



VI МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

РЕЛАВЭКСПО 2021

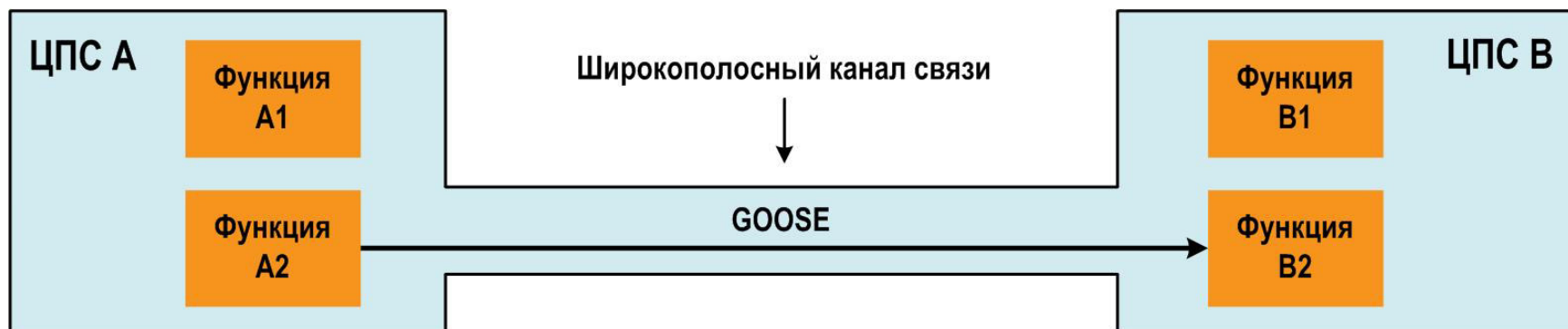
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ

**R-GOOSE сообщения для передачи сигналов и
команд РЗА между цифровыми ПС**

к.т.н. В.А. Харламов, С.Е. Романов, А.Х. Хасанов

20-23 АПРЕЛЯ 2021 ГОДА, г. ЧЕБОКСАРЫ

Туннелирование:



Для прямой передачи **GOOSE** сообщений по цифровой сети связи (**ЦПС**) между **ПС** требуется широкополосный **Ethernet** канал (уровень **L2**)

