

**Кибербезопасность флота на
основе оборудования "Сократ" и
"Корунд"**

**Херсонец Павел, компания "РПР"
+7 (812) 998-74-42, pavel.h@rpr.org.ru**



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)

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА
RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING

Стр. 1 / 2
68.3

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ТИПОВОМ ОДОБРЕНИИ
TYPE APPROVAL CERTIFICATE

Изготовитель / Manufacturer: АО "Ангстрем-Телеком", ИНН 7735102121 "Angstrom-Telekom" JSC

Адрес / Address: Россия, 124527 Москва, Зеленоград, Солнечная аллея, д. 6 6, Solnechnaya аллея, Zelenograd, Moscow, 124460, Russia

Изделие* / Product*: Коммутаторы «КОРУНД»
Commutators «KORUND»

Код номенклатуры / Code of nomenclature: 15090600

На основании освидетельствования и проведенных испытаний удостоверяется, что вышеупомянутое изделие(ы) удовлетворяет(ют) требованиям Российского морского регистра судоходства.
This is to certify that on the basis of the survey and tests carried out the above mentioned item(s) complie(s) with the requirements of Russian Maritime Register of Shipping.

Часть XV "Автоматизация" Правил классификации и постройки морских судов 2020, и части IV, раздел 12, Правил технического надзора за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов 2020.
Part XV "Automation" of the Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ships 2020 and Section 12 of part IV of the Rules for Technical Supervision during Construction of Ships and Manufacture of Materials and Products for Ships 2020.

Настоящее Свидетельство о типовом одобрении действительно до 08.04.2026
This Type Approval Certificate is valid until 08.04.2026

Настоящее Свидетельство о типовом одобрении теряет силу в случаях, установленных в Правилах технического надзора за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.
This Type Approval Certificate becomes invalid in cases stipulated in Rules for the Technical Supervision during Construction of Ships and Manufacture of Shipboard Materials and Products.

Дата выдачи / Date of issue: 08.04.2021 № 21.01652.120

Российский морской регистр судоходства / Russian Maritime Register of Shipping: М.П. (подпись, инициалы) / (signature, initials) А.Е. Тимошкин / A. Timoshkin (фамилия, имя) / (family name, first name)

*Дополнительную информацию смотрите на обороте.
Additional information see overleaf.

Коммутаторы «Корунд»



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА
RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING

Стр. 1 / 2
68.3

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ТИПОВОМ ОДОБРЕНИИ
TYPE APPROVAL CERTIFICATE

Изготовитель / Manufacturer: АО "Ангстрем-Телеком", ИНН 7735102121 "Angstrom-Telekom" JSC

Адрес / Address: Россия, 124527 Москва, Зеленоград, Солнечная аллея, д. 6 6, Solnechnaya аллея, Zelenograd, Moscow, 124460, Russia

Изделие* / Product*: Промышленные компьютеры «СОКРАТ»
Industrial computers «SOCRAT»

Код номенклатуры / Code of nomenclature: 15090600

На основании освидетельствования и проведенных испытаний удостоверяется, что вышеупомянутое изделие(ы) удовлетворяет(ют) требованиям Российского морского регистра судоходства.
This is to certify that on the basis of the survey and tests carried out the above mentioned item(s) complie(s) with the requirements of Russian Maritime Register of Shipping.

Часть XV "Автоматизация" Правил классификации и постройки морских судов 2020, и части IV, раздел 12, Правил технического надзора за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов 2020.
Part XV "Automation" of the Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ships 2020 and Section 12 of part IV of the Rules for Technical Supervision during Construction of Ships and Manufacture of Materials and Products for Ships 2020.

Настоящее Свидетельство о типовом одобрении действительно до 08.04.2026
This Type Approval Certificate is valid until 08.04.2026

Настоящее Свидетельство о типовом одобрении теряет силу в случаях, установленных в Правилах технического надзора за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.
This Type Approval Certificate becomes invalid in cases stipulated in Rules for the Technical Supervision during Construction of Ships and Manufacture of Shipboard Materials and Products.

Дата выдачи / Date of issue: 08.04.2021 № 21.01652.120

Российский морской регистр судоходства / Russian Maritime Register of Shipping: М.П. (подпись, инициалы) / (signature, initials) А.Е. Тимошкин / A. Timoshkin (фамилия, имя) / (family name, first name)

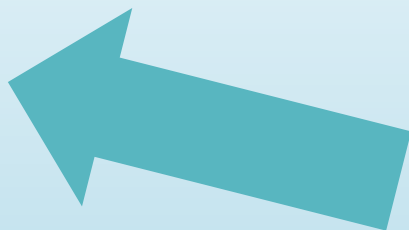
*Дополнительную информацию смотрите на обороте.
Additional information see overleaf.

