

# Электрические соединители фирмы SABRITEC

Дмитрий Гаманюк (г. Саратов)

**В статье представлены изделия, предназначенные для ответственных применений в жёстких условиях эксплуатации, в том числе соединители со встроенными помехоподавляющими фильтрами.**

Фирма SABRITEC ([www.sabritec.com](http://www.sabritec.com)) – современный разработчик и изготовитель соединителей различных электрических цепей для космических объектов, вооружённых сил, телекоммуникационных приложений, испытательного и измерительного оборудования. Фирма реализует все этапы создания соединителей: разработку конструкторской документации, изготовление, испытания (апробацию) опытных образцов, серийное производство и авторское сопровождение в эксплуатации. В общем случае соединители SABRITEC могут включать в себя встроенные электрические емкостные фильтры для нейтрализации возникающих при протекании тока электромагнитных волн. Причём параметры этих фильтров могут как быть стандартными, так и изменяться под требования заказчика. Разъёмы обеспечивают надёжный электрический контакт в любых возможных условиях эксплуатации носителя в течение всего срока службы.

Линейка продукции компании включает прямоугольные, цилиндрические, коаксиальные, волоконно-оптические, межплатные соединители, кабельные сборки и миниатюрные соединители. Фирма предлагает соединители с учётом запросов заказчика, причём проектирование, изготовление и испытания проводятся в кратчайшие сроки.

Продукция компании сертифицирована и верифицирована, что подтверждается следующими сертификатами качества: MIL-I-45208A, ISO 9001:2000 Certified, AS 9100 Certified Rev B, ISO 14001 Certified, OHSAS 18001 Compliant, Six Sigma Focus.

На этапе разработки используются автоматизированные системы проектирования, позволяющие строить математические и трёхмерные модели промежуточных решений и конечных продуктов. Модели проходят вирту-

альные электрические и механические испытания на устойчивость к воздействиям предельных режимов различной природы. Всё это приводит к сокращению времени разработки. Одной из стадий разработки является формирование пакета документов PLM (Product Lifecycle Management) по обеспечению управления жизненным циклом изделия. Информация, обрабатываемая системами PLM:

- структура изделия;
- базы данных стандартных элементов;
- спецификации;
- чертежи;
- геометрические (поверхностные и твердотельные) модели;
- изображения (отсканированные чертежи, фотографии и др.);
- конечно-элементные сетки и результаты инженерных расчётов;
- мероприятия систем технологической подготовки производства;
- программы для станков с ЧПУ;
- мультимедиа-информация;
- ссылки на бумажные документы;
- результаты изменений и проверок;
- производственные планы;
- документы различных офисных форматов (текстовые, электронные таблицы) и др.

Наличие и доступность данной информации позволяет отслеживать изменения изделия на всех этапах его жизненного цикла путём ведения истории всех инженерных изменений в структуре изделия, быстро находить и устранять ошибки в проектировании, изготовлении, ремонте и модернизации. Полезные усовершенствования конструкторов и эксплуатационников доступны всем пользователям данного изделия. PLM-системы позволяют визуально сравнивать структуру нескольких изделий и делать правильный выбор; задавать для изделия аналоги или родственные изделия, группировать

изделия по различным критериям и объединять их в библиотеки. Бизнес-логика современных систем PLM даёт возможность устанавливать правила применения объектов в зависимости от принятых логических ограничений.

Изготовленные образцы проходят полный цикл натуральных испытаний на установках, моделирующих климатические и механические внешние воздействующие факторы. Диапазон изменения параметров различных факторов чрезвычайно широк и обеспечивает проверку работоспособности изделия в космосе и при других экстремальных воздействиях.

Основные проверяемые электрические параметры: омическое сопротивление; обеспечение непрерывности контакта в различных режимах; проверка на перекрёстные связи (взаимовлияние каналов); определение импеданса, ёмкости и индуктивности соединителя.

Климатические и механические проверки: устойчивость к максимальным и минимальным предельным температурам, тепловой удар и термоциклирование; устойчивость к длительному воздействию соляного (морского) тумана; воздействие определённого количества циклов сочленения – расчленения; проверка усилия сочленения – расчленения.

Специфические проверки: устойчивость пластмассовых частей соединителей к агрессивным средам; механическая прочность резиновой изоляции; сохранение геометрической формы каркаса после механических воздействий; устойчивость к рентгеновским излучениям.

