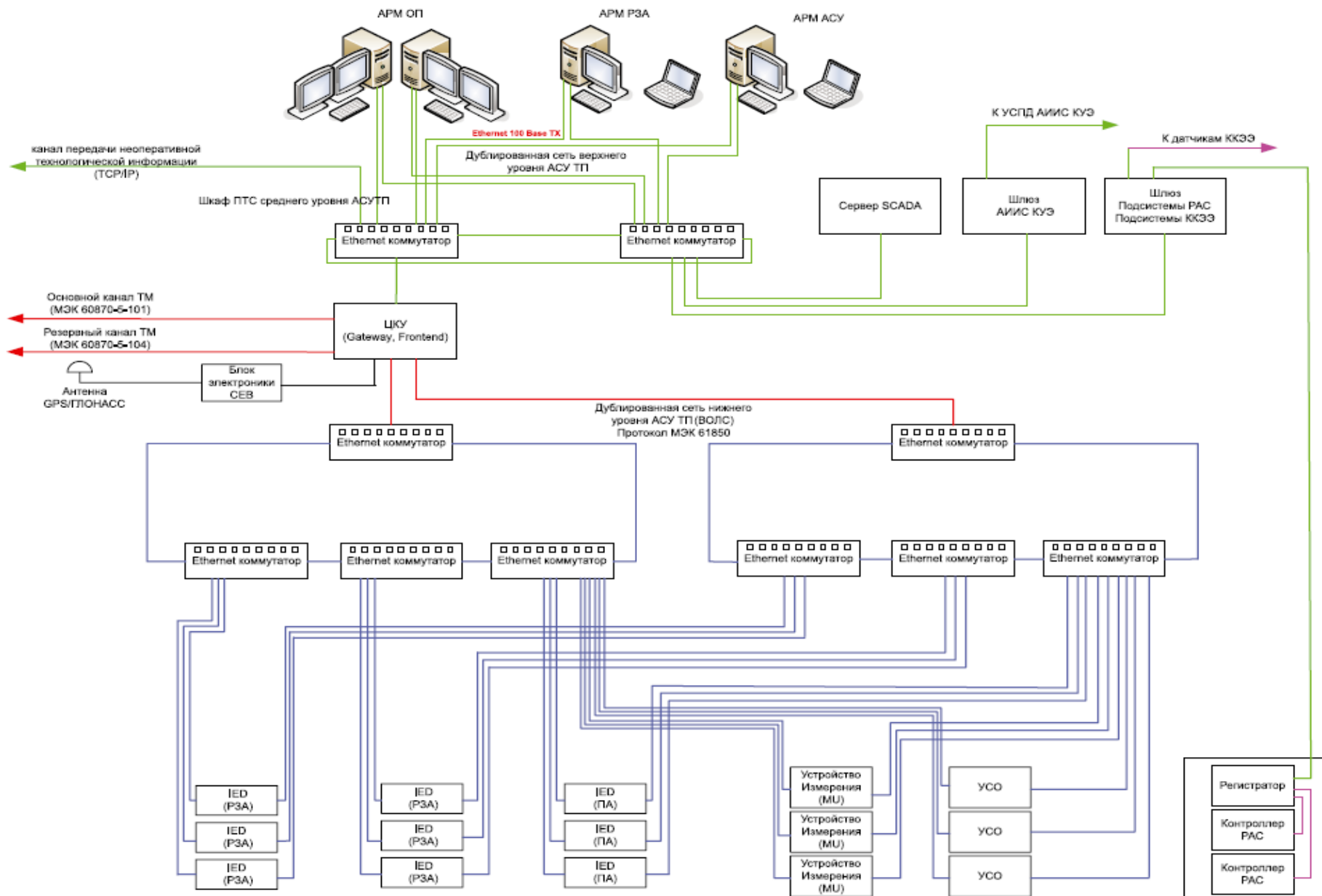
