисервисных платформ RUGGEDCOM

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

Производительность

Новинка!  
Лучшее в классе п.о.  
ИБ на  
RX1500/APE1808



**RX5000**

96 Ethernet / последовательных  
Порты 10 Гбит/с  
Горячая замена  
Резервированные БП



**RX1500/1510**

36 Ethernet /  
последовательных  
Сотовый модем с 2-мя радио,  
T1/E1, M12  
Горячая замена  
Резервированные БП



**RX1512**

12 Ethernet /  
последовательных +  
Сотовый модем с 2-мя радио,  
T1/E1, M12  
Горячая замена



**RX1400**

4 медных+ 2 оптических порта +  
2 последовательных + Модем с 2-мя SIM +  
WiFi, GPS, Виртуальная машина,

Возможности





## Возможность / Функция

**Модульная конструкция со сменными модулями**

**Полный пакет решений ROX**

**Модули заменяемые в поле, в том числе в горячую**

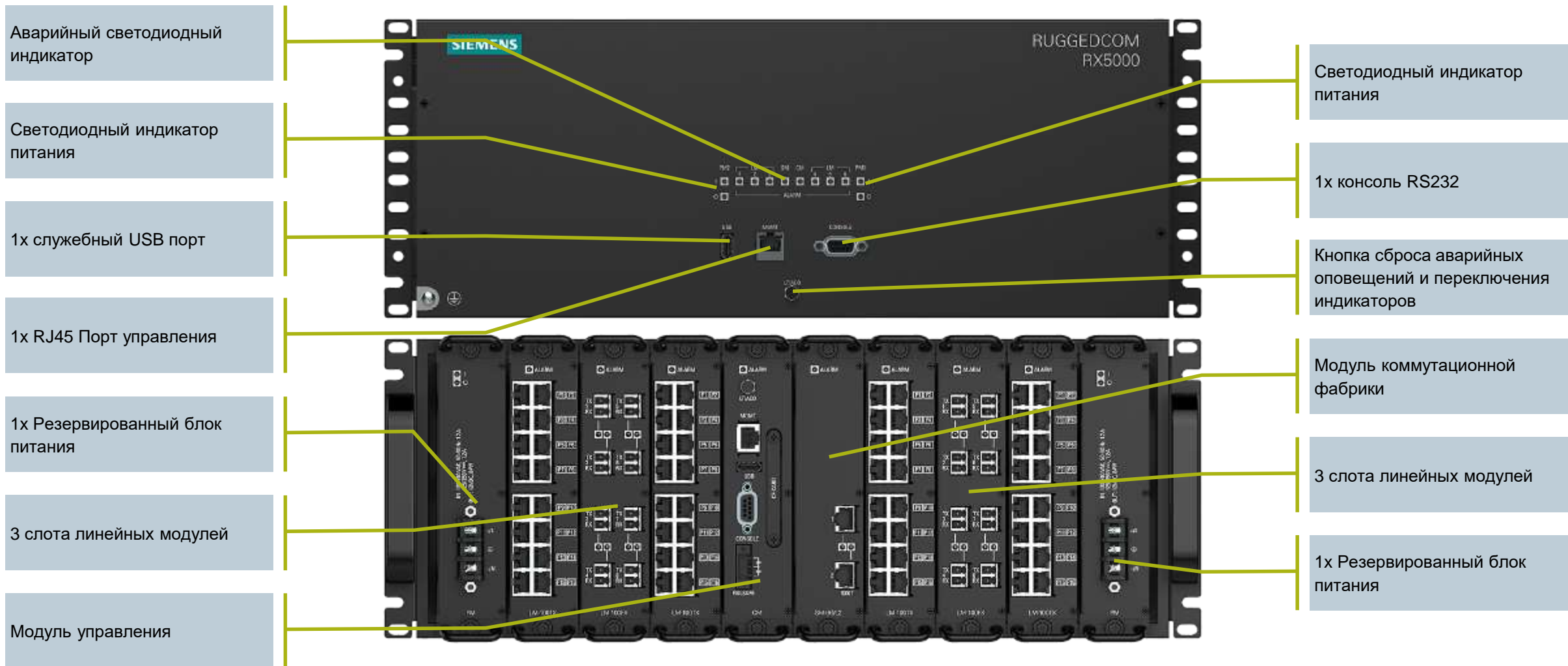
**Высокая плотность портов**

**Рабочие температуры от -40 до 85° C без вентиляторов охлаждения, устойчивость к ЭМИ**

## Преимущества

- ▶ Устройства можно приспособить для потребностей клиентов. Модули можно добавить или заменить по изменению потребностей
- ▶ Использование ROX 2 позволяет отказаться от дополнительного обучения для тех кто ранее использовал RX1400 или RX1500
- ▶ Модули с горячей заменой гарантируют, что ремонт можно сделать быстро на месте что снижает время простоя
- ▶ До 96 портов 100BASE-TX, до 48 портов 100BASE-FX, до 48 послед. портов, или до 24 Гигабитных портов
- ▶ Применение в экстремальных условиях, обычных для электрических подстанций и промышленности

# RUGGEDCOM RX5000 – Аппаратные особенности







## Возможность / Функция

**Поддержка RUGGEDCOM APE  
(Промышленный ПК в форм факторе  
линейного модуля)**

**Полный пакет решений ROX**

**Модули заменяемые в поле, в том  
числе в горячую**

**Общие модули для всех устройств  
семейства RX15xx**

**Доступны в различных форм-  
факторах с разными возможностями  
крепления**

## Преимущества

- ▶ Реализует локальную обработку данных, снижая расходы из-за меньшей потребности в скорости каналов
- ▶ Использование ROX 2 позволяет отказаться от дополнительного обучения для тех кто ранее использовал RX1400 или RX5000
- ▶ Модули с горячей заменой гарантируют, что ремонт можно сделать быстро на месте что снижает время простоя
- ▶ Сокращение затрат и занимаемого места благодаря общему конструктиву и минимальному набору запчастей.
- ▶ Потребители могут выбрать устройства, которые наилучшим образом соответствуют их потребностям и месту размещения

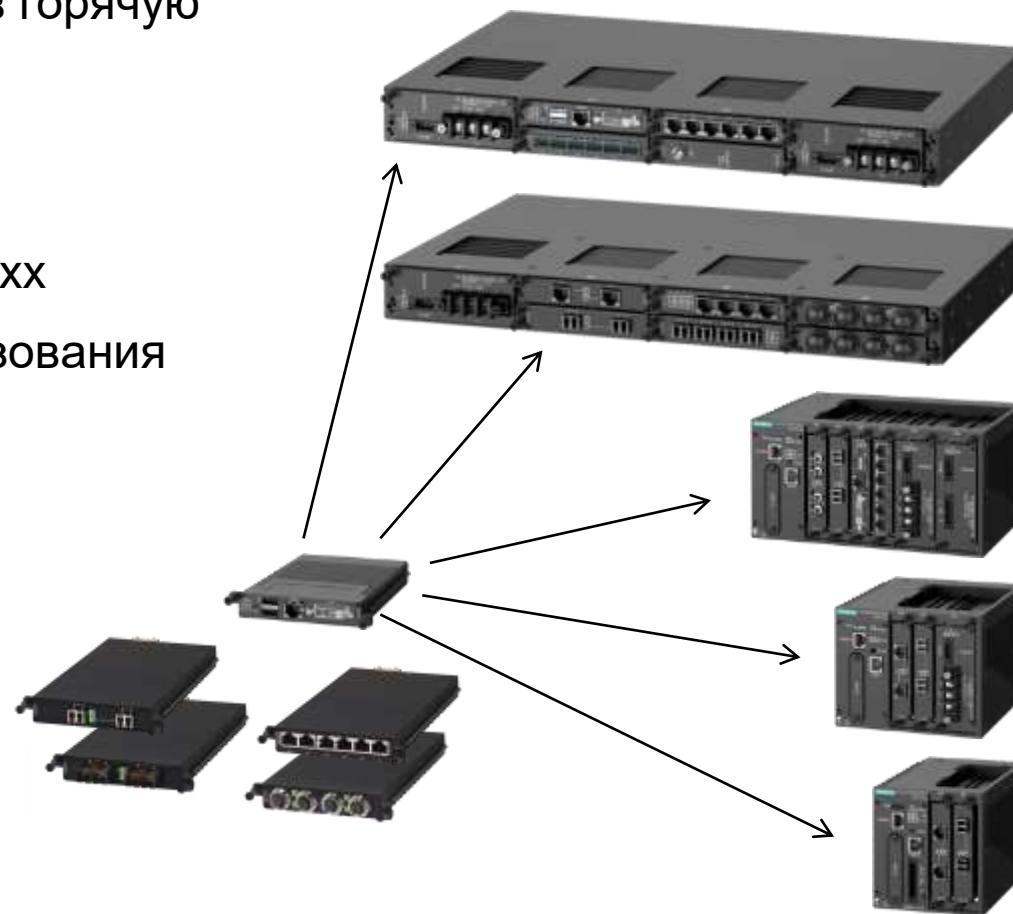
# RX15xx Модульная конструкция с горячей заменой

Все модули для RX15xx, кроме сотовых заменяются в горячую

Все блоки питания заменяются в горячую

Все сменные модули общие для всех устройств RX15xx

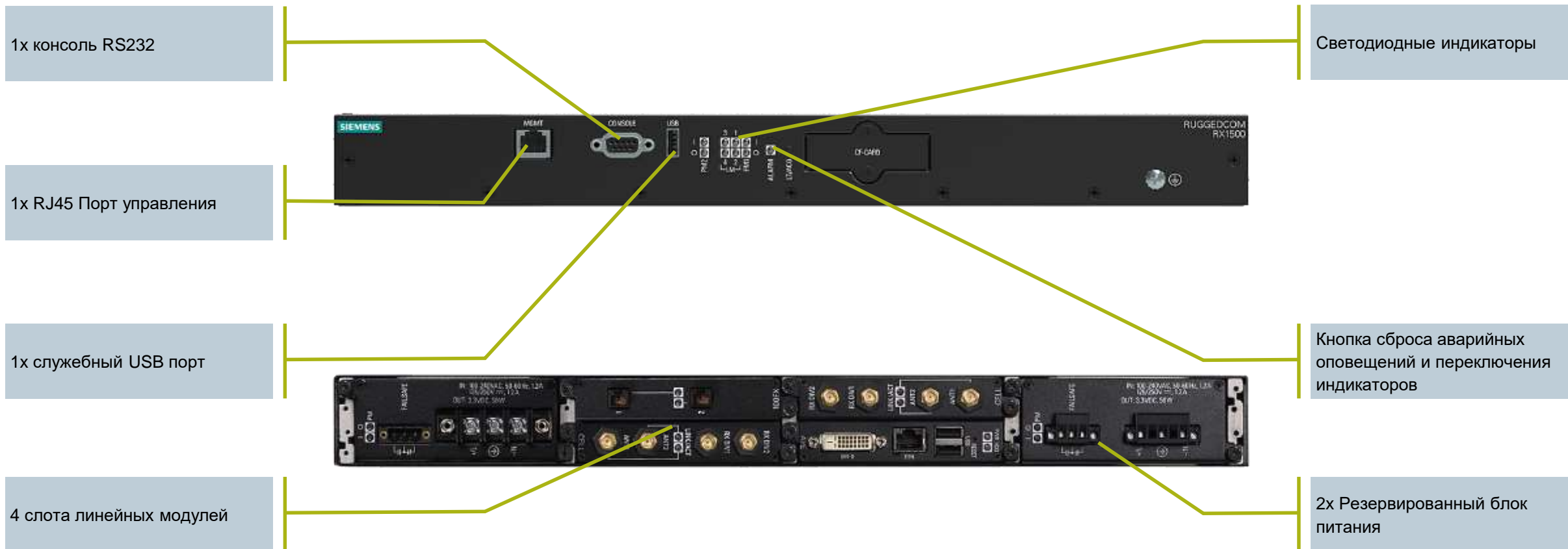
- Это обеспечивает снижение затрат за счёт использования единого набора элементов для разных площадок
- Уменьшается склад запчастей
- Невероятно малое (<5 минут) среднее время восстановления (MTTR) для большинства типов отказов



# RUGGEDCOM RX1500

## Маршрутизация 3 и замена модулей в поле

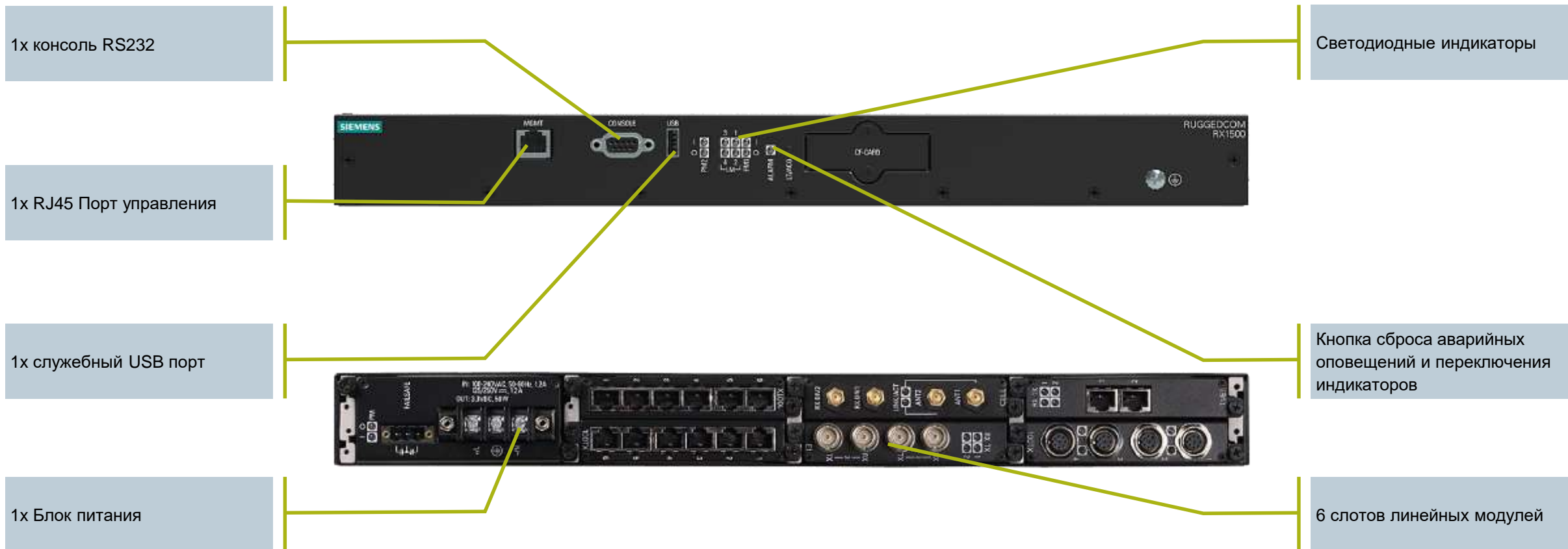
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



# RUGGEDCOM RX1501

## Маршрутизация 3 и замена модулей в поле

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



# RUGGEDCOM APE1808 Module

## Наиболее важное

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Слот для карт Micro SDHC, в качестве дополнительной внешней памяти с поддержкой высокопроизводительных карт +

Интерфейс DisplayPort с Intel HD графикой с поддержкой расширенной обработки видео 4K +



Два интерфейса 10/100/1000 Мбит/с с контроллером Intel I210 расположенные один спереди, а второй выведенный на объединительную шину +

2 порта высокоскоростных интерфейсов USB 3.0 5 Гбит/с для внешних подключений следующего поколения +

Аппаратное ускорение шифрования AES-NI и подобных стандартов, что обеспечивает рост производительность приложений ИБ +



# Аппаратная платформа Siemens: Мультисервисная платформа RUGGEDCOM с модулем APE1808

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## Защищённое исполнение

## RX15xx с модулем APE1808

## Максимальная гибкость

Сертифицированная надёжность в суровых условиях электроэнергетики, транспорта, нефти и газа



Встроенные одиночные или резервные источники питания обеспечивающие высокую доступность



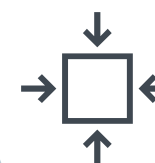
Работа в промышленном температурном диапазоне без вентиляторов охлаждения



Модули заменяемые в поле гарантируют гибкость и простоту обслуживания



Компании партнёры предлагают индивидуальные решения по кибербезопасности



Проверенная на практике, признанная индустрией платформа для критически важных приложений

**Надёжные и гибкие решения IoT или Edge Computing для наших клиентов**

# Решения RUGGEDCOM для Виртуализации, Интернета вещей, Граничных и Облачных вычислений



## Сторонние приложения

могут быть разработаны для следующих ОС:

### RUGGEDCOM RX15xx + APE1808

- Модульный промышленный многопротокольный коммуникационный узел со встроенным промышленным компьютером
- Граничные вычисления



### RUGGEDCOM RX1400 + VPE

- Компактный промышленный многопротокольный коммуникационный узел с виртуальной машиной
- Граничные вычисления, подключение к облаку



Мощные и экономичные комплексные решения, идеальные для IoT и Edge Computing

# APR1808 как ПК на подстанции для запуска стороннего П.О.

## Пример применения: SCADA, ИЭУ, Шлюз протоколов

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Задача

- Единое решение: коммутатор, Ethernet, послед. сервер, маршрутизатор, МЭ и ПК для запуска П.О. подстанции. Надёжная конструкция с резервированным БП, разные интерфейсы и мощный встроенный ПК с 4-ядерным проц.

