

Тема доклада:

КОММУТАТОРЫ. ВЫБОР РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТРЕХ КАТЕГОРИЙ ЗАДАЧ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Михаил Гиnodман,
инженер Allied Telesis

КОММУТАТОРЫ ДЛЯ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

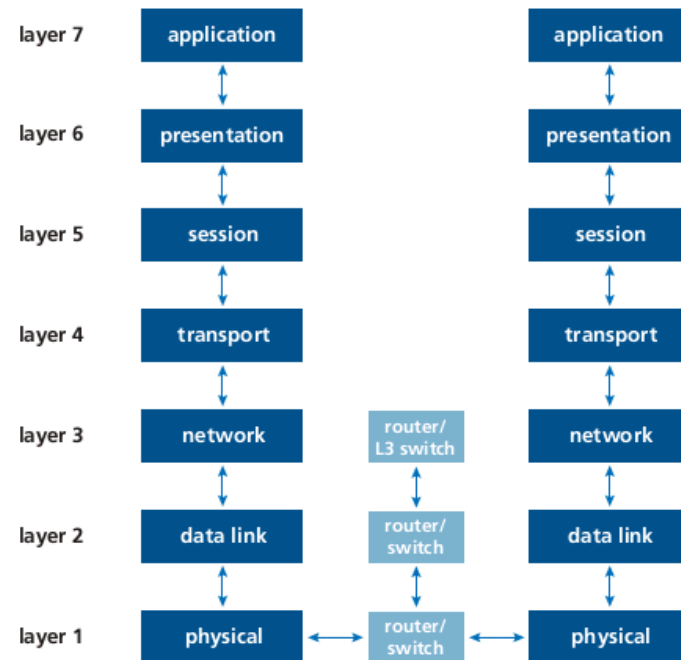
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Надежность – избыточность самих устройств, блоков питания, вентиляторов и т.д.
- Производительность – неблокируемость архитектуры, большие аппаратные таблицы
- Расширяемость – стекирование, шассийные коммутаторы
- Большой бюджет PoE (желательно) и поддержка современных стандартов PoE+, HiPoE
- Иногда всепогодность, для промышленных условий эксплуатации
- Удобство – единая система управления и операционная система



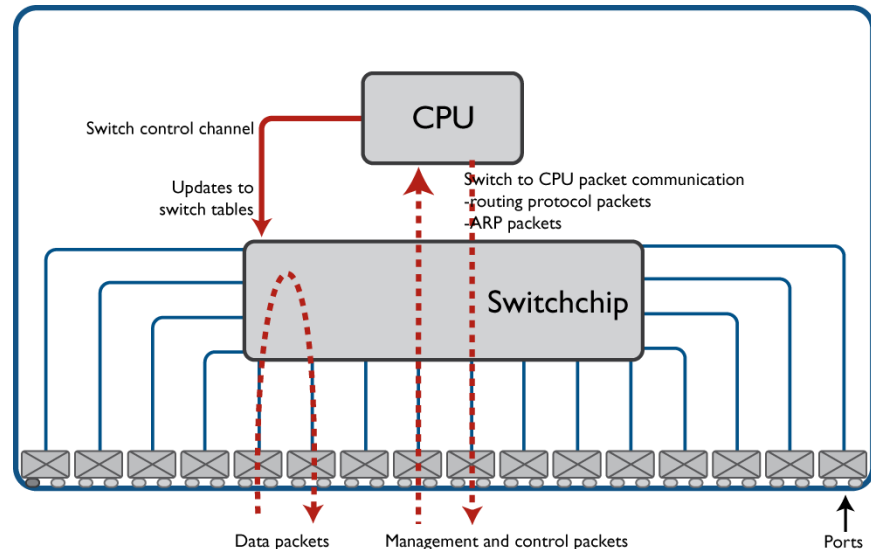
УРОВНИ КОММУТАТОРОВ

- Коммутаторы используют аппаратные таблицы коммутации/маршрутизации в специальных микросхемах ASIC для передачи пакетов на скорости порта
- Коммутаторы уровня 2 работают на втором уровне модели OSI с кадрами Ethernet используя MAC-адреса устройств
- Коммутаторы уровня 3, помимо использования MAC-адресов, используют IP-адреса в пакетах и фактически могут осуществлять маршрутизацию между IP-подсетями на скорости порта