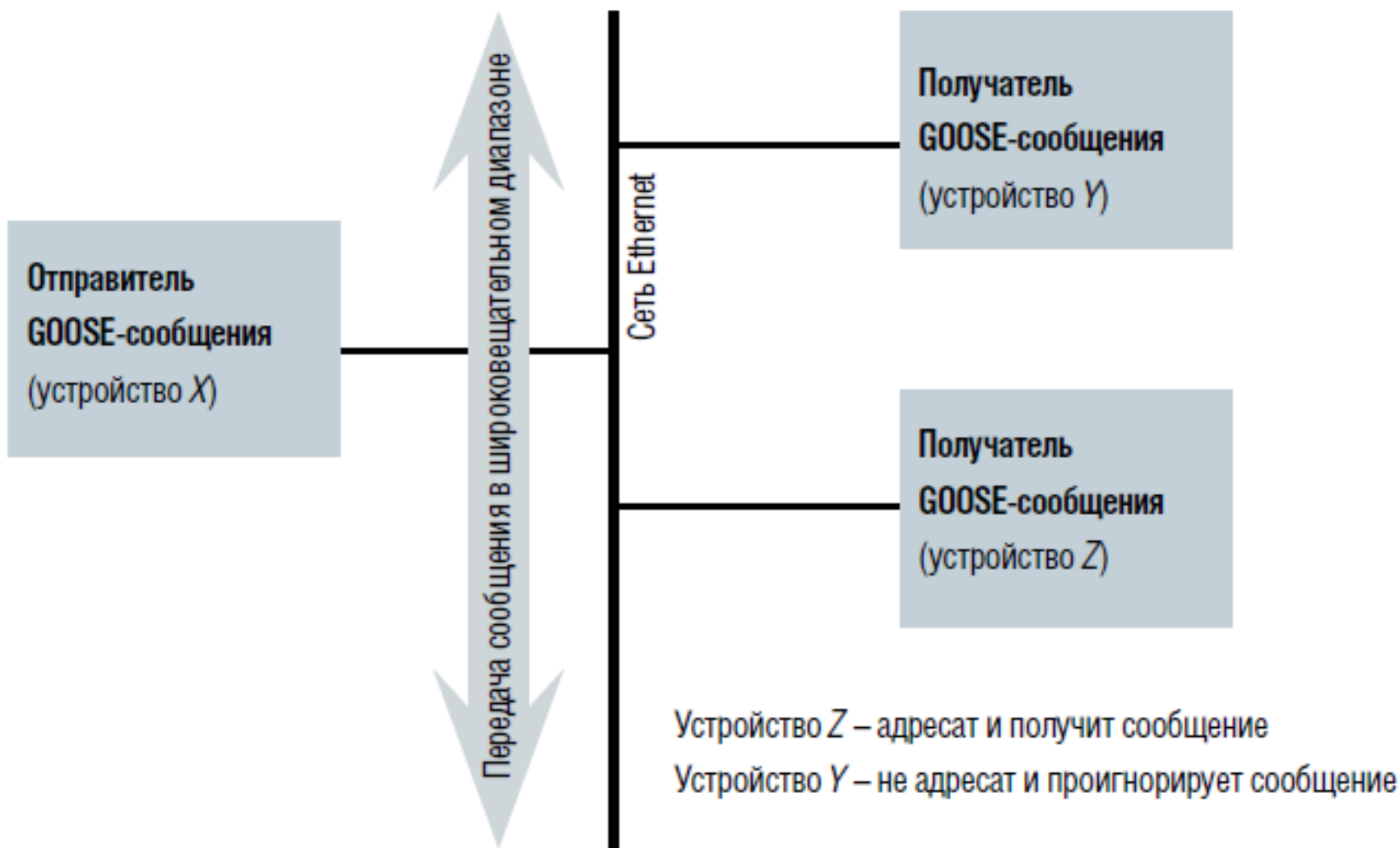