Выясняется степень соответствия указанных параметров величинам, указанным заказчиком.

## ФИЛЬТРЫ СОЕДИНИТЕЛЕЙ SABRITEC

Сглаживающий фильтр – это устройство, предназначенное для уменьшения пульсации передаваемого напряжения до величины, допустимой для работы нагрузки. Простейший фильтр состоит из од-

ного конденсатора или одного дросселя. Более сложные – из соединения дросселя и конденсатора или конденсатора и резистора. Для улучшения сглаживания пульсаций применяют многозвенные фильтры, состоящие из нескольких последовательно включенных звеньев. Степень пульсации передаваемого напряжения характеризуется коэффициентом пульсаций, который равен отношению амплитуды первой (основной) гармоники пульсаций к среднему значению выходного напряжения:

$$K_n = \frac{\tilde{U}_{\max}}{U_{\text{cp}}},$$

где  $\tilde{U}_{\max}$  – амплитуда переменной составляющей;  $U_{\text{cp}}$  – среднее значение передаваемого напряжения.

Действие фильтра характеризуется коэффициентом сглаживания, который равен отношению коэффициента пульсации на входе фильтра к коэффициенту пульсации на выходе фильтра.

Простейший фильтр работает следующим образом. На протяжении положительного полупериода паразитной составляющей передаваемого сигнала ток будет протекать лишь тогда, когда входное напряжение на соединителе больше напряжения на конденсаторе. Конденсатор в эти промежутки времени будет заряжаться протекающим током. Напряжение на конденсаторе и нагрузке возрастает по экспоненциальному

закону, а скорость нарастания зависит от постоянной времени цепи заряда конденсатора  $\tau_3 \approx Cr_0$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора, а  $r_0$  – сопротивление электрической цепи после фильтра.

В течение отрицательного полупериода паразитной составляющей передаваемого сигнала конденсатор разряжается на сопротивление нагрузки, причём ток в нагрузке имеет прежнее направление. Напряжение на конденсаторе уменьшается по экспоненциальному закону, и скорость разряда зависит от постоянной цепи разряда конденсатора  $\tau_p \approx Cr_H$ . Если  $\tau_p > T_C$ , где  $T_C$  – период напряжения сети, то к моменту начала следующего заряда конденсатор не успеет разрядиться и напряжение на нагрузке не падает до нуля.

Фирма SABRITEC проектирует и производит соединители с электрическими фильтрами, защищающие информационные и силовые цепи от переходных процессов при воздействии внешнего электромагнитного импульса и внутренних помех. Для обеспечения надёжной фильтрации сигнала SABRITEC использует конденсаторные матрицы, компактно размещаемые в габаритах корпуса соединителя. Интересно, что соединители с встроенными фильтрами полностью взаимозаменяемы со стандартными конструкциями. Конденсаторные матрицы составлены из монолитных плоских конденсаторов, что обеспечивает надёжность и



Внешний вид гиперболического гнезда

работоспособность фильтров в любых ожидаемых условиях эксплуатации соединителей.

Фильтры SABRITEC имеют внешнюю защиту от воздействия космических излучений высокой энергии, что позволяет соединителям сохранять работоспособность на суборбитальных трассах и в космосе. Естественно, что каждый конкретный продукт, в зависимости от пожеланий заказчика и условий эксплуатации, может иметь разные степени защиты. Избыточность в данном случае нерациональна. В зависимости от пожеланий заказчика, описанные выше параметры фильтра могут быть либо стандартными, с учётом предполагаемых показателей линии и внешних условий, либо рассчитанными на конкретные условия эксплуатации.