Компьютеры «Сократ»



Оборудование для обеспечения кибербезопасности

Коммутаторы L2 «Корунд»



Маршрутизирующие коммутаторы L3 «Корунд»



Шлюз 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 окончных 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 контролируруемыми сетями (включая сети 460).

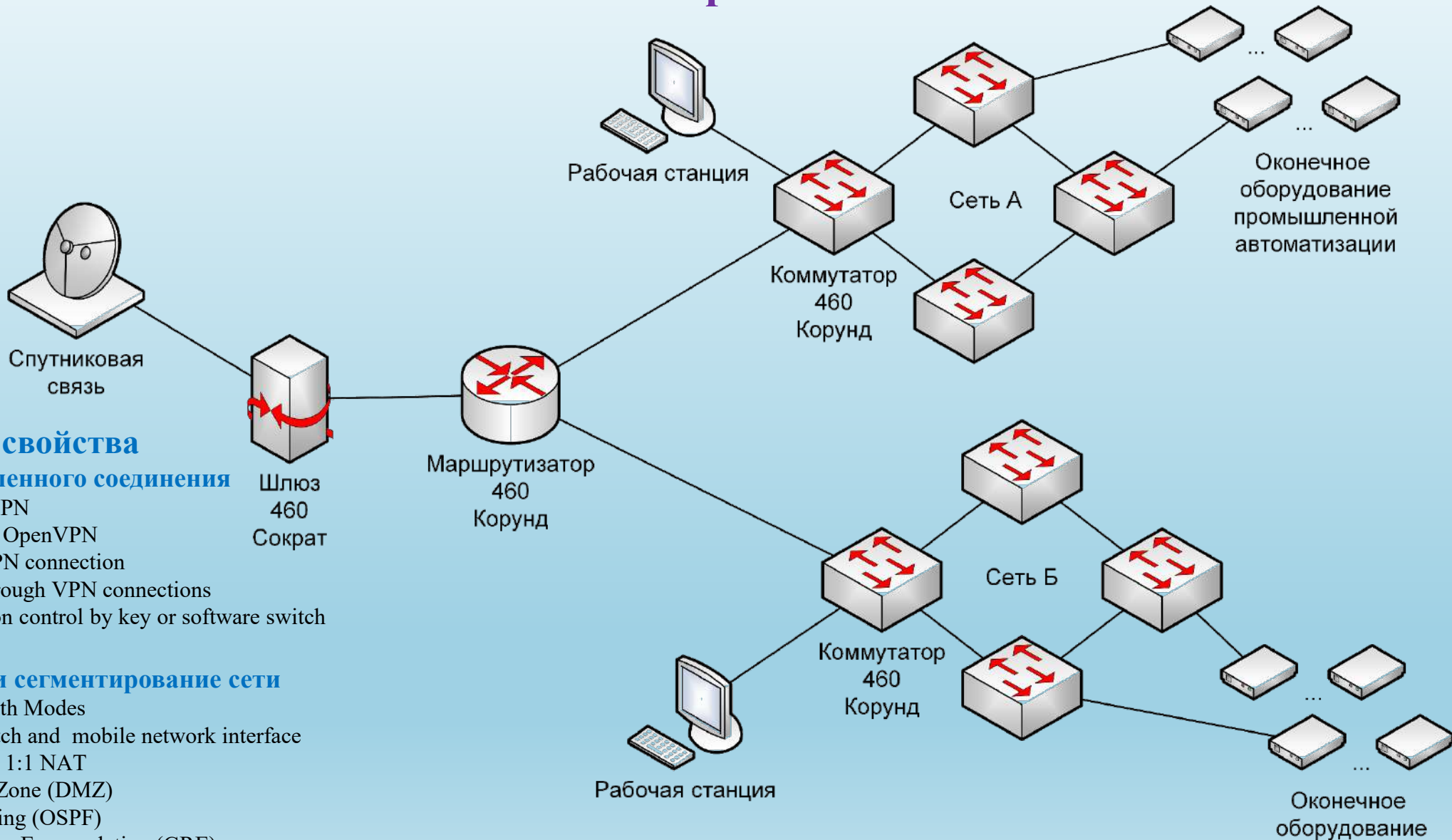
Сеть 460 - сеть, состоящая только из узлов сети 450, узлов сети 460, а также устройств сетевой инфраструктуры сети 460 (коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов).