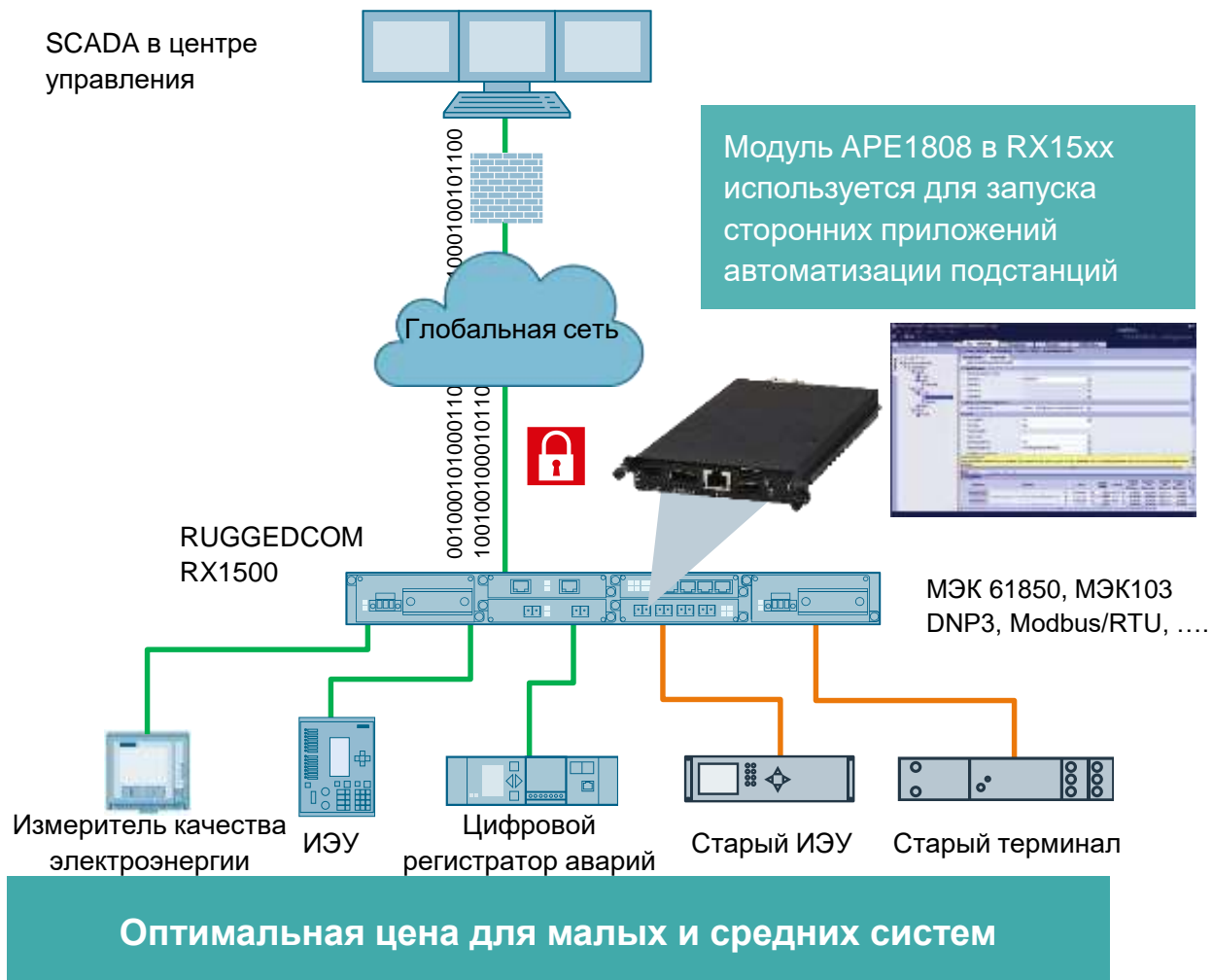
### Решение

- APR1808 и RX15xx: коммутация, маршрутизация, ИБ в единой платформе. HD-Видео выход для монитора
- Агрегация ИЭУ через Ethernet послед, разные WAN инт.
- Компьютерная платформа для запуска П.О. для подстанции (напр. **SICAM PAS**) концентратор данных, локальная предобработка данных, конвертация протоколов

### Benefits

- Уменьшение стоимости и занимаемого пространства
- Модульность, гибкость, защита инвестиций
- Мощная встроенная платформа ПК в сочетании с чрезвычайно живучими и надёжными коммуникациями, богатым набором протоколов 2-го и 3-го уровней

SCADA в центре управления



# APR1808 как ПК на подстанции для запуска стороннего П.О.

## Пример применения: SCADA, ИЭУ, Шлюз протоколов

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Задача

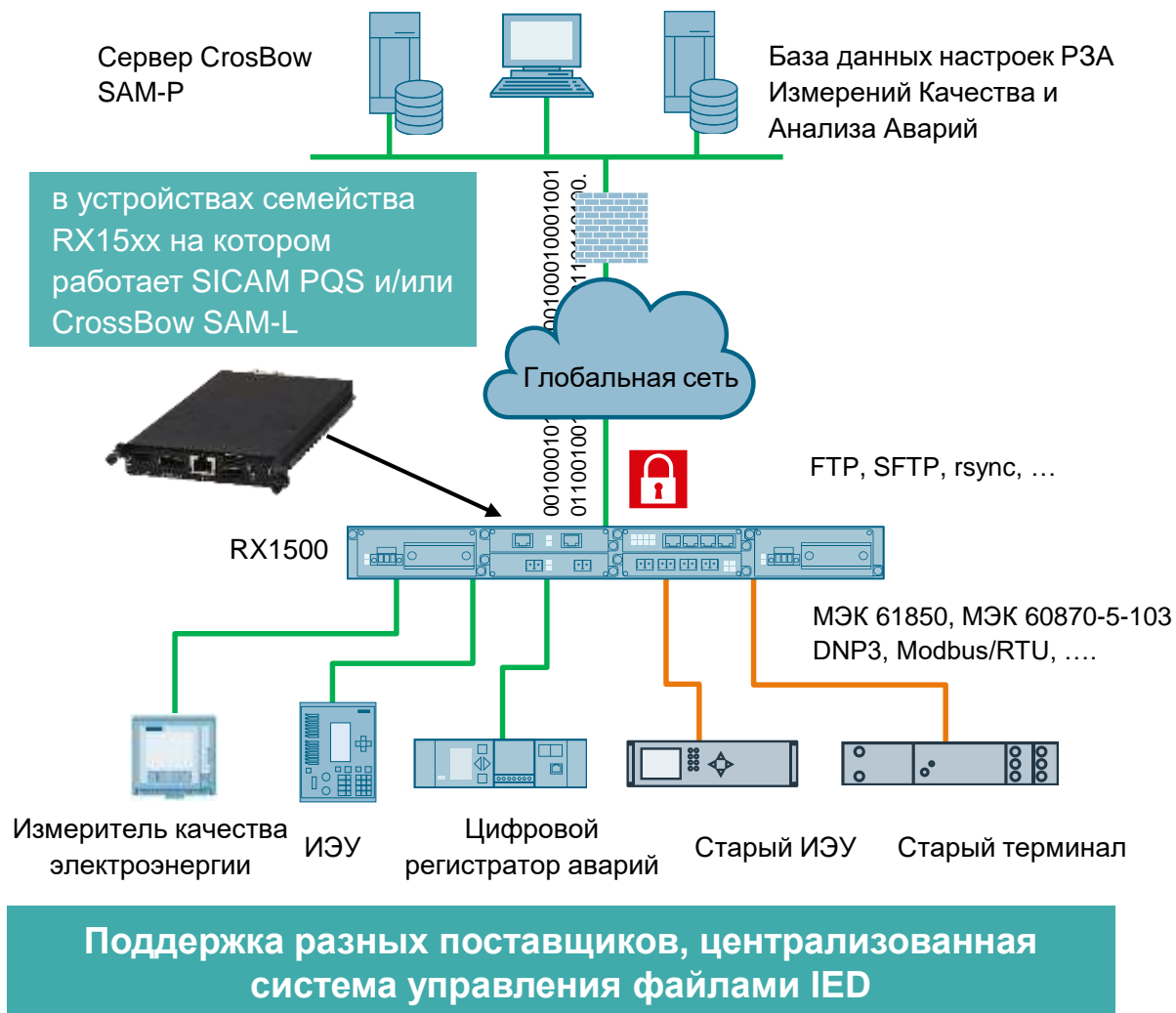
- Решение для автоматического сбора записей о авариях (COMTRADE) и событиях от нескольких поставщиков ИЭУ. Централизованная система управления файлами настроек РЗА и других устройств ИЭУ на всех подстанциях.

### Решение

- APR1808 в устройствах семейства RX15xx на котором работает CrossBow SAM-L для сбора настроек ИЭУ
- Опционально запускается SICAM PQS чтобы автоматически собирать записи нарушений, конвертировать их в формат COMTRADE и экспортировать через FTP или другой механизм обмена файлами в Центр управления.

### Преимущества

- Гибкая и масштабируемая архитектура для управления большой установленной базой ИЭУ от разных поставщиков.
- Помогает отслеживать настройки ИЭУ на подстанциях
- Полностью автоматизированный доступ к записям о неисправностях и файлам неисправностей





**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

**RUGGEDCOM RX1400**







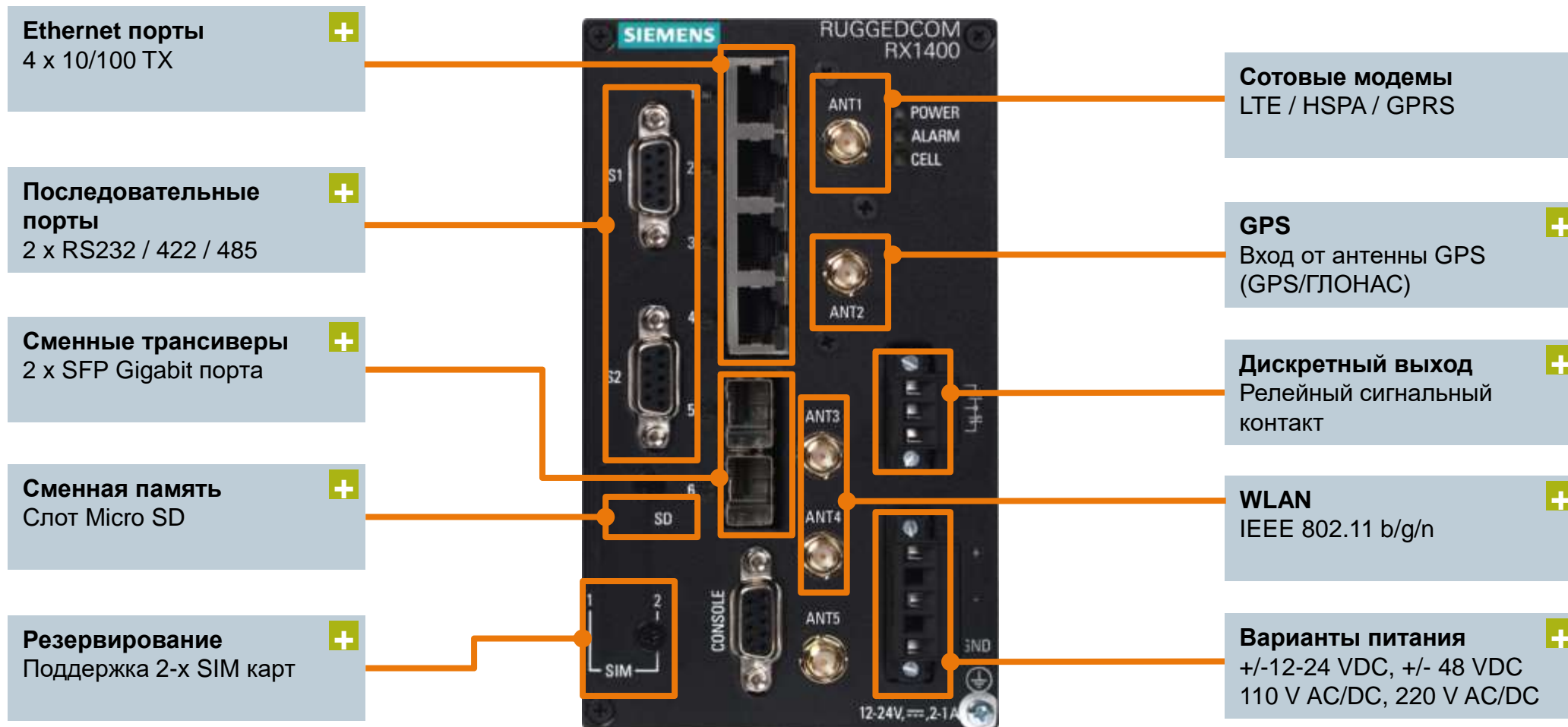
**RX1400** это современное компактное коммуникационное устройство с богатым набором физических интерфейсов, протоколов, кибербезопасностью, способное запустить сторонние приложения.

**RX1400** это “швейцарский перочинный нож”

- Многопротокольное устройство
- Устройство кибербезопасности
- Сотовый модем 3G/4G с двумя SIM картами
- Сервер последовательных интерфейсов, Ethernet коммутатор и роутер
- Компьютер для запуска сторонних приложений
- Мале габариты допускают монтаж в существующие шкафы
- Соответствие требованиям МЭК 61850-3, IEEE 1613, высокая защищённость от тяжёлых окружающих условий

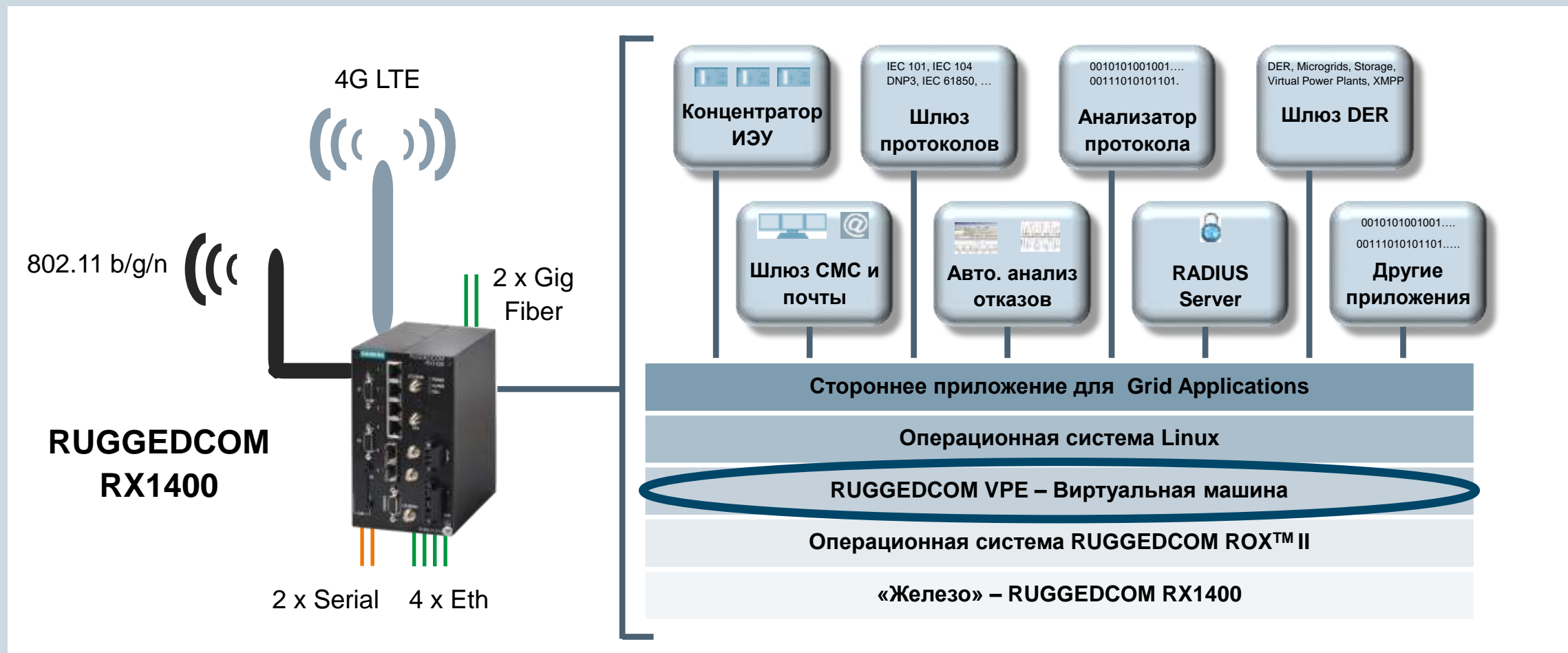
**Мощное недорогое решение "все в одном", идеальное для Smart Grid и IoT приложений**