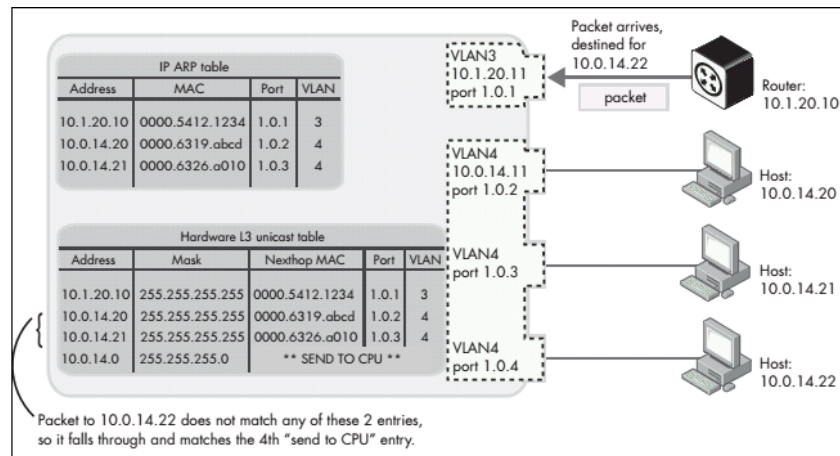
УРОВНИ КОММУТАТОРОВ

- Процессор на коммутаторах выполняет в основном административные функции, поэтому нет необходимости в его сверхпроизводительности
- На ЦПУ попадают пакеты принадлежащих таким протоколам как ARP, OSPF, IGMP, LACP, STP и т.д. ЦПУ обрабатывает эти пакеты и соответственно обновляет аппаратные таблицы в пакетных процессорах (Switchchip), которые и обеспечивают коммутацию на скорости потока