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

Узел сети 460 - окончное 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 480 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

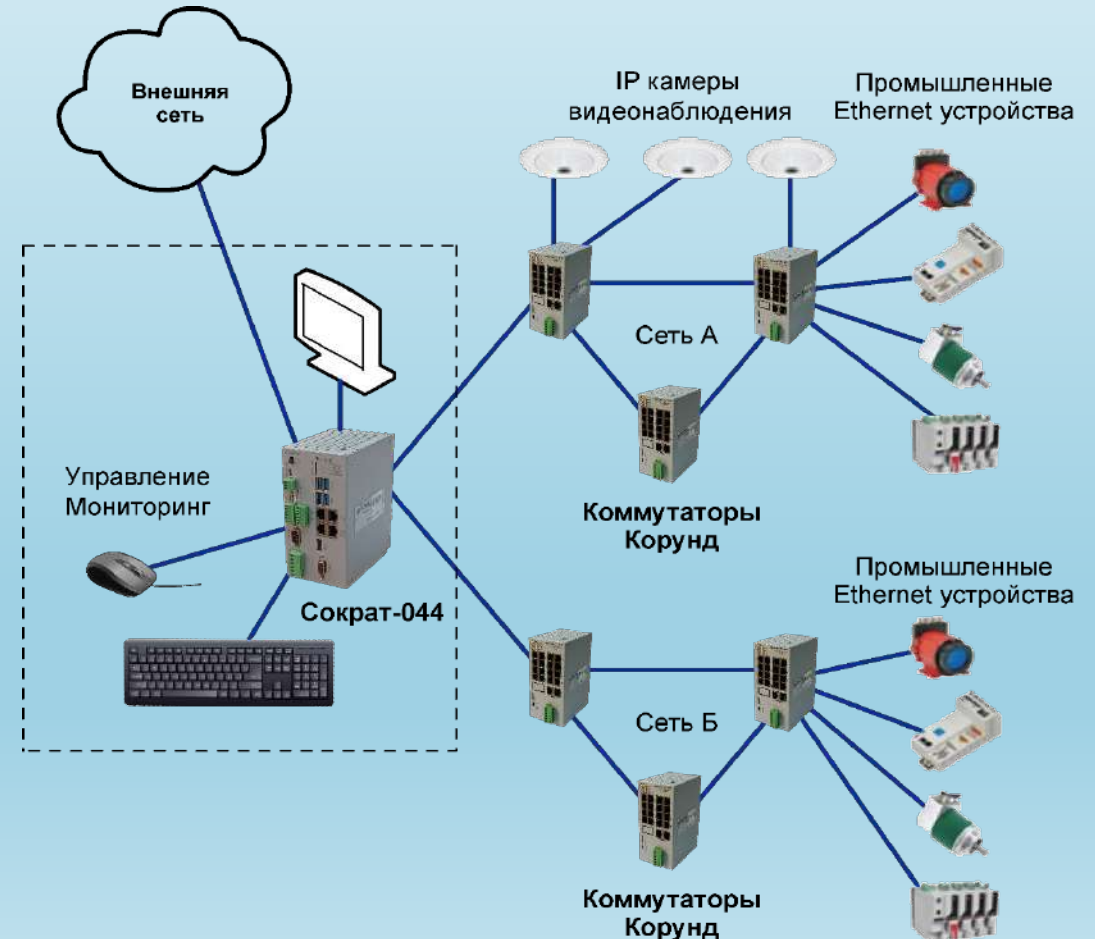
Наименование модели	Ядер процессора	Разрядность	ОЗУ, Гбайт	Портов GE	Целевое назначение
Сократ-022	2	32	2	2	Преобразователь интерфейсов
Сократ-024	2	64	4	4	Промышленный контроллер
Сократ-044	4	64	4	4	Шлюз, маршрутизатор, сервер



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

Использование компьютера «Сократ» в качестве шлюза 460



Маршрутизирующие коммутаторы L3 «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 °C

Промышленные коммутаторы Ethernet L2 «Корунд»

