

СОЕДИНИТЕЛИ GLENAIR

НАДЕЖНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВИАЦИОННОГО И КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

В.Ефремов v.efremov@ranet.ru

Компания Glenair ведет свою историю с 50-х годов прошлого века. Среди разработчиков радиоэлектронной аппаратуры специального назначения она известна прежде всего как производитель широкого ассортимента аксессуаров для цилиндрических и прямоугольных врубных соединителей стандартов MIL и ARINC. Но, кроме этого, Glenair является одним из ведущих мировых производителей соединителей для ответственных применений. Сегодня она – лидер в производстве герметичных вакуумоплотных соединителей, соединителей для глубоководных погружений и нефтегазового диагностического оборудования и миниатюрных соединителей для высокоскоростных интерфейсов, о которых будет подробнее рассказано ниже.

СОЕДИНИТЕЛИ MicroD СЕРИИ TwistPin

Одна из самых важных проблем в авиационном и космическом приборостроении – это вопросы габаритов и массы. Компании, производящие соединители, предлагают возможные варианты ее решения. Электрические соединители становятся миниатюрней, в корпусах соединителей применяются композитные материалы, металлические проводники заменяют оптоволоконном.

В аппаратуре с высокой плотностью компоновки разъемов прекрасно зарекомендовали себя соединители типа **D-subminiature M24308 (Dsub)**. Стремясь к миниатюризации, большинство европейских производителей бортовой аппаратуры используют в своих изделиях соединители **Micro D-subminiature M83513, или MicroD**. Количество контактов в соединителях **MicroD** такое же, как и в **Dsub-соединителях** стандартной плотности, но шаг контактов меньше – 1,27 мм против 2,84 мм у **Dsub**. Контактные схемы могут быть комбинированными – с сигнальными, силовыми, высокочастотными и оптоволоконными контактами. По сравнению с соединителями **Dsub** эти разъемы более устойчивы к электромагнитным помехам. Фре-

зерованный корпус соединителя позволяет выдерживать высокие ударные и вибрационные нагрузки, а использование различных типов материалов и покрытий корпусов обеспечивает устойчивость к коррозии и расширяет диапазон рабочих температур. Блочный соединитель с широким фланцем обеспечивает класс защиты IP68, а для защиты от ошибок стыковки имеется 10 вариантов кодирования соединителя. Характеристики разъемов **MicroD** приведены в табл.1, материалы соединителей – в табл.2.

Компания Glenair производит соединители **MicroD** как по стандарту **MIL-DTL-83513**, так и собственные серии **TwistPin** с особой конструкцией штыревых контактов. Контакт **TwistPin** сформирован плотным переплетением жесткой проволоки из бериллиевой меди с золотым покрытием (рис.1), что увеличивает площадь контактирования штыревого и гнездового контактов, и делает его равномерным (по семи точкам). Такие контакты имеют высокую устойчивость к продольным деформациям.

Соединители **MicroD** производства Glenair имеют широчайший выбор доступных конфигураций. Блочные соединители могут быть оснащены контактами под объемную пайку, пря-



Рис.1. Контакт TwistPin

мыми или угловыми контактами различной длины под монтаж в отверстия печатной платы. Они могут быть дополнительно оснащены заземляющей пружиной, уплотняющей контакт между корпусами и повышающей тем самым помехоустойчивость соединения. Корпуса кабельных соединителей имеют различные конфигурации – экранирующие с овальными, круглыми и угловыми кабельными вводами.

