

Разъемы ODU

для медицинской аппаратуры

Наталья САКОВА
natalia.sakova@it-elcom.ru

Производство медицинской аппаратуры является одной из развивающихся отраслей промышленности не только в нашей стране, но и во всем мире. Для больниц, клиник и других медицинских учреждений необходима безукоризненная работа всех медицинских приборов. При этом одной из важнейших задач становится подбор разъемов, соединительных систем, кабелей и кабельных сборок. Компания ODU GmbH & Co — один из лидеров по выпуску высокотехнологичных разъемов и соединительных систем, в том числе для медицинской техники. В статье рассмотрим более подробно самые востребованные серии разъемов ODU, предназначенных для медицинских приборов.

Вот уже более 70 лет компания ODU разрабатывает новые технологичные решения соединений для различных сфер применения, в том числе и для медицинской аппаратуры. К современным медицинским приборам предъявляются все более высокие и жесткие требования по технологиям и безопасности. Ведущие мировые производители медицинской аппаратуры, такие как GE, Philips, Siemens, знают, что могут рассчитывать на высокотехнологичные, инновационные и безопасные соединители компании ODU, а также на индивидуальные специализированные решения. Какое бы изделие ни выбрал производитель, он может рассчитывать на простоту и легкость в использовании данного продукта.

Разъемы серии MEDI-SNAP

Самой востребованной серией разъемов, применяемой в производстве медицинских приборов, является серия пластиковых разъемов ODU MEDI-SNAP (рис. 1, 2). Разъемы MEDI-SNAP в пластиковом корпусе изготавливаются в двух размерах, имеют более 2000 циклов соединений, легки и просты в сборке. Устройства серии имеют хорошую химическую стойкость, предназначены для одноразового и многократного применения после стерилизации паром и автоклавирования. Эти соединители популярны среди производителей медицинских приборов, так как имеют хорошее соотношение цены и качества. Разъемы серии MEDI-SNAP используют при разработке пульсоксиметров, прикроватных мониторов, кардиомониторов, анализаторов (рис. 3). Разъемы могут быть как многоконтактными, так и иметь жидкостную вставку (рис. 4). Изделия MEDI-SNAP с жидкостной вставкой предназначены для передачи жидкости, воздуха или газа. В пласти-

вых разъемах данной серии предусмотрено кодирование как с помощью ключей, так и посредством цвета гаек и колец. Уровень защиты разъемов серии ODU MEDI-SNAP колеблется от IP 50 (в самой простой комби-



Рис. 1. Разъем MEDI-SNAP:
прямая кабельная вилка и приборная розетка



Рис. 2. Разъем MEDI-SNAP:
угловая кабельная вилка и приборная розетка



Рис. 3. Датчик кислорода SPO2



Рис. 4. Разъем MEDI-SNAP с жидкостной вставкой



Рис. 5. Разъем MEDI-SNAP, размер 2



Рис. 6. Защитный колпачок для розетки G1

нации прямая кабельная вилка S1 и приборная розетка G5) до IP 64 (прямая кабельная вилка S4 и приборная розетка G4) и IP 67 (приборная розетка G4 и кабельная вилка однократного применения A5). Во втором размере разъемы могут иметь ограниченное количество контактов: 4, 16, 19 и 26, кроме того, представлены экранированные решения с вставками размера 1 (рис. 5). Для защиты от случайного попадания пыли и воды компания ODU разработала защитные колпачки для кабельных вилок и приборных розеток. Аксессуарам компания ODU уделяет большое внимание (рис. 6): экономя свои финансы и время в случае порчи разъема, можно заказать утраченный элемент, который достаточно просто заменить, не покупая новое устройство целиком.

Разъемы ODU MINI-SNAP PC

Другая доступная и популярная серия разъемов для медицинского оборудования — линейка ODU MINI-SNAP PC (рис. 7), специально разработанная для медицинской, тестовой и измерительной аппаратуры. Разъемы MINI-SNAP PC в пластиковом корпусе имеют от 2 до 27 контактов, обеспечивают свыше 5000 циклов соединений и хороший уровень защиты IP 50 либо IP 67. В данной серии предусмотрен выбор цветовой гаммы корпуса



Рис. 7. Разъем MINI-SNAP PC



Рис. 8. Дефибриллятор



Рис. 9. Прибор для лечения гингивита

разъема — белый, серый, либо универсальный черный цвет, а также 27 моделей корпусов, что позволяет выбрать оптимальный вариант для разрабатываемой техники. Эти соединители можно подвергать автоклавированию при температуре +134 °С, они устойчивы к химическим веществам, что является важным фактором их применения в медицинском оборудовании. На протяжении нескольких лет компания ODU создала много специальных решений пластиковых разъемов серии MINI-SNAP PC со вставками для передачи жидкостей различных видов и типов, которые находят применение в производстве медицинских приборов для косметологии (рис. 8) и стоматологии (рис. 9). Также одной из специальных разработок в данной серии стали разъемы для кардиологической системы.