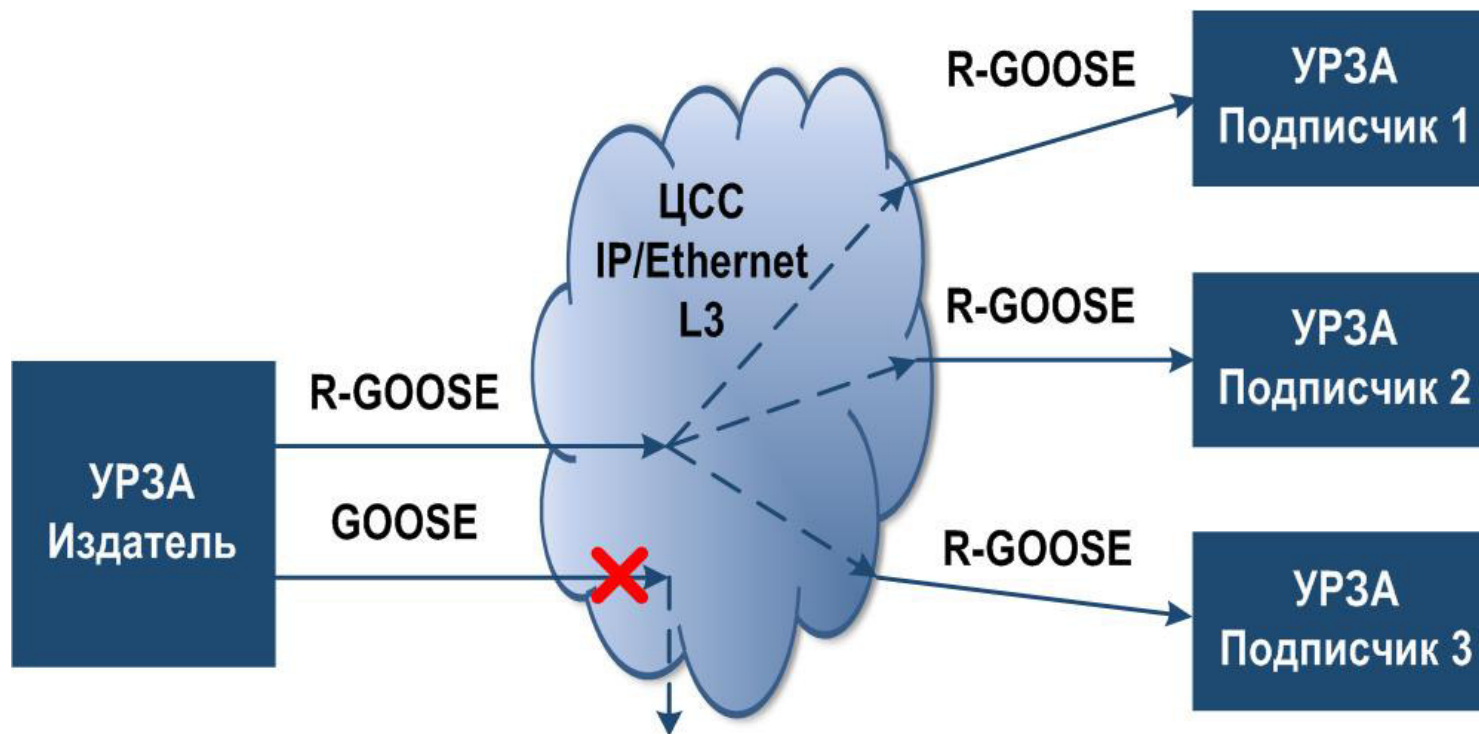
По **IP/Ethernet** каналам (уровень **L3**) **GOOSE** сообщения не могут быть переданы из-за отсутствия у них **IP** заголовка

Шлюз:

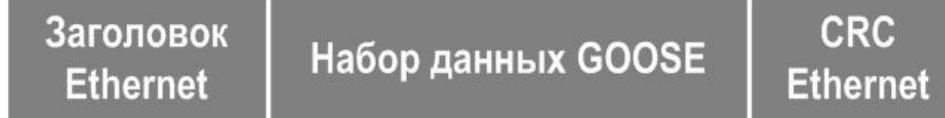


МАРШРУТИЗИРУЕМОЕ GOOSE СООБЩЕНИЕ (ROUTABLE GOOSE – R-GOOSE)

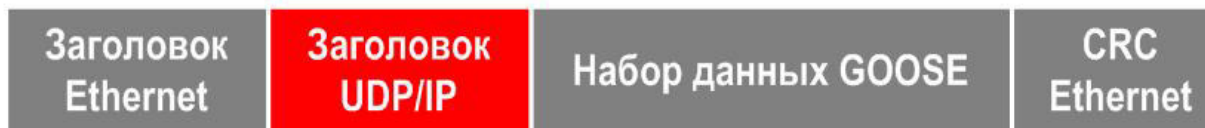
Для передачи **GOOSE** на уровне **L3** в него добавляется **UDP/IP** заголовок и получается **R-GOOSE**