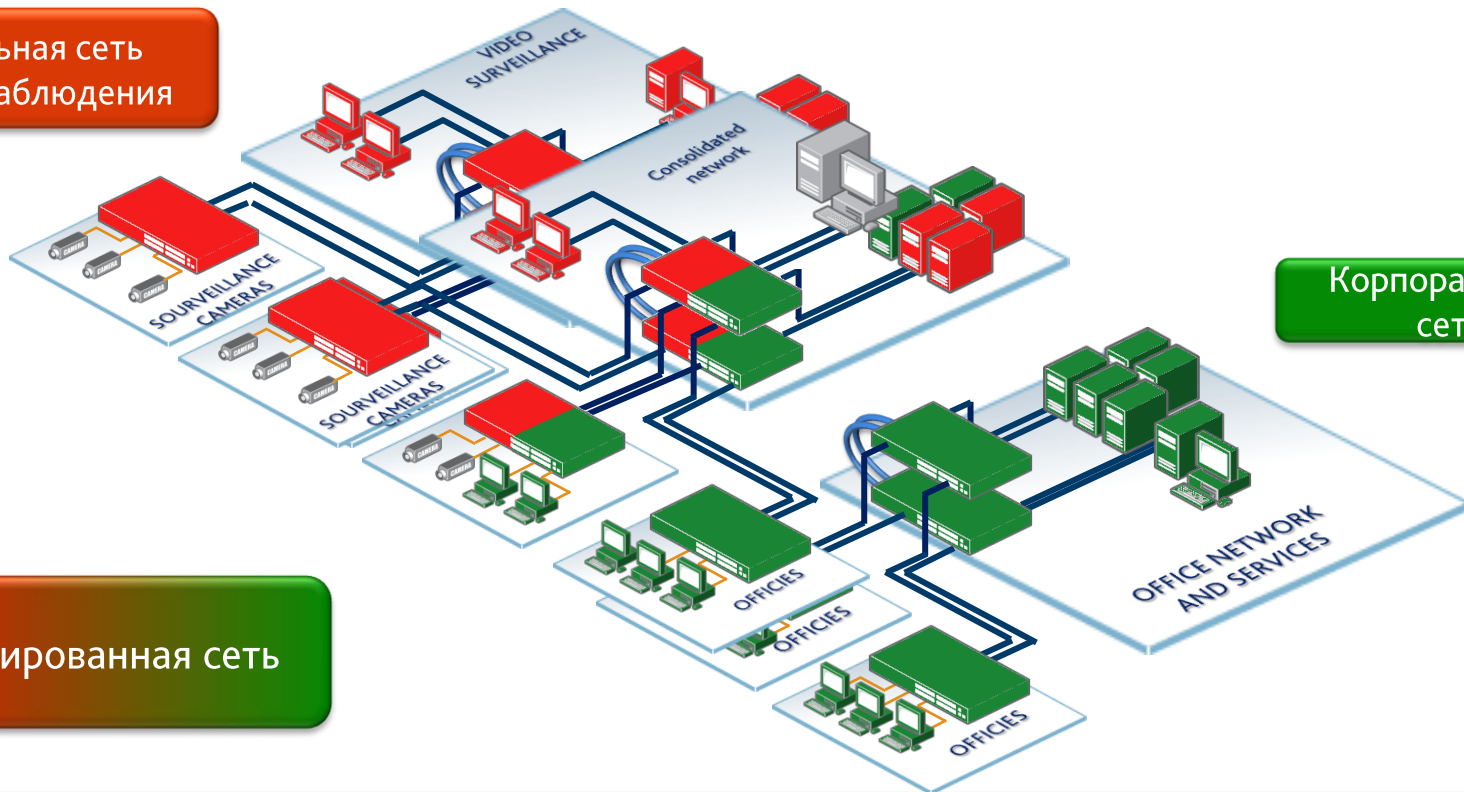
УРОВНИ КОММУТАТОРОВ

- Для небольшой сети видеонаблюдения, где не требуется маршрутизация между IP-подсетями (VLAN) достаточно использования L2-коммутатора
- Для более крупных сетей с разделением на множество подсетей (VLAN), могут потребоваться коммутаторы L3, например на уровне ядра или агрегации



ИНТЕГРАЦИЯ

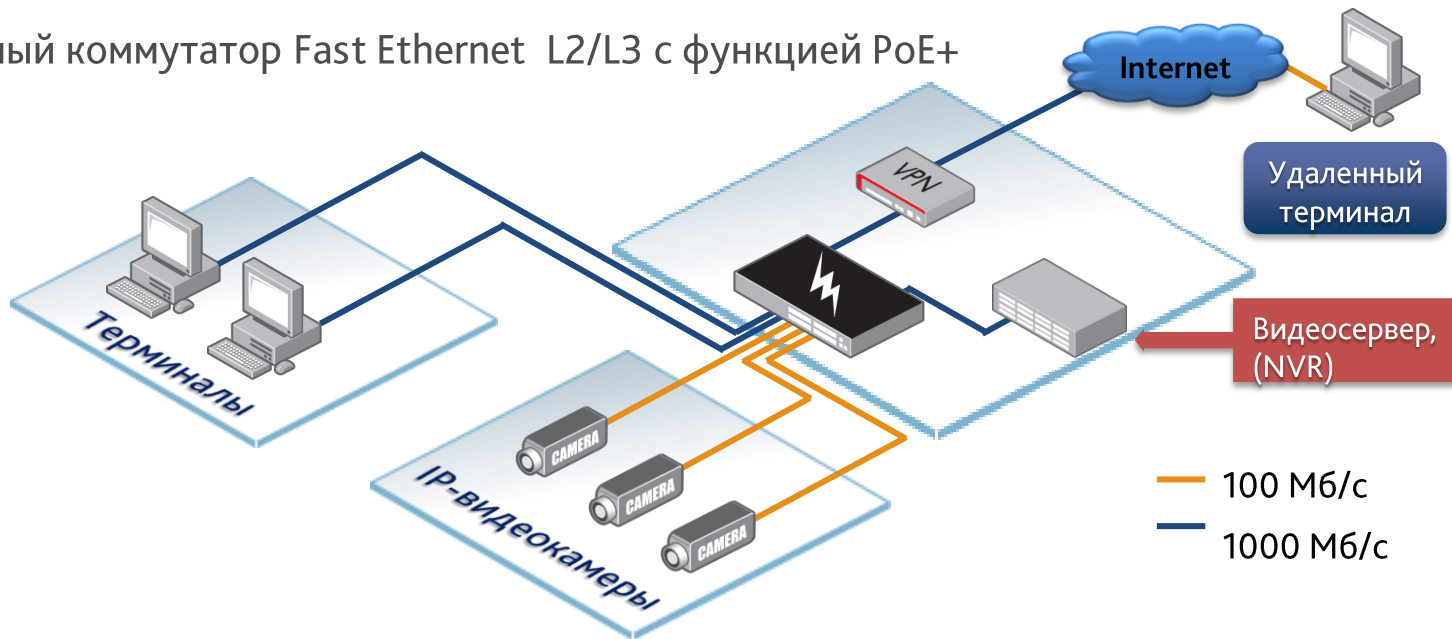
Отдельная сеть
видеонаблюдения



Интегрированная сеть

НЕБОЛЬШАЯ СЕТЬ ДО 48 ВИДЕОКАМЕР

- Простейшая одноуровневая сеть без резервирования
- Управляемый коммутатор Fast Ethernet L2/L3 с функцией PoE+