# RUGGEDCOM RX1400 – Аппаратные свойства



# Приложения Smart Grid на RX1400 с VPE1400

## Переносим интеллект ближе к периферии



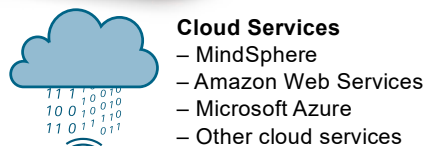


**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

**RX1400 c CloudConnect**



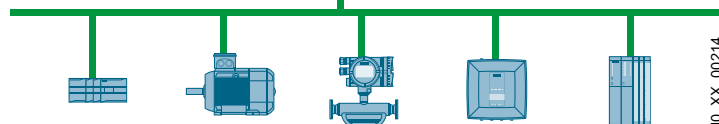
# Преимущества RUGGEDCOM RX1400 с CloudConnect



RUGGEDCOM  
ANT1995-4MM



RUGGEDCOM  
RX1400 with  
CloudConnect



G RCMO XX 00214

## Возможность / Функция

Поддержке всех распространённых  
Облачных интерфейсов  
(AMQP, MQTT, OPC UA Pub Sub)

Встроенное резервирование  
подключения к облаку через оптические,  
медные и LTE каналы связи

Конструкция для работы в тяжёлых  
условиях с экстремальными  
температурами

Настройка через Web интерфейс

Инициация установления соединения по  
событиям или циклическая

Широкий набор возможностей  
подключения: Беспроводные ЛВС,  
Ethernet (оптика и медь) ,  
последовательный и LTE

## Преимущества

▶ Поддержка клиентских подходов к  
Индустрии 4.0 вне зависимости от их  
выбора Облачных Сервисов  
(MindSphere, AWS, Windows Azure, и т.д.)

▶ Высокая надёжность  
Снижение текущих расходов благодаря  
сервису по необходимости

▶ Снижение капитальных и текущих  
расходов благодаря отсутствию  
требований по поддержанию  
комфортных условий

▶ Никаких доп. затрат или ресурсов для  
изменений существующих решений.

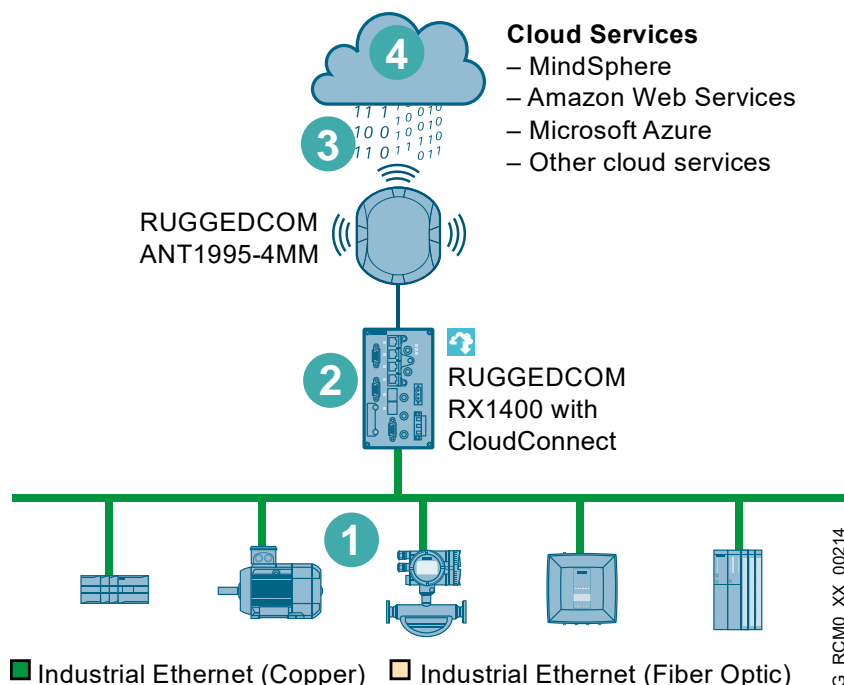
▶ Установление связи по необходимости  
снижает объём трафика и затраты, так  
как передаётся только нужные данные

▶ Снижение текущих затрат из-за  
уменьшения количества обучений и  
запчастей так как одно устройство  
используется во всех приложениях



# RUGGEDCOM RX1400 с CloudConnect

## Умный шлюз для соединения полевых устройств с облаком



### 4. Мониторинг оптимизация и анализ производственных процессов

Облачная аналитика для анализа данных и обнаружения возможности оптимизации

### 3. Безопасная передача в ИТ систему компании или в облачное приложение

Конвертированные данные могут быть переданы ИТ систему компании или в облачное решения

### 2. Преобразование протоколов / приложения клиента

Конвертация различных протоколов и предварительная обработка программированная на языках высокого уровня.

### 1. Сбор и накопление относящихся к производству данных из разных источников

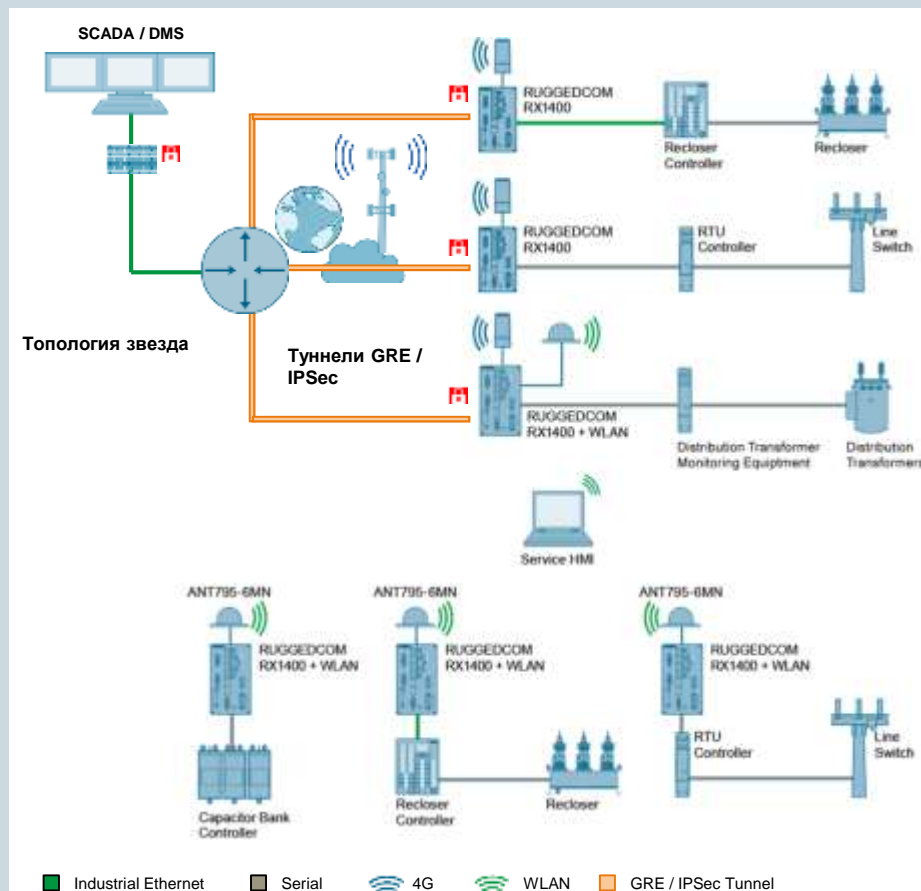
Гибкое подключение датчиков/исполнительных устройств по последовательным интерфейсам, Ethernet или беспроводным ЛВС. Связь с полевыми устройствами: датчикам, актуаторами, IEDs, RMU по Modbus TCP или с SIMATIC PLC по протоколу S7

# Общедоступна сотовая сеть для автоматизации распределительной электрической сети

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## Описание Задачи / Вызовы

- Подключение через публичную сотовую сеть 3G / 4G к ИЭУ в Автоматизации Распределения электроэнергии
- Масштабируемая архитектура, применимая в проектах с тысячами устройств
- Малогабаритное надёжное устройство для работы в тяжёлых условиях эксплуатации
- Посл. порт для старых терминалов
- Резервирование с двумя СИМ картами и оптическими портами для надёжности и будущих расширений
- Туннели и поддержка многих протоколов PPP, PAP, CHAP, GRE, L2TPv3, VPN/IPSec
- Работа с сервисами dynDNS или noIP когда нет статического IP или частного APN
- Возможность запускать стороннее п.о.



## Продукты Siemens в решении

- RUGGEDCOM RX1400, VPE1400
- RUGGEDCOM RX1510
- RUGGEDCOM RX1511
- RUGGEDCOM RX1512

## Преимущества

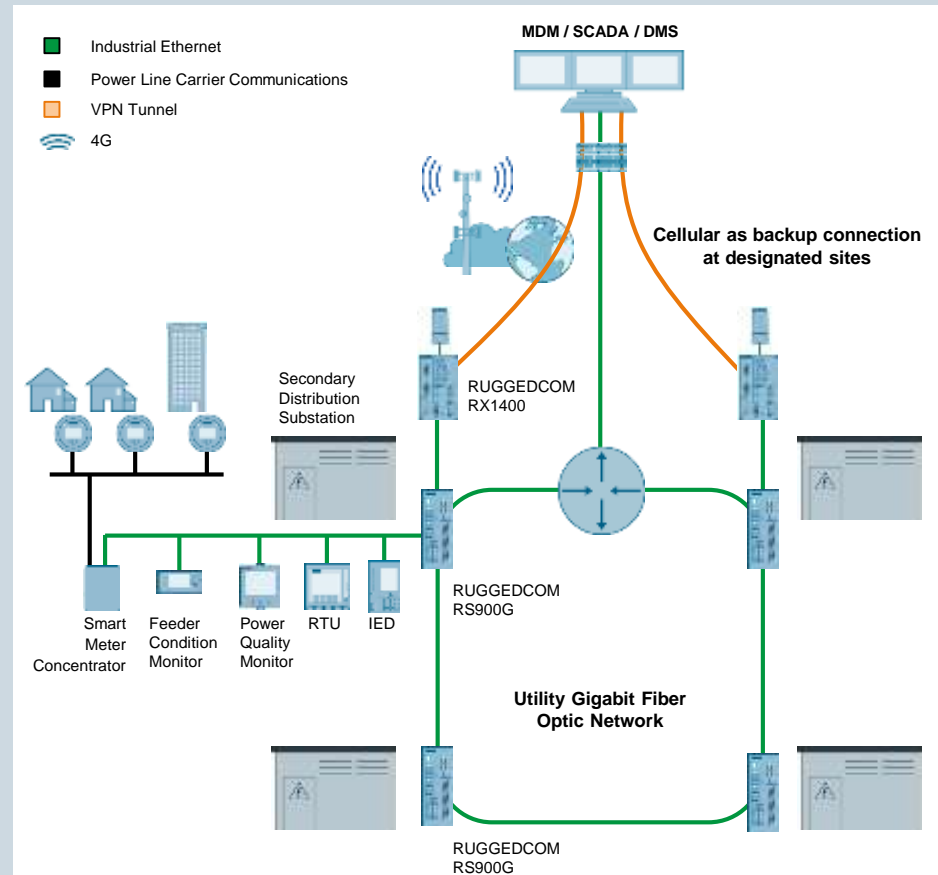
- Многофункциональное широкополосное устройство LTE с маршрутизацией и ИБ
- Масштабируемые VPN: DMVPN (Dynamic Multipoint VPN)
- Оптические SFP порты для больших расстояний и опция беспроводных подключения на близкие расстояния
- Решение всё в одном, вместо нескольких разных устройств

# Магистраль для инфраструктуры интеллектуальных счётчиков в распределительных сетях низкого напряжения городов

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## Описание Задачи / Вызовы

- Ethernet подключения для подстанций низкого напряжения (трансформаторных будок)
- Экономичное решение для подключения группы «умных» устройств
- Компактный коммутатор с гигабитными портами, соответствующий МЭК 61850-3
- Высокая устойчивость к ЭМИ вызванным устройствами сетей среднего напряжения
- Поддержка RADIUS и TACACS+ для авторизации людей и устройств и VLAN для разделения трафика
- Расширенные возможности диагностики и журналирования событий для удалённого управления
- Встроенный недорогой модем 3G/4G для резервирования подключения



## Продукты Siemens в решении

- RUGGEDCOM RX1400
- RUGGEDCOM RSG908C, RSG910C, RS900G, RS900, RS900GP, RMC30, RS910, RS400

## Преимущества

- Полный портфель медиаконвертеров, коммутаторов, маршрутизаторов и последовательных серверов
- Малые габариты
- Резервирование повышающее надёжность
- Надёжность и необслуживаемость снижают расходы
- Расширенная кибербезопасность





**Практический пример  
RX1400  
Пилотный проект Endesa,  
Малага, Испания**

# Пилотный проект Endesa

## Шлюз протоколов для интеграции умных датчиков к SCADA

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Клиент:

Endesa/Enel

### Партнёр:

iGrid T&D

### Город / Страна:

Малага, Испания



### Endesa

Филиал Enel в Испании с 13 миллионами клиентов. Enel Group которая производит энергию для 61 млн. клиентов на чистой установленной мощности более 89 ГВт, в более чем 30 странах на 4 континентах

### Применения / Требования:

Безопасная передача данных мониторинга из подстанции низкого напряжения по сети 4G в центральную систему SCADA

Маршрутизатор RX1400 собирает данные и размещает п.о. созданное в iGrid T&D выполняя преобразование протоколов, дополнительную обработку и безопасную передачу в SCADA

### iGrid T&D

Интегратор и поставщик для автоматизации подстанций и управления сетями. Продукты iGrid T & D используются во всем мире и включают в себя RTU, шлюзы и п.о. SCADA. В команде есть эксперты по подстанциям



# Пилотный проект Endesa

## Смещение интеллектуальности к сетям низкого напряжения

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Вызовы

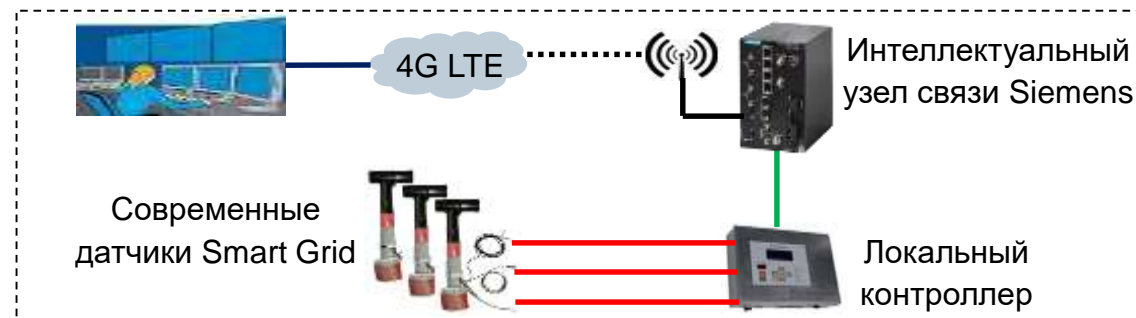
- Локальный контроллер не поддерживает протокол, необходимый для связи со SCADA, и не имеет WAN канала.
- Потребность в решении связи всё-в-одном с интерфейсом 4G и преобразованием в протокол, совместимый со SCADA

