

ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕРЕХОДЫ ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ DIAMOND

Н.Егоров nik-759@yandex.ru

Вращающиеся переходы – неотъемлемый компонент систем радиолокации, спутниковой связи и прочих устройств, где требуется обеспечить передачу энергии между движущимися частями прибора. Современные вращающиеся переходы должны иметь повышенную надежность, низкие потери при передаче энергии, и устойчивость к дестабилизирующим факторам, которые характерны для динамических систем. Часто возникает потребность в многоканальных переходах, а также в возможности передачи электрических сигналов разной формы. Компания Diamond Antenna and Microwave Corp. предлагает широкий выбор вращающихся переходов, удовлетворяющих самым строгим требованиям.

КОМПАНИЯ DIAMOND ANTENNA AND MICROWAVE CORP И ЕЕ ПРОДУКЦИЯ

Американская компания Diamond Antenna and Microwave Corp (<http://www.diamondantenna.com>) была создана в 1956 году. Сегодня она – один из ведущих производителей вращающихся переходов. За более чем полувековой период компанией были разработаны и выпущены тысячи вращающихся переходов для гражданских и военных систем, наземной и космической аппаратуры. Ее изделия применяются во многих странах – в частности, в США, Великобритании, Бельгии, Казахстане, Бразилии, Колумбии, Кипре, Египте, Венгрии и Индии. Компания выпускает не только стандартную продукцию, но и работает по специальным заказам.

Вращающиеся сочленения для систем управления воздушным движением (УВД). В этой области компания Diamond – безусловный лидер. В аэродромных радиолокаторах и диспетчерских радарх к вращающимся переходам предъявляются особые требования по надежности и долговечности. Кроме этого, эти устройства не должны требовать периодического обслуживания.

Как правило, такой переход представляет собой многоканальное устройство (от двух до девяти каналов), работающее в нескольких частотных диапазонах. При этом одновременно могут применяться и волноводные, и коаксиальные соединители.

Во многих устройствах такого типа используются многоканальные (15-24 канала) вращающиеся переходы типа Slip-Rings и Roll-Rings. Например, переход для систем УВД, установленный на обзорном аэродромном радиолокаторе в Казахстане функционирует в трех диапазонах частот: S, L и 740 МГц. Для передачи информационных сигналов и постоянных управляющих напряжений переход оборудован 19-канальным сочленением Roll-Ring.

Вращающиеся сочленения для систем спутниковой связи. Коаксиальные и волноводные переходы Diamond широко применяются в наземных и бортовых антенных устройствах систем спутниковой связи. Одно- и двухканальные коаксиальные переходы выпускаются для общей полосы частот от постоянного тока до 40 ГГц. Средняя мощность достигает 1000 Вт на канал. Волноводные переходы имеют от одного до трех каналов. Их общая полоса частот – от

постоянного тока до 45,5 ГГц. Средняя мощность на канал может изменяться от 1 Вт до 15 кВт, а пиковая может достигать 6,5 МВт.

Вращающиеся переходы для радаров. Компания Diamond также разрабатывает и выпускает вращающиеся переходы для метеорологических высокочастотных радаров. Высокочастотные переходы выпускаются для диапазона частот 0,057...9,7 ГГц и для средней мощности от 0,1 до 5000 Вт на канал. Эти переходы могут иметь от одного до четырех каналов.

Подробнее о продукции компании можно узнать из статьи В.Лобанова "Компания Diamond Antenna and Microwave Corp. Вращающиеся сочленения для передачи СВЧ- и НЧ-сигналов" (Электроника: НТБ, 1/2010, с. 46-48).

ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕРХОДЫ ROLL-RINGS И ROLL-BLOCKS КОМПАНИИ DIAMOND-ROLLTRAN

В 2001 году была основана компания Diamond-Roltran. Она специализируется на изготовлении мощных низкочастотных переходов с вращающимися кольцами (Roll-Rings), блоками (Roll-Blocks), и с жесткими контактными компонентами (couplers). Эти переходы могут использоваться как самостоятельно, так и в сочетании с радиочастотными вращающимися сочленениями.

От обычных контактных скользящих вращающихся сочленений Slip-Rings переходы Roll-Rings (рис.1) отличаются методом передачи энергии. Она передается с помощью

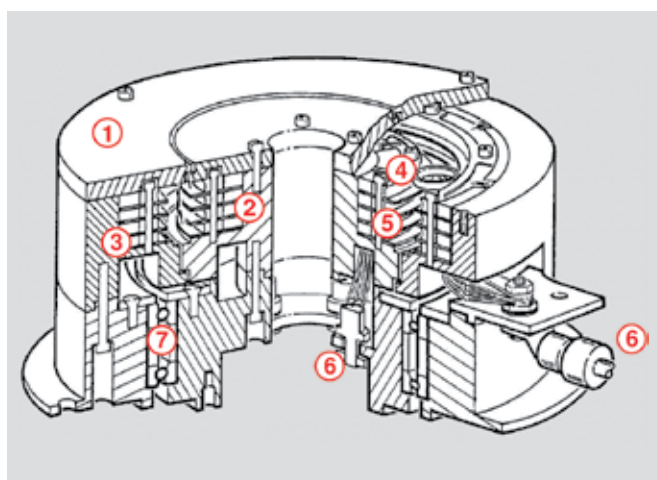


Рис.1. Внутреннее строение перехода Roll-Rings:
1 – внешняя защитная поверхность; 2 – внутреннее проводящее кольцо; 3 – внешнее проводящее кольцо; 4 – вращающееся гибкое кольцо; 5 – перегородки; 6 – стандартные входные/выходные интерфейсы