НЕБОЛЬШАЯ СЕТЬ ДО 48 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

- Небольшая цена, поэтому без резервирования
- Количество портов по количеству камер 8-48 + запас
- Если от видеокамеры трафик не превышает 60 Мбит/с, то достаточно портов Fast Ethernet
- Аплинк порты должны быть Gigabit Ethernet для неблокируемости архитектуры
- Бюджет PoE из расчета класса потребления камеры
- При подборе бюджета PoE коммутатора (PSE) нужно учитывать класс видеокамеры (PD) в ее спецификации

НЕБОЛЬШАЯ СЕТЬ ДО 48 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

- Даже если указано номинальное потребление камеры 6 Вт, она может иметь пиковое потребление выше и поэтому иметь класс PoE 0 или 3
- «Договорившись» о классе потребления коммутатор резервирует на порту соответствующую мощность
- PoE+ потребители класса 4 обязаны поддерживать согласование по 2-Event или LLDP

TABLE 2: COMPARISON OF BASIC POE AND POE-PLUS

Features	PoE (802.3af)	PoE-Plus (802.3at)
Cable requirement	Category 3 or better	Type 1: Category 3 or better Type 2: Category 5 or better, with dc loop resistance less than 25 Ω
Cable current (A) PSE & PD	0.35 A	Type 1: 0.35 A Type 2: 0.6 A
PSE output voltage (V dc)	44 to 57 V dc	Type 1: 44 to 57 V dc Type 2: 50 to 57 V dc
PD input voltage (V dc)	37 to 57 V dc	Type 1: 37 to 57 V dc Type 2: 42.5 to 57 V dc
Maximum PD wattage (W)	Class 0, 3: 12.95 W Class 1: 3.84 W Class 2: 6.49 W Class 4: Unused	Type 1: Class 0, 3: 12.95 W Class 1: 3.84 W Class 2: 6.49 W Type 2: Class 4: 25.5 W
Classification requirements	1-Event classification is optional for PSEs and mandatory for PDs	Type 1: 1-Event classification is optional for PSEs and mandatory for PSEs Type 2: PSEs can deliver 2-Event classification only, LLDP only, or 2-Event classification and LLDP PDs must respond to 2-Event classification and LLDP

Definitions:

- Type 1 PD: A PD that advertises a power draw less than or equal to 12.95 W (at the PD)
- Type 1 PSE: A PSE that is designed to support a Type 1 PD
- Type 2 PD: A PD that advertises a power draw greater than 12.95 W (at the PD)
- Type 2 PSE: A PSE that is designed to support either a Type 1 or a Type 2 PD

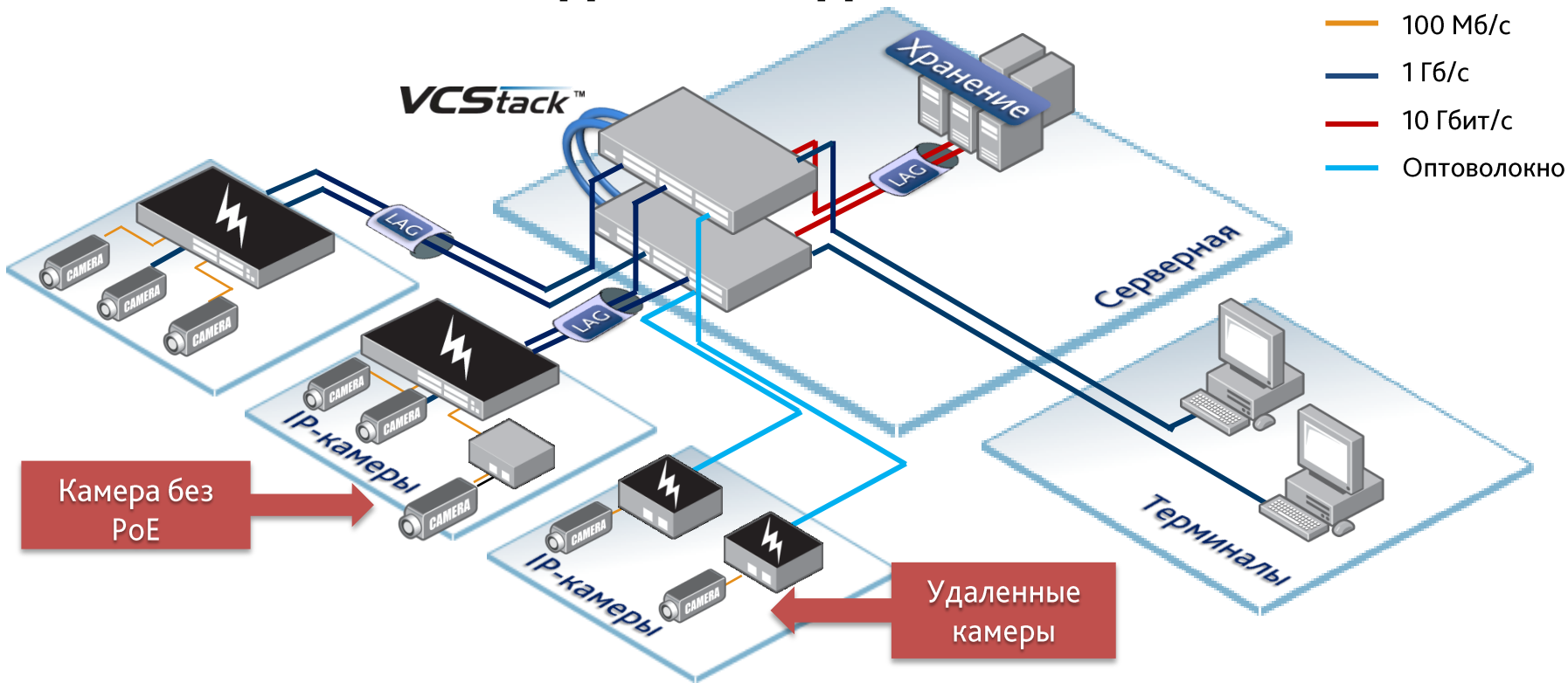
НЕБОЛЬШАЯ СЕТЬ ДО 48 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – L2 КОММУТАТОРЫ 100М