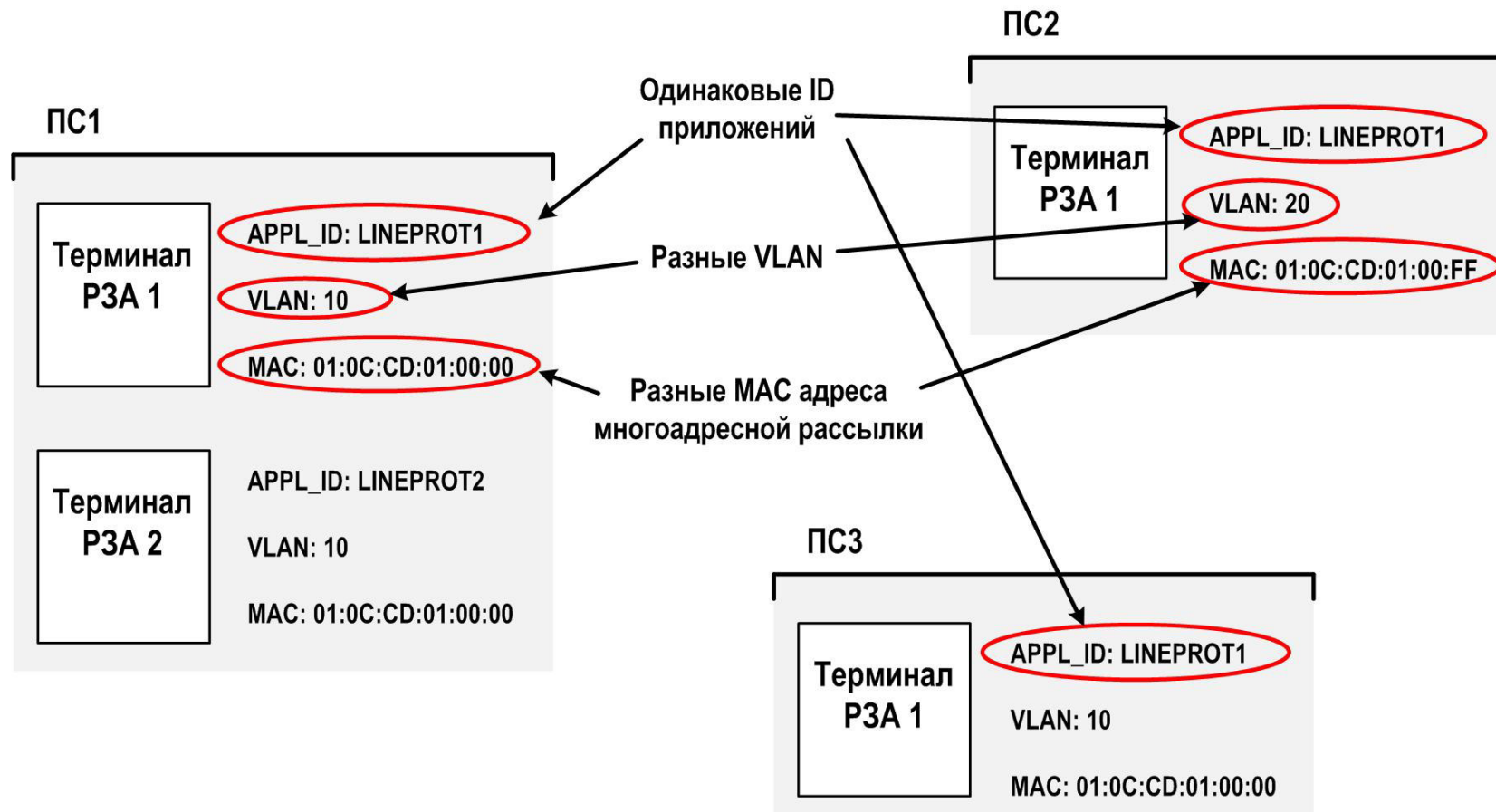
GOOSE
сообщение



R-GOOSE
сообщение

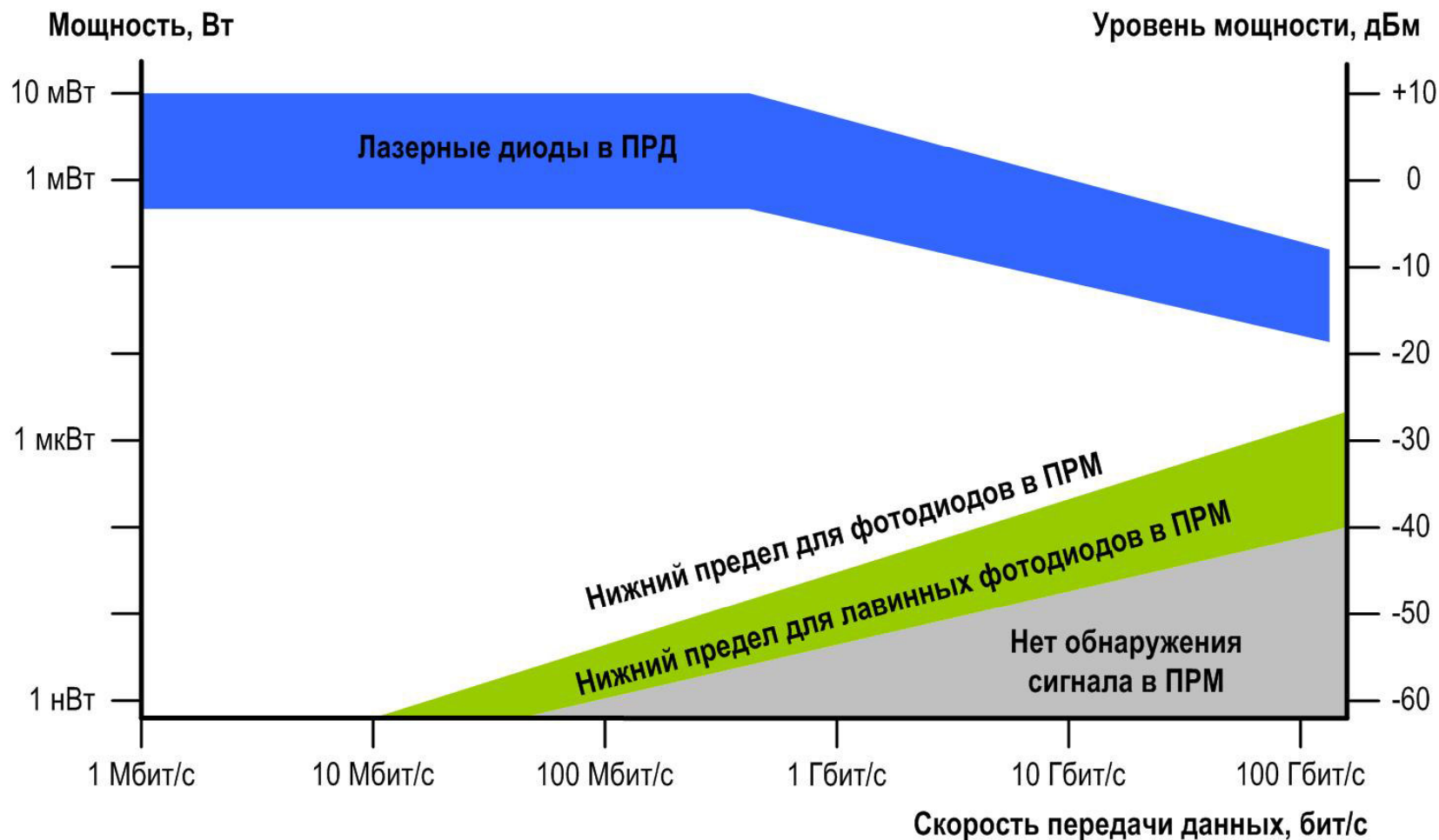


- Совместимость устройств **РЗА** разных производителей на канальном уровне
- Возможность широковещательной передачи команды **ПА** на несколько объектов без переприема их устройствами **РЗА** на промежуточных **ПС**
- Исключение на уровне **L3** возможных конфликтов, связанных с разными **VLAN** и **MAC** адресами многоадресной рассылки **GOOSE** сообщений на разных **ПС**