Ёмкость матриц конденсаторов фильтров колеблется от 100 пФ до



Таблица 1. Преимущества технологии гиперболоидного гнезда

Особенности	Преимущества
Низкое усилие сочленения – расчленения	Снижение полного веса системы за счёт использования соединителей с большим количеством контактов. Снижение нагрузки на печатную плату при сочленении (соединители для печатных плат). Увеличение срока эксплуатации
Значительное число циклов сочленения – расчленения	Низкая себестоимость эксплуатации. Снижение объёма регламентных работ или их полное исключение для контактных систем. Увеличение интервалов технического обслуживания
Низкое контактное сопротивление	Снижение падения напряжения на соединителе. Снижение тепловыделения системы
Обеспечение высокой плотности тока	Миниатюризация конструкции и увеличение передаваемой электрической мощности на единицу поперечного сечения соединителя
Устойчивость к ударам и вибрации	Использование соединителей для работы в жёстких условиях. Создание высоконадёжных систем, не требующих обслуживания и контроля при эксплуатации

Таблица 2. Возможности гиперболоидных соединителей фирмы SABRITEC в сравнении с требованиями военного стандарта США MIL-C-39029

Размер штыря	Диаметр штыря, мм	Сила тока через разъем (военный стандарт), А	Сила тока через гиперболоидный разъем, А	Сопротивление гиперболоидного контакта, номинальное, МОм	Сопротивление гиперболоидного контакта, максимальное, МОм
8	3,61	46	60	0,20	0,50
4	5,72	80	100	0,10	0,50
0	9,07	150	300	0,10	0,20
00	10,31	185	300	0,07	0,20
0000	12,70	225	500	0,05	0,10

200 нФ. Это позволяет обеспечить надёжное подавление паразитных сигналов в большем спектре внешних воздействующих факторов. Технология разработки и производства конденсаторов позволяет реализовывать в одних и тех же габаритах ёмкости, отличающиеся номиналом в 10 раз (1000/10 000 пФ).

В числе предложений имеются полностью герметичные соединители с фильтрами для работы под водой на различных глубинах. Фильтры устанавливаются в сетевые и другие адаптеры, которые могут монтироваться непосредственно между сетью и оборудованием, защищая последнее от воздействия электромагнитных импульсов различной природы. Таким образом, при существующей отлаженной системе передачи данных заказчик может установить дополнительную защиту без дорогостоящей модернизации.

## Технология ГИПЕРБОЛОИДНОГО ГНЕЗДА

Следующая большая группа соединителей SABRITEC – соединители, использующие технологию гиперболоидного гнезда (см. рисунок). Такой соединитель имеет две контактные группы: штырь и гиперболоидную проволочную корзину\*. Технология гиперболоидного гнездового электрического контакта (Hupertac) обеспечивает проходное сечение в средней части гнездового контакта меньше, чем на входе и выходе. Таким образом, введённый штырь охватывается проволоками гнезда со всех сторон, порождая множество контактных точек по всей цилиндрической поверхности штыря.

Гиперболоидный гнездовой контакт формируется туго натянутыми проволоками, что обеспечивает низкое усилие сочленения и расчлене-

ния, более высокий ток в контактной паре, низкое переходное сопротивление, устойчивость к ударам и вибрациям, стойкость к вибрационной коррозии (фреттингу электрических контактов), а также большое число циклов сочленения. Основные преимущества соединителей такого типа сведены в таблицу 1.

С использованием технологии Hupertac фирма SABRITEC проектирует и производит соединители для коммутации электрических силовых, информационных и управляющих сигналов. Продукты компании, выполненные на данной основе, обеспечивают передачу сигнала большей мощности (до 25%) по сравнению со стандартными контактами. Возможности гиперболоидных соединителей компании SABRITEC в сравнении с требованиями военного стандарта США MIL-C-39029 представлены в таблице 2.



\* Отечественные разъёмы типа ГРПМ имеют аналогичную конструкцию и выпускаются более 40 лет. – Прим. ред.

# Новости мира News of the World Новости мира

## Спрос на панели AMOLED приводит к их дефициту

Увеличивающаяся всё время популярность панелей AMOLED приводит к дефициту поставок. Но, конечно, есть и плюсы: в 2011 г. многие компании собираются активно осваивать этот рынок, чтобы удовлетворить спрос.



В настоящее время лидером рынка панелей AMOLED является компания Samsung Mobile Display, которая начала их массовое производство в 2009 г. на заводе поколения 4.5 для использования в смартфонах высокого класса. Сейчас компания контролирует 90% всего рынка.

Сообщается, что вскоре Samsung начнёт производство панелей AMOLED на своём заводе поколения 5.5. Многие другие компании собираются также серьёзно увеличить производство AMOLED. Всего в 2011 г. поставки панелей могут достичь 168 млн. единиц. Очень вероятно, что доля Samsung уменьшится до 70%, хотя в целом корейские производители будут контролировать около 80% рынка.