# **Инфотелекоммуникационные сети для цифровых подстанций**

**Поэтапный переход на цифровые  
технологии критически важных  
приложений электроэнергетики**

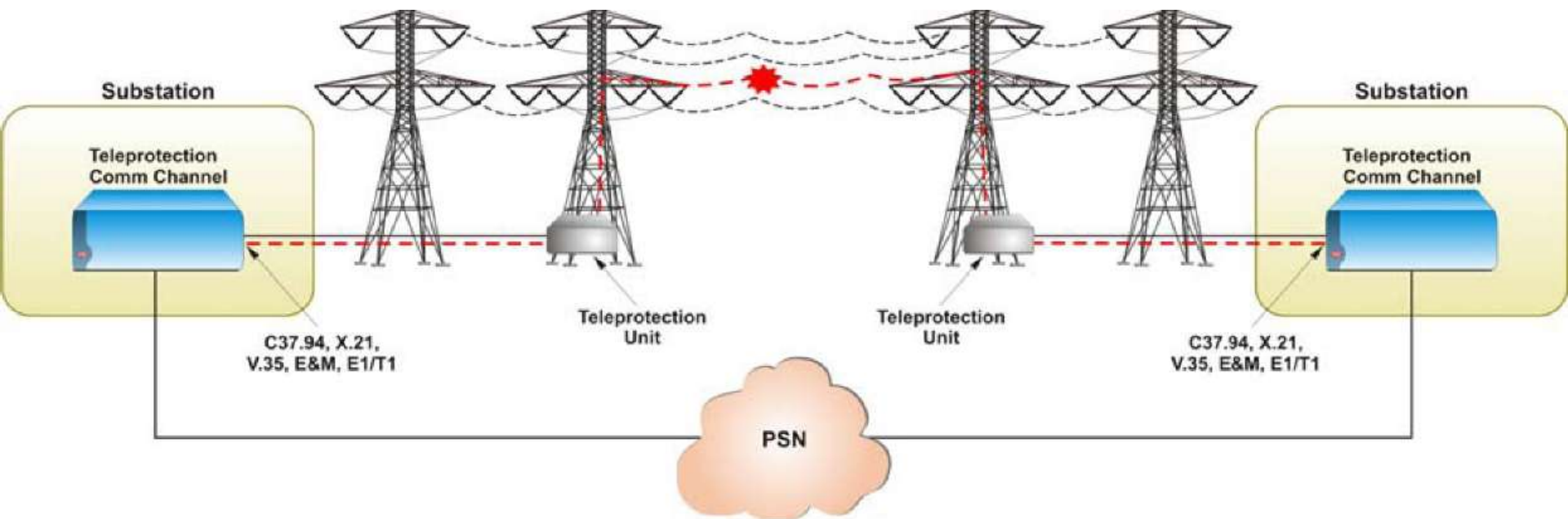


Структурная схема сети Ethernet подстанции



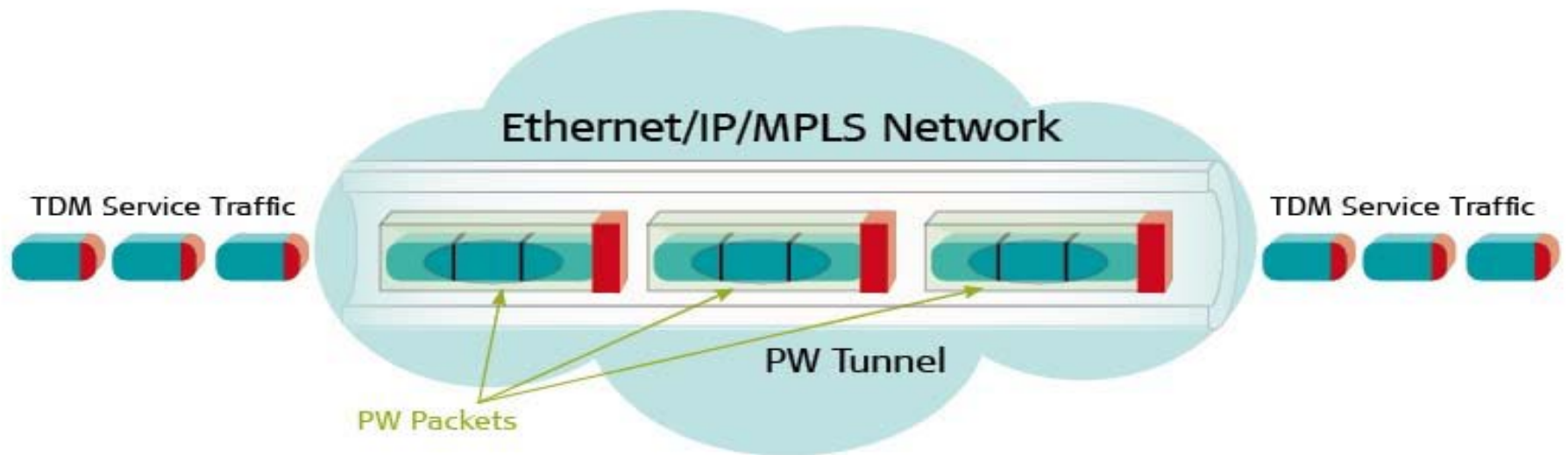
# Передача сигналов Релейной Защиты.

