

Кибербезопасность флота на основе отечественных разработок

Трещановский Александр Кириллович,
директор АО «Ангстрем-Телеком»,
доцент НИУ МИЭТ, к.т.н.,
+7-499-731-14-16,
akt@angtel.ru



25 октября 2022 г., г. Нижний Новгород, конференция "СудостроениеRu 2022"

Основные предпосылки решения задачи

Наличие компетенций в области телекоммуникаций

Разработка протоколов и алгоритмов управления

Разработка программного обеспечения всех уровней

Разработка конструкторской документации

Испытания в аккредитованных центрах

Возможности отечественного производства

Изготовление конструкций и печатных плат

Монтаж электронных компонентов

Крупноблочная сборка и приемо-сдаточные испытания

Развитие персонала, участие в образовательном процессе

Опыт разработок и поставок телекоммуникационного оборудования

Свыше 50000 единиц оборудования для операторов связи и корпоративных клиентов

Свыше 3000 единиц оборудования промышленного назначения

Поставки специальной техники

Взаимодействие с заказчиками в области судостроения

Поставки оборудования для ледоколов серии 22220, ледокола «Лидер» и др. судов

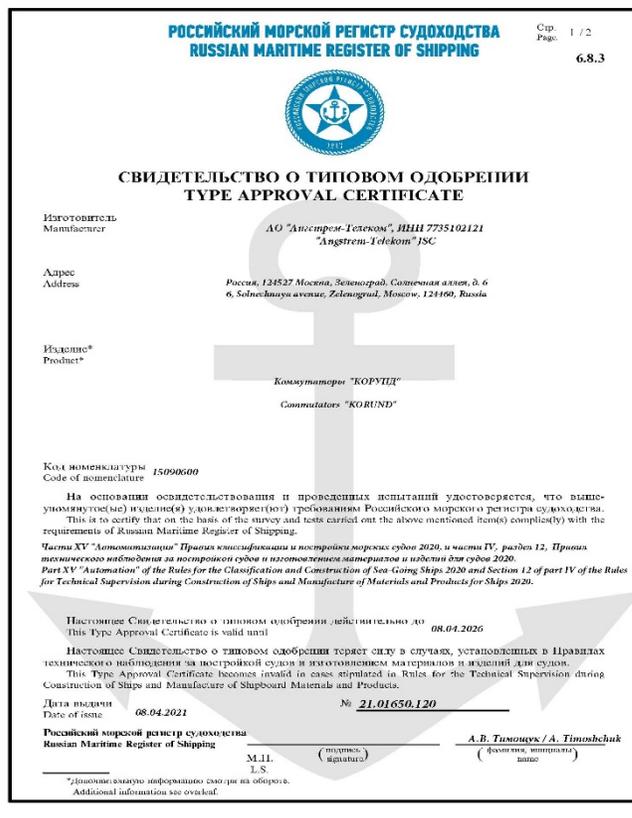
Взаимодействие с организациями

- НПО «Аврора»
- ФГУП «Крыловский центр»
- Концерн «Моринформсистема-Агат» и др.

Наличие СТО РМРС на основные продукты

Критерии соответствия:

- Необходимый набор интерфейсов
- Конструктивное исполнение, фактор
- Функциональные характеристики, в том числе по безопасности и надежности
- Резервированное электропитание
- Климатическая устойчивость (по температуре окружающей среды, влажности, к агрессивным средам)
- Отсутствие принудительной вентиляции
- Механическая устойчивость (к вибрации и ударам)



Коммутаторы «Корунд»



Компьютеры «Сократ»



Оборудование АО «Ангстрем-Телеком» для обеспечения кибербезопасности

Коммутаторы L2 «Корунд»



Маршрутизирующие коммутаторы L3 «Корунд»



Шлюз и маршрутизатор сети 460 «Сократ»

18 ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

18.1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

18.1.1 В настоящем разделе приняты следующие определения.

Коммутатор сети 460 – устройство сетевой инфраструктуры, которое предназначено для объединения конечных устройств в сеть 460 и которое удовлетворяет требованиям, изложенным в настоящем разделе.

Маршрутизатор сети 460 – устройство сетевой инфраструктуры, которое способно безопасно обмениваться потоками данных между сетью 460 и другими контролируемыми сетями (включая сети 460).

