

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РАЗЪЕМЫ ODU С ЗАЩЕЛКОЙ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

М. Самойлова marina.samoylova@odu.ru

Если ты не можешь сделать что-то первоклассно, то не делай этого вообще.

Тед Тернер

Немецкая компания ODU свыше 70 лет радуется качеством своих изделий потребителей всего мира. История компании началась с изобретения ее основателем Отто Дункелем (Otto Dünkel) (в честь которого и названа компания) одиночного подпружиненного контакта. Эти контакты, обеспечивающие свыше 100 000 циклов соединений при стабильных характеристиках, были запатентованы, и их стали использовать в модульных разъемах ODU-MAC (о продукции ODU уже рассказывалось на страницах журнала ЭНТБ). В предлагаемой статье будут рассмотрены цилиндрические разъемы немецкого производителя ODU для изделий специального назначения, т.е. для изделий, к которым предъявляются очень жесткие требования как по качеству и надежности, так и по массогабаритным характеристикам. Разработчики имеют возможность выбора продукции от множества производителей из самых разных стран, так почему же они выбирают ODU?

Если главной задачей при создании изделий является надежная передача сигналов, в том числе высокоскоростная (например, по протоколу Ethernet), простота и однозначность коммутации, пусть даже и вслепую, то есть смысл обратить внимание на миниатюрные цилиндрические разъемы с защелкой push-pull. Компания ODU выпускает такие разъемы как в металлическом корпусе (серии ODU AMC® (Advanced Military Connector) и ODU MINI-SNAP®), так и в пластиковом (серии ODU MINI-SNAP PC® и ODU MEDI-SNAP®).

Общим для этих разъемов является тип соединения – защелка push-pull с самофиксацией (при срабатывании защелки можно услышать характерный щелчок). Основная задача защелки – обеспечить надежное соединение с защитой от нежелательного размыкания. То есть

соединение разомкнется только после того, как вы потянете за внешнюю часть корпуса (но не за кабель). При этом обеспечивается свыше 5000 циклов соединений (2000 для ODU MEDI-SNAP®). Но иногда требуется обеспечить быстрое отсоединение, прикладывая усилие именно к кабелю. Для таких



Рис.1. Разрывной разъем ODU AMC (а), специальное решение ODU AMC для соединения с каской (б)

Таблица 1. Характеристики разъемов ODU MINI-SNAP® и ODU AMC®

Характеристики	L	K	B	F	S	AMC
						
Циклов соединений, не менее	5000					
Кодирование	Паз и выступ			Полудуги-направляющие	Контактный блок	Паз и выступ
Контакты	Позолоченные, выточенные					
Количество контактов	2–40	2–40	2–30	2–27	1–10, коаксиальные	3–55
Диаметр кабеля, мм	0,5–16	1,0–14	1,0–10,5	1,0–11,5	0,5–9,0	<5,5–17,5
Токовая нагрузка на контакт, А	5–22	5–22	5–22	5–17	3–22	2–22
Уровень защиты	IP50, IP68	IP68	IP68	IP50, IP68	IP50, IP68	IP68, IP69K
Заделка контактов	Пайка проводом, на плату и под обжим					Пайка проводом и на плату
Типоразмеры	00, 0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4	0, 1, 1.5, 2, 3	00, 0, 1, 2	0, 1, 1.5, 2, 3, (4.5)
Рабочая температура	–40...120°C					–51...125°C
Типов корпусов	21	15	10	26	22	5

задач предназначены разъемы break-away, или с функцией аварийного отсоединения, – разрывной разъем и новая разработка компании ODU для соединения с каской (рис.1а, 1б).

Перейдем к подробному рассмотрению продукции, для начала остановимся на разъемах в металлических корпусах.

Если с сериями ODU MINI-SNAP® L, K, B, F и S наши потребители давно знакомы и такие разъемы можно встретить, например, в радиостанциях, бортовой аппаратуре (в том числе и на космическом корабле), то разъемы серии ODU AMC® лишь недавно появилась на рынке (табл.1).