Модель	POE бюджет	Портов 7.5 Вт POE Класс 2	Портов 15.4 Вт POE Класс 3	Портов 30 Вт POE+ Класс 4
9-портовый	150 Вт	8	8	4
18-портовый	250 Вт	16	16	8
28-портовый	375 Вт	24	24	12
52-портовый	375 Вт	48	24	12

СРЕДНЯЯ СЕТЬ ДО 200 ВИДЕОКАМЕР



СРЕДНЯЯ СЕТЬ ДО 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

- Учесть те же требования, что и в первом случае для небольшой сети
- На уровне ядра используется несколько коммутаторов в стеке для надежности, резервные блоки питания в них
- Агрегация каналов от конечных коммутаторов до ядра -для надежности и большей производительности, и от ядра до системы хранения
- В случае использования камер на большом расстоянии возможно потребуются медиаконвертеры с PoE или инжекторы, если камера не поддерживает PoE
- На уровне камер также можно использовать гигабитные стекируемые коммутаторы с резервными блоками питания

СРЕДНЯЯ СЕТЬ ДО 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – ЯДРО, ГИГАБИТНЫЙ КОММУТАТОР



СРЕДНЯЯ СЕТЬ ДО 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – ДОСТУП, ГИГАБИТНЫЙ КОММУТАТОР



Модель	Блоки питания	POE бюджет	Портов 7.5 Вт POE Класс 2	Портов 15.4 Вт POE Класс 3	Портов 30 Вт POE+ Класс 4
L2 24-портовый 1G	1 Встроенный	370 Вт	24	24	12
L2 48-портовый 1G	1 Встроенный	370 Вт	48	24	12