- Сегодня типовой реализацией передачи TDM трафика, включая сигналы РЗ, через пакетные сети является «псевдопроводная» эмуляция (PWE). В будущем ожидается появление новых методов, включая прямое отображение полезной нагрузки на соединение Ethernet, без этапов обработки TDM и псевдопроводной инкапсуляции.



# Требования к телекоммуникационным сетям для передачи сигналов Релейной Защиты

- пределы времени передачи сигналов для самых критичных сообщений составляют 5-10 Мс
- асимметрия задержки передачи и приема меньше 250 мксек
- синхронизация для сети коммутации пакетов, такая как 1588-2008 Precision Time Protocol (PTP) и Синхронный Ethernet (Sync-E) - 1мксек

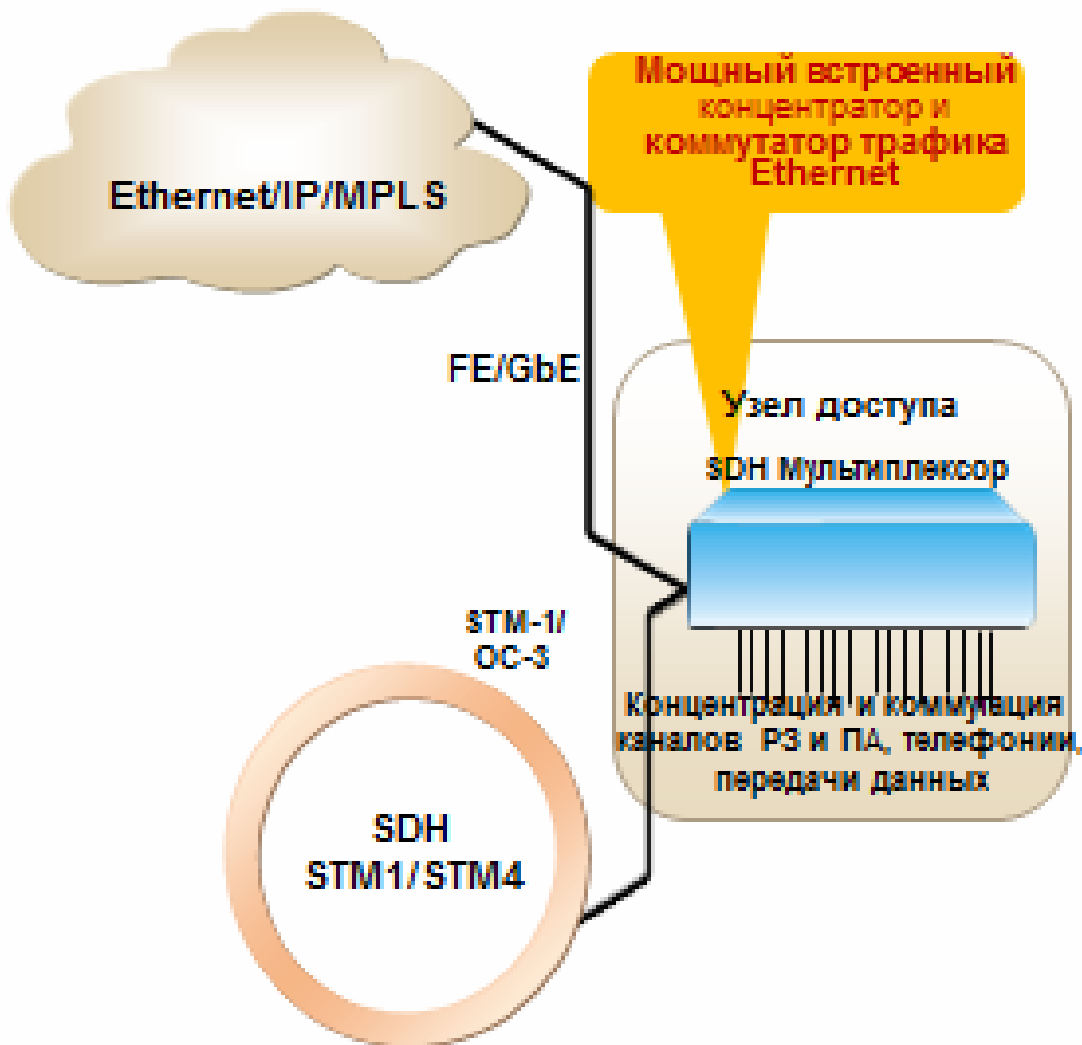


Тестирование оборудования Дифференциальной  
 Защиты производства AREVA, ABB и Siemens,  
 используя следующие интерфейсы сопряжения:  
**G 703; X. 21; RS-232; C37.94**

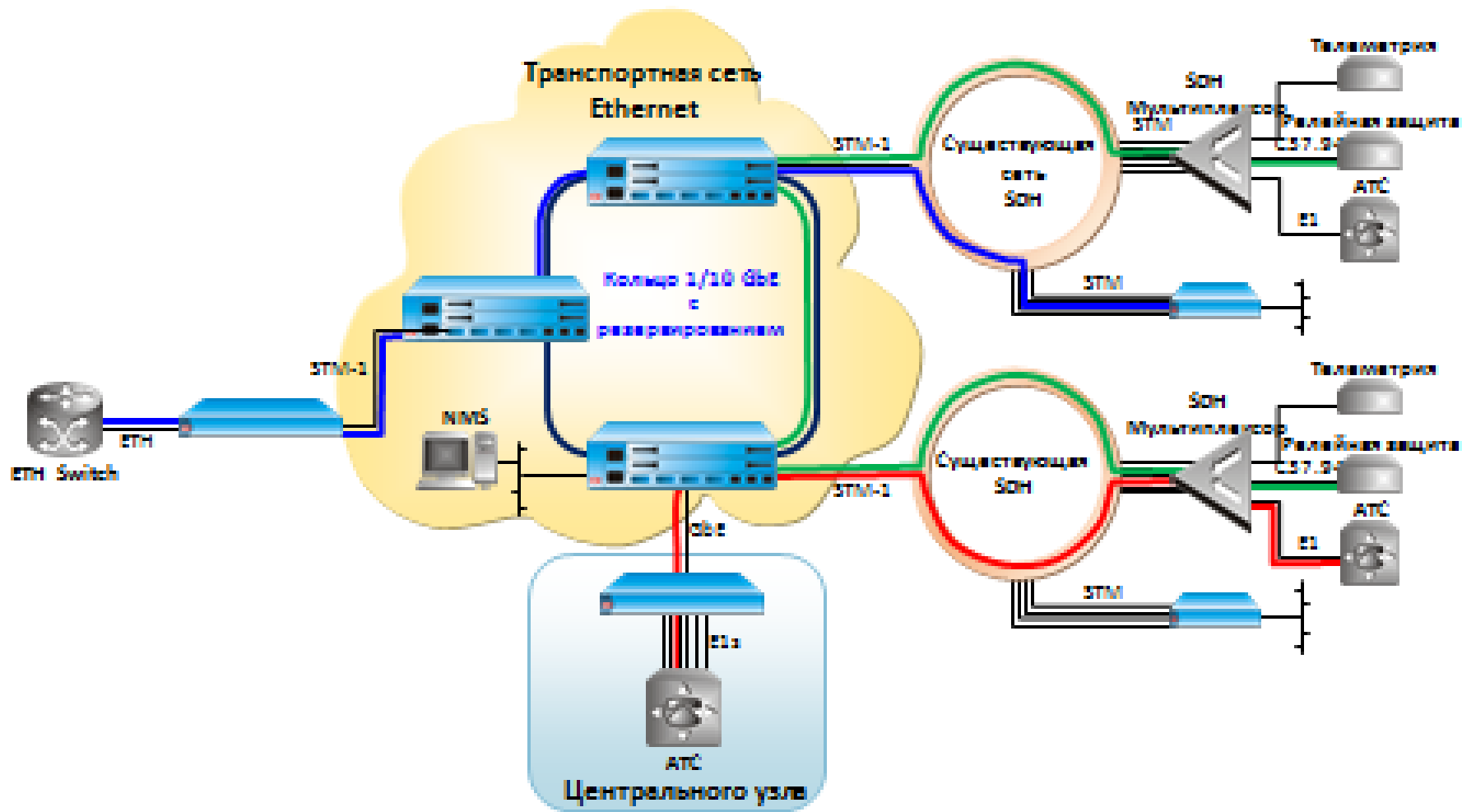
Задержка передачи сигнала через сеть MPLS(мсек)	Устройства релейной защиты						
	ABB NSD570 (100Fx)	ABB NSD70 (E&M)	Siemens 7XV5653 (X.21)	Siemens 7XV5653 (RS232)	Siemens 7SD52 (X.21)	Areva P541 (G703)	Areva P541 (C37.94)
Величина задержки	<b>6.3</b>	<b>6,1</b>	<b>5,5</b>	<b>7</b>	<b>6,1</b>	<b>5,7</b>	<b>6</b>