Высокие эксплуатационные характеристики и отличное экранирование позволяют использовать соединители этой серии для коммутации высокоскоростных бортовых интерфейсов – гигабитного Ethernet и LVDS в

Таблица 1. Характеристики соединителей MicroD

Рабочая токовая нагрузка на контакт (от-50 до 150°С)	3 А
Напряжение пробоя диэлектрика по переменному току	600 В на уровне моря, 150 В на высоте 21 км
Сопротивление изолятора	мин. 5000 МОм
Импеданс контакта	макс. 8 МОм
Диапазон рабочих температур	-50 ... +150°С
Стойкость к соляному раствору	48 ч
Механический удар	50 г
Синусоидальная вибрация	20 г
Количество циклов сочленений	500
Дегазация	1,0% TML
Усилие сочленения	2,8 Н на контакт
Устойчивость к адгезии жидкостей	20 ч в синтетическом смазочном масле
Эффективность экранирования	65 дБ/мин

Таблица 2. Материалы соединителей MicroD

Металлический корпус соединителя	Алюминиевый сплав 6061 IAW SAE AMS-QQ-A-250/11, нержавеющая сталь, серия 300
Пластиковый корпус соединителя	Жидкокристаллический полимер, 30% стеклонаполненный, MIL-M-24519
Штыревой контакт (TwistPin)	Сплав меди, золотое покрытие 1,27 мкм поверх никеля 125–375 мкм
Гнездовой контакт	Фосфорная бронза ASTM 139, золотое покрытие 1,27 мкм поверх никеля 125–375 мкм
Изолятор	Жидкокристаллический полимер, 30% стеклонаполненный, MIL-M-24519
Внешняя герметизирующая прокладка	Фторсиликон, А-А-59588
Заливка напаянных проводов	Эпоксидный компаунд, Hysol EE4215/HD3561
Крепеж	Пассивированная нержавеющая сталь, SAE AMS 2700

Таблица 3. Материалы соединителей Mighty Mouse

Корпуса, накидные и прижимные гайки	Алюминиевый сплав по ASTM B211 или нержавеющая сталь по AMS-QQ-S-763
Стандартные контакты	Высокопроводящий медный сплав, золотое покрытие 1,27 мкм по ASTM B488 тип 3 код С класс 1,27, поверх никеля по QQ-N-290, класс 2
Втулка гнездового контакта	Пассивированная нержавеющая сталь
Штыревые контакты вакуумоплотного соединителя	Сплав железо-никель по ASTM-F-30, 1,27 мкм золотое покрытие по ASTM D488 тип 3, код С, класс 1,27
Изолятор	Жидкокристаллический полимер, по MIL-M-24519 GLP-30F, 30% стеклонаполненный
Клипса, удерживающая контакт в изоляторе	Высокопроводный медный сплав
Герметизирующие прокладки	Эластомер: 30% силикон по ZZ-R-765, 70% фторсиликон по MIL-R-25988



Рис.2. Соединитель Mighty Mouse

СОЕДИНИТЕЛИ MIGHTY MOUSE

Для разработчика бортовой авиационной аппаратуры весьма важна задача выбора миниатюрных и устойчивых к высоким вибрационным нагрузкам соединителей для гигабитного Ethernet интерфейса. Подходящим решением этой задачи является серия миниатюрных цилиндрических соединителей Mighty Mouse производства Glenair (рис.2, табл.3). Эта серия основана на широко известном

авиационном оборудовании и SpaceWire – в космическом. Для интерфейса SpaceWire рекомендован девятиконтактный соединитель MicroD.

стандарте цилиндрических соединителей MIL-DTL-38999. Серия Mighty Mouse 805 – самая близкая к этому стандарту по конструкции и эксплуатационным характеристикам, при этом соединители