Хотелось бы отметить следующее: в каталоге ODU MINI-SNAP® указаны значения температур от –40°C, что вполне устраивает западных

конструкторов и потребителей аппаратуры. наших же разработчиков волнует возможность применения разъемов в суровых условиях российских морозов. Разъемы серий L и K (которые часто ставят в свои изделия военные заказчики) успешно испытаны при температуре –55°C и показали результат до 2000 циклов сочленения.

Рассмотрим теперь подробнее каждую из упомянутых серий.

Серия ODU MINI-SNAP® L – наиболее экономичное решение, при этом на большую часть номенклатуры разъемов (в том числе с контактами прямой полярности, под пайку проводом и на плату, в хромированном корпусе) значительно сокращены сроки производства (то же относится и к серии K).

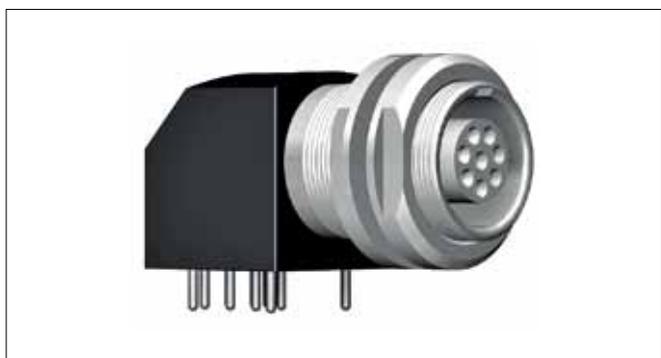


Рис.2. Приборная розетка GG

В серии L следует обратить внимание на приборные розетки типа GG (рис.2) с угловыми контактами для монтажа в плату, защищенными пластиком. Такие разъемы соответствуют уровню защиты IP50, выпускаются в размерах 0 и 1 с количеством контактов до 7 и 10 соответственно.

Возможен заказ приборных розеток с угловым расположением контактов для монтажа на плату, в том числе с уровнем защиты IP68 (рис.3). Несомненно, такое решение присутствует и в других сериях.

В сериях L, K, F и S предусмотрена возможность межблочного соединения (стыковочный разъем) с помощью панельной вилки типа AA или AD (рис.4). Такие разъемы не имеют фиксации и обеспечивают уровень защиты IP50 и IP68 соответственно.

Кроме того, в серии L имеются разъемы в размере 00 (диаметр кабельной вилки 6,4 мм) с вставками на 2, 3 и 4 контакта, а наличие розетки GL с уровнем защиты IP68 в разомкнутом состоянии позволяет организовать герметичное в сомкнутом состоянии соединение.

Серия ODU MINI-SNAP® K. Разъемы этой серии, как уже отмечалось, пользуются популярностью у производителей военной аппаратуры. Кроме стандартного варианта с серебристым хромированным покрытием, их также выпускают в черном корпусе (это относится и к другим сериям).