№ п/п	Наименование	Интерфейсы			
		Up-link	В т.ч. HSR/PRP	Down-link	В т.ч. PoE/PoE+
1	Корунд-1о-4Е	1000Base-X	-	4 x 10/100Base-TX	-
2	Корунд-1о-4Е4Р	1000Base-X	-	4 x 10/100Base-TX	4
3	Корунд-1С-4Е	1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	4 x 10/100Base-TX	-
4	Корунд-1С-4Е4Р	1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	4 x 10/100Base-TX	4
5	Корунд-8Е	-	-	8 x 10/100Base-TX	-
6	Корунд-2о-8Е, исп.Б	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	8 x 10/100Base-TX	-
7	Корунд-2о-8Е, исп.В	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
8	Корунд-2о-8Е8Р, исп.В	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	8
9	Корунд-2о-8Е	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
10	Корунд-2о-8Е8Р	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	8
11	Корунд-2о-8М	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	8 x 100Base-FX	-
12	Корунд-2о-6М2Е	2x1000Base-X	-	6 x 100Base-FX, + 2 x 10/100Base-TX	-
13	Корунд-4о-6М2Е	4x1000Base-X	2	6 x 100Base-FX, + 2 x 10/100Base-TX	-
14	Корунд-М-2о-8Е	2x1000Base-X	-	8 x 10/100Base-TX	-
15	Корунд-М-4о-8Е	4x1000Base-X	2	8 x 10/100Base-TX	-
16	Корунд-2о-16Е	2x1000Base-X, 100Base-FX	-	16 x 10/100Base-TX	-
17	Корунд-4о-8Е	4x1000Base-X, 100Base-FX	2	8 x 10/100Base-TX	-
18	Корунд-4о-16Е	4x1000Base-X, 100Base-FX	2	16 x 10/100Base-TX	-
19	Корунд-2о-8Т	2x1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	-
20	Корунд-4о-8Т	4x1000Base-X	2	8 x 1000Base-T	-
21	Корунд-2о-8Т8Р	2x1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	8
22	Корунд-4о-8Т8Р	4x1000Base-X	2	8 x 1000Base-T	8
23	Корунд-2о-3С5Т	2x1000Base-X	-	3x Combo1000Base-X/T, 5 x 1000Base-T	-
24	Корунд-4о-3С5Т	4x1000Base-X	2	3x Combo1000Base-X/T, 5 x 1000Base-T	-
25	Корунд-2Т-8о	2x1000Base-T	-	8 x 1000Base-X	-
26	Корунд-2о2Т-8о	2x1000Base-T, 2x1000Base-X	2	8 x 1000Base-X	-
27	Корунд-2о-16Т	2x1000Base-X	-	16 x 1000Base-T	-
28	Корунд-4о-16Т	4x1000Base-X	2	16 x 1000Base-T	-
29	Корунд-2Х-8Т	2x10GBase-R, 1000Base-X	-	8 x 1000Base-T	-
30	Корунд-4С-24М	4x1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	24 x 100Base-FX	-
31	Корунд-4С-16М8Е	4x1000Base-X/T, 100Base-TX/FX	-	16 x 100Base-FX, 8 x 10/100Base-TX	-
32	Корунд-4Х-24Т	4x10GBase-R, 1000Base-X	-	24 x 1000Base-T	-
33	Корунд-3С	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			-