Разъемы серии MINI-SNAP

Среди цилиндрических разъемов с защелкой push-pull можно выделить большую группу соединителей MINI-SNAP (рис. 10), включающую пять разных серий и множество вариантов исполнения корпусов, как по размеру, так и по дизайну. Данные разъемы обеспечивают более 5000 циклов соединений, легки и просты в сборке.



Рис. 10. Разъем MINI-SNAP

MINI-SNAP серия L

Миниатюрные цилиндрические разъемы серии L наиболее востребованы у зарубежных и российских производителей (рис. 11). В линейке представлены восемь типоразмеров, есть возможность кодирования с помощью ключей, уровень защиты разъемов IP 50, количество контактов от 2 до 40, в том числе смешанные контактные вставки (рис. 12). Самыми востребованными разъемами являются устройства размеров 0, 1 и 2, отличающиеся небольшими габаритами, ма-



Рис. 11. Разъем MINI-SNAP серия L. Угловая вилка



Рис. 12. Разъем со смешанными вставками

лым весом и простой сборкой, они находят применение в наиболее ответственной медицинской аппаратуре, такой как кардиорегистраторы холтеровского мониторинга.

MINI-SNAP серия B

Эти разъемы также популярны у производителей медицинских приборов, поскольку они, имея небольшие габаритные размеры и малый вес, обеспечивают уровень защиты IP 68. Разъемы серии B (рис. 13) оснащены 2–30 контактами и представлены в четырех типоразмерах. Находят применение в производстве эндоскопического оборудования.



Рис. 13. Разъем MINI-SNAP серии B

MINI-SNAP серия K

Разъемы серии K (рис. 14) востребованы в производстве медицинской аппаратуры за счет уровня защиты IP 68, защелки типа



Рис. 14. Разъем MINI-SNAP серии K

LP (limited push-pull), что обеспечивает большое и надежное количество циклов соединений — свыше 5000. Соединители используются в носимой медицинской аппаратуре для кардиостимуляторов, обеспечивают надежность соединений, и пациент может совершать все необходимые манипуляции, поскольку разъем надежен и отличается высоким уровнем защиты IP 68 — от пыли и влаги. Рабочий температурный диапазон таких разъемов составляет $-40 \dots +120 \text{ }^\circ\text{C}$.

MINI-SNAP серия F

Еще одна серия в семействе MINI-SNAP — линейка F (рис. 15). Ее основная особенность состоит в кодировании, которое осуществляется с помощью полудуг-направляющих, имеется фиксация FP (full push-pull). Уровень защиты разъемов данной серии возможен как IP 50, так и IP 68. Три варианта кодирования позволяют использовать в одном приборе несколько разъемов одного размера. Эти устройства предназначены для эндоскопического оборудования.



Рис. 15. Разъем MINI-SNAP серии F

MINI-MED

В медицинском оборудовании применяется большое количество кабельных систем. В связи с этим компания ODU разработала экономичное решение по кабельным сборкам под названием MINI-MED. Данные сборки имеют легкий вес и высокий класс защиты IP67, свыше 1000 циклов соединений, количество контактов от 2 до 6. Сборки MINI-MED (рис. 16) выпускаются с кабелем с ПВХ-оболочкой. Рабочий температурный диапазон данной продукции $-15 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$. В этой серии есть конфигурации кабель-прибор и кабель-кабель.



Рис. 16. Сборка MINI-MED

Кабельные сборки

Кроме высококачественных разъемов, компания ODU предлагает своим заказчикам комплексное решение — кабельные сборки (рис. 17). В последнее время появилась тенденция однократного применения медицинских кабельных систем. Бывает, что выгоднее использовать сборку один раз, чем выполнять процедуру стерилизации, дезинфекции и автоклавирования, для этого у компании ODU есть варианты с вилками A5 и A6 серии MEDI-SNAP. Такие сборки имеют следующие особенности: один типоразмер, три цвета корпуса (черный, серый, белый), от 2 до 14 контактов. Они выпускаются с ПВХ-кабелем длиной 0,25–2 м. Тесное сотрудничество с ведущими производителями кабельной продукции позволяют компании ODU предложить клиентам комплексное и экономически выгодное решение. При производстве кабельных сборок компания использует различные технологии, такие как экструзия кабеля, сборка с термоусадкой, сочетание пайки и обжима. Все сборки проходят 100%-ный выходной контроль, изготавливаются в чистой комнате. При производстве медицинского оборудования наиболее часто заказываемыми сборками являются сборки с разъемами серий MEDI-SNAP, MINI-SNAP. Каждая сборка представляет собой индивидуальное решение.