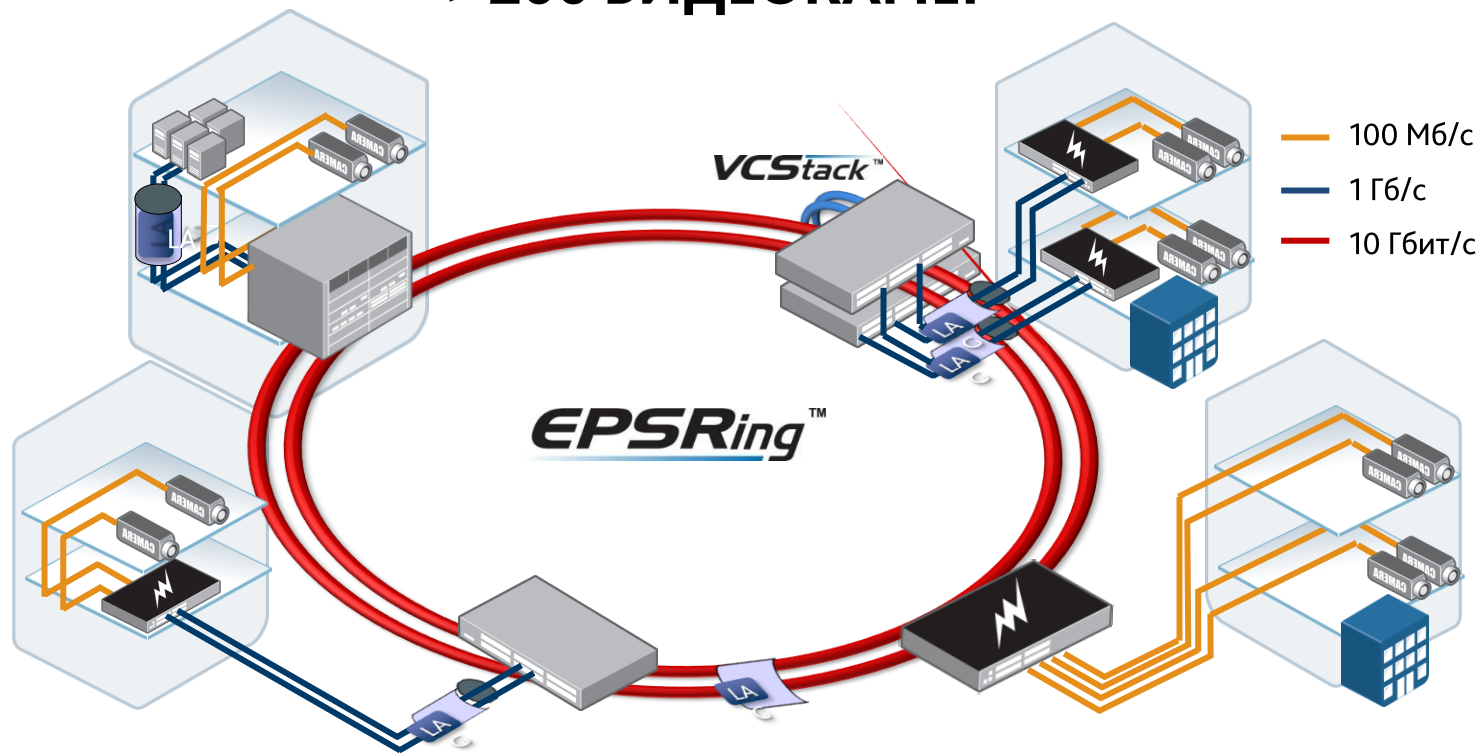
СРЕДНЯЯ СЕТЬ ДО 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – ДОСТУП С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ



Модель	PSU 1	PSU 2	POE бюджет	Отказоустойчивость	15.4 Вт POE Класс 3	30 Вт POE+ Класс 4
L2 24-портовый 1G	PWR800	-	370 Вт	Нет	24 порта	12 портов
	PWR800	PWR800	740 Вт	POE – Да, POE+ – Нет	24 порта	24 порта
	PWR800	PWR800	740 Вт	Да	24 порта	12 портов

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ > 200 ВИДЕОКАМЕР

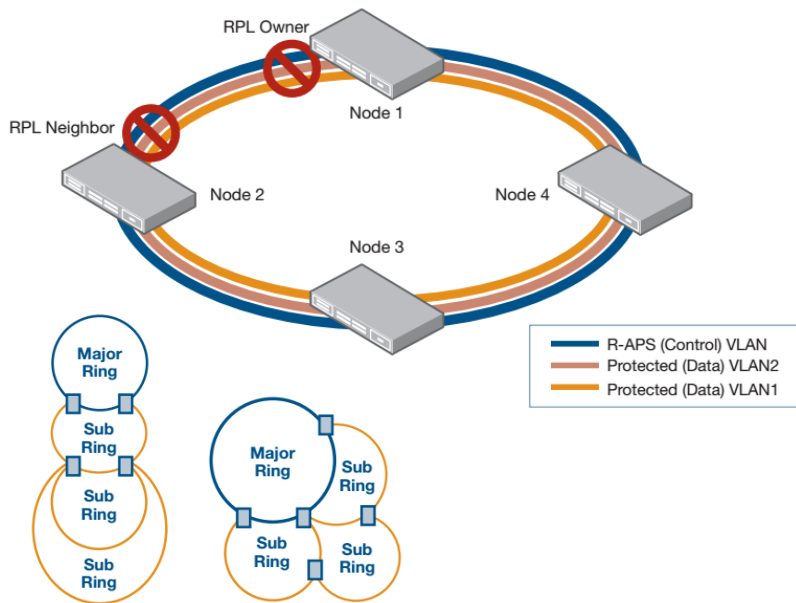


РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ > 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