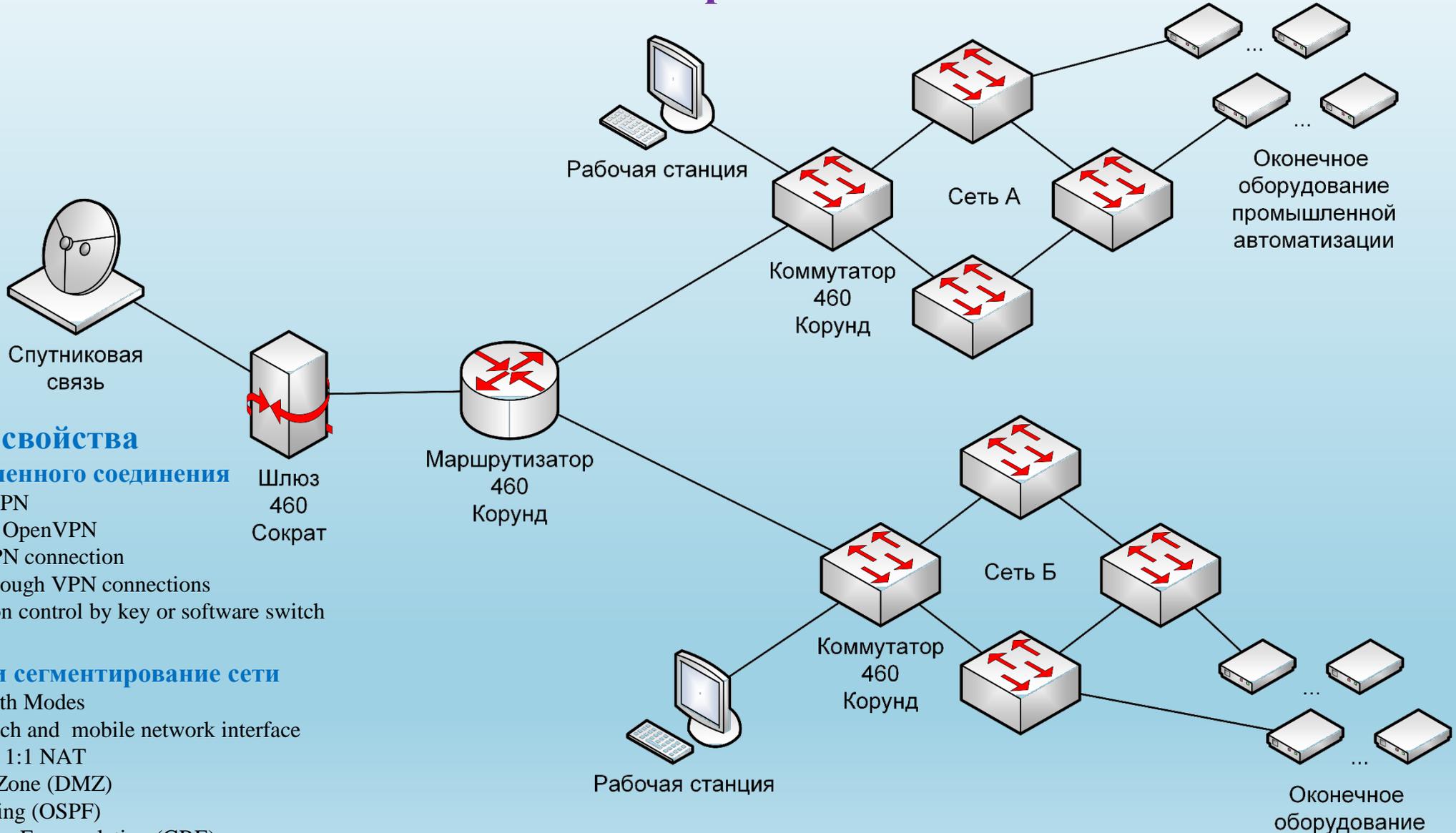
Сеть 460 – сеть, состоящая только из узлов сети 450, узлов сети 460, а также устройств сетевой инфраструктуры сети 460 (коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов).

Узел сети 450 – конечное устройство, удовлетворяющее стандарту МЭК 61162-450 и дополнительным требованиям в настоящем разделе.

Узел сети 460 – конечное устройство, подключаемое к защищенной (контролируемой) сети и удовлетворяющее как требованиям к узлу сети 450, так и требованиям, изложенным в настоящем разделе.

