

# Стыковочная система — специальный тип соединителя

Вольфганг ЯКОБИ,  
к. т. н.  
Дмитрий НИКИШИН  
imteh@imteh.ru

Стыковочные системы (Docking systems) — это набор разъемов различных типов, объединенных в одном корпусе или на одном модуле и применяемых для различных приложений. В промышленности стыковочные системы играют большую роль, и чаще всего здесь используются разъемы для передачи сигнальных импульсов, энергии, высокочастотных и мультимедийных сигналов. Попросту говоря, стыковочные системы — это ограниченно управляемые соединители, которые стыкуются в автоматическом режиме. В статье описывается несколько примеров стыковочных систем, которые были реализованы компанией ODU.

## Машина для монтажа компонентов на печатную плату

Сегодня при массовом производстве компоненты на печатные платы почти всегда устанавливаются в автоматическом режиме (рис. 1). Компоненты упакованы в катушки для упрощения подачи их на монтажную линию. Катушки установлены в так называемых загрузочных устройствах. Изменение в производственной программе, например, переход от изделия 1 к изделию 2, обычно требует замены различных компонентов, и загрузочное



Рис. 1. ODU MAC — интерфейс между загрузочным устройством и машиной (для вращения катушек в подающем устройстве используются низкие уровни мощности и сигналов)

устройство 1 замещается загрузочным устройством 2. Интерфейс между загрузочным устройством и машиной представляет собой модульный соединитель ODU MAC. Загрузочному устройству и машине необходимы направляющие с зазором до  $\pm 0,6$  мм для того, чтобы использовать собственные направляющие модульного соединителя ODU MAC.

## Медицинская техника

В медицинской технике пациенты часто подготавливаются к осмотру прямо на столе магниторезонансного томографа (рис. 2). Это позволяет существенно увеличить срок службы всей системы MRI (Magnetic Resonance Imaging) — отображение магнитного резонанса) в целом. Переключение от одного пациента к другому можно выполнить очень быстро, отсоединив один стол пациента и подсоединив другой. И здесь тоже специально разработанный ODU MAC служит в качестве интерфейса между столом пациента и системой MRI. В этом случае ODU разрабатывает

целое соединительное устройство, в котором количество сигнальных контактов более 100, а коаксиальных — более 200. Фиксация производится осевым зажимным винтом.

## Автомобилестроение: электромобили

На протяжении многих десятилетий в различных областях жизнедеятельности применяются электромобили. Для питания электромобилей используются свинцовые аккумуляторы, которые заряжаются по ночам. В то же время, появились значительно более мощные аккумуляторы. Одной из разработок ODU для этой области применения является соединитель для быстрой подзарядки аккумуляторов, рассчитанный на 400 А/600 В. Но время зарядки в любом случае остается очень большим. Вот почему производители электромобилей двигаются в направлении создания механизма для быстрой замены разряженных аккумуляторов, используя для этой цели стыковочные системы.



Рис. 2. Магниторезонансный томограф

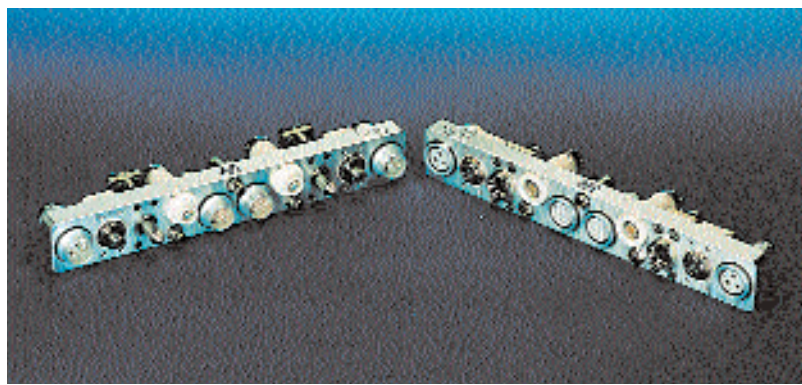


Рис. 3. Стыковочные системы

Стыковочная система, показанная на рис. 3, состоит из сигнальных контактов, контактов питания, силовых контактов (до 200 А), а также герметичных гидравлических контактов.

Радиальное отклонение данной стыковочной системы составляет 3 мм, а угловое отклонение — 5°.