Рис.2. Часть конструкции вращающегося перехода Roll-Rings с контактными элементами couplers между внутренним и внешним кольцами

специальных гибких колец, которые свободно вращаются в проточенных канавках между ротором и статором перехода. Гибкие позолоченные кольца имеют цилиндрическую форму и тонкие стенки. Для обеспечения контакта требуется незначительное усилие, это уменьшает трение, гарантирует высокую проводимость, и, соответственно, минимальные потери в переходе, а также отсутствие искрения и высокую надежность.

Основные преимущества вращающихся переходов нового типа:

- длительный срок службы;
- широкий (от единиц микроампер до сотен ампер на канал) диапазон изменений тока;
- возможность передачи электрических сигналов различной формы: постоянного тока, переменного тока, цифровых данных;

- высокая скорость передачи информации;
- устойчивость к ударам и вибрациям (переходы были протестированы при ударных нагрузках 300 g в течение 11 мс);
- возможность работы в вакууме, что позволяет применять их в космической аппаратуре;
- нет необходимости в периодическом обслуживании.

Вращающиеся блоки Roll-Blocks представляют собой новое поколение вращающихся переходов Roll-Rings. Они состоят из вращающегося кольца, встроенного в проводящее колесо, которое вращается по поверхности ротора, замыкая

электрическую цепь. Вращающиеся блоки могут использоваться и с барабанными, и с дисковыми роторами. Переходы этого типа – более эффективная альтернатива для блоков устаревшей конструкции с механизмом скольжения.

Дальнейшим развитием системы Roll-Rings стала конструкция с жесткими контактными компонентами (couplers). Эти контакторы состоят из двух связанных жестких проводящих дисков (рис.2). В переходах может быть использовано несколько контакторов couplers. Переходы с такими контактными элементами позволяют передавать большие мощности в относительно небольшом

Характеристики вращающихся переходов Roll-Rings

Характеристики	Тип вращающегося перехода Roll-Rings		
	Устройство с гибкими кольцами	Устройство с вращающимся блоком	Устройство с жесткими контактными элементами (couplers)
Количество каналов на модуль	2...50	—	2...50
Максимальный ток на канал, А	10	10	100
Максимальное статическое сопротивление на канал, МОм	50		
Максимальное динамическое сопротивление на канал, МОм	50 ± 30		
Среднеквадратичное значение напряжения, В	250		
Минимальное сопротивление изоляции, МОм	100		
Максимальная частота информационного сигнала, кГц	100		
Напряжение пробоя изоляции, В	1500		
Максимальная скорость вращения, оборотов в минуту	500		
Максимальный внешний диаметр перехода, мм	304,8	—	304,8
Минимальный диаметр внутреннего отверстия, мм	63,5	в зависимости от конструкции	63,5
Минимальная ширина на канал, мм	10,2	15,3	12,7
Минимальная длительность функционирования, циклов вращения, млн.	100		зависит от конкретного применения
Диапазон рабочих температур, °С	-40...65		

объеме, так как при их использовании уменьшаются потери, связанные с теплоотдачей. Кроме этого, они обеспечивают гораздо больший диапазон подстройки к изменениям размеров канала между внутренним и внешним кольцами перехода при действии различных факторов.

Основные характеристики вращающихся переходов трех типов приведены в таблице.

По желанию заказчика могут быть изготовлены переходы с нестандартными параметрами. Например, могут быть увеличены количество каналов и предельный ток модуля, а частота информационных сигналов может превышать значение в 100 кГц. Переходы могут изготавливаться для более широких рабочих температурных диапазонов. Вращающиеся переходы с контакторами типа couplers могут выполняться для более высокого напряжения.

Вращающиеся переходы Roll-Rings могут использоваться в самых различных областях: в радарх контроля воздушного движения, антенных системах, различных моторах,

орудийных башнях, тестовых стендах для вертолетов, для медицинских сканеров и систем безопасности. Например, компания Diamond несколько лет выполняет заказы авиационного комплекса США. Новые переходы Roll-Ring были разработаны для вертолетов V22 производства компаний Boeing и Bell. Эти переходы заменят устаревшие модели Slip-Ring в системе антиобледенения лопастей винтов. Возможность длительной автономной работы позволяет использовать вращающиеся переходы Roll-Rings в ветряных электрогенераторах.

Учитывая широкий перечень областей применения вращающихся переходов, можно предположить, что они могут быть актуальны для многих потребителей в России.

Заказать и приобрести эти изделия можно у официального представителя компании Diamond Antenna and Microwave Corp. в России – ООО "Радиокомп" (<http://www.radiocomp.ru>) ●