Шлюз сети 460 – устройство сетевой инфраструктуры, которое соединяет защищенную (контролируемую) сеть 460 и неконтролируемые сети, а также удовлетворяет требованиям, изложенным в настоящем разделе.

Типовая схема применения оборудования для обеспечения кибербезопасности



Основные свойства

Безопасность удаленного соединения

- Поддержка VPN
- IPSec VPN + OpenVPN
- Firewall in VPN connection
- OSPF/GRE through VPN connections
- Easy connection control by key or software switch

Маршрутизация и сегментирование сети

- Router & Stealth Modes
- Ethernet / Switch and mobile network interface
- Masquerading, 1:1 NAT
- Demilitarized Zone (DMZ)
- Dynamic Routing (OSPF)
- Generic Routing Encapsulation (GRE)

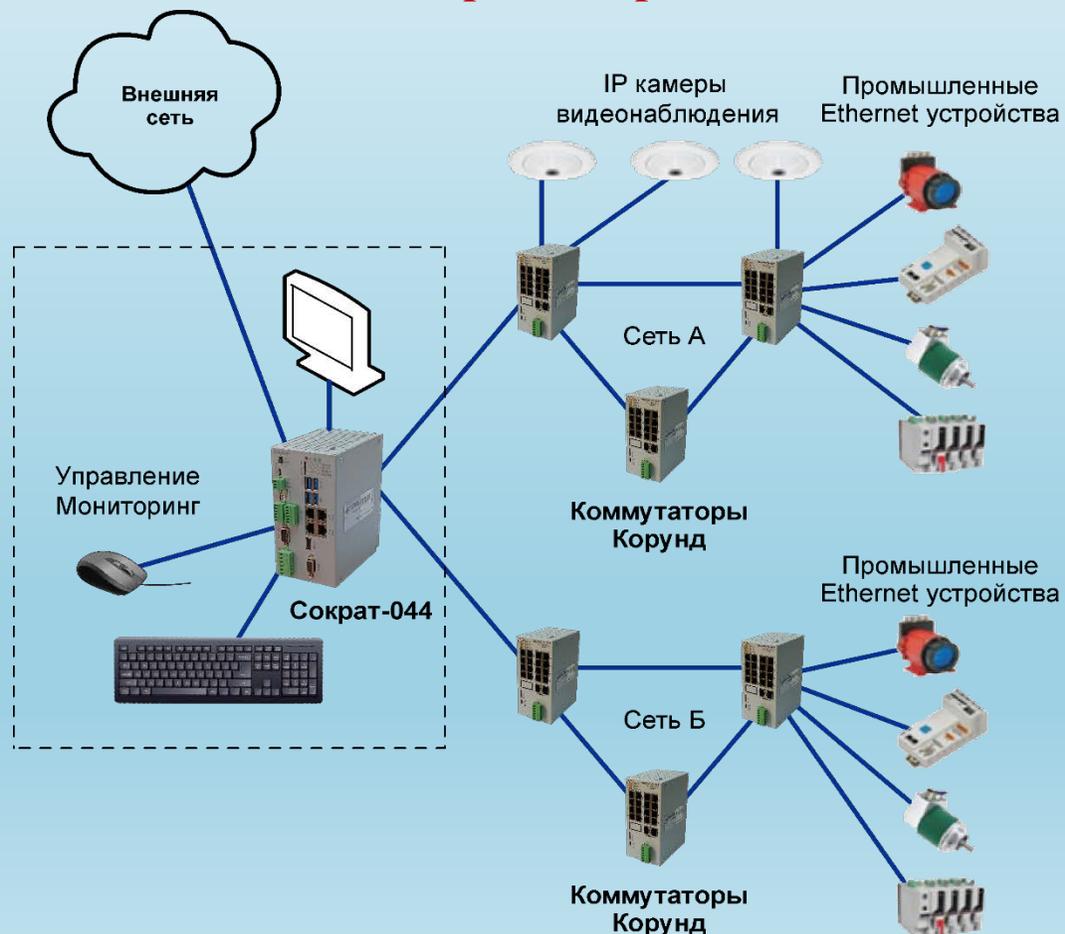


Компьютерная платформа «Сократ»

Модели компьютеров «Сократ» и их позиционирование

Наименование модели	Ядер процессора	Разрядность	ОЗУ, Гбайт	Портов GE	Целевое назначение
Сократ-022	2	32	2	2	Преобразователь интерфейсов
Сократ-024	2	64	4	4	Промышленный контроллер
Сократ-044	4	64	4	4	Шлюз, маршрутизатор, сервер