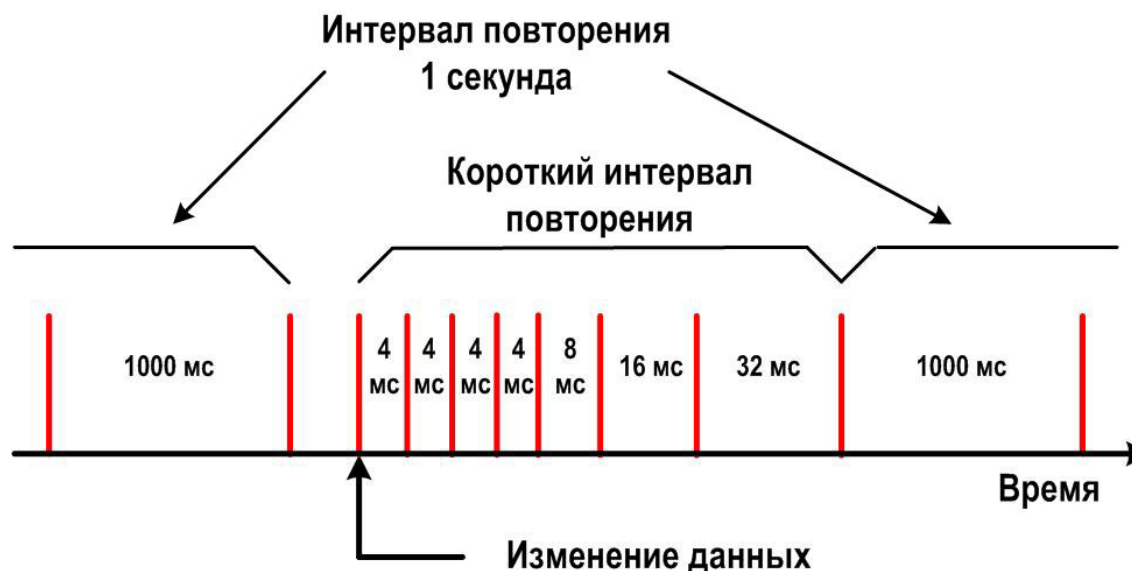
НЕДОСТАТКИ: ШИРОКАЯ ПОЛОСА КАНАЛА

Мнение, что современные ЦСС могут обеспечить практически неограниченную полосу канала, безосновательно



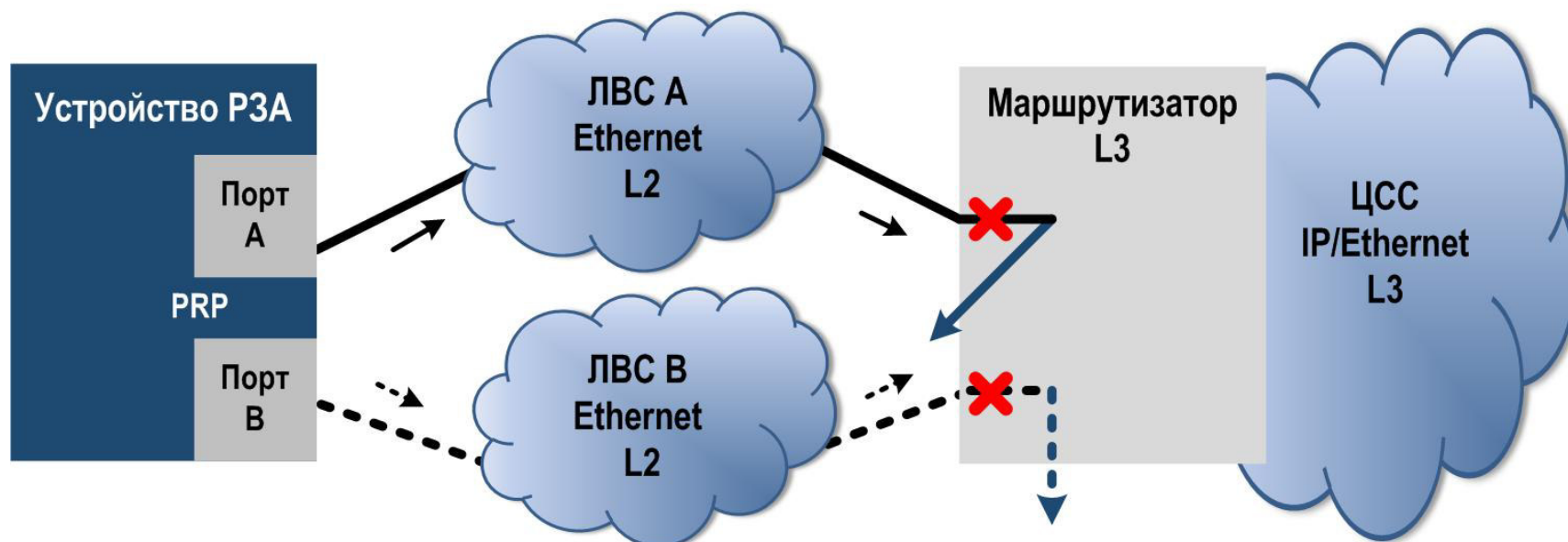
При больших расстояниях между ПС обеспечить высокую пропускную способность ЦСС не возможно (за разумные деньги)