- Учесть те же требования, что и в случае для небольшой и средней сети
- Для большой распределенной сети лучше использовать кольцевую топологию, для оптимальной надежности и стоимости
- Агрегация каналов в кольце – производительность + резервирование
- Использовать кольцевой протокол быстрого восстановления EPSR или стандартный G.8032 с переключением на резервный канал за 50-150 мс без потери пакетов видео
- Использовать стекирование и шассийные коммутаторы, при необходимости расширения количества портов

КОЛЬЦЕВОЙ ПРОТОКОЛ ERPS (G.8032)



- Стандартный кольцевой протокол от ITU с временем восстановления при разрыве кольца около 50 мс
- Схожий алгоритм работы с нашим EPSR
- Поддерживаются сложные топологии с несколькими кольцами (G.8032v2)
- Контрольный VLAN передает сообщения целостности кольца – Ring-Automatic Protection Switching (R-APS) между узлами
- Для защищаемых VLAN один из линков Ring Protection Link (RPL) между узлами заблокирован, но готов моментально включиться при сигнале об обрыве от соседних узлов

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ > 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – МАСТЕР УЗЕЛ В КОЛЬЦЕ EPSR

Количество блоков питания PoE	Бюджет PoE	Максимум питаемых портов PoE		
		Class 2 (7.5 Вт)	Class 3 (15.4 Вт)	Class 4 (30 Вт)
1	1200W	171	77	40
2	2400W	240	155	80



РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ > 200 ВИДЕОКАМЕР

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – ТРАНЗИТНЫЙ УЗЕЛ В КОЛЬЦЕ EPRSR



Модель	Блоки питания	POE бюджет	Портов 7.5 Вт POE Класс 2	Портов 15.4 Вт POE Класс 3	Портов 30 Вт POE+ Класс 4
L2 24-портовый 1G	2 Встроенных	370 Вт	24	24	12
L2 48-портовый 1G	2 Встроенных	370 Вт	48	24	12

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ > 200 ВИДЕОКАМЕР

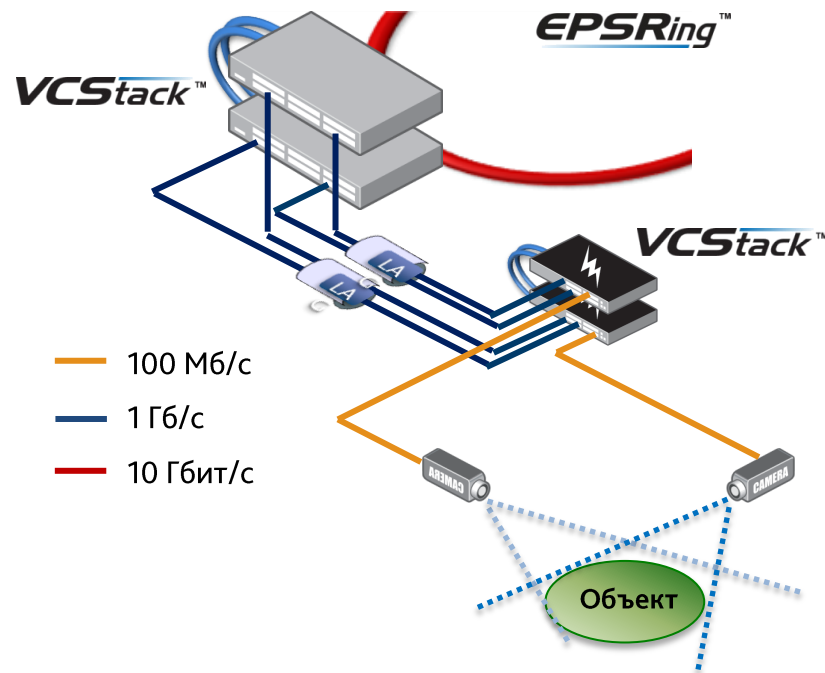
ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – ТРАНЗИТНЫЙ УЗЕЛ В КОЛЬЦЕ EPSR



Модель	Блок питания	POE бюджет	Портов 7.5 Вт POE Класс 2	Портов 15.4 Вт POE Класс 3	Портов 30 Вт POE+ Класс 4
10-портовый	Встроенный	124W	8	8	4
18-портовый	Встроенный	247W	16	16	8
28-портовый	Встроенный	370W	24	24	12