### Решение

- Интеллектуальный узел связи Siemens RUGGEDCOM RX1400 с виртуальной машиной, выполняющий п.о. от iGrid T & D, и взаимодействующий через 4G со SCADA
- П.о. от iGrid T&D преобразующее протоколы из МЭК 61850 в 60870-5-104

### Преимущества

- Улучшенная прозрачность сети и мониторинг снижают время простоя
- Высоко защищённая и надёжная связь
- Пониженная стоимость развёртывания, гибкость и задел на будущее



# Пилотный проект Endesa

## Описание Применения

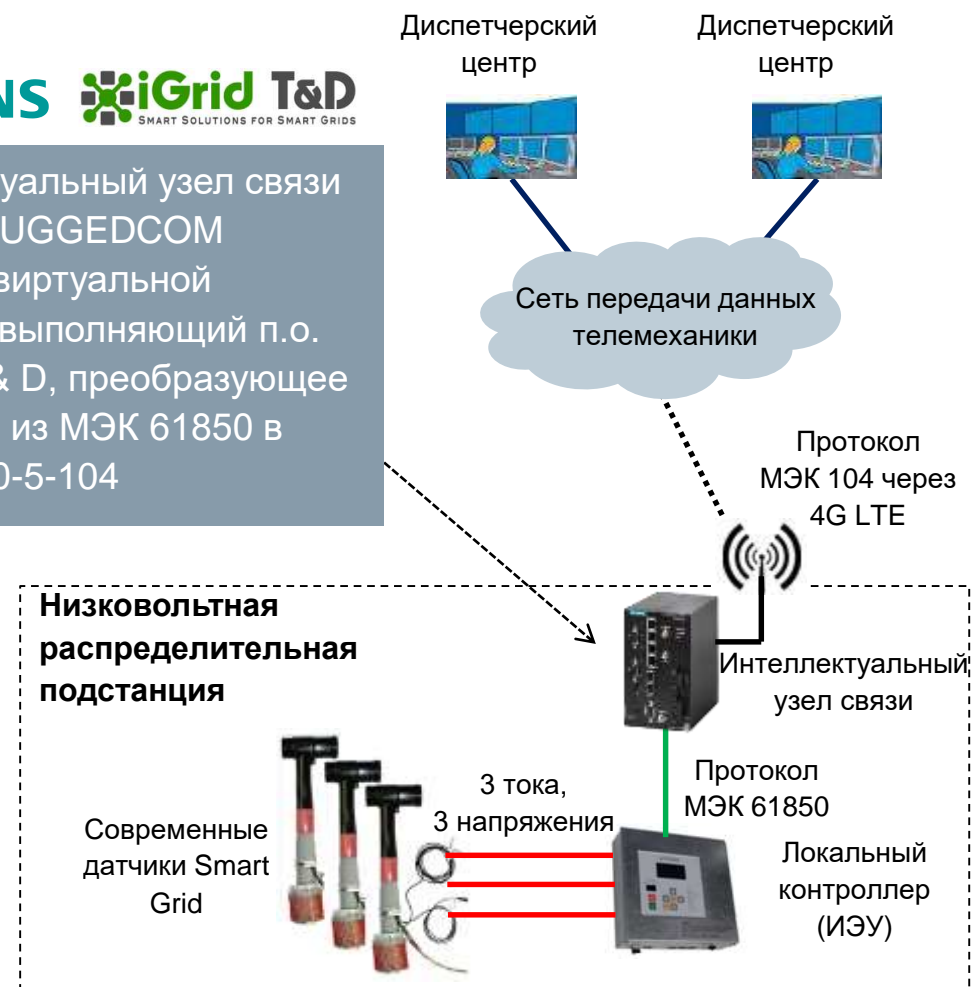
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

### Описание Применения

- Интеллектуальные датчики измеряют трехфазные аналоговые сигналы напряжения и тока и отправляют результаты через экономичные интерфейсы локальному контроллеру
- Контроллер обрабатывает измерения и может передать их по протоколу IEC 61850, однако у него есть только порт Ethernet 100TX
- Результаты измерений нужно отправлять по протоколу МЭК 60870-5-104, используя публичную сотовую сеть в два независимых диспетчерских центра

**SIEMENS** **iGrid T&D**  
SMART SOLUTIONS FOR SMART GRIDS

Интеллектуальный узел связи Siemens RUGGEDCOM RX1400 с виртуальной машиной, выполняющий п.о. от iGrid T & D, преобразующее протоколы из МЭК 61850 в МЭК 60870-5-104







**Практический пример  
RX1400  
Система физической  
безопасности на  
подстанции в Италии**

# Модуль безопасности для систем физической безопасности на подстанциях в Италии



## Клиент:

Крупная энергокомпания генерации и электроснабжения

## Партнёр:

SIEMENS BT, SELCOM

Страна: Италия



## Электроэнергетическая компания

Присутствует в > 30 странах на 4 континентах, производя энергию на чистой установленной мощности > 89 ГВт, имея 61 млн. клиентов. Одна из крупнейших энергокомпаний Италии.

**Многофункциональный маршрутизатор «все в одном» для системы безопасности подстанции, включая видеонаблюдение, контроль доступа и обнаружение проникновений.**

## Требования заказчика:

Не дорогой и простой в применении шлюз для сбора данных, физической безопасности, и для удаленного подключения сквозь IPSec/VPN через сотовую связь LTE.

## SELCOM

Итальянский системный интегратор, из Неаполя, специализирующийся на комплексных системах безопасности, платформах управления и телекоммуникаций для критической инфраструктуры



## Подробности проекта / наше решение

- RUGGEDCOM RX1400 со встроенными 4-х портовым Ethernet коммутатором, LTE модемом с 2-мя СИМ, точкой доступа WLAN, Гигабитными оптоволоконными портами и туннелями IPSec/VPN
- “Модуль безопасности” будет стоять на 300 критичных подстанциях

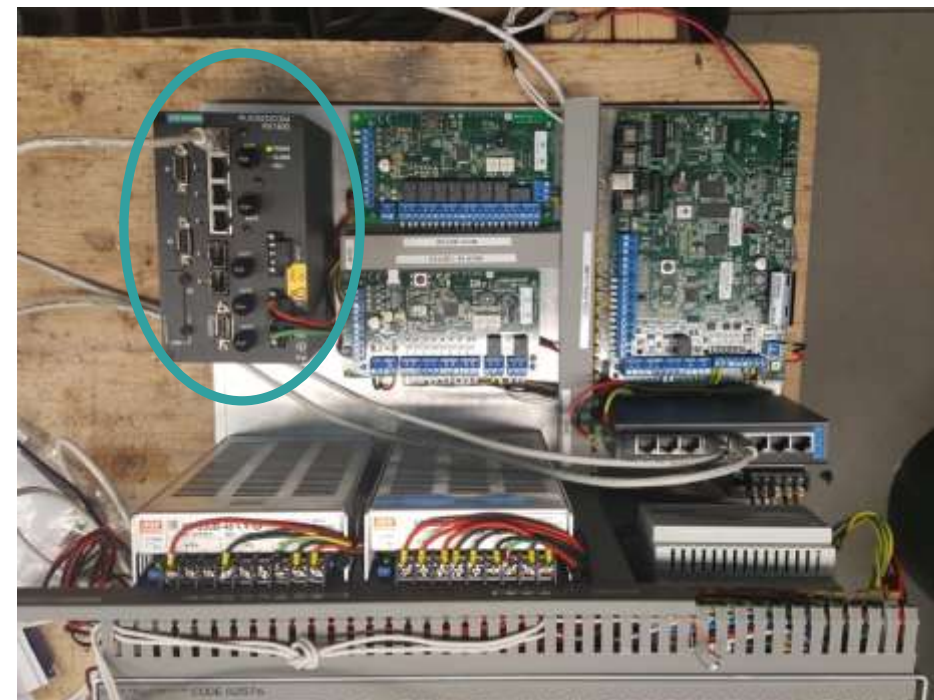
## Почему Siemens? Решающие факторы, успеха:

- Siemens известен как надежный партнер, обеспечивающий поддержку мирового класса и поставляющий современное и чрезвычайно качественное оборудование
- RX1400 с разнообразными коммуникационными интерфейсами и широким набором функций программного обеспечения уменьшает количество системных компонентов и помогает экономить деньги

## Каковы были основные вызовы?

- Ценовое давление со стороны конечного заказчиков и конкурентов. Плотный график проекта

Разработка решения и  
предварительные испытания на  
объектах SELCOM в Неаполе







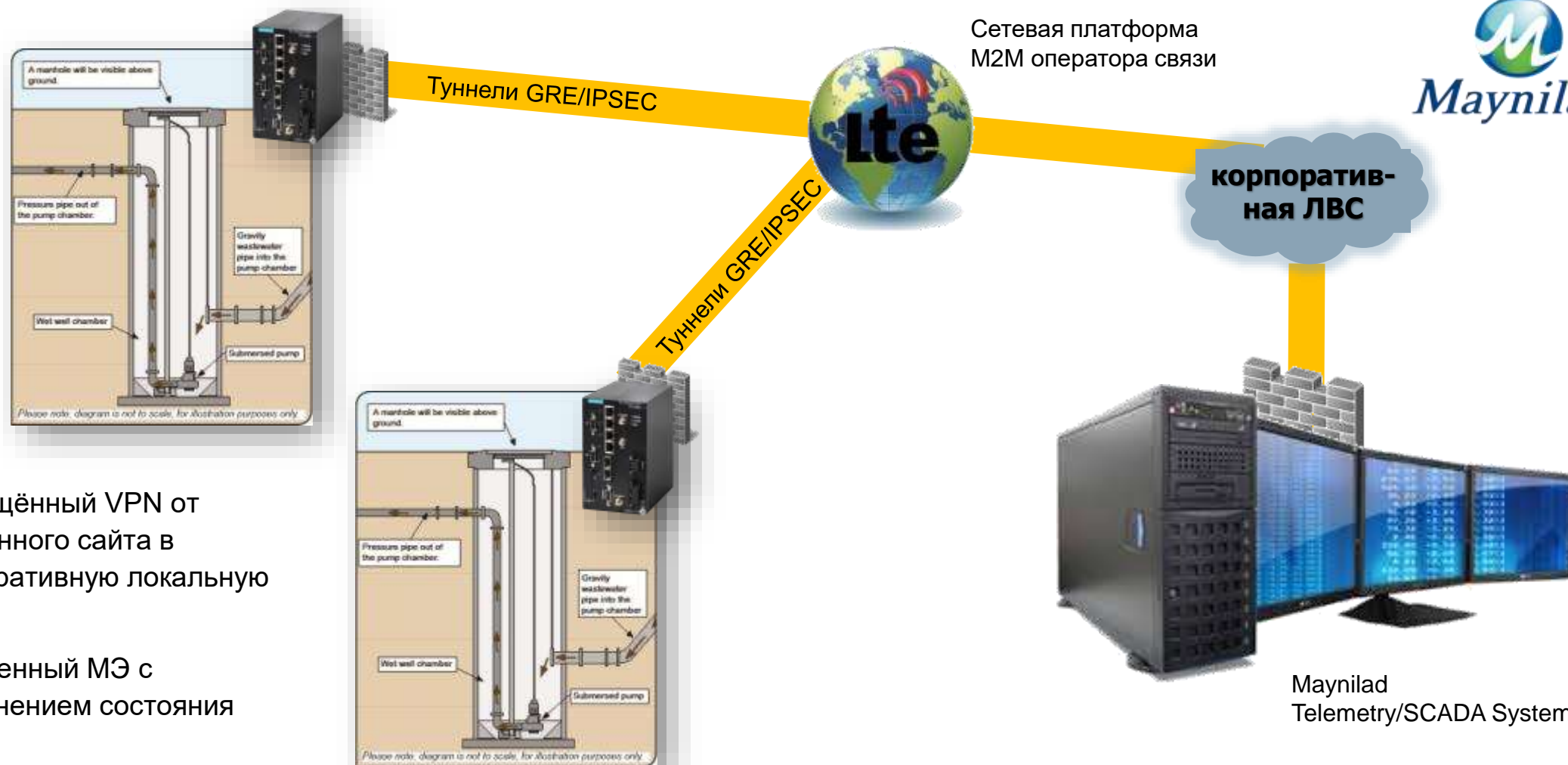
**Практический пример  
RX1400  
Maynilad Water, Филиппины**



# Проект Maunilad Water RX1400 для связи машины-с-машинами – (M2M)

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

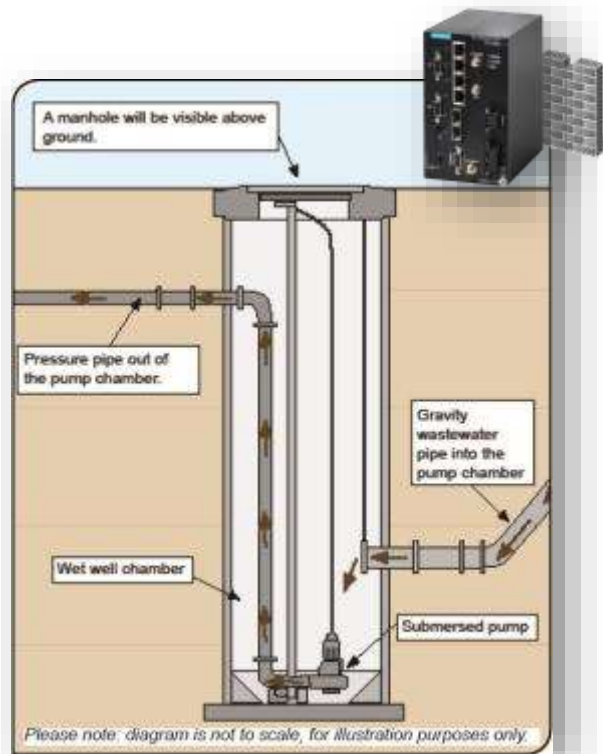
  
**Maynilad**



- Защищённый VPN от удаленного сайта в корпоративную локальную сеть
- Встроенный МЭ с сохранением состояния

# Maunilad Water – Станция подъёма Связи машины-с-машинами– (M2M)

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



- ProfiNet (ПЛК Siemens) через VPN (GRE/IPSec)





# RUGGEDCOM RM1224

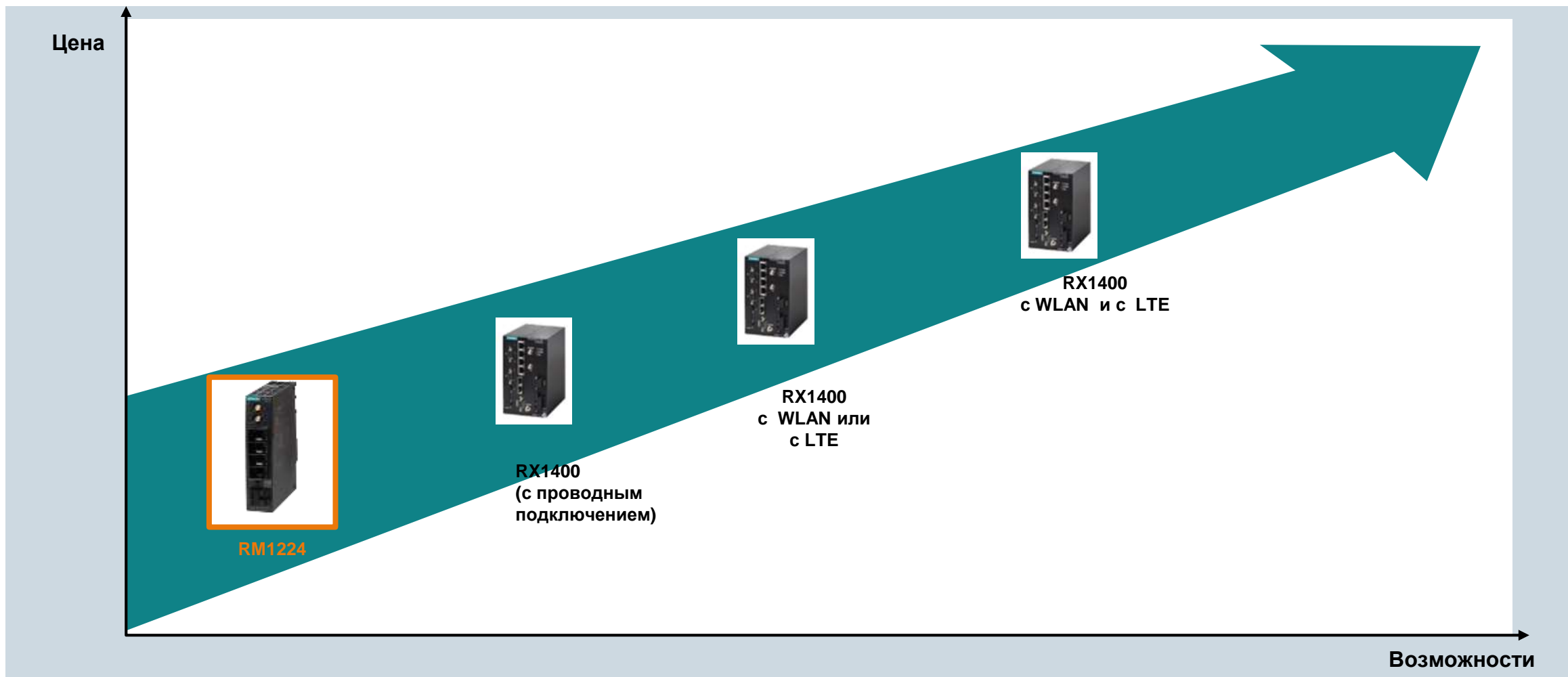
Маршрутизатор для связи через сотовые сети