Параметры передачи **GOOSE** согласно корпоративному профилю ПАО «ФСК ЕЭС»



- Существующие **УПАСК** передают сигналы о командах по каналу между **ПС** практически непрерывно независимо от наличия команд на их входах, что обеспечивает высокую надежность их передачи и непрерывный мониторинг канала
- При одиночной ошибке в канале прием **GOOSE/R-GOOSE** будет задержан на 4 мс → снижение надежности передачи команд по сравнению с существующими **УПАСК**
- При интервале повторения **GOOSE/R-GOOSE** 1 с нет контроля пропускной способности канала между **ПС** и большинство ошибок в нем не будут замечены → мониторинг канала между **ПС** практически отсутствует

В типовых решениях ПАО «ФСК ЕЭС» для резервирования передачи дискретных сигналов предполагается использование протокола **PRP**



R-GOOSE
сообщение с PRP



R-GOOSE с PRP не будет воспринят маршрутизатором **ЦСС** на уровне **L3**, т.к. за **Ethernet** заголовком должен идти **IP** заголовок → для передачи **R-GOOSE с PRP** между **ПС** принципиально требуется шлюз между внутриобъектовой **ЛВС** на уровне **L2** и **ЦСС** между объектами на уровне **L3**

Характеристика	Прямая передача	Шлюз в виде УПАСК
Совместимость устройств на канальном уровне	Обеспечивается	В настоящее время не обеспечивается
Возможность широковещательной передачи команд по ЦСС на несколько объектов без переприема их устройствами РЗА на промежуточных ПС	Обеспечивается	Обеспечивается
Требования к пропускной способности каналов по ЦСС	Требуются широкополосные каналы	Могут быть использованы узкополосные каналы
Использование ВЧ каналов	Невозможно	Возможно
Надежность передачи по ЦСС	Более низкая	Более высокая
Мониторинг состояния и пропускной способности канала по ЦСС	Реализация не возможна	Реализован

Характеристика	Прямая передача	Шлюз в виде УПАСК
Использование резервирования по протоколу PRP	Невозможно	Возможно
Визуальное отображение передачи и приема команд по каналу	Не обеспечивается	Обеспечивается
Оперативный ввод и вывод принимаемых по каналу команд РЗА программными логическими ключами	Невозможен	Возможен
Наладка и эксплуатация	Крайне сложная	Более простая
Обеспечение информационной безопасности	Сложное	Более простое (УПАСК – идеальный межсетевой экран)
Передача команд РЗА между ЦПС и ПС с традиционной архитектурой	Невозможна	Возможна

- Прямой обмен **R-GOOSE** сообщениями устройствами **РЗА** между **ЦПС** напрямую через **ЛВС** объекта и **ЦСС** обладает целым рядом существенных недостатков, связанных с надежностью, информационной безопасностью, наладкой и эксплуатацией
- Устранение недостатков возможно установкой специализированных шлюзов в виде **УПАСК** между **ЛВС** объекта и **ЦСС** между объектами

**В НАШЕМ ЛИЦЕ ВЫ НАЙДЕТЕ НАДЕЖНОГО
ПАРТНЕРА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВАШИХ ЗАДАЧ**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Офис:

111024, Москва, ул. 2-ая Кабельная д.2 стр.1,
Территория завода МКМ
Телефон: +7 (495) 651-99-98
E-mail: info@uni-eng.ru

Производство:

111024, Москва, ул. 2-ая Кабельная д.2 стр.1,
Территория завода МКМ
Телефон: +7 (495) 651-99-98
E-mail: info@uni-eng.ru