ИЗБЫТОЧНОСТЬ НА УРОВНЕ ВИДЕОКАМЕР

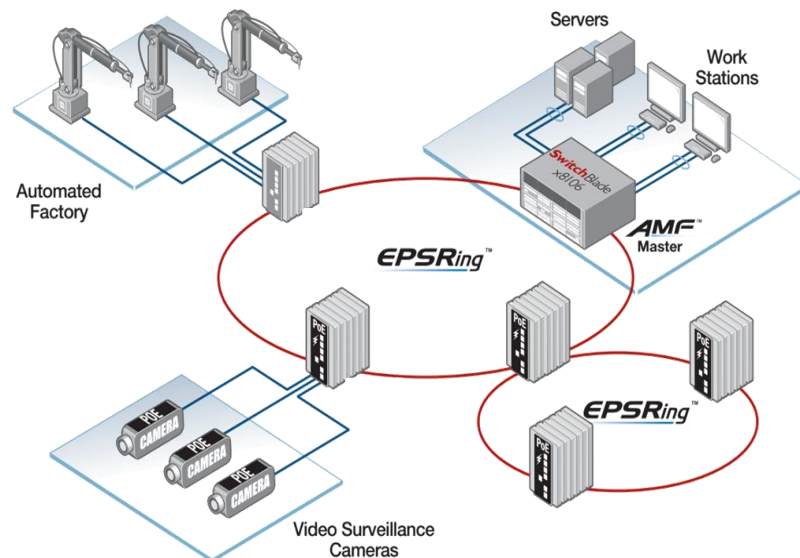
- Подключение камер к разным коммутаторам в стеке для надежности
- Камеры направлены на один и тот же объект
- Полное резервирование – коммутаторы, каналы, видеокамеры



ПЕРИМЕТРАЛЬНАЯ СЕТЬ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ETHERNET

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ

- Усиленные разъемы с защитой от вибрации, влаги
- Расширенный диапазон рабочих температур, обычно от -40 до 750C
- Работа в условиях вибрации, электромагнитных полей, повышенной влажности
- Обычно дублированное питание от постоянного тока
- Монтаж на DIN-рейку



ПЕРИМЕТРАЛЬНАЯ СЕТЬ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ETHERNET

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – КОММУТАТОРЫ

- Коммутаторы L2 и L3
- High Availability Network Power (HANP) – непрерывная подача питания PoE даже при перезагрузке
- Поддержка POE+, 30 Вт или Hi-PoE до 60 Вт на порт
- Протокол быстрого восстановления кольца EPSR или ITU-T G.8032
- 2 входа для внешнего питания 48 В постоянного тока
- Разъем Alarm Out (Relay) для сигнализации об аварии на коммутаторе: температура, потеря напряжения на одном из блоков, отключение порта



ПЕРИМЕТРАЛЬНАЯ СЕТЬ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ETHERNET

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ – МЕДИАКОНВЕРТЕРЫ

- 2 входа для внешнего питания 12 ~ 48 В постоянного тока (48 В для IMC1000TP/SFP)
- Разъем Alarm Fault для внешней сигнализации
- Конвертация среды и скорости передачи



Модель	Порт 1	Порт 2	PoE+ (30Вт)	Расстояние	Оптоволокно	Класс защиты
2-портовый	10/100/1000T	100/1000X SFP	Да	Зависит от SFP	Зависит от SFP	IP31

ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Технология High Availability Network Power (HANP) – непрерывная подача питания PoE к питаемым устройствам при перезагрузке коммутатора, при этом камера продолжает записывать видео на карту памяти
- Уличные камеры с подогревом могут требовать еще больше электропитания от коммутатора, в наших промышленных устройствах реализован еще не стандартизированный протокол High PoE, который может обеспечить до 60 Вт на порт используя все 4 пары кабеля Ethernet, а не 2 как обычно
- При использовании Rapid Spanning Tree необходимо учесть, что для ускорения перестроения сети необходимо все порты подключенные к видеокамерам, рабочим станциям или серверам перевести в режим spanning-tree portfast, чтобы включение/выключение этих устройств не влекло за собой перестроения таблиц коммутации FDB

ПОЛЕЗНЫЕ ФУНКЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- При настройке большого количества коммутаторов, особенно актуально для малопортовых и промышленных, можно использовать аналог Voice VLAN, скажем Video VLAN, где авторизуются и помещаются в нужный VLAN видеокамеры по их MAC-адресу
- Для упрощения настройки создается файл скрипта (набор команд) со всеми MAC-адресами (или диапазоном адресов) видеокамер, этот скрипт копируется на все коммутаторы, например, с помощью нашего протокола AMF
- При подключении видеокамер к портам коммутатора срабатывает триггер и выполняется скрипт, который при совпадении MAC-адреса помещает порт в нужный Video VLAN