# RUGGEDCOM RM1224

## Позиционирования в линейке продуктов RUGGEDCOM

**SIEMENS**

*Ingenuity for life\**







# RUGGEDCOM RM1224

## Позиционирования в линейке продуктов SCALANCE

Возможности



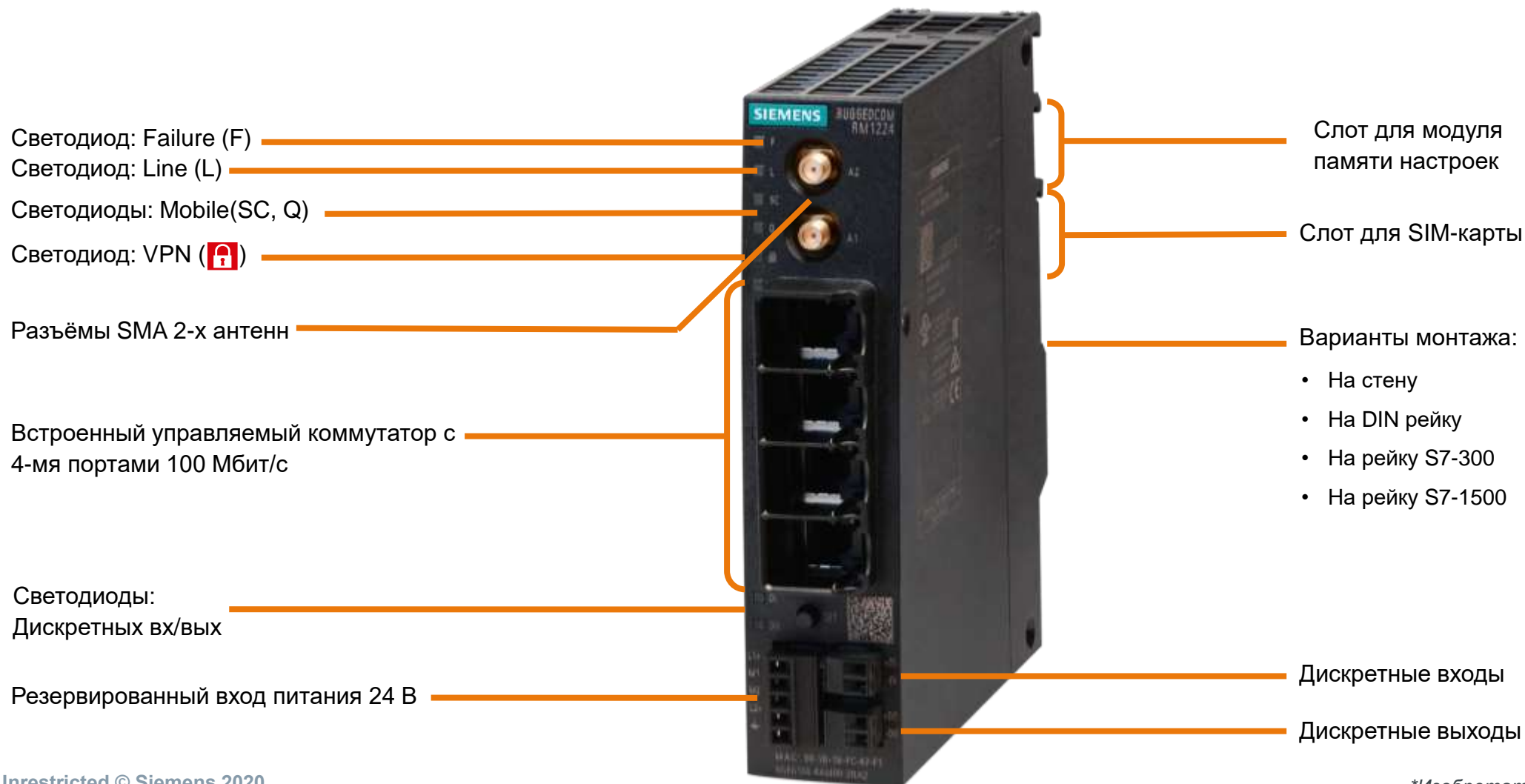
| Публичные сети                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                                                       | Частные сети |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Беспроводные                                                                                                                  | Беспроводные                                                                                                                | Беспроводные                                                                                                                          | Проводные    |                                                                                                                    |
|  <p><b>RM1224</b><br/>3G/EVDO<br/>4G/LTE</p> |  <p><b>M876</b><br/>3G/EVDO<br/>4G/LTE</p> |  <p><b>M816-1</b><br/>ADSL2+ A*<br/>ADSL2+ B*</p>  |              |  <p><b>M826-2</b><br/>SHDSL</p> |
|  <p><b>M875</b><br/>3G<br/>3G-J</p>        |  <p><b>M874</b><br/>2.5G<br/>3G</p>       |  <p><b>M812-1</b><br/>ADSL2+ A*<br/>ADSL2+ B*</p> |              |                                                                                                                    |

\*A: DSL по проводу аналогово телефона

\*B: DSL по проводу ISDN

# RUGGEDCOM RM1224 – Аппаратные свойства

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



# RUGGEDCOM RM1224

## Технические характеристики



| RUGGEDCOM RM1224                       |                                                                             |                    |                                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|
| <b>Скорость передачи</b>               |                                                                             |                    |                                            |
| Проводные Ethernet порты               | 10/100 Мбит/с Автоопределение                                               |                    |                                            |
| Беспроводной интерфейс                 | От оператора: 100 Мбит/с , К оператору: 50 Мбит/с                           |                    |                                            |
| <b>Беспроводные стандарты</b>          |                                                                             |                    |                                            |
| Dual/Quad-band                         | EDGE/GPRS/GSM                                                               |                    |                                            |
| UMTS/HSDPA+                            | 900 МГц = band 8, 1800 МГц = band 3, 2100 МГц = band 1                      |                    |                                            |
| LTE                                    | 2100 МГц = B1, 1800 МГц = B3, 2600 МГц = B7, 900 МГц = B8, 800 МГц = B20    |                    |                                            |
| <b>Интерфейсы</b>                      |                                                                             |                    |                                            |
| Коммуникац. интерфейсы                 | LAN: 4 x RJ45 10/100 , 1 DI/DO                                              | Подключения антенн | Антенные разъёмы: 2 x SMA / Одна SIM карта |
| <b>Допустимые условия эксплуатации</b> |                                                                             |                    |                                            |
| Температурный диапазон                 | От - 20° С до + 75° С                                                       |                    |                                            |
| Степень защиты                         | IP20                                                                        |                    |                                            |
| <b>Механические характеристики</b>     |                                                                             |                    |                                            |
| Габариты (Ш x В x Г)                   | 34.8 x 147 x 134.7 мм                                                       |                    |                                            |
| Вес                                    | 290 г                                                                       |                    |                                            |
| Варианты монтажа                       | Варианты монтажа: На стену, На DIN рейку, На рейку S7-300, На рейку S7-1500 |                    |                                            |
| <b>Питания</b>                         |                                                                             |                    |                                            |
| Напряжение питания                     | 24 В пост. тока (10.8...28.8 В пост. тока )                                 |                    |                                            |
| Потребляемая мощность                  | < 8 Вт                                                                      |                    |                                            |

# RUGGEDCOM RM1224

## Пример применения: Инфраструктура для сбора данных с интеллектуальных счетчиков



### Задача

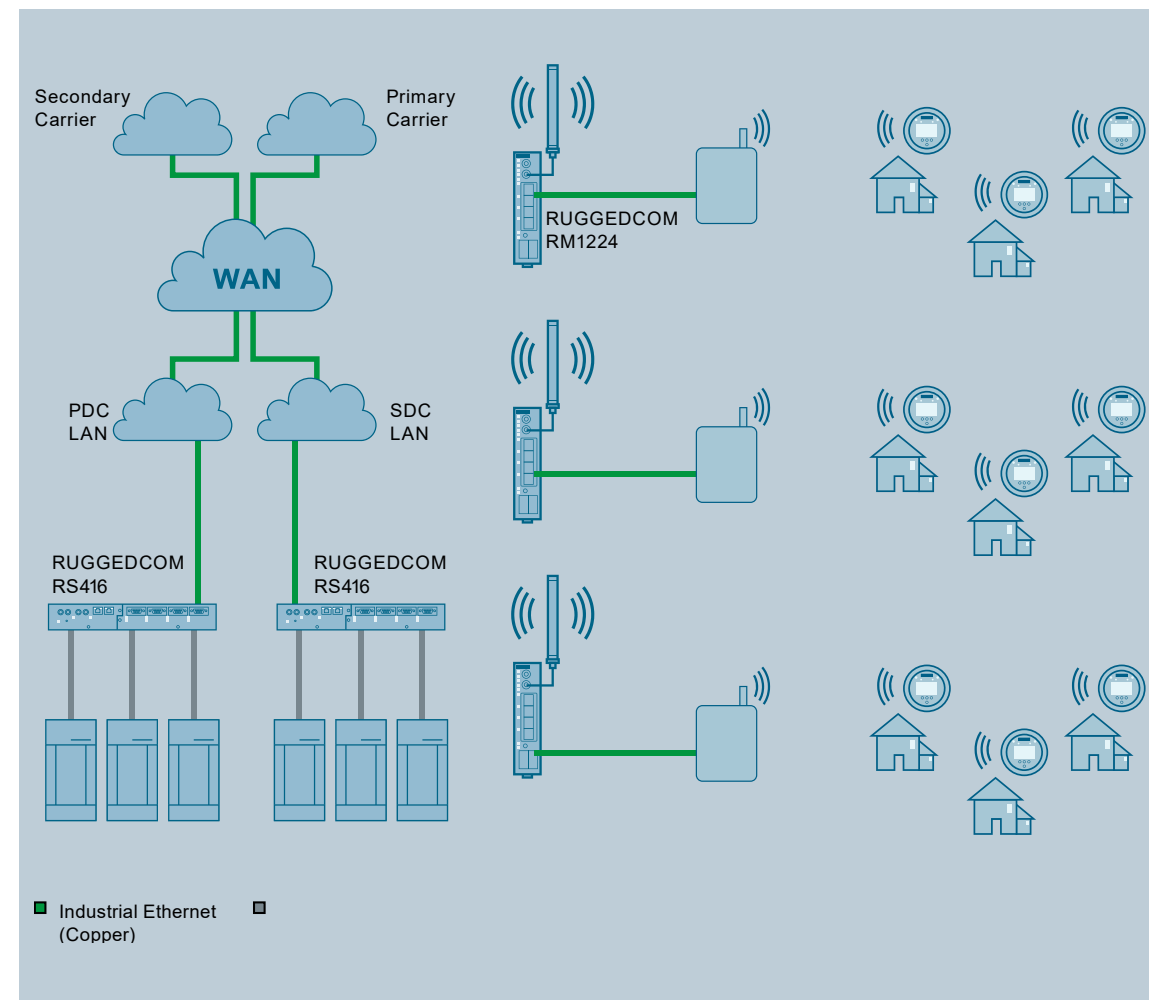
Сбор данных с интеллектуальных счетчиков в домохозяйствах (AMI, AMR), и передача их через сети сотовых операторов в центр управления, без требований соответствия МЭК 61850-3.

### Решение

Связь LTE обеспечивает экономичное подключение с высокой пропускной способностью для большого количества данных собранных со многих счётчиков. Функции безопасности МЭ и VPN (IPSec и OpenVPN)

### Преимущества

- Устройство передачи данных с большими возможностями для доступа к инфраструктуре мобильной сети
- Высокое качество сети и быстрая передача данных (до 100 Мбит/с в направлении от оператора)



# RUGGEDCOM RM1224

## Пример применения: Интеллектуальная электростанция

SIEMENS

Ingenuity for Life\*

### Задача

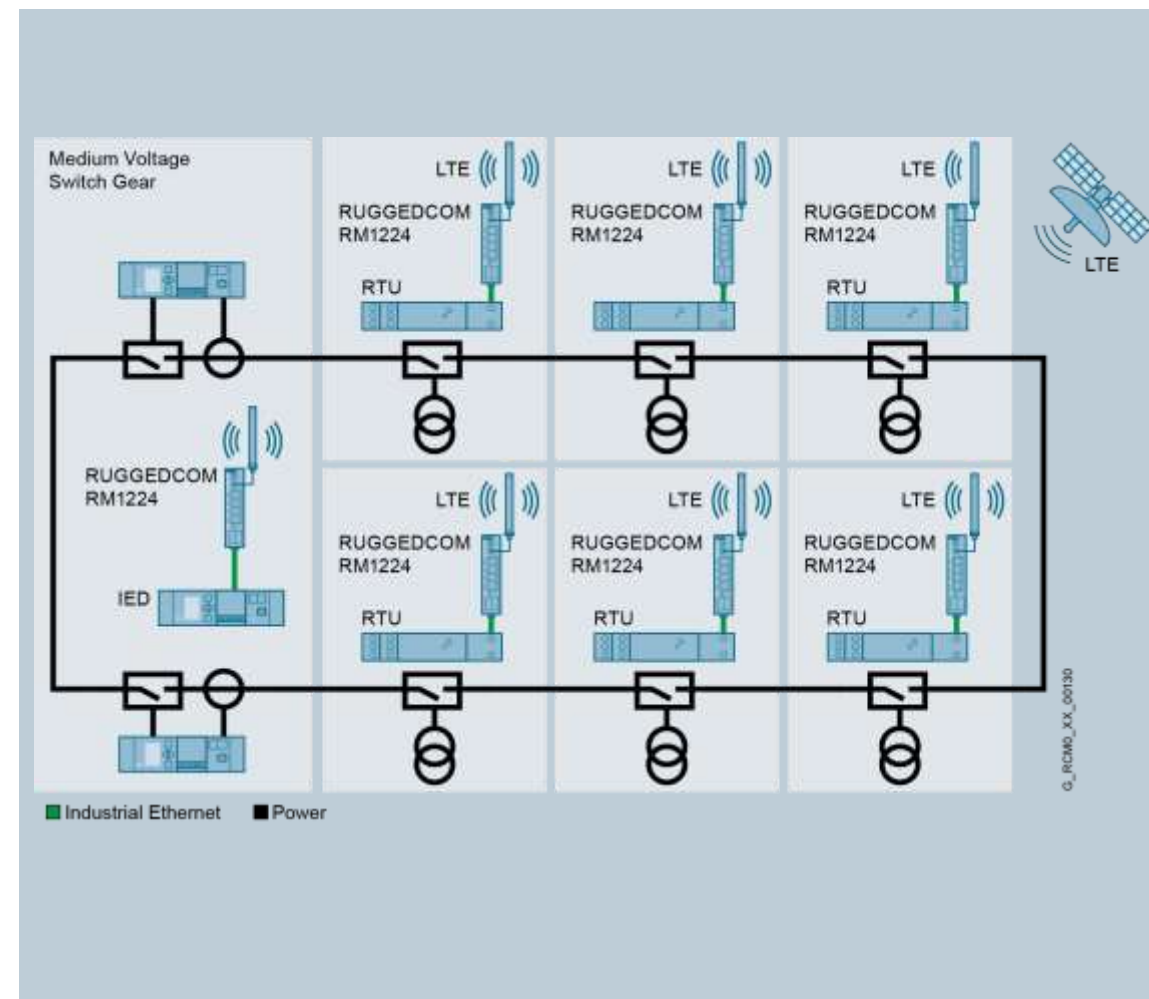
Беспроводное подключение интеллектуальных распределительных подстанций низкого напряжения (блоков кольцевого питания) и современных терминалов к диспетчерским центрам для мониторинга, дистанционного управления и контроля перетоками мощности.