# Поэтапный переход на МЭК 61850

## Гибридное решение



# Проект по объединению узлов и подстанций через транспортную сеть Ethernet





# Информационная безопасность КВО

PC WeekReview: ИТ-безопасность, сентябрь 2013, Автор: Валерий Васильев, 18.09.2013

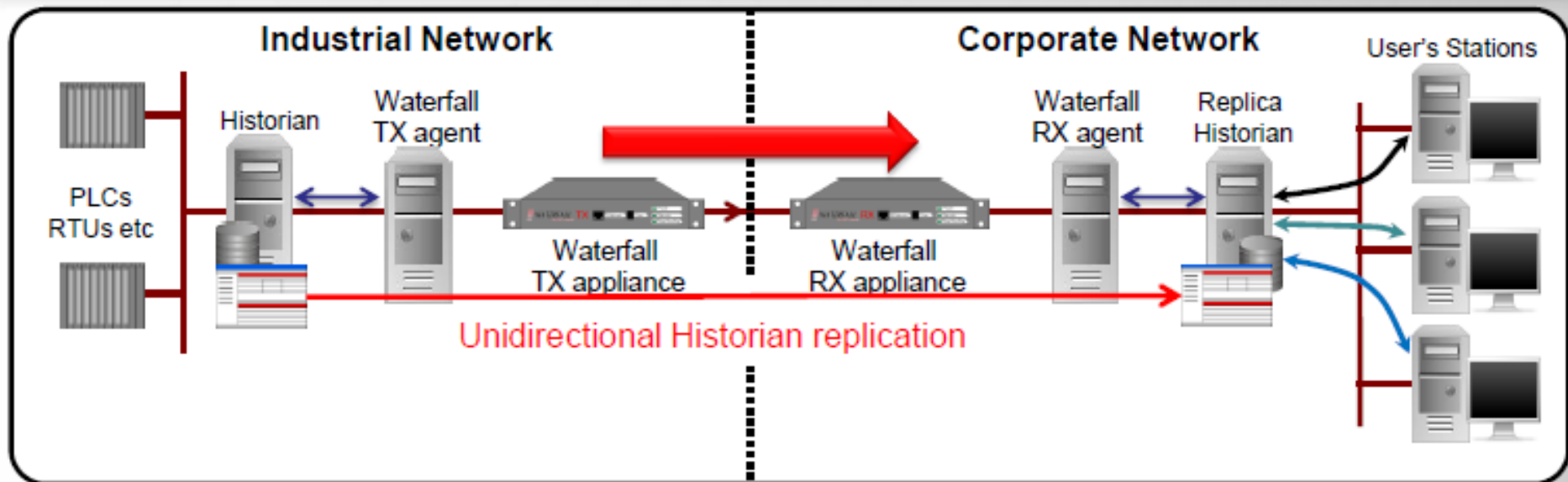
- «История с вирусом Stuxnet показала, что гарантированно защититься от целенаправленных кибератак невозможно. Необходимо контролировать события во всей ИТ-инфраструктуре КВО, а не только в АСУ ТП, и своевременно выявлять аномалии.»
- Возможным вектором атаки является общая для корпоративных и технологических сервисов и информационных систем сетевая инфраструктура.
- Недостаточна для защиты КВО эффективность современных ИБ-систем, **работающих в режиме реального времени**: в АСУ ТП даже самой быстрой реакции на ИБ-инцидент может оказаться недостаточно для предотвращения вероятных последствий инцидентов.