Конструкция стыковочных систем, показанных на рис. 3, позволяет допускать большие погрешности в радиальном смещении и угловом отклонении. Другие типы стыковочных систем ODU используются, например, в Transrapid. Transrapid — это монорельсовый поезд, который считается одним из самых быстрых наземных транспортных средств в мире. Этот поезд на магнитной подушке создан инженерами Siemens и ThyssenKrupp. Единственная работающая линия поездов Transrapid находится в Китае и соединяет станцию Лун-Ян с международным аэропортом Пудун в Шанхае. Крейсерская скорость Transrapid на этом маршруте составляет 430 километров в час. В данном поезде стыковочные системы ODU применяются для соединения тысяч различных электронных модулей.

### Контрольно-измерительное оборудование

Контрольно-измерительное оборудование — это оборудование для проверки работоспособности инжекторных клапанов, автомобильных радиоприемников, сотовых телефонов, принтеров, автомобильных электронных систем и т. д. На рис. 4 показан инжекторный клапан на испытательном стенде. Клапан через черный разъем с одной стороны и через разъем ODU MAC с другой автоматически стыкуется с тестовым компьютером.

Электронные приборы серийного производства необходимо тестировать. Для этого тестируемые изделия обычно размещаются на испытательных стендах.

Стенды с проверяемыми инжекторными клапанами движутся по конвейеру. Через

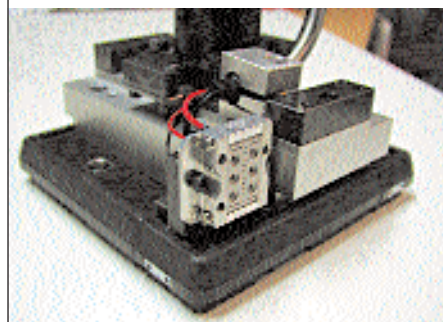
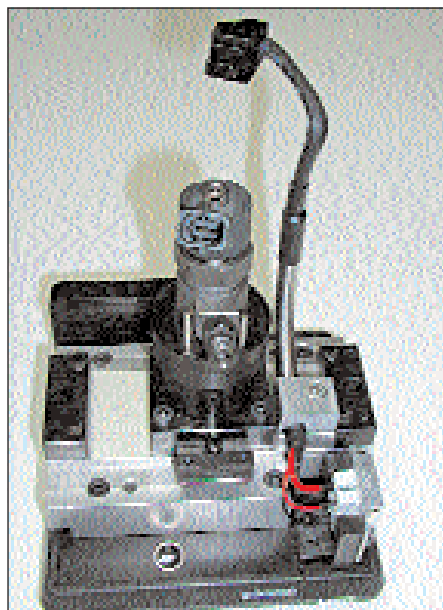


Рис. 4. Инжекторный клапан на испытательном стенде

разъем ODU MAC (обычно «папа») стенд подключается к тестовому компьютеру, на котором установлена ответная часть разъема ODU MAC (обычно «мама»). Процесс тестирования происходит в следующем порядке: стенды движутся по конвейеру — останавливаются — подсоединяется стенд 1 — тестируется — расстыковывается стенд 1 — конвейер продолжает движение — останавливается — подсоединяется стенд 2 — и т. д.

В процессе тестирования изделий серийного производства производится большое

число соединений (много сотен тысяч в год), поэтому наиболее целесообразно использование ODU MAC с быстро заменяемыми элементами. Это позволяет заменить контактную часть в течение 1 минуты без необходимости делать новую распайку.

### Заключение

Стыковочные системы часто требуют очень сложных разъемов с различными контактами. Необходимо большое количество циклов соединения — от 10 тыс. до 1 млн в год.

Стыковочные решения зависят от выбранного типа направляющих. Соединение чаще всего производится с помощью сжатого воздуха (в контрольно-измерительном оборудовании), вручную (с помощью рычага) или с помощью электроприводов.

Для ускорителей заряженных частиц ODU создал стыковочную систему с размерами 1×2 м; для того чтобы заряжать мобильные терминалы, существуют маленькие стыковочные соединители диаметром менее 10 мм (рис. 5).



Рис. 5. Серия соединителей ODU MINI-SNAP

В настоящее время в России разработка стыковочных систем не получила широкого распространения. Наибольший интерес к подобным изделиям проявляют предприятия нефтеперерабатывающей промышленности. Здесь стыковочные системы используются для тестирования оборудования или для анализа состояния нефтяных трубопроводов. ■