Рис.4. Панельная вилка AD

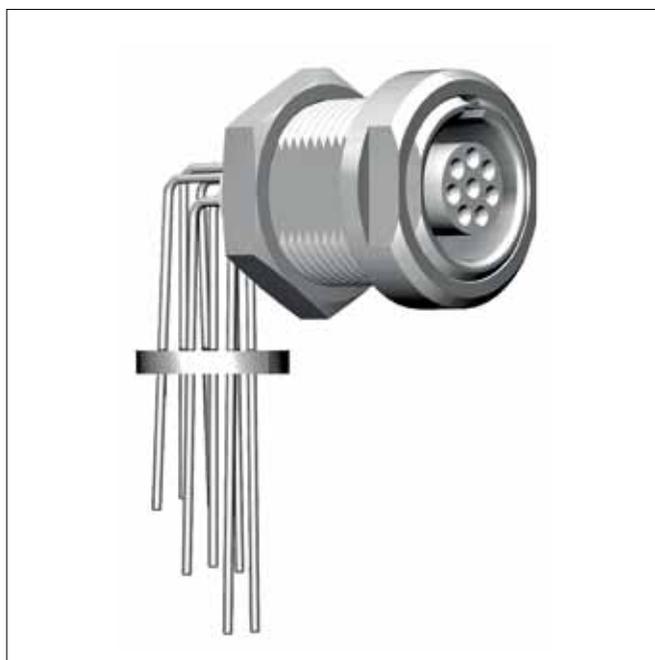


Рис.3. Розетка с угловым расположением контактов

Серия ODU MINI-SNAP® B отличается небольшим наружным диаметром разъемов с уровнем защиты IP68, что позволяет минимизировать размеры аппаратуры.

Серия ODU MINI-SNAP® S, кроме многоконтактных, имеет коаксиальные и триаксиальные разъемы. Особый интерес представляют коаксиальные разъемы размера 00 на 50 Ом (рис.5), с рабочими частотами до 1,8 ГГц. Такой диапазон частот, небольшие габариты и малый вес позволяют использовать их как в контрольно-измерительной аппаратуре (например, в дефектоскопии), так и в БПЛА.

Кроме многоконтактных вставок, имеется ряд комбинированных вставок (например, четыре ВЧ-контакта на 50 Ом и 18 сигнальных; один контакт на большой ток в сочетании с тремя сигнальными и т.д.).

Теперь рассмотрим разъемы **серии ODU AMC®**, разработанные специально для носимой



Рис.5. Коаксиальные разъемы размера 00



Рис.6. Разъем ODU AMC для 10-Гбит Ethernet

аппаратуры в рамках программ модернизации оборудования "Солдат будущего".

О характеристиках разъемов этой серии можно сказать следующее.

- Главное, на что хотелось бы обратить внимание, — это **малый вес** за счет использования в качестве материала корпуса алюминиевого сплава с финишным рутениевым покрытием. Как результат, применение серии ODU AMC, по сравнению с ODU MINI-SNAP®, позволяет сэкономить примерно 60% веса (в размере 2). В данном случае пара разъемов будет весить 30 и 80 г соответственно. Учитывая количество соединений в экипировке современного пехотинца, только за счет разъемов ему можно облегчить ношу примерно на 1 кг.
- Во всех упомянутых в этой статье сериях используется система **механических ключей**. В серии AMC, кроме **механического**, присутствует еще и **цветовое кодирование**, каждой комбинации ключей соответствует свой цвет (всего их четыре), причем цветовая маркировка никоим образом не демаскирует соединение. Такое кодирование предотвращает неправильное смыкание, если на панели прибора установлено несколько однотипных соединителей.
- Простота в обращении и возможность **соединения вслепую**.
- Отличное **экранирование на 360°** обеспечивается либо методом обжима, либо методом бандажирования.
- Разъемы ODU AMC для **высокоскоростной передачи данных** (рис.6) на выставке в Лондоне Soldiers Technology были отмечены как лучшее инновационное решение для высокоскоростной передачи данных. Характеристики разъемов ODU AMC для высокоскоростной передачи данных приведены в табл. 2.
- Только в данной серии представлены разъемы с подпружиненными контактами и простой



Рис.7. Разъем ODU AMC® Easy-Clean

очисткой (**Easy-Clean**) (рис.7). Подпружиненные штырьки прижимаются к плоской контактной поверхности, которую в случае загрязнения можно просто вытереть о рукав! Такие контакты обеспечивают функцию аварийного отсоединения (т.е. являются разрывными). Максимальная токовая нагрузка составляет 2 А на контакт. Плоская контактная поверхность возможна как на кабельной, так и на приборной части (но только на одной). Количество циклов сочленений также не менее 5000.