### Решение

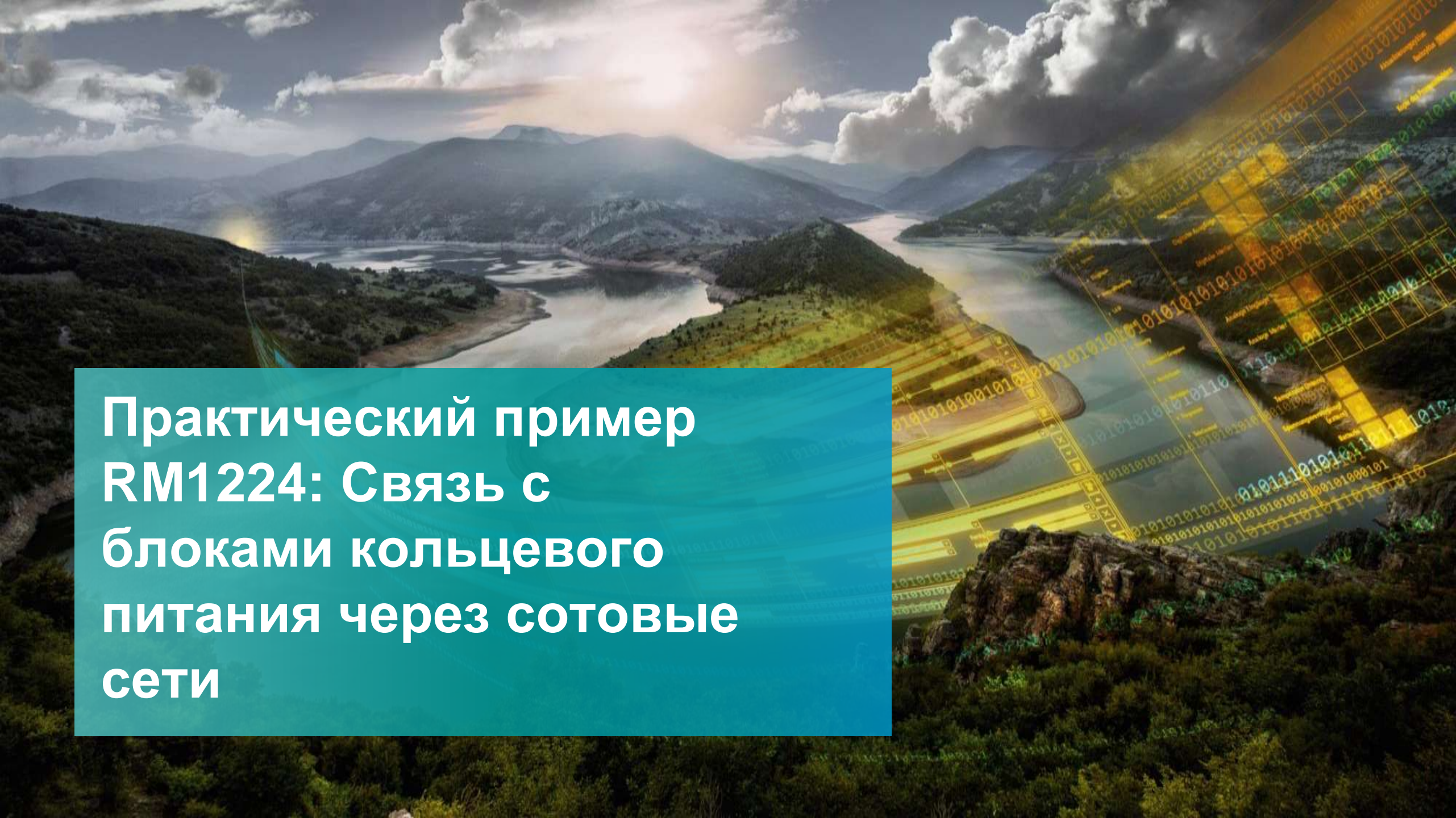
LTE-подключение и автоматический переход на 3G или 2G  
4 x RJ45-интерфейса 10/100 Мбит/с, увеличивающие гибкость

### Преимущества

- Минимизация простоев и сокращение переездов аварийных бригад
- Возможность полного управления перетоком мощности на трансформаторной подстанции низкого напряжения и включения компенсации реактивной мощности





The background of the slide is a composite image. On the left, there is a natural landscape featuring a wide river flowing through a valley between green, forested hills and distant mountains under a bright, cloudy sky. On the right side, this natural scene is overlaid with a semi-transparent digital interface. This interface consists of a grid of yellow and green lines, with various binary strings (0s and 1s) and some illegible text elements scattered across it, suggesting a data or network overlay.

# Практический пример RM1224: Связь с блоками кольцевого питания через сотовые сети



# Связь с блоками кольцевого питания через сортовые сети в Саудовской Аравии

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

## Клиент:

Электроэнергетическая компания

## Партнёр:

EM MV China (Wuxi) & HQ

## Страна:

Саудовская Аравия



**Проект автоматизации распределения низкого напряжения с RMUs (блоки кольцевого питания) управляемыми дистанционно через сотовый маршрутизатор RUGGEDCOM RM1224 LTE**

## Требования заказчика:

Рабочая температура до +70°C и компактный размер. SEC работает только с надежными поставщиками, предлагающих самые современные технологии по конкурентоспособной цене.

## Электроэнергетическая компания

В основном принадлежащая государству и единственная в Саудовской Аравии генерирующая, передающая и распределяющая электроэнергию компания.

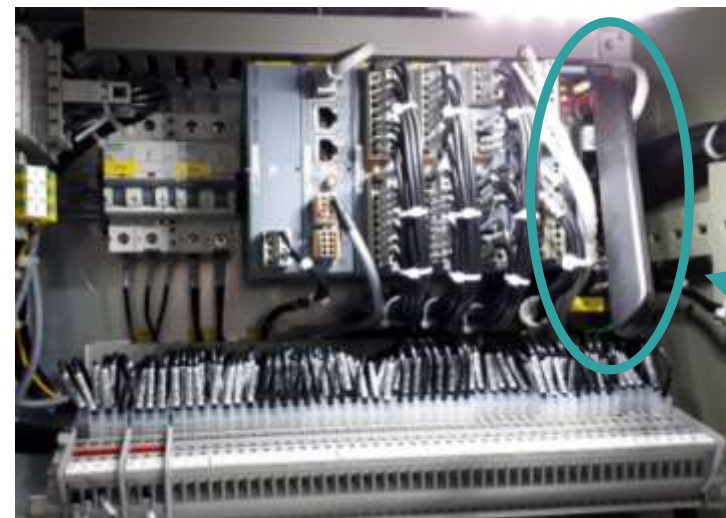


# Связь с блоками кольцевого питания через сортовые сети в Саудовской Аравии

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

## Подробности проекта / наше решение

- RM1224 обеспечивает связь с терминалами SICAM A8000
- Имеется радио частотная сертификация для Саудовской Аравии



## Почему Siemens? Решающие факторы, успеха:

- Долгосрочные отношения с клиентами и проверенный послужной список
- RUGGEDCOM RM1224 соответствует требованию расширенного диапазона температур, чего не хватает у SCALANCE M 874

## Каковы были основные вызовы?

- Чрезвычайно длительный этап принятия проекта и размещение заказа, а также ценовое давление







# SINEC NMS

Управление сетью: Превращая взгляд в перспективы

### Обнаружение и мониторинг

- Правильное обнаружение устройств (ROS, ROX2, WIN)
- Улучшенный мониторинг и диагностика (ROS, ROX2)

### Конфигурация на основе политик

- Настройка устройств
- Управление сертификатами
- Обновление прошивок
- Работа с конф. файлами (сохранение, восстановление, просмотр, сравнение)

**Полная  
поддержка  
продуктов  
RUGGEDCOM**

### Возможности безопасности

- Управление межсетевым экраном (ROX2) на основе коммуникационных связей
- Генераций учётных данных для устройств (ROS, ROX2)

### Синергия

- SINEC NMS **Единая** платформа для RUGGEDCOM  
и SCALANCE





# Управление сетью с помощью SINEC NMS

## Возможности / Функции – соответствие ISO модули FCAPS

- Управление авариями
- Управление настройками
- Управление статистикой
- Управление производительностью
- Управление безопасностью



## Преимущества


- Мониторинг больших комплексных сетей
- Настройка сетевой инфраструктуры на основе правил
- Визуализация сети для мониторинга программных настроек
- Использование в любых отраслях промышленности
- Простая интеграция новых сетевых устройств
- Гибкое масштабирование сети с большим количеством устройств
- Управление существующими сетевыми устройствами
- Эффективное удаленное управление сетью



Больше информации о системе управления сетью SINEC NMS можно найти по ссылке

[www.siemens.com/sinec-nms](http://www.siemens.com/sinec-nms)

Пробная Версия доступна по [ССЫЛКЕ](#)

The background of the image shows a series of high-voltage electrical pylons and power lines stretching across a clear blue sky. The pylons are silhouetted against the light, creating a strong geometric pattern. The lines are thin and taut, connecting the pylons in a grid-like fashion. The overall scene is industrial and technical, representing the power infrastructure.

**Предложения по  
Информационной  
Безопасности  
RUGGEDCOM**

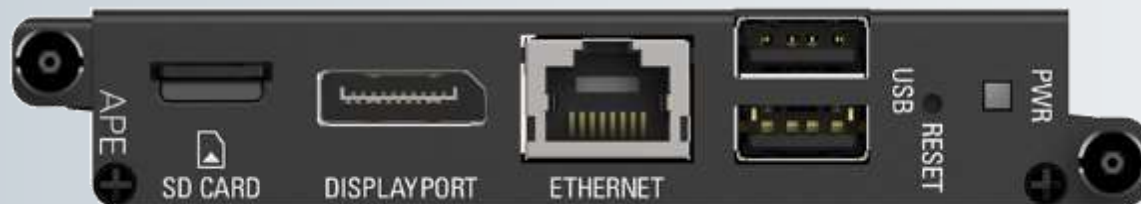


# Стратегия решений информационной безопасности Siemens RUGGEDCOM



# Аппаратная платформа : RUGGEDCOM APE1808 для RX15xx

Модуль промышленного компьютера, который размещается в слоте линейного модуля устройств семейства RUGGEDCOM RX15xx и на котором могут работать как программные приложения Siemens, так и сторонние.

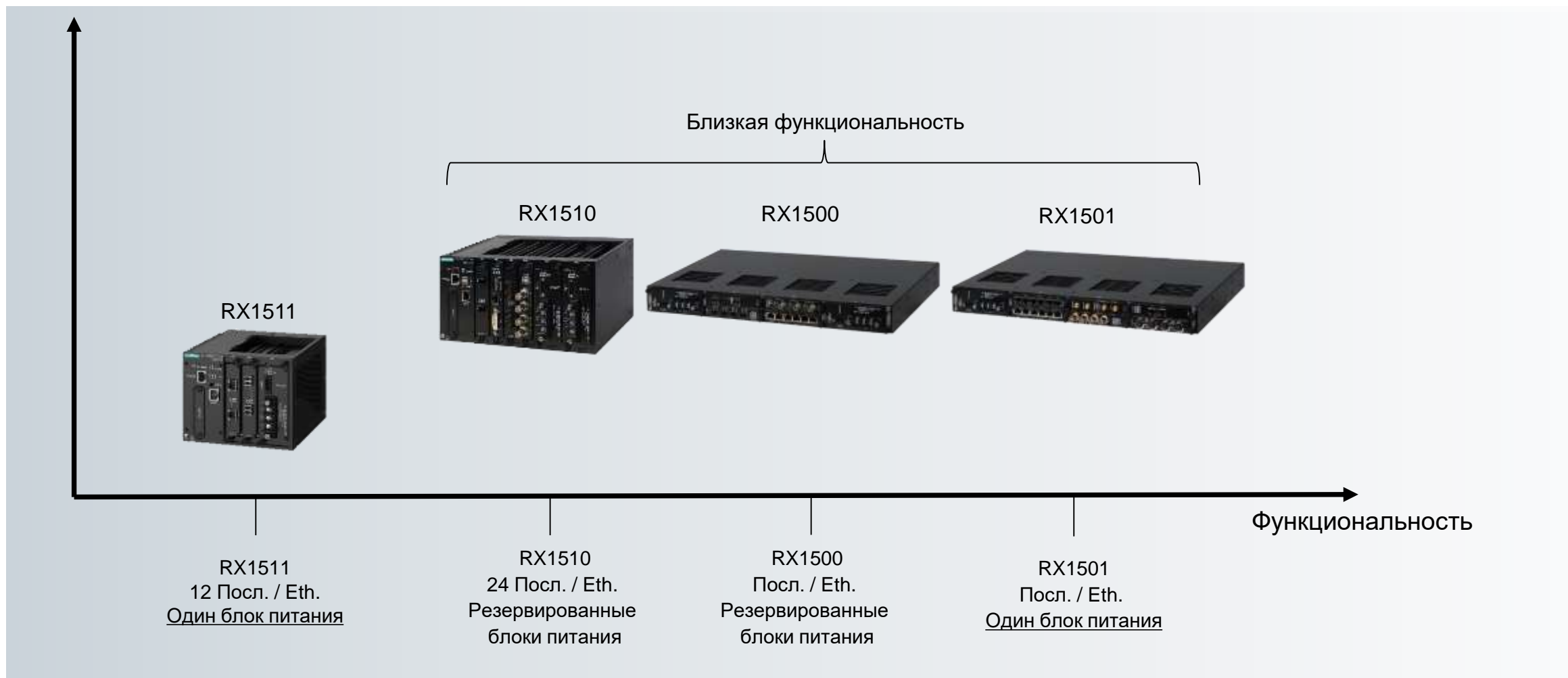


## APE 1808

### технические характеристики

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Процессор                   | Intel x5-E3940 – 4 ядра (x86_64)   |
| Тактовая частота процессора | 1.6 ГГц и выше                     |
| RAM                         | 8GB DDR3 с ECC                     |
| Диск                        | 64 GB pseudo-SLC                   |
| Передний сетевой интерфейс  | 1x 10/100/1000 Мбит/с RJ45         |
| Задний сетевой интерфейс    | 1x 1000 Мбит/с                     |
| Графика                     | Intel HD 500 (DisplayPort)         |
| Порты USB                   | 2x USB 3.0                         |
| Считыватель MicroSD карт    | 1x micro-SDHC                      |
| Звук                        | Intel HD Audio through DisplayPort |
| Поддерживаемые ОС           | Debian Linux и Windows 10 IoT Ent. |

# Аппаратные платформы: RUGGEDCOM APE1808 для RX15xx\*\*, \*\*\*



\*\* Модуль APE1808 нельзя использовать в RX1512

\*\*\* Два модуля APE1808 поддерживаются на всех RX15XX, особое внимание нужно уделить RX1511 и RX1501