Использование компьютера «Сократ» в качестве шлюза 460



Технические характеристики

- Процессор: ARM® Cortex®-A53, 2/4 ядра
- шина процессора 64 бит
- частота до 1.6 ГГц
- L1 cache 64 Кбайт
- L2 cache 1 Мбайт
- Оперативная память: DDR3 встроенная 2/4 Гбайт
- Предустановленный накопитель SSD встроенный до 256 Гбайт
- Разъем MicroSD с поддержкой карт micro SDHC, micro SDXC
- Ethernet 2 - 4 контроллера Ethernet 10/100/1000 Мбит
- Видеоинтерфейс: HDMI, SVGA, до 1920x1080 (60 Гц)
- USB3.0 до 4 портов
- Последовательные порты: RS232 до 115,2 кбит/с, RS422/485 до 921 кбит/с, CAN
- Консольный порт управления micro-USB
- 2 пары контактов типа «сухой контакт»
- Операционная система совместимость с дистрибутивами ALT Linux и др.
- Безвентиляторная конструкция
- Устойчивость к вибрации: 5 g
- Корпус из нержавеющей стали, виброустойчивое крепление
- Габаритные размеры: 74x116x154мм
- Диапазон рабочих температур: от - 40 до +70°C

Маршрутизирующие коммутаторы ЛЗ «Корунд»

Основные технические характеристики



Корунд-4Х-24Т



Корунд-2Х-8Т



Корунд-С-16Т-3

Интерфейсы Ethernet и управления

10GBase-R / 1000Base-X, SFP+ 2 / 4
1000Base-T, RJ-45 8 / 16 / 24

Консольный порт USB 2.0

Разъем карты Micro SD

Контакты цепи реле аварийной сигнализации

Входы для датчиков типа «сухой контакт» 2 пары

Общие характеристики

Количество запоминаемых MAC-адресов 16К

Количество поддерживаемых VLAN 4096

Максимальный размер кадра до 10240 байт

Протоколы маршрутизации: BGPv4, OSPF, RIP **Качество**

обслуживания

Поддержка приоритетной выборки по 8-и очередям на каждом порту

Приоритезация на основе: порта коммутатора, VLAN ID, приоритета IEEE802.1p, метки DSCP

Ограничение broadcast/multicast/unknown multicast/unknown unicast трафика

Ограничение скорости входящего и исходящего трафика

Предотвращение петель в сети

Протоколы STP, RSTP, функции STP BPDU Guard, функции STP Root Guard.

Протоколы резервирования и агрегации связей: MRP, LACP

Синхронизация: PTP согласно IEEE1588v2, NTPv4

Многоадресная рассылка: IGMP Snooping, IGMP Querier

Безопасность: ACL, авторизация, аутентификация и учет подключений по RADIUS, TACACS+

Управление и мониторинг

Telnet, SSHv2, Web, SNMP v1/v2c/v3, SNMP Trap, DHCP Client, DNS Client, Syslog, LLDP, Ping и Traceroute,

зеркалирование портов, обновление ПО, импорт/экспорт конфигурации по FTP/TFTP и с карты Micro SD,

мониторинг «сухих» контактов и др.

Температурный диапазон работы:

от -40 до +70 °С



Корунд-1o-4E



Корунд-2o-8E



Корунд-М-4o-8E



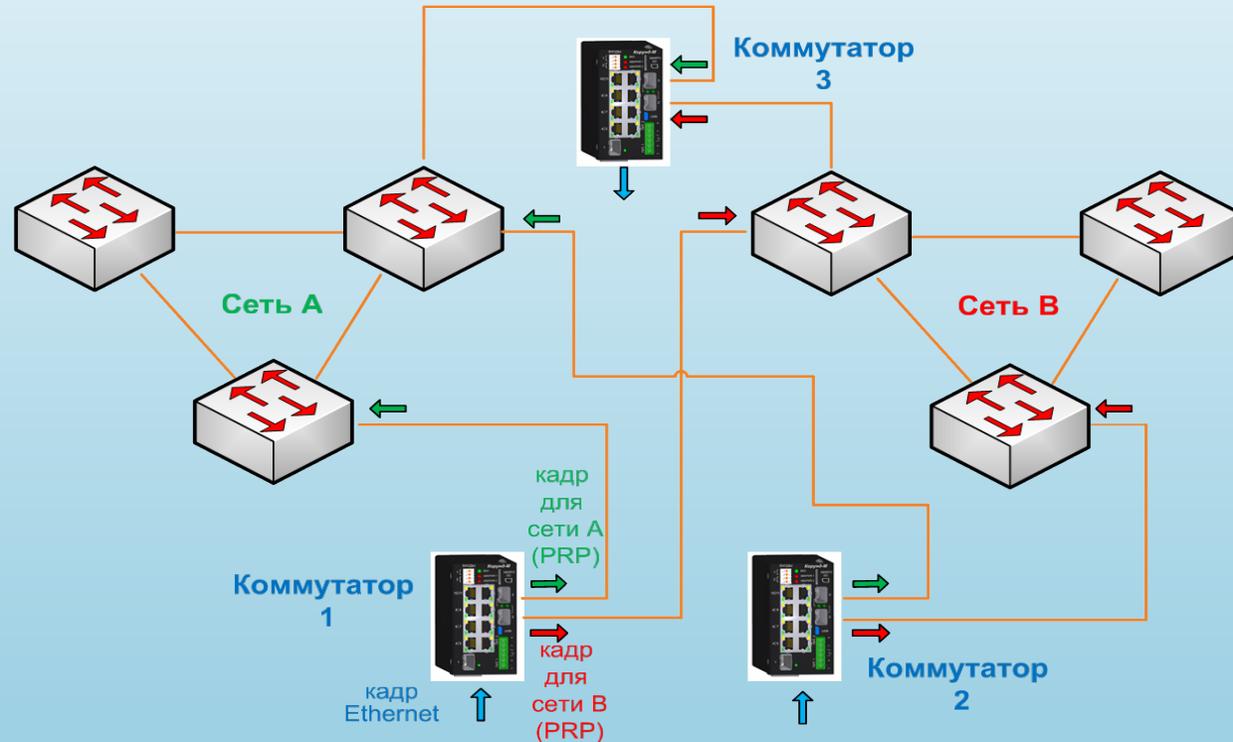
Корунд-4o-8T



Корунд-4o-16T

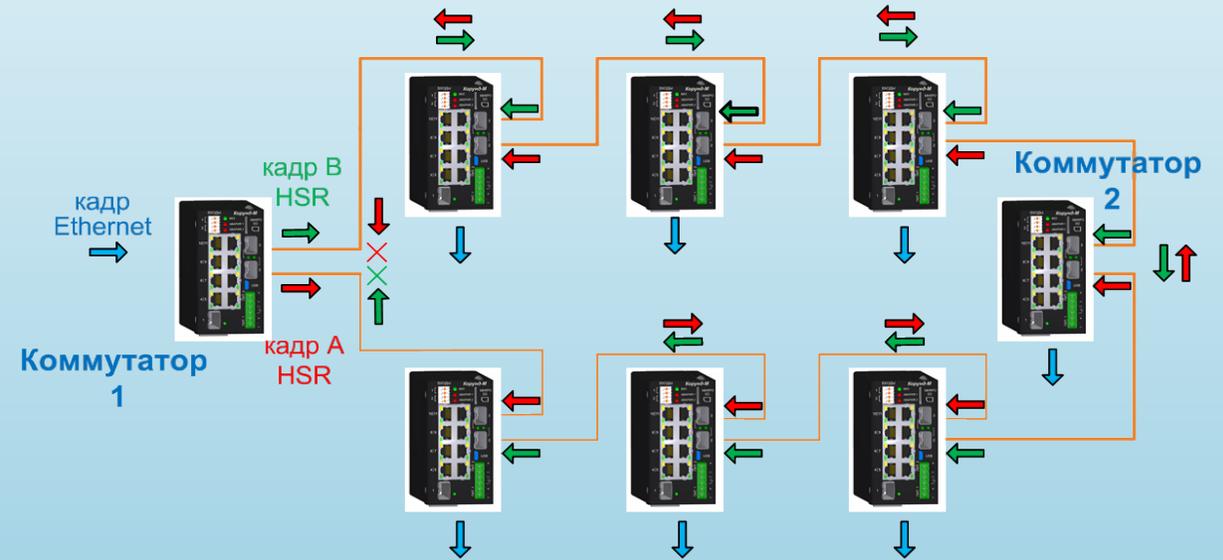
№ п/п	Наименование	Интерфейсы			
		Up-link	В т.ч. HSR/PRP	Down-link	В т.ч. PoE/PoE+
1	Корунд-1o-4E	1000Base-X	-	4 x 10/100Base-TX	-
2	Корунд-1o-4E4P	1000Base-X	-	4 x 10/100Base-TX	4
3	Корунд-1C-4E	1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	4 x 10/100Base-TX	-
4	Корунд-1C-4E4P	1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	4 x 10/100Base-TX	4
5	Корунд-8E	-	-	8 x 10/100Base-TX	-
6	Корунд-2o-8E, исп.Б	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	8 x 10/100Base-TX	-
7	Корунд-2o-8E, исп.В	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
8	Корунд-2o-8E8P, исп.В	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	8
9	Корунд-2o-8E	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
10	Корунд-2o-8E8P	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	8
11	Корунд-2o-8M	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	8 x 100Base-FX	-
12	Корунд-2o-6M2E	2x1000Base-X	-	6 x 100Base-FX, + 2 x 10/100Base-TX	-
13	Корунд-4o-6M2E	4x1000Base-X	2	6 x 100Base-FX, + 2 x 10/100Base-TX	-
14	Корунд-М-2o-8E	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
15	Корунд-М-4o-8E	4x1000Base-X	2	8 x 10/100Base-TX	-
16	Корунд-2o-16E	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	16 x 10/100Base-TX	-
17	Корунд-4o-8E	4x1000Base-X, 100Base-FX	2	8 x 10/100Base-TX	-
18	Корунд-4o-16E	4x1000Base-X, 100Base-FX	2	16 x 10/100Base-TX	-
19	Корунд-2o-8T	2x1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	-
20	Корунд-4o-8T	4x1000Base-X	2	8 x 1000Base-T	-
21	Корунд-2o-8T8P	2x1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	8
22	Корунд-4o-8T8P	4x1000Base-X	2	8 x 1000Base-T	8
23	Корунд-2o-3C5T	2x1000Base-X	-	3x Combo1000Base-X/T, 5 x 1000Base-T	-