# Варианты

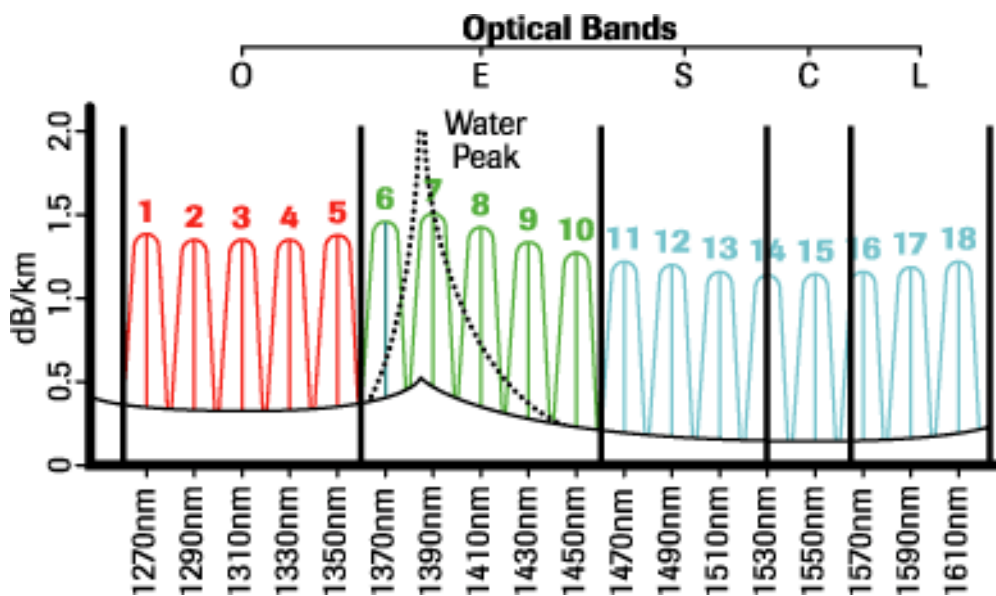
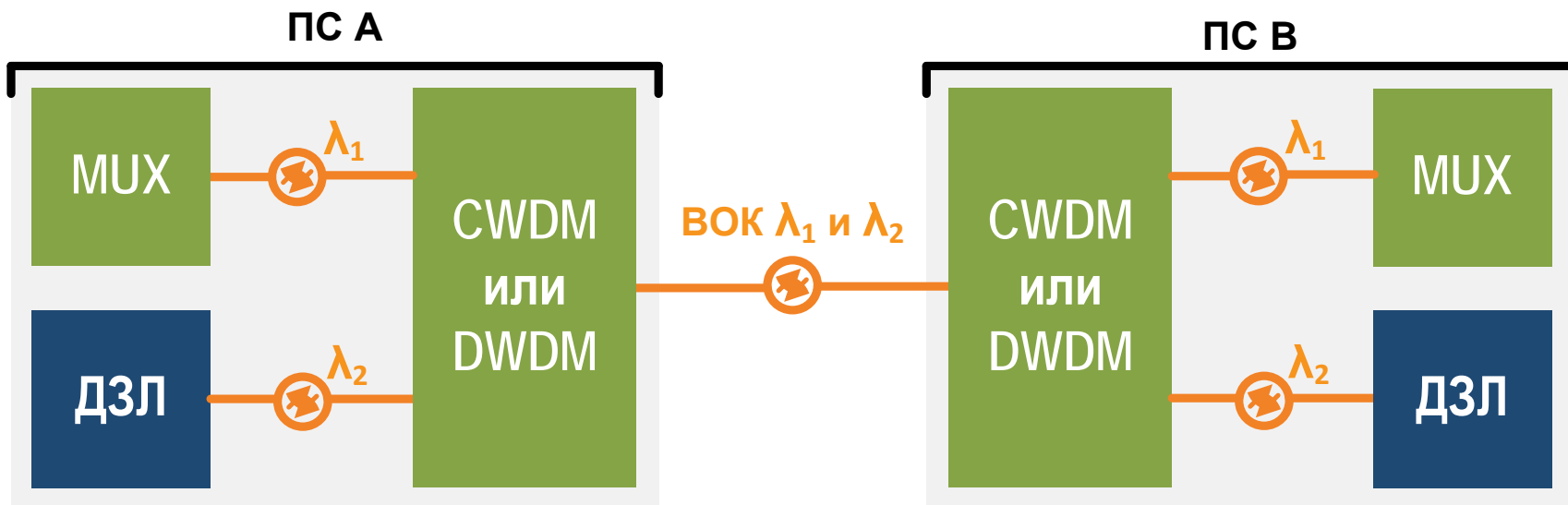
- **Однонаправленные Шлюзы Безопасности**, решения точка – точка - базовое аппаратное решение для безопасности, включающее полностью однонаправленную передачу информации в реальном времени из промышленных сетей SCADA к бизнес-сетям. Никакая информация не может пойти "назад", и ничто не может подвергнуть риску промышленную сеть.
- Полное разделение физической среды передачи информации для различных приложений

# Для КВО необходимо разделение технологической сети для РЗА и корпоративной сети

## Waterfall Based (Secure) Topology



# Из концепции РЗА



# Необходимость разработки референсной архитектуры телекоммуникационной сети для электроэнергетики и поэтапного перехода на цифровые технологии

*Фическое разделение сркды передачи критически важной информации :*

- *Использование технологии WDM*  
*Среди различных вариантов телекоммуникационной инфраструктуры, предлагаемых для электроэнергетических сетей, целесообразно применение гибридного решения:*
- *Трафик, не имеющий критического значения, передавать по новой пакетной среде;*
- *Трафик релейной защиты и другой критически важный трафик передавать по традиционной SDH сети;*
- *Использовать одно устройство доступа для разделения и перевода трафика в сеть PSN и TDM;*
- *В технических требованиях по проектированию ТСПД должна предусматриваться реконфигурация сети SDH;*
- *Требования к оборудованию SDH должны содержать возможность поддержки гибридных решений.*

Такой подход позволяет осуществить поэтапный переход к Пакетным Сетям, используя установленное на объектах оборудование SDH и перераспределяя освободившиеся ресурсы на удаленные объекты. При этом топология сети SDH может быть значительно оптимизирована и упрощена.