	Серия 800	Серия 801	Серия 802	Серия 803	Серия 804	Серия 805
Описание	Резьба UNF	Резьба 2х ходовая ACME	Aqua Mouse 3500 psi	Байонет	Байонет	Резьба 3х ходовая ACME
Количество контактов	От 1 до 37	От 1 до 130	От 1 до 130	От 1 до 55	От 1 до 85	От 1 до 130
Тип сочленения	Резьбовой замок, 4,5 оборота до полного сочленения	Резьбовой замок, 1,5 оборота до полного сочленения	Резьбовой замок, резьба UNF	Push-Pull, 0,25 оборота до полного сочленения	Быстросъемный	Один оборот до полного сочленения
Проникновение влаги в сочлененном состоянии	MIL-STD-810 метод 512 погружение на 1 м на 1 ч	MIL-STD-810 метод 512 погружение на 1 м на 1 ч	Погружение на 1000 м в соленую воду	Защищен от брызг	MIL-STD-810 метод 512 погружение на 1 м на 1 ч	MIL-STD-810 метод 512 погружение на 1 м на 1 ч
Экранирующие свойства	Хорошо	Хорошо	Хорошо	Средне	Очень хорошо	Превосходно
Вибрационные и ударные нагрузки	37 г случайная вибрация 300 г удар	37 г случайная вибрация 300 г удар	37 г случайная вибрация 300 г удар	37 г случайная вибрация 300 г удар	37 г случайная вибрация 300 г удар	37 г случайная вибрация 300 г удар
Количество циклов сочленения	2000	2000	2000	250 – алюминий 2000 нерж. сталь	2000	500
Размер применяемых контактов	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В	#12: 23 А, 1800 В #116:13 А, 1800 В #23: 5 А, 500 В
Области применения	Бортовые датчики гражданских судов, телеметрия БПЛА, ЭВМ и оборудование радиосвязи и для полевых условий	Военная авионика, системы ночного видения, наземная военная техника	Диагностика нефтепровода, диагностика нефтескважин, амфибии, подводные диагностические комплексы, торпеды	Оборудование связи для спецприменений, диагностическое оборудование	Отрывной соединитель для шлема пилота, снаряды	Военная авионика

Рис.3. Серии соединителей Mighty Mouse

Таблица 4. Коды покрытий для соединителей Glenair

C*	Черное анодирование по MIL-A-8625, тип 2 класс 2
M*	Никель, AMS-C-26074
MT*	Никель-тефлон (500 ч солевого раствора)
NF	Оливково-зеленый кадмий AMS-QQ-P-416 поверх никеля
ZN	Код ZN: Оливково-зеленый цинк-никель по ASTM B841-91 поверх никеля
ZNU	Черный цинк-никель по ASTM B841-91 поверх никеля (500 ч соляного раствора)
ZI*	Пассивированная нержавеющая сталь по AMS-QQ-P-35

* ROHS

Mighty Mouse имеют на 50% меньшие габариты и на 70% меньшую массу.

Подсерии соединителей **Mighty Mouse** (рис.3) отличаются эксплуатационными характеристиками, механизмом сочленения и целевым назначением. Как и для всех своих соединителей, **Glenair** предлагает множество возможных конфигураций контактных схем и покрытий корпусов (табл.4). Широкий выбор вариантов исполнения обеспечивает абсолютную гибкость данной серии соединителей.

Соединители **MightyMouse** могут быть оснащены оптоволоконными, силовыми, высокочас-

тотными контактами и встроенными фильтрами. Они могут применяться для коммутации интерфейсов **Ethernet 100BASE-T, Gigabit Ethernet 1000BASE-T, IEEE1394, USB2.0, CANbus**. На базе соединителей **MightyMouse** компания **Glenair** также производит готовые патчкорды для этих интерфейсов.

Кроме вышеперечисленных серий соединителей, **Glenair** также производит миниатюрные цилиндрические соединители серии **MWKQ**, прямоугольные соединители серий **Nano** и **MicroStrip**, соединители популярных авиационных и военных стандартов в корпусах из композитных материалов, контактные схемы с оптоволоконными контактами различных конфигураций и полимерные оплетки с токопроводящим покрытием. Все эти решения в совокупности позволяют эффективно решать задачи по снижению массы бортовой аппаратуры при сохранении высокой надежности электрических соединений.

ЗАО "Радиант-Элком" является официальным дистрибьютором продукции **Glenair** в России. Консультацию по продукции **Glenair**, каталоги производителя и образцы продукции можно получить, обратившись к нашим специалистам, или непосредственно через корпоративный сайт ЗАО "Радиант-Элком" www.radiant.su. ●