Среди тайваньских производителей особо выделяется AUO, которая готова выпускать AMOLED-панели на двух своих заводах поколения 3.5 и одном – 4.5 (сингапурское подразделение). Digitimes также сообщает, что компания может перевести на производство AMOLED ещё два завода поколений 4 и 6.

Несмотря на бурный рост рынка AMOLED, в скором времени не стоит ожидать широкого применения таких панелей в телевизорах или мониторах: пока развитие касается, в основном, карманной и портативной электроники.

<http://www.digitimes.com/>

## Белые светодиоды высокой мощности

Фирма Cree расширяет свое семейство продуктов XLamp белыми светодиодами высокой мощности XP-E High Efficiency White (HEW). На базе этих светодиодов могут разрабатываться лампы и системы освещения, которые содержат меньше светодиодов, обладая при этом той же мощ-

ностью. Светодиоды рассчитаны, прежде всего, на системы, дающие мягкий, рассеянный свет, как, например, потолочные излучатели или светильники – заменители ламп накаливания. В светодиодной лампе в классической форме A-19 с новыми HEW-светодиодами требуется при той же силе света в два раза меньше светодиодов, чем в аналогичном светильнике с XLamp XP-E-светодиодами фирмы Cree. HEW-светодиоды с холодным белым свечением (6500 K) имеют силу света 148 лм, а с тёплым белым свечением (3000 K) – 114 лм при токе 350 мА.

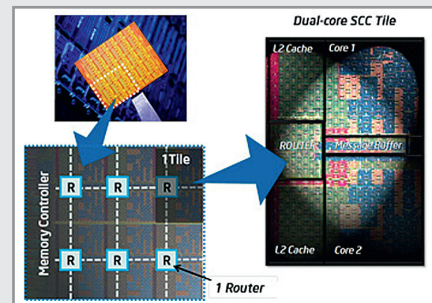
Светодиоды характеризуются пониженным тепловым сопротивлением 6°C/Вт. Они имеются также с нейтральным белым свечением и с индексом цветопроизведения, равным 80. Светодиоды серии XLamp XP-E High Efficiency White предлагаются с обычными сроками поставки в партиях образцов и в производственных партиях. Ожидается, что данные измерений LM-80 будут предоставлены в феврале 2011 года.

[www.cree.com](http://www.cree.com)

## Intel думает о создании 1000-ядерного процессора

По словам инженера Intel Тимоти Маттсона (Timothy Mattson), архитектура 48-ядерного процессора, носящего имя Single Chip Cloud Computer (SCC, одночиповый облачный компьютер), является широко масштабируемой.

Процессор представляет собой последнее достижение исследовательской программы Intel Tera-scale Computing. Чип использует ряд технологий управления напряжением и частотой, что позволяет варьировать энергопотребление от 125 до 25 Вт при нагрузке на все 48 ядер.



Само название Single-chip Cloud Computer отражает тот факт, что технология подходит на масштабируемый кластер компьютеров, подобных тем, что используются для облачных вычислений, но на одном чипе. Прототип отличается следующими параметрами:

- 24 блока с двумя ядрами IA на каждом блоке;

- ячеистая сеть с 24 маршрутизаторами и пропускной способностью 256 Гб/с;
- четыре интегрированных контроллера DDR3;
- аппаратная поддержка передачи сообщений.

Интересно и то, что каждый блок (два ядра) может иметь собственную частоту, а группы из четырёх блоков (8 ядер) – отдельное напряжение. Это позволяет очень эффективно управлять энергопотреблением SCC.

Во время конференции Supercomputer 2010 Тимоти Маттсон отметил, что данная архитектура в принципе может быть масштабирована до 1000 ядер. Впрочем, он сказал, что после преодоления отметки в 1000 ядер масштаб ячеистой сети, объединяющей ядра, выйдет за пределы оптимальных параметров и уже будет негативно влиять на производительность.

SCC является миниатюрным облачным центром обработки данных: каждое ядро может запускать отдельную ОС и программно-реализованный стек, да и в целом вести себя как отдельный компьютерный узел, работающий с другими узлами через сеть.

Господин Маттсон подчеркнул, что процессоры в будущем