\*Изобретательность для жизни  
RC-RU DI PA CI



# П.О. сторонних производителей: Комплексные решения партнёров работающие на APE1808

RX1500 + APE



**Сертифицированное** стороннее ПО для ИБ  
со следующими возможностями:

- Система обнаружения вторжений на основе аномалий
- МЭ следующего поколения

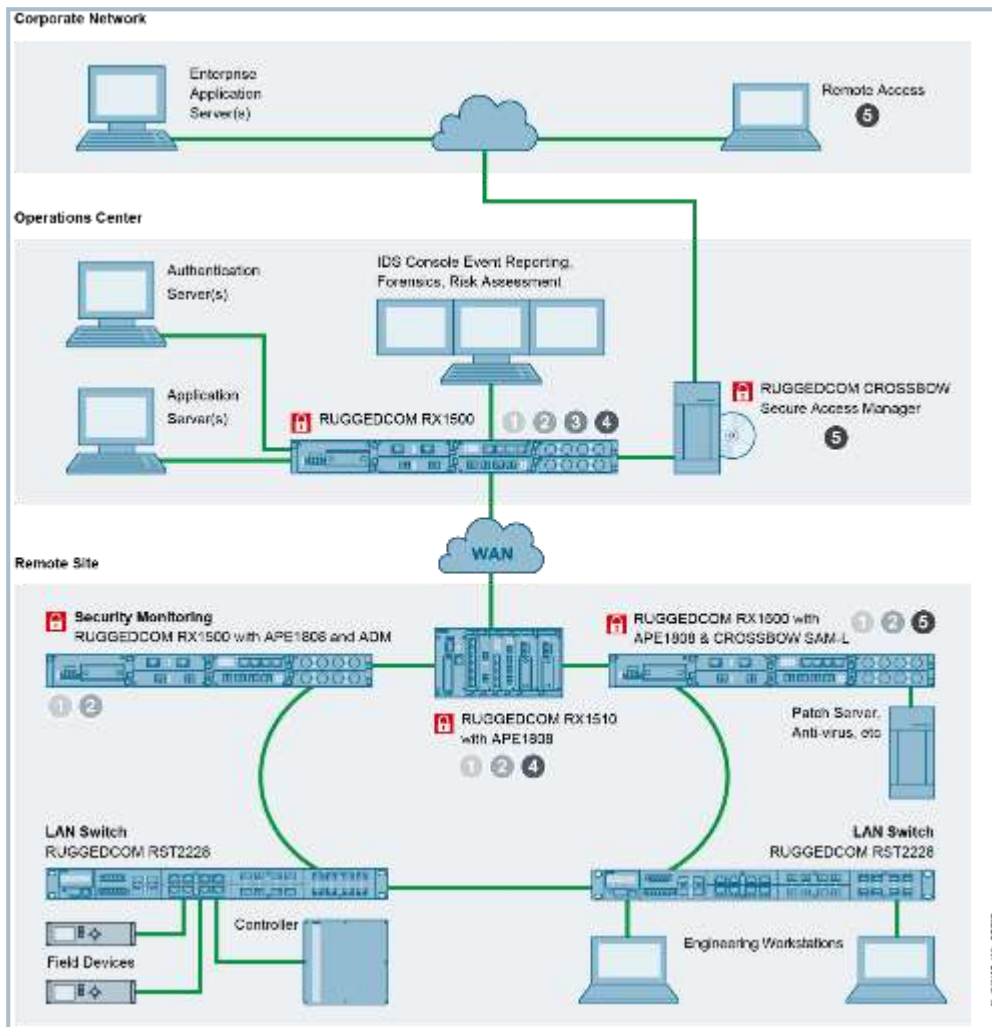
## Потребительская ценность

- Принцип "одного окна" для промышленной сети и решений безопасности.
- Поставка сертифицированного и тестированного стороннего ПО для ИБ с подтверждённой возможностью работы на платформах для энергетики.
- Добавление расширенных функций безопасности с минимальными изменениями, инвестициями и усилиями (Защита Капитальных вложений)

# Комплексные\*\* решения по ИБ для производственных условий от RUGGEDCOM

# SIEMENS

*Ingenuity for Life\**



| № | Решение                                                   | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Система обнаружения вторжений на основе аномалий (IDS)*** | <ul style="list-style-type: none"> <li>Статистические и поведенческие алгоритмы</li> <li>Неинвазивный, без сигнатур</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| 2 | Глубокая проверка пакетов (DPI)***                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Глубокая проверка пакетов для конкретных команд протокола</li> <li>(напр. S7, 61850, Modbus, ...)</li> </ul>                                                                                                                                              |
| 3 | Система предотвращения вторжений (IPS)***                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контролирует трафик</li> <li>Удаляет вредоносные пакеты</li> <li>Блокирует трафик с опасного адреса</li> <li>Разрывает связь</li> </ul>                                                                                                                   |
| 4 | МЭ следующего поколения (NGFW)***                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обнаружение и защита на уровне приложений (поиск вредоносных программ)</li> <li>Интегрированные функции IDS / DPI</li> <li>Масштабируемое управление несколькими службами и зонами безопасности</li> </ul>                                                |
| 5 | RUGGEDCOM CROSSBOW – Менеджер безопасного доступа         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Удаленный доступ к ИЭУ, регистрация активности и конфиденциальность данных</li> <li>Безопасное подключение к полевым устройствам, без выезда к ним</li> <li>Надежная двухфакторная аутентификация через RSA SecurID, Active Directory и RADIUS</li> </ul> |

\*\* RUGGEDCOM предлагает комплексные решения кибербезопасности на всех уровнях OSI

\*\*\* Комплексные решения, на платформе RUGGEDCOM с сертифицированными приложениями партнеров

# Программное обеспечение сторонних производителей: Комплексное решение партнеров на APE1808

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**

## IDS



Неинвазивное, основанное на аномалиях система обнаружения вторжений без сигнатур для критической инфраструктуры, работающее на RUGGEDCOM, оповещает об уязвимостях и сложных угрозах ИБ, которые могут пропустить обычные инструменты безопасности.

## DPI



Глубокая проверка пакетов (DPI) на RUGGEDCOM RX1500 с APE1808 исследует пакеты данных, используя неинвазивную методологию для м. DPI помогает защитить связь с центрами управления и ИТ-сетями

## IPS



Система предотвращения вторжений (IPS) - это возможность, доступная на оборудовании RUGGEDCOM, если она оснащена решением NGFW. IPS расположен между WAN и LAN, чтобы запретить трафик, который представляет известную угрозу, основанный на профиле безопасности

## NGFW



Платформа RUGGEDCOM с передовыми возможностями межсетевого экрана следующего поколения на том же устройстве обеспечивает дополнительные функции DPI / IPS, а также безопасность при соединении обычных сетей с критической инфраструктурой

**Приложения для сложных требований промышленности**

# П.О. сторонних производителей: Сравнение IDS/DPI

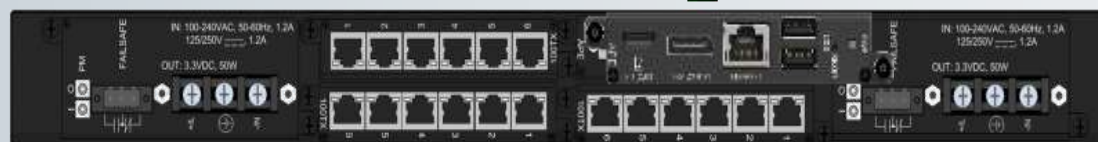
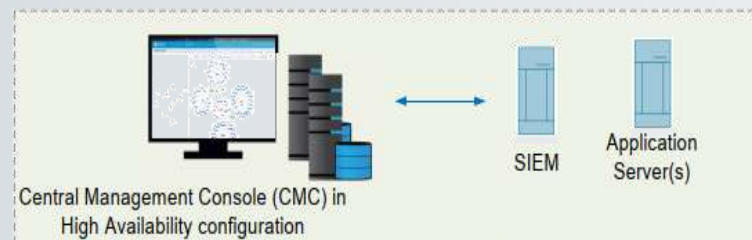
| Third-Party Software    | Secure-NOK               | Nozomi Networks                                           | Claroty                                       | Kaspersky                                     |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Механизм защиты         | IDS                      | IDS с дополнением DPI                                     | IDS с дополнением DPI                         | IDS с дополнением DPI                         |
| Метод обнаружения в IDS | На основе аномалий       | На основе аномалий, с возможностью использовать сигнатуры | На основе аномалий                            | На основе аномалий                            |
| DPI                     | не дост.                 | С поддержкой проверки промышленных протоколов             | С поддержкой проверки промышленных протоколов | С поддержкой проверки промышленных протоколов |
| Возможности МЭ          | не дост.                 | не дост.                                                  | не дост.                                      | не дост.                                      |
| IPS                     | не дост.                 | не дост.                                                  | не дост.                                      | не дост.                                      |
| Платформа               | APE14xx, APE1808 (Linux) | APE1808 (Linux)                                           | APE1808 (Linux)                               | APE1808 (Linux)                               |

# П.О. сторонних производителей: Пример решения NOZOMI Архитектура

## Техническое описание решения

### Central Management Console

- Aggregates data from all remote sites
- Integration to 3<sup>rd</sup> party components (e.g. SIEM) via API (Application Programming Interface)
- Asset inventory
- Dashboard and reporting
- Software Development Kit to expand the built-in support for IT/OT protocols.
- Asset inventory & vulnerability assessment



Guardian IDS Sensor on RUGGEDCOM APE1808

- Performs network sniffing, dissection, and Deep Packet Inspection
- Hybrid approach: behavior-based + signature and rules-based threat detection.
- API allows for integration with 3<sup>rd</sup> party firewalls and security systems.

Конструкция для энергетики с диапазоном рабочих температур от -40 ° C до + 75 ° C.

Наличие наиболее востребованными функциями коммутации, маршрутизации и безопасности, которые являются частью операционной системы ROX.

Включает решение Guardian в редакции Container поставляемое Nozomi Networks, которое обеспечивает: поиск и выявление объектов, оценку уязвимости и обнаружение аномалий.

Поддерживает МЭК 61850 (MMS, GOOSE) и известные протоколы SCADA, такие как DNP3, Modbus и МЭК 60870-5-104

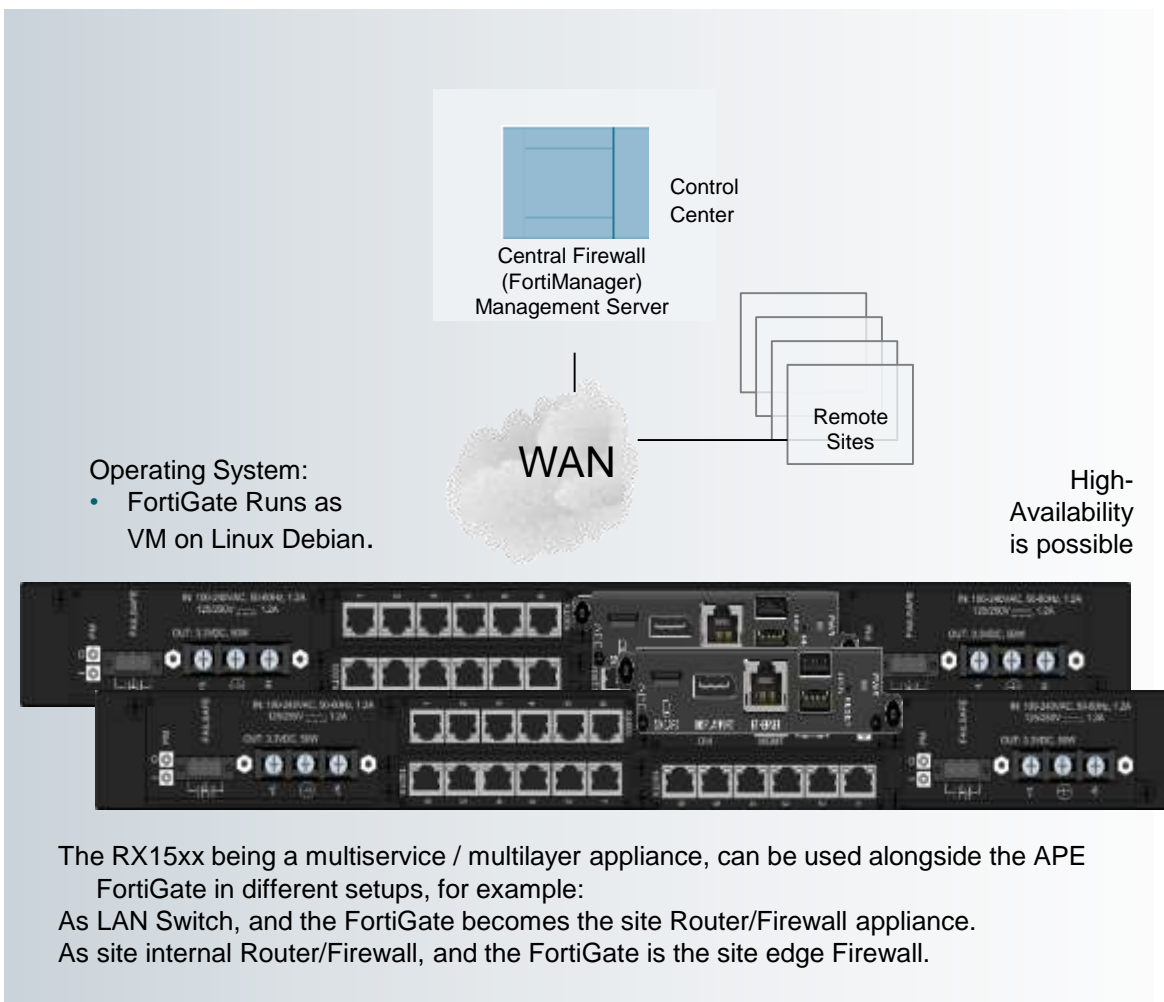
Возможность мониторинга до 500 устройств



# П.О. сторонних производителей: Сравнение NGFW/IPS

|                         | Fortinet                                                               | Check Point                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Механизм защиты         | NGFW                                                                   | NGFW                                                                   |
| Метод обнаружения в IDS | На основе сигнатур, при оснащении функциями IDS                        | На основе сигнатур, при оснащении функциями IDS                        |
| DPI                     | Проверка уровня ИТ с поддержкой промышленных протоколов                | Проверка уровня ИТ с поддержкой промышленных протоколов                |
| Возможности МЭ          | Фильтрация пакетов и приложений<br>IPSec VPN<br>NAT<br>и многое другое | Фильтрация пакетов и приложений<br>IPSec VPN<br>NAT<br>и многое другое |
| IPS                     | Возможна, на основе сигнатур и predefined политик                      | Возможна, на основе сигнатур и predefined политик                      |
| Платформа               | APE1808 (Linux)                                                        | APE1808                                                                |

# П.О. сторонних производителей: Пример решения NOZOMI Архитектура



## Техническое описание решения

Конструкция для энергетики с диапазоном рабочих температур от -40 ° C до + 75 ° C.

Наличие наиболее востребованными функциями коммутации, маршрутизации и безопасности, которые являются частью операционной системы ROX.

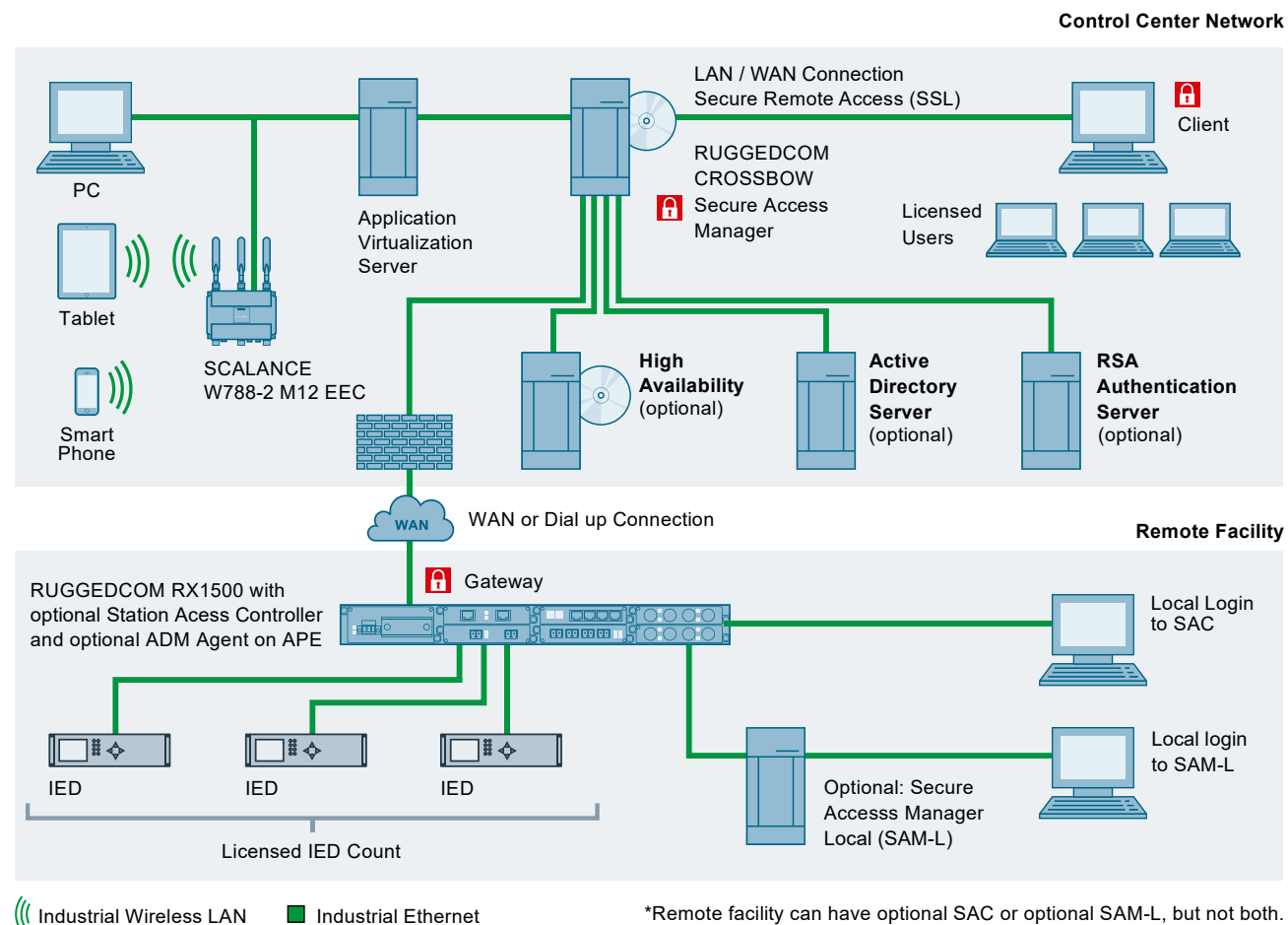
Расширения возможностей RX15xx, добавляя в него такие функции FortiGate NGFW, как: IPS.