24	Корунд-4o-3C5T	4x1000Base-X	2	3x Combo1000Base-X/T, 5 x 1000Base-T	-
25	Корунд-2T-8o	2x1000Base-T	-	8 x 1000Base-X	-
26	Корунд-2o2T-8o	2x1000Base-T, 2x1000Base-X	2	8 x 1000Base-X	-
27	Корунд-2o-16T	2x1000Base-X	-	16 x 1000Base-T	-
28	Корунд-4o-16T	4x1000Base-X	2	16 x 1000Base-T	-
29	Корунд-2X-8T	2x10GBase-R, 1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	-
30	Корунд-4C-24M	4x1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	24 x 100Base-FX	-
31	Корунд-4C-16M8E	4x1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	16 x 100Base-FX, 8 x 10/100Base-TX	-
32	Корунд-4X-24T	4x10GBase-R, 1000Base-X	-	24 x 1000Base-T	-
33	Корунд-3C	2 x Combo 1000Base-T/X, 100Base-TX/FX, 1 x Combo 1000Base-T/X, 100Base-TX RedBox (HSR/PRP)			-
34	Корунд-МК	1 x 100Base-TX, 1 x SFP 100Base-FX			-

Схема резервирования соединений с применением PRP



Коммутаторы «Корунд» содержат встроенный RedBox, преобразующий обычные кадры Ethernet, поступающие к портам Down-link, в формат PRP и направляющий их по двум интерфейсам вверх. В результате кадры от коммутаторов 1 и 2 через сети А и В резервированно доставляются к коммутатору 3, где осуществляется их обратное преобразование.

Схема резервирования кольца с применением HSR



Коммутатор 1 преобразует кадр Ethernet, поступающий к его Down-link порту, в формат HSR и направляет его к коммутатору 2 по двум направлениям – А и В, замыкающим резервирующее кольцо в пункте назначения.

АО «Ангстрем-Телеком» для импортозамещения в судостроении



Оборудование «Корунд» и «Сократ» – эффективная замена оборудованию: Siemens, Hirschmann, Westermo, Microsens, Моха, Phoenix Contact и др.



Готовы к сотрудничеству с
заинтересованными компаниями

Спасибо за внимание!



Контакты

124527, Москва, Зеленоград, Солнечная
аллея, д.6

www.angtel.ru, akt@angtel.ru

Тел./ факс: +7-499-731-14-16, +7-499-731-37-64,
+7-499-731-09-76