

Соединители Molex для электронных блоков управления мехатронных систем автомобиля.

Часть 2. Герметичные вилки CMX/CMC¹

Лев Чемакин

В первой части статьи были подробно рассмотрены состав, конструкция и особенности розеток и терминалов CMX/CMC. Во второй части рассматривается другой вид многоконтактных соединителей корпорации Molex — герметичных вилок серии CMX/CMC.

Герметичные вилки серии CMX/CMC предназначены для установки на печатные платы электронных контроллеров (рис. 1). Так как серия изначально была разработана для подключения электронных блоков, сегодня в нее входят пока только соединители типа кабель-плата (колодки на кабель и вилки на плату). В настоящее время корпорация Molex проводит разработку и подготовку производства кабельных вилок.

ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Повторим кратко основные преимущества герметичных соединителей серии CMX/CMC:

- большое количество контактов в разъеме, до 144;
- три типа контактов: 0,64, 1,5 и 2,8 мм;
- малые размеры соединителей, определяемые высокой плотностью контактов 2,5 x 2,54 мм;
- малые усилия сочленения/расчленения колодок;
- интегральная герметизация незащитающим гелем;
- степень герметизации не ниже IP67;
- рабочий диапазон температур: от -40 до +105°C;
- 6 вариантов поляризации колодок, отличающиеся цветом;
- несколько вариантов укладки проводов в колодке разъема.

Указанные особенности позволяют применять CMX/CMC во всех типах легковых и грузовых автомобилей и автобусов в любых климатических зонах с самыми жесткими условиями эксплуатации, в труднодоступных местах, с расположением непосредственно на силовом агрегате, в системах шасси, тормозов и пр.

СОСТАВ

CMX/CMC содержит широкий набор вилок для установки на печатную плату с разным количеством контактов и специальными фланцами для обеспечения общей герметизации конструкции, что позволяет для конкретного применения выбрать наилучший вариант по

форме соединителя и количеству контактов, избегая избыточности и тем самым уменьшая общую стоимость контроллера. Вилки изготавливаются отдельно как стандартные изделия, или могут по индивидуальному заказу интегрироваться в крышку или корпусе контроллера и составлять с ним единое целое. В табл. 1 представлены состав и краткое описание стандартных и заказных вилок.

КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечислим основные конструктивные особенности вилок CMX/CMC:

- одно-, двух-, трехкарманная структура;
- наличие в конструкции фланцевых элементов и элементов для герметизации;
- большой выбор вариантов по типу колодок, типу и количеству контактов;
- увеличенный размер отдельных контактов по принципу "первый соединился — последний разъединился";
- элементы позиционирования для установки на печатную плату;
- дополнительные специальные элементы.

Многокарманная структура вилок CMX/CMC с большим количеством контактов позволяет снизить усилия сочле-

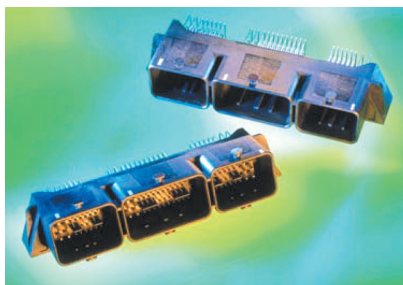


Рис. 1. Примеры блочных вилок CMC контроллеров управления двигателем внутреннего сгорания

¹Начало: CN. 2006, № 6, с. 42-45.

Таблица 1. Вилки СМХ/СМС для установки на плату

Наименование	Количество контактов	№ по каталогу	Примечание
Вилка на плату блочная угловая 90°, интегрированная в крышку	24 (6 x 1,5 + 18 x 0,64)	98552-1001	Заказная
Вилка на плату вертикальная гибридная	28 (5 x 2,8 + 5 x 1,5 + 18 x 0,64)	98777-100X	“X” обозначает цвет и поляризацию: 1 – черный; 2 – серый; 3 – коричневый
Вилка на плату блочная угловая 90° гибридная, интегрированная в крышку	40 (4 x 2,8 + 4 x 1,5 + 32 x 0,64)	98997-2111	Заказная
Вилка на плату блочная угловая 90° гибридная с фланцем	53 (5 x 2,8 + 8 x 1,5 + 40 x 0,64)	98997-2211	Цвет – черный
Вилка на плату блочная угловая 90° с фланцем	48 (8 x 1,5 + 40 x 0,64)	33638-000X	“X” обозначает цвет и поляризацию: 2 – черный; 3 – коричневый
Вилка на плату блочная угловая 90° с фланцем	72	33638-0001	Два кармана под колодки: – черная, 48 контактов; – коричневая, 48 контактов
Вилка на плату блочная вертикальная с фланцем	80	98467-1001	Два кармана под колодки: – зеленая, 48 контактов; – голубая, 32 контакта
Вилка на плату блочная угловая 90° с фланцем	112	98228-1001	Три кармана под колодки: – черная, 32 контакта; – коричневая, 48 контактов; – серая, 32 контакта
Вилка на плату блочная угловая 90° с фланцем	128	По дополнительному запросу	Три кармана под колодки: – черная, 32 контакта; – серая, 48 контактов; – коричневая, 48 контактов
Вилка на плату блочная угловая 90° с фланцем	144	По дополнительному запросу	Три кармана под колодки: – черная, 48 контактов; – коричневая, 48 контактов; – серая, 48 контактов