Поддержка резервирования с Высокой степенью готовности

Способность обеспечить пропускную способность межсетевое экрана до 350 Мбит/с и производительность IPSec, лучшую чем возможно непосредственно в RX15xx

# RUGGEDCOM CROSSBOW – Обзор системы

- Направлено на удовлетворение требованиям ИБ, в том числе МЭК 62443 и **NERC CIP** для **RBAC** и удаленного доступа к ИЭУ, регистрации активности и защиты данных.
- Безопасное удалённое подключение пользователей к устройствам ИЭУ, **без необходимости выезда на подстанцию.**
- **Надежная аутентификация пользователей** через RSA SecurID, Active Directory и RADIUS
- Обеспечивает **отделение паролей уровня устройства** от отдельных пользователей
- Автоматизация повторяющиеся задачи, такие как **управление паролями устройства, обновлениями встроенного ПО и конфигурациями.**
- Извлечение записи о событиях из оборудования РЗА автоматически **без необходимости дополнительного оборудования**



# RUGGEDCOM CROSSBOW

## Центральный сервер: SECURE ACCESS MANAGER (SAM)

**SIEMENS**  
*Ingenuity for Life\**

Центральный сервер для всех удаленных соединений, только его подключениям к ИЭУ доверяется

### Стандартные функции

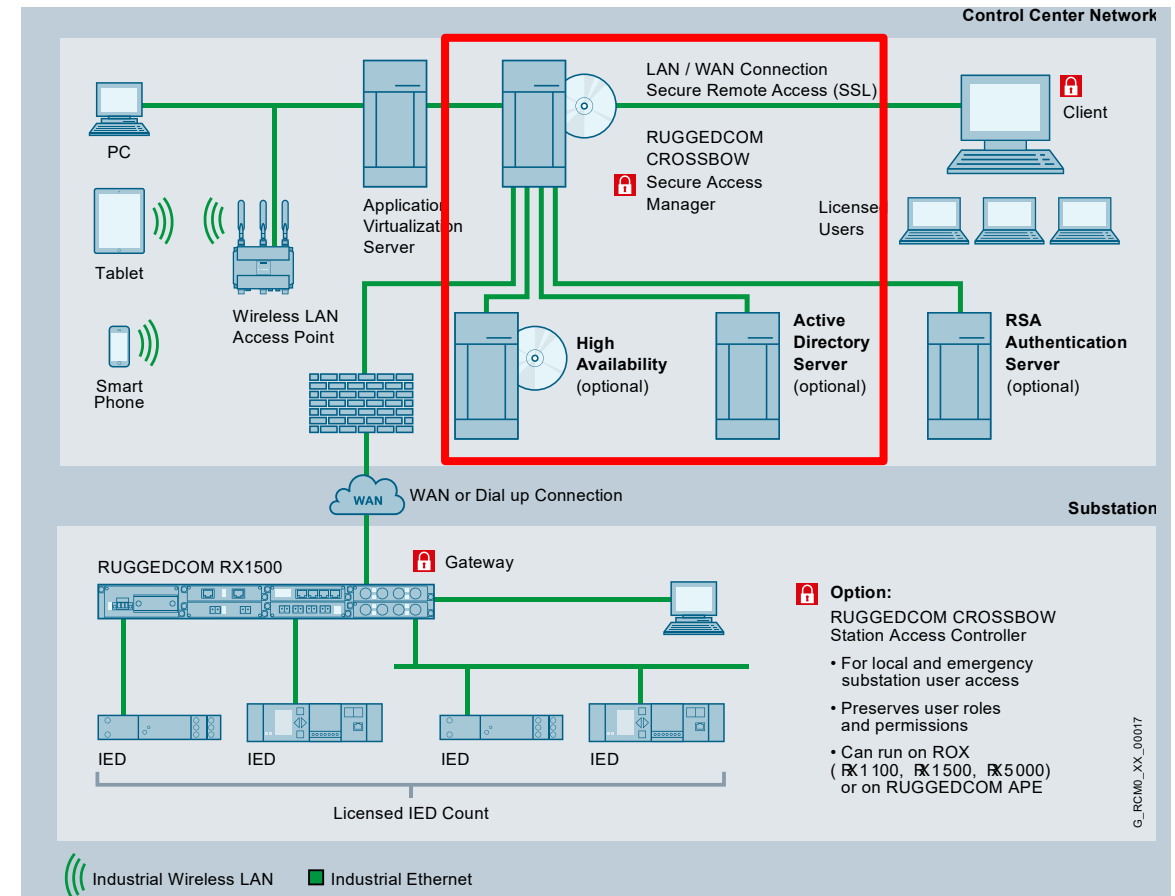
- Контроль доступа с привязкой к пользователям
- Инвентаризация ИЭУ
- Управление паролями

### Дополнительные компоненты:

- Надежная аутентификация (RSA/AD/Radius)
- Резервирование с высокой степенью готовности / дублирование базы данных SQL
- Сервер QA (лаборатория тестирования)
- Системны журнал
- Клиент доступа

### Автоматизация

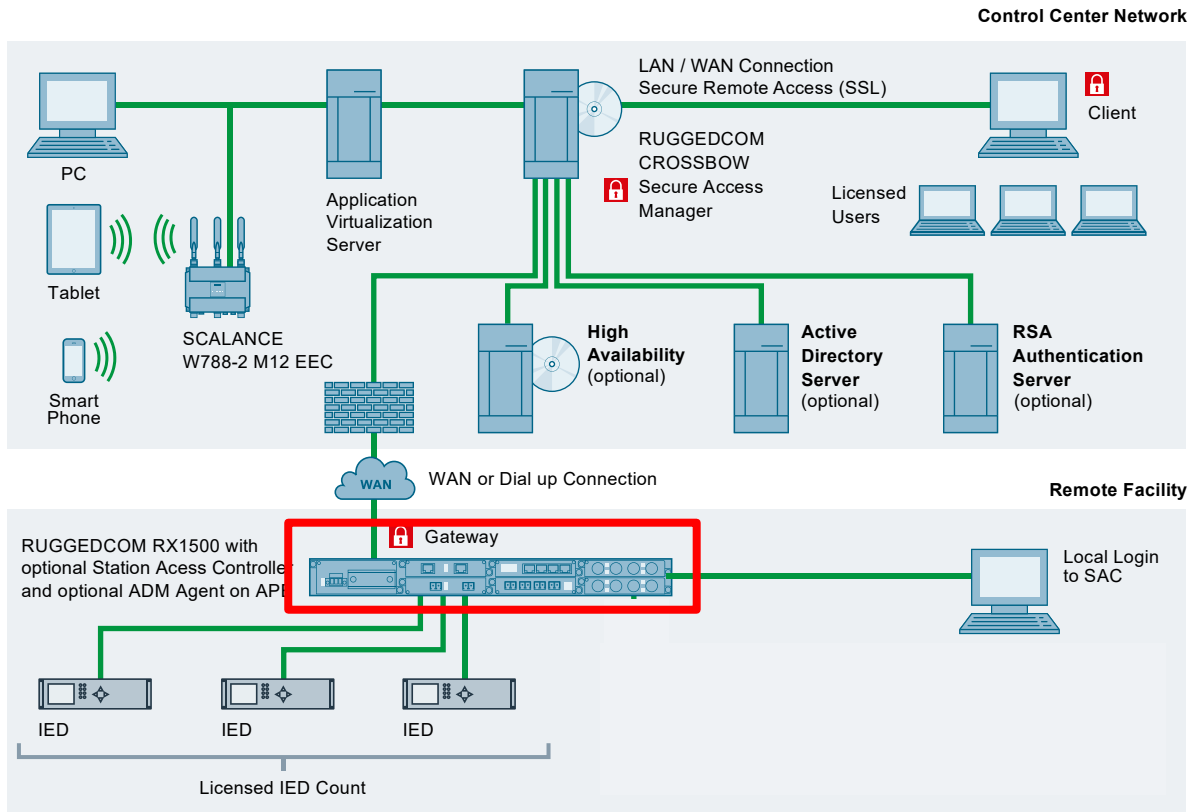
- Модуль управления конфигурациями
- Модуль обновления версий встроенного ПО
- Модуль сбор данных
- Модуль подключений



# RUGGEDCOM CROSSBOW

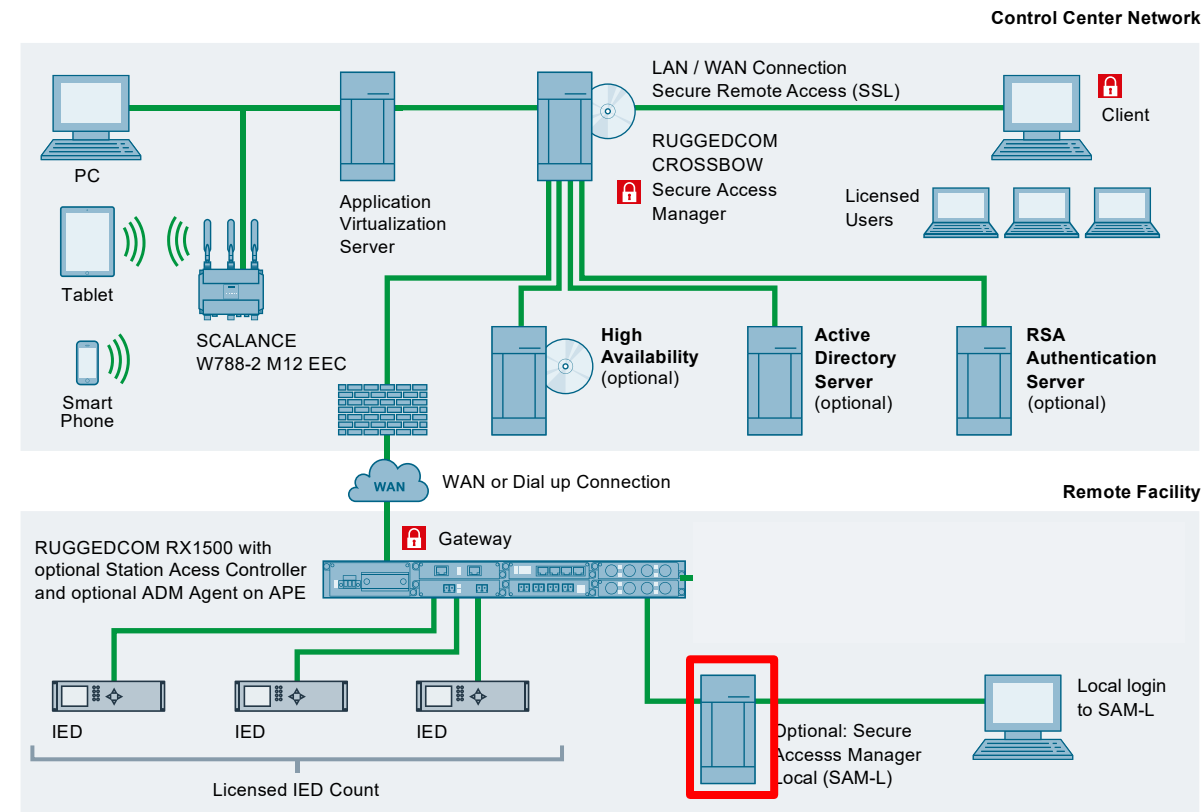
## Два варианта безопасного доступа к устройствам на подстанции: SAC или SAM-L

### STATION ACCESS CONTROLLER (SAC)



OR

### SECURE ACCESS MANAGER – LOCAL (SAM-L)



Industrial Wireless LAN Industrial Ethernet

\*Remote facility can have optional SAC or optional SAM-L, but not both.

© RCM0 XX 00219

Industrial Wireless LAN Industrial Ethernet

\*Remote facility can have optional SAC or optional SAM-L, but not both.



# Fast Connect - Кабельная Продукция и Компоненты

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



- FastConnect – технология быстрого подключения для Ethernet, PROFINET и PROFIBUS сетей
- Витая Пара 5 и 6 категории
- Кабель PROFINET
- Кабель PROFIBUS
- Волоконно-оптические кабели
- Кабели питания
- Коннекторы, штекеры
- Инструмент

[Посмотреть Каталог](#)

# Информационная поддержка – сайт SIOS

**SIEMENS**  
Ingenuity for Life\*

**Критерии фильтрации сообщений**

Дерево продукции: Все

Введите поисковое понятие...

Продукция: 6GK5408-8GR00-2AM2

Тип сообщения: Все

Дата: от — до

Сохранить фильтр

**35 Сообщения** с фильтрацией по 6GK5408-8GR00-2AM2

Сообщений на странице: 20 | 50 | 100

Действия

**New!** Сертификат General Product Approval, UL, UL

UL, Certificate of Compliance for SCALANCE XM400 20150401-E85972

Для продукции: 6GK5416-4GS00-2AM2, 6GK5408-8GS00-2AM2, ...

**6GK5408-8GR00-2AM2**  
SCALANCE XM408-8C

Технические данные / CAx данные

Технические данные

Artikelnummer: 6GK5408-8GR00-2AM2

Наименование типа продукта: SCALANCE XM408-8C

SCALANCE XM408-8C, MANAGED MODULAR I/E SWITCH; LAYER 3 INTEGRATED; 8 X 10/100/1000 MBIT/S RJ45; 8 X 100/1000 MBIT/S SFP; CONTAINS 8 COMBO PORTS; USABLE 8 PORTS IN TOTAL; EXPANDABLE TO 24 PORTS ELECTRICAL OR OPTICAL; MOUNTING DIN-/S7-PROFILE-RAIL; PROFINET-I/O DEVICE; REDUNDANCY FUNCTIONS; OFFICE FEATURES (RSTP, VLAN, IGMP...); C-PLUG IN SCOPE OF SUPPLY.

Скорость передачи: 10 Mbits, 100 Mbits, 1000 Mbits

Интерфейсы: Количество электрических/оптических подключений

- для сетевых компонентов или абонентских радиостанций / максимальное: 24
- как комбинированный разъем / для сетевых компонентов или абонентских радиостанций: 8
- Количество электрических подключений / для сетевых компонентов или абонентских радиостанций: 8
- Количество электрических подключений / для сетевых компонентов или абонентских радиостанций: 8

**Новый портал "Industry Online Support" - в Вашем распоряжении!**

Указание по использованию и путеводитель по наиболее важным новостям Вы найдете в нашем центре помощи: HelpCenter!

**Зарегистрируйтесь еще сегодня!**

Будучи зарегистрированным пользователем, Вы сможете легко и бесплатно пользоваться полным объемом функций портала поддержки "Industry Online Support".

- Ваши преимущества после регистрации: free registration

**Наш обширный спектр услуг**

Мы предоставляем Вам обширный спектр услуг по нашей...

**Панель управления mySupport**

- > Избранное
- > Планы сообщений
- > Мои запросы
- > Выгрузка данных CAx
- Пользователи в режиме онлайн (22)

**Мобильная поддержка "Industry Online Support"!**

Скачайте еще сегодня наше бесплатное приложение для Вашего смартфона.

- > более того...

**Социальные сети**

- Новейший видеоматериал на портале "Онлайн-поддержка"

Смотрите на нашем сайте:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/?lc=ru-RU>

## Полезные ссылки

Конфигуратор RUGGEDCOM Selector → [Ссылка](#)

Скачать брошюры → [Ссылка](#)

Информация о продуктах → [Ссылка](#)

Техническая документация → [Ссылка](#)

Техническая поддержка Он-лайн → [Ссылка](#)

Референс-проекты → [Ссылка](#)

Официальный сайт → [Ссылка](#)

Изображения продуктов (в т.ч. САх) → [Ссылка](#)