

КОММУТАТОРЫ ДЛЯ СЕТЕЙ ETHERNET С ОСОБО ЖЕСТКИМИ УСЛОВИЯМИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А.Иванов av@ranet.ru

Упомянуть о том, что сегодня Ethernet – наиболее часто применяемая технология для формирования ЛВС, не нужно. Развитие этой технологии и компонентной базы для ее реализации идет по двум направлениям: увеличение скорости передачи данных и, в связи с расширением областей использования, развитие решений для сложных условий эксплуатации. Рассмотрим реализацию этих требований на примере коммутаторов и медиа-конвертеров, производимых компанией Amphenol Socarex.

Компания Amphenol Socarex – признанный игрок на рынке высоконадежных систем коммутации – входит в состав корпорации Amphenol и работает на рынке соединителей, отвечающих повышенным эксплуатационным требованиям, более 75 лет. Основное производство компании находится в городе Тиз (Франция). Кроме того, предприятия по производству компонентов для соединителей расположены в Китае и Индии. Производство компании сертифицировано в соответствии со стандартами EN9100 (производство компонентов для авиационных систем) и AQAP2110 (производство компонентов для систем вооруженных сил стран НАТО). Основная продукция компании: цилиндрические разъемы стандарта MIL 38999, межплатные и внутриблочные соединители для бортовых приложений, соединители для оптоволоконных линий передачи данных, компоненты Ethernet и USB, предназначенные для жестких условий эксплуатации, а также широкий спектр соединителей для транспортных и промышленных применений. Какие

компоненты для Ethernet-сетей предлагает компания сегодня?

КОММУТАТОРЫ СЕМЕЙСТВА RJ Switch

Многие современные приложения требуют применения прочных и герметизированных коммутаторов, выдерживающих экстремальные условия окружающей среды. Этому требованию удовлетворяют промышленные военные коммутаторы Ethernet-сетей компании Amphenol Socarex семейства RJ Switch.

Коммутаторы для промышленных применений серии RJS-PC

В серии представлены малогабаритные влагозащищенные коммутаторы на пять экранированных портов RJ45 10/100BaseTX (неуправляемые или для кольцевой структуры) (рис.1). Коммутаторы поставляются в стекловолоконном корпусе из полиэстера для применения в агрессивной коррозионной среде или в металлическом алюминиевом корпусе для обеспечения ударопрочности и стойкости к воздействию электромагнитных и радиочастотных помех (EMI-RFI). Оба корпуса водонепроницаемы и соответствуют степени защиты IP67. Предусмотрена защита цепей питания коммутаторов. Соединители RJ45 во влагостойких прочных корпусах позволяют использовать любые стандартные кордсеты RJ45 (патентованная система RJ Stop).

Средняя наработка коммутаторов на отказ составляет $1 \cdot 10^6$ ч. Диапазон рабочих температур



Рис.1. Коммутатор серии RJS-PC



Рис.2. 10-портовый коммутатор серии RJSML: 1 – алюминиевый корпус; 2 – защищенный вход питания; 3 – отверстие для балансирования давления; 4 – защищенные порты MIL стандарта; 5 – монтажные проушины; 6 – защитные колпачки, опционально

равен $-40...70^{\circ}\text{C}$, температур хранения – $-40...85^{\circ}\text{C}$, масса – 540 г.

Коммутаторы серии отвечают требованиям следующих стандартов:

- EN55022, ICES-003 и части 15 правил Федерального агентства США по связи – на допустимый уровень электромагнитного излучения;
- – EN61000-4-2-EN61000-4-5 и EN61000-4-8 – на электромагнитную совместимость;
- IEC600068-2-27 – на ударопрочность (рассматривается);
- IEC600068-2-6 – на вибростойкость (± 1 мм с частотой 3-13,2 Гц и 0,7g, частота 13,2-100 Гц) (рассматривается);
- IEC600068-2-6 – на свободное падение (рассматривается);
- UL1604, CSA C22.2/213 (Class 1, Div. 2), EN50021/зона 2 – на взрывобезопасность (рассматривается);
- IEEE 802.3 10 Mbps Ethernet, IEEE 802.3u 100 Mbps Fast Ethernet, IEEE 802.3x и IEEE 802.3p – на Ethernet интерфейсы.

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ MIL-СТАНДАРТАМ 10-ПОРТОВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ СЕРИИ RJSML

Три порта коммутаторов серии предназначены для подключения 10/100/1000-BaseT(X) Ethernet и семь портов – для 10/100-BaseT(X) Ethernet (рис.2). Коммутаторы поставляются в металлическом корпусе с уровнем защищенности IP68. Корпус может иметь либо кадмиевое проводящее покрытие (для улучшения EMI-RFI защищенности), либо черное непроводящее покрытие (если необходимо выполнить ограничения RoHS). Соединители представляют собой стандартные вставки



Рис.3. 8-портовый коммутатор серии RES-SCE

RJ45, смонтированные в корпуса разъемов стандарта MIL38999 (серия III), что позволяет легко и без дополнительных инструментов трансформировать любой стандартный кордсет в защищенное соединение. Диапазон рабочих температур составляет $-40...70^{\circ}\text{C}$, масса – 2,8 кг. В качестве опции предлагаются коммутаторы с фильтром питания. Коммутаторы серии помимо тех же стандартов контролирующих органов, что и коммутаторы серии RJS-PC, отвечают следующим военным стандартам:

- MIL-STD-461E (CE03) 600B – защита от перепадов напряжения в цепях питания;
- MIL-STD-704A – защита от помех при нестационарных процессах в сети питания;
- MIL-STD-1275A – защита электрического входа;
- MIL-STD-810F – защита от воздействия ударов.