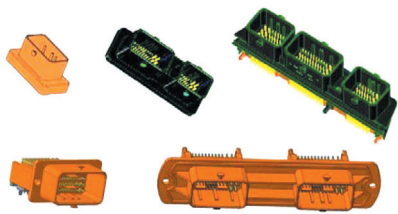


Рис. 2. Варианты многокарманных вилок СМС

нения/расчленения колодок при сборке и эксплуатации. Для гибридной колодки СМС на 53 контакта это усилие не превышает 70 Н. А большое количество вариантов поляризации гарантирует правильность соединения. На рис. 2 в качестве примеров представлены одно-, двух- и трехкарманные вилки СМС. Для удобства сборки карманы вилок “кодируются” цветом, соответствующим цвету ответной гнездовой колодки, что позволяет визуально определять соответствие при подключении.

В корпусах вилок СМС реализованы конструктивные элементы, фланцы, канавки и пр. для повышения удобства

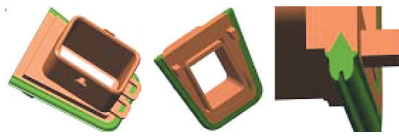


Рис. 3. Двухкомпонентное литье вилок СМС

общей герметизации конструкции, в составе которой находится вилка.

Рассмотрим особенности конструкции вилок, предназначенных под различные способы герметизации.

Герметизация клеем или компаундом. В этом случае поверхности, предназначенные под клей, имеют “выравленную” структуру и выполняются с определенной степенью шероховатости по VDI 3400 для обеспечения высокой адгезии материалов.

Герметизация силиконовым уплотнителем. В этом случае корпус вилок содержит элементы позиционирования и фиксации уплотнителя для исключения его смещения при сборке.

Кроме того, компания Molex использует при производстве разъемов

передовые технологические процессы **многокомпонентного литья**, что позволяет в одном цикле изготавливать корпус из пластмассы и уплотнитель из силикона как одну неразъемную деталь. Примером может служить вилка СМС 22 контакта с уплотнителем по периметру корпуса, выполненная методом двухкомпонентного литья (рис. 3).

Здесь в одном технологическом цикле (одновременно) выполнен корпус из пластика (коричневый) и уплотнитель из силикона (зеленый). Такая технология позволяет обеспечить точные наружные геометрические размеры уплотнителя и полностью исключить какие-либо зазоры между пластиком и силиконом, что, в свою очередь, обеспечивает надежную герметизацию основной конструкции.

Вилки СМС в своем составе содержат три типоразмера контактов:

- 0,64 x 0,64 мм — контакты малой мощности, способные коммутировать токи до 7 А;

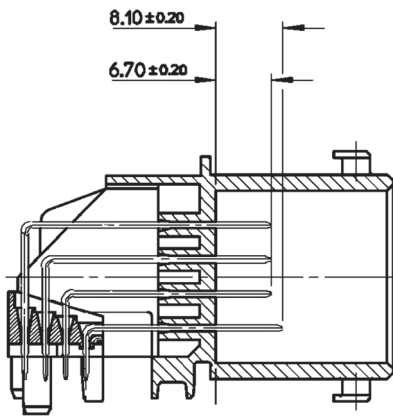


Рис. 4. Вилка СМС в разрезе с удлиненными контактами 1,5 мм для подключения питания