Рис. 17. Кабельная сборка с разъемами ODU



Рис. 18. Модульный разъем серии ODU-MAC

ODU-MAC

Модульные разъемы серии ODU-MAC (Modular Attachable Connector) предлагают большой выбор модульных систем с различным набором необходимых контактов. Изначально серия ODU-MAC (рис. 18) разрабатывалась для аппаратов МРТ (рис. 19), но в дальнейшем разъемы нашли применение и в других областях. Модульные разъемы можно сравнить с конструктором, когда конечный результат зависит от набора конкретных модулей и потребности заказчика. Особенность разъемов серии ODU-MAC состоит в том, что они могут передавать не только электрические сигналы, но и жидкость, воздух, оптические сигналы. Каждый собранный разъем ODU-MAC является индивидуальным решением. Основные характеристики разъемов ODU-MAC: свыше 100 000 циклов соединений, возможность объединения в одном разьеме разных контактов, стойкость к вибрации. Также со стороны штырьевой части рамки есть направляющие, в данном типе разъемов существует три вида алюминиевых рамок. В серию ODU-MAC входят следующие виды модулей: сигнальные, в том числе на высокие токи (1,5–100 А); высоковольтные (до 2500 В); коаксиальные (50 и 75 Ом), в частности высоковольтные и немагнитные; волоконно-оптические (POF 980/1000, MOST 980/1550, затухание <2 дБ для волны 670 нм); для сжа-



Рис. 19. Разъем ODU-MAC в аппарате МРТ



Рис. 20. Разъем ODU-MAC со шпинделем



Рис. 22. Разъем ODU-MAC ZERO



Рис. 21. Разъем ODU-MAC серии MEDI-FLEX

что такие разъемы стали доступны для заказа в небольших партиях.

ODU-MAC ZERO

Среди новейших разработок компании ODU в серии ODU-MAC — компактный и удобный разъем ODU-MAC ZERO (рис. 22). Это решение универсально для ответственного применения, где необходимо много контактов, но важны габариты. Конфигурация представляет собой новый модульный гибридный соединитель в небольшом пластиковом корпусе. Изящная геометрия корпуса позволяет экономить место, но при этом использовать все необходимые для работы прибора модули с сигнальными, коаксиальными, силовыми контактами. В данном разьеме предлагается на выбор до девяти различных модулей. Для удобства использования компания ODU создала три различных кабельных корпуса. Сочленение кабельной и приборной частей происходит с помощью защелки. Для кабельной части предлагается такой же выбор цветовой гаммы силиконовых хвостовиков, как и в серии ODU MINI-SNAP. По запросу заказчика компания ODU может изготовить полную сборку данного продукта с кабелем под соответствующие требования.

Литература

1. www.odu.de/ru
2. www.it-elcom.ru
3. Сакова Н. Разъемы и кабельные сборки компании ODU для медицинских применений // Компоненты и технологии. 2010. № 5.
4. Сакова Н. Металлические цилиндрические разъемы компании ODU // Компоненты и технологии. 2011. № 3.
5. Сакова Н. Специальные решения по пластиковым цилиндрическим разъемам компании ODU // Компоненты и технологии. 2011. № 5.
6. Самойлова М. Модульные разъемы компании ODU в системах диагностики и контроля // Электроника НТБ. 2013. № 5.

того воздуха или жидкости (скорость потока жидкости до 350 л/мин, рабочее давление воздуха до 20 бар); экранированные вставки (2–14 контактов, скорость передачи данных до 400 Мбит/с). Преимуществом данной серии является то, что контакты можно удалить и заменить с помощью специальных экстракторов, как в незаконченном варианте, так и в уже собранном разьеме. Корпусное исполнение предполагает два типа замка: стандартная фиксирующая защелка или замок-шпindel — это еще одно из преимуществ разъемов ODU (рис. 20). Разъем с множеством контактов можно сомкнуть или разомкнуть легким движением руки. Он занимает небольшое пространство, что облегчает работу обслуживающего персонала. Мировые производители, такие как GE Healthcare, Siemens, Philips, используют при изготовлении аппаратов МРТ разъемы ODU-MAC. Для таких компаний ODU создает специальный дизайн корпусов, что подчеркивает индивидуальность изделия. Некоторые специальные разработки выходят в серию.

ODU-MAC серия MEDI-FLEX

Одна из таких специальных разработок, вышедших в серию, — линейка MEDI-FLEX (рис. 21). Разъемы ODU-MAC стали доступны в элегантном пластиковом медицинском корпусе. Такое решение отлично подходит для применения в медицинской аппаратуре, к которой всегда предъявляются высокие требования. Корпус кабельной части немагнитен, состоит из двух деталей и обеспечивает бесперебойное функционирование при обработке изображений в МРТ. Момент фиксации разьема можно определить как по характерному щелчку, так и по положению ручки винтового замка MEDI-FLEX. Корпус обеспечивает уровень защиты IP 54. Сменный механизм шпинделя поддерживает не менее 30 000 циклов соединений. Решение компании ODU позволяет собрать в одном компактном корпусе различные немагнитные контакты (например, коаксиальные RX/TX и сигнальные) в зависимости от требований клиента. Следует отметить,