Кроме того, коммутаторы серии RJSML также отвечают требованиям стандартов бортового оборудования Радиотехнической комиссии по авиации (Radio Technical Commission for Aeronautics) RTCA DO-160B и DO-160C, определяющих стандартные процедуры и критерии, предъявляемые к окружающей среде, при испытании бортового оборудования на вибростойкость, входную мощность, стойкость к радиочастотным помехам.

Основные области применения: системы управления боевыми действиями, организация сетей в сложных условиях эксплуатации, бортовые авиационные системы.



Рис.4. 8-портовый коммутатор серии RESMLAC-8MG

ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ MIL-STD СТАНДАРТАМ ВОСЬМИПОРТОВЫЕ НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ СЕРИИ RES-SCE

Коммутаторы разработаны специально для систем управления боем, бортовой аппаратуры, боевых машин, для оборудования солдата будущего. Основная цель разработки – снижение массогабаритных показателей без ухудшения характеристик и надежности. Коммутатор на восемь портов 10/100-BaseT(X) Ethernet. Подключение реализуется с помощью цилиндрических соединителей MIL SCE. Поставляется в прочном алюминиевом корпусе уровня IP68, защищающим от попадания песка, пыли и влаги. Анодированное покрытие отвечает требованиям стандарта MIL-A-8625, Type II, Class 2. Диапазон рабочих температур составляет -35...75°C, масса – 140 г.

Соответствует стандартам MIL-STD-461E, определяющим требования к контролю параметров электромагнитных помех, подсистем и оборудования, и MIL-STD-810F/G/GM, регламентирующим уровень защиты оборудования от различных внешних воздействий (вибрации, влаги, ударов, температуры и т.п.).

ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ MIL-STD СТАНДАРТАМ УПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ СЕРИИ RESMLAC

Коммутаторы RESMLAC-8MG

Конструкция коммутатора на восемь портов 10/100/1000-BaseT(X) гарантирует максимальное противодействие ударам, вибрации и толчкам, обеспечивая при этом хороший пассивный теплоотвод (в коммутаторе нет движущихся частей) и применение цилиндрических соединителей стандарта Mil-DTL-38999 III для портов питания и локальной сети (рис.4). Прочное алюминиевое штампованное шасси обеспечивает защиту от проникновения песка, пыли и влаги. Анодированное покрытие отвечает требованиям стандарта MIL-A-8625, Type II, Class 2. Благодаря малому размеру (269×133×79 мм с учетом соединителей и аппаратных средств) коммутатор перспективен для применения в бортовых системах и наземных транспортных средствах, используемое пространство которых ограничено.



Рис.5. 28-портовый коммутатор серии RESMLAC-28MG

Диапазон рабочих температур составляет -35...75°C, масса – 1,5 кг.

Соответствует стандартам MIL-STD-1275, MIL-STD-704A, MIL-STD-461E, MIL-STD-810F/GM, IP67.

Основные области применения: системы управления боевыми действиями, организация сетей в сложных условиях эксплуатации, бортовые авиационные системы, командирские машины.

Коммутаторы серии RESMLAC-28MG

По характеристикам и областям применения 28-портовый (24 порта 10/100/1000-BaseT(X) с тройным быстродействием и четыре 10-Гбит оптических порта) коммутатор (рис.5) в целом сходен с предыдущим образцом за исключением технологий коммутации. Коммутатор сопоставим с новейшими военными промышленными сетевыми протоколами и отвечает требованиям к резервированию каналов, безопасности, многопунктовой передаче и управлению. Благодаря поддержке лучшей на данный момент технологии коммутации RESMLAC-28MG служит робастным готовым коммерческим решением (COTS) для связи ЛВС с IP-компьютерами или сетевыми устройствами. Блок может быть установлен в стандартную 19-дюймовую стойку.

ПОЛНОСТЬЮ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ MIL-STD СТАНДАРТАМ МЕДИАКОНВЕРТЕР С ПОЛНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ СЕГМЕНТОВ СЕТИ СЕРИИ RES-GMC

Неуправляемый преобразователь (рис.6), выполняющий функции межсетевого интерфейса. Поддерживает засекреченную связь между двумя портами 10/100/1000 Base TX и двумя портами 100/1000 Base FX при обеспечении однонаправленного потока данных для полной изоляции сетей с засекреченной и незасекреченной связью, а также между двумя портами волоконно-оптической линии связи. Максимальное расстояние между портами – 10 км.

По характеристикам и областям применения медиаконвертер идентичен коннекторам серии RESMLAC. Размер – 170×150×65 мм, масса – 1,5 кг.



Рис.6. Медиаконвертер серии RES-GMC



Рис. 7. Примеры применения защищенных коммутаторов

Можно привести следующие примеры использования защищенных коммутаторов:

- авиационная система раннего предупреждения и управления НАТО Awacs, обеспечивающая безопасность при международных саммитах (рис.7а);
- радиолокационные системы С130 и С550 (рис.7б и в);
- модернизированная система вертолета Огук Super Puma (рис.7г);
- наземные системы управления БЛА (7д).

* * *

Приведенный обзор продукции компании Amphenol Socarex для сетей Ethernet с особо жесткими условиями эксплуатации не претендует на полноту охвата. Однако он может дать общую информацию о подходах, которые компания предлагает разработчикам высоконадежных систем. Более подробно о продукции компании Amphenol Socarex можно узнать в ЗАО "Радиант-Элком" дистрибьютора корпорации Amphenol в РФ.