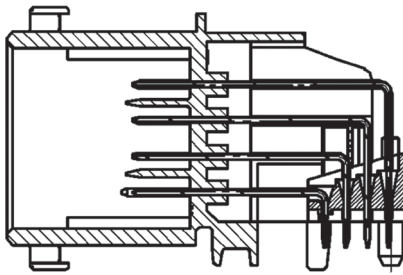


Рис. 5. Вилка СМС в разрезе с двухрядными ловителями

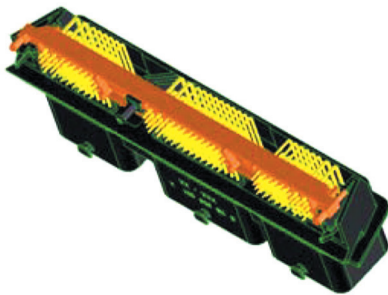


Рис. 6. Вилка СМС с монтажной рамкой

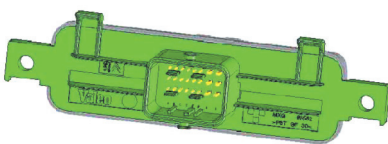


Рис. 7. Крышка контроллера с интегрированной вилкой СМС и крепежными отверстиями

- 1,5 x 0,8 мм — контакты средней мощности, способные коммутировать токи до 15 А;
- 2,8 x 0,8 мм — контакты большой мощности, способные коммутировать токи до 40 А.

Распределение контактов по количеству в различных вилках представлено в табл. 1.

Не все контакты имеют одинаковую длину. В каждом кармане вилки два контакта 1,5 мм имеют увеличенную на 1,4 мм длину (рис. 4). При сочленении эти контакты первыми обеспечивают соединение подключенных к ним электрических цепей и последними разъединяют их при расчленении. Эта возможность позволяет при помощи разъема реализовать в электронной системе функцию “горячего” подключения/отключения устройства, т.е. без выключения питания, что облегчает работу с системой и повышает ее надежность.

Между рядами контактов со стороны присоединения располагаются пластиковые ловители в виде плоских широких ножей (рис. 5). Эти элементы позиционируют гнездовую колодку в кармане вилки при сочленении и исключают тем самым возможную порчу контактов при неточной установке. Благодаря конической форме ловителей основные механические нагрузки сочлененного разъема сосредоточены на них, а не на контактах, что благоприятно влияет на надежность и виброустойчивость электрического соединения, его переходное сопротивление, а значит, на нагрузочную способность и долговечность.

У всех угловых вилок СМС выводы для пайки в печатную плату (ПП) зафиксированы при помощи рамки, защищающей их от механического воздействия при транспортировке и облегчающей монтаж на ПП (рис. 6). Рамка (на рисунке обозначена коричневым цветом) содержит штырьки-ловители и защелки-фиксаторы, обеспечивающие легкое по-

зиционирование многоконтактной вилки на ПП при монтаже и механическое крепление при пайке волной. Для установки вилки на ПП необходимо выполнить несколько простых операций:

- 1) держа вилку под углом примерно 30° к плоскости ПП, вставить штырьки-ловители в предназначенные отверстия в ПП;
- 2) аккуратно поворачивать вилку в направлении ПП, следя за тем, чтобы контакты “встали” в свои отверстия;
- 3) поворачивать до полного защелкивания всех фиксаторов, сопровождающегося явно слышимым звуком “щелчок”;
- 4) проконтролировать визуально правильность установки контактов в отверстиях ПП.

На фланце корпуса вилки по заказу могут быть сформированы различные специальные элементы. Это могут быть детали крепления общей конструкции на объекте, например вилка-крышка СМС 24 контакта электронного контроллера компании Peugeot (рис. 7). Или специальное отверстие под установку клапана выравнивания давления, обязательно использующегося в герметичных контроллерах (рис. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технические характеристики и конструктивные особенности серии герметичных соединителей серии СМХ/СМС корпорации Molex позволяют разработчикам оценить современный уровень, удобства и преимущества использования данных соединителей при создании самых разнообразных электронных систем управления, используемых не только в машиностроении, но и в других областях промышленности, сельском хозяйстве и на морском транспорте.

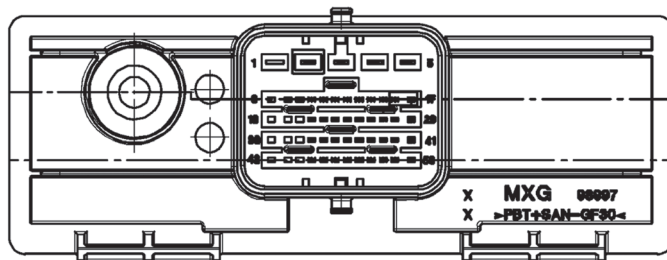


Рис. 8. Крышка контроллера с интегрированной вилкой СМС и отверстием для клапана выравнивания давления