Корунд-1о-4Е



Корунд-2о-8Е



Корунд-М-4о-8Е



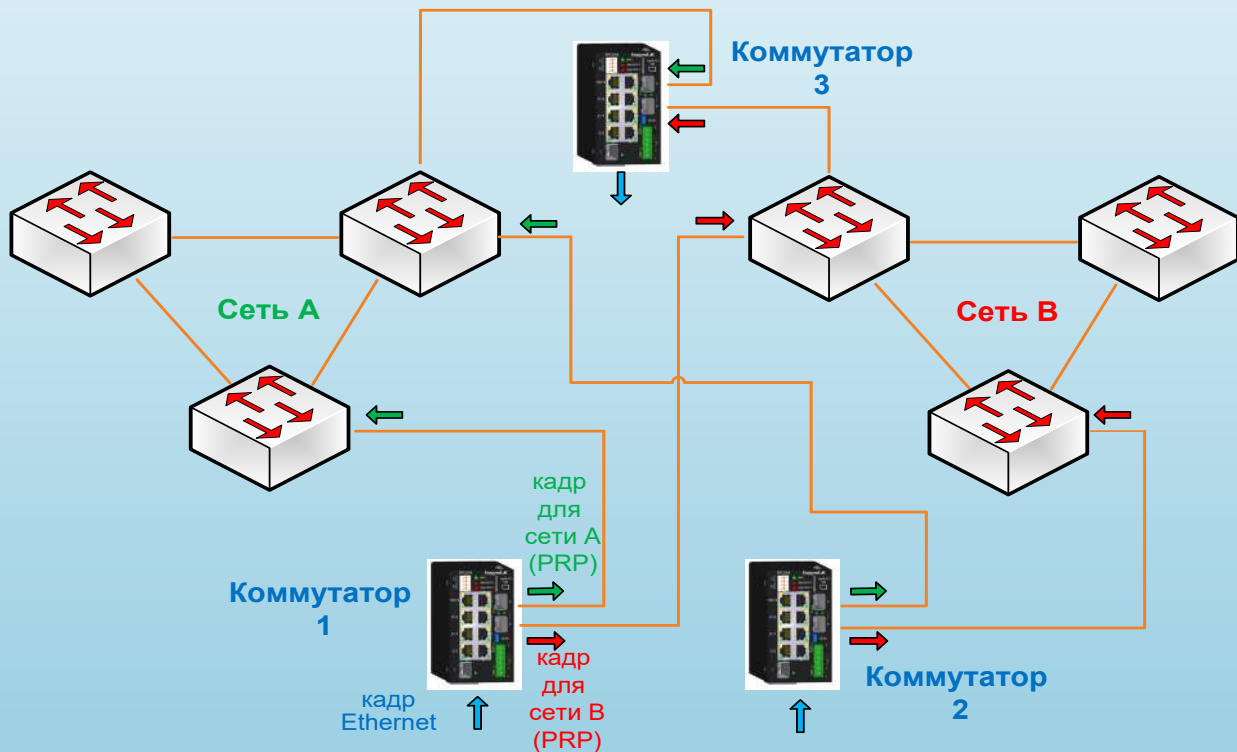
Корунд-4о-8Т



Корунд-4о-16Т

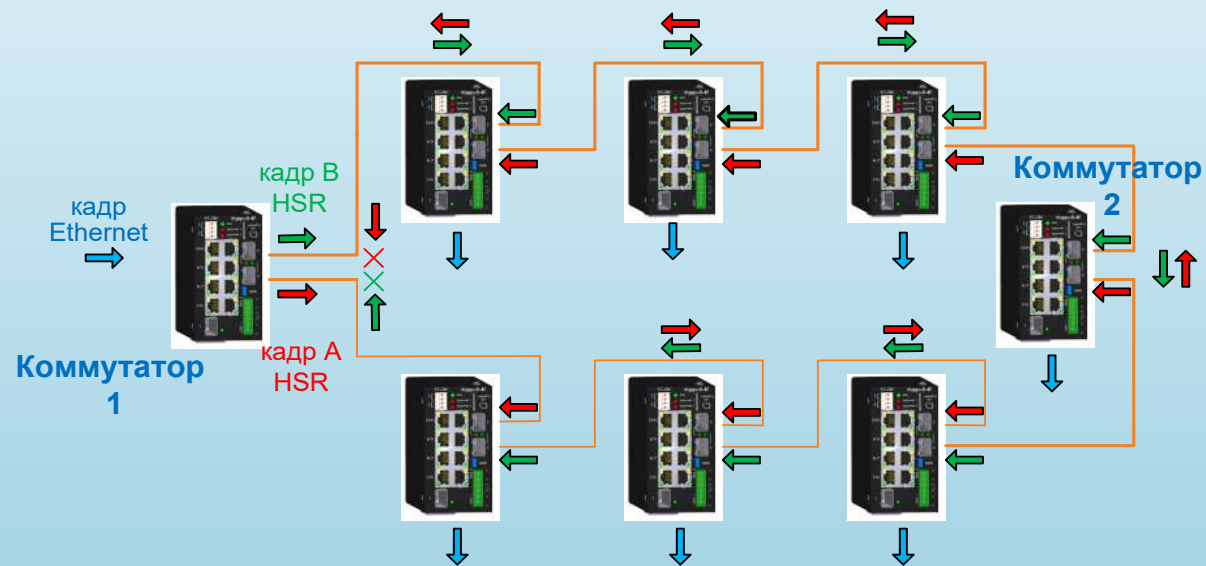
Применение протоколов резервирования PRP и HSR – эффективный механизм обеспечения надежности информационных сетей на судах

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.

Импортозамещение в судостроении



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