- В размере 0 есть решение для **коаксиального 50-Ом** соединения (КСВ <1,25 на частотах до 750 МГц).
- Возможность разработки и изготовления **заказного решения**. Сюда можно отнести, например, разъем с контактами разных типов; разъем с возможностью "горячего" подключения (то есть его можно соединять под нагрузкой); низкопрофильный разъем для подключения к каске.
- **Защитные колпачки** предохраняют разъемы не только от попадания внутрь пыли, воды и песка, но также выполняют функцию электромагнитного экранирования (до 60 дБ).
- Компания ODU готова предложить свои услуги по монтажу **кабельных сборок**,

Таблица 2. Разъемы ODU AMC для высокоскоростной передачи данных

Разъем, размер	Число контактов	Диаметр кабеля, мм, макс.	Высокоскоростные вставки
0	4	5,5	USB 2.0 Ethernet CAT 5 100 Мбит/с
1	4 8	6,5	Ethernet CAT 5 100 Мбит/с Ethernet CAT 5E 1 Гбит /с
1.5	8	8,0	Ethernet CAT 5E 1 Гбит /с
2	4 8	10,0	Ethernet CAT 5 100 Мбит/с Ethernet CAT 6 A 10 Гбит/с

включая т.н. overmoulding (формовку под давлением), а также использование термоусадочных втулок.

- Изначально серия ODU AMC разрабатывалась для применения в военной аппаратуре, поэтому **соответствие военным стандартам** является обязательным условием. Отметим ряд испытаний на **химическую стойкость** по стандарту ISO 16750-5. Разъемы подвергались воздействию различных масел, бензина, дизельного топлива, антифриза. В список реагентов также попали крем для рук, кока-кола, антирепелленты и даже вещество, имитирующее пот. Таким образом, были учтены практически любые ситуации, в которых могут оказаться разъемы.

А теперь рассмотрим цилиндрические разъемы с защелкой в пластиковом корпусе. Компания ODU выпускает две серии в пластике – ODU MEDI-SNAP® и ODU MINI-SNAP PC®.

Легкие незэкранированные разъемы **ODU MEDI-SNAP®** очень любят производители медицинского оборудования во всем мире. В аппаратуре специального назначения они используются



Рис.8. Разъем ODU MINI-SNAPPC®

крайне редко, поэтому здесь подробно не рассматриваются.

В связи с развитием рынка **БПЛА** (беспилотных летательных аппаратов) в нашей стране, особого внимания заслуживает серия **ODU MINI-SNAP PC®** (рис.8), так как очень легкие разъемы данной серии уже используются в беспилотниках.

Основные характеристики этих пластиковых соединителей:

- наличие моделей как незэкранированных, так и экранированных;
- 5000 циклов соединений;
- уровень защиты IP50 и IP 67;
- три типоразмера, три типа ключей;
- диаметр кабельной части 12,5–19 мм;
- диаметр кабеля 1,5–10,5 мм;
- количество контактов – 2–27;
- совместимость с серией ODU MINI-SNAP F;
- специальные решения, например высоковольтные вставки;
- контакты выточенные и штампованные;
- контакты под пайку, обжим и для установки на плату;
- простота сборки разъема;
- 100%-ая защита от случайного касания;
- малое усилие смыкания-размыкания;
- высокая химическая стойкость;
- малый вес (например, пара экранированных разъемов в размере 2, IP67, на 16 контактов весит 25 г);
- диапазон рабочих температур от –40 до 120°C;
- нагрузка на контакт до 22 А.

Специалисты компании (www.odu.ru) всегда помогут своим заказчикам с технической консультацией и выбором нужного решения. Напомним девиз компании ODU: "Если этого еще не существует, мы разработаем это вместе с Вами!" ●



**НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ
КОМПОНЕНТОВ РОССИИ**

+7 (495) 234-01-10

**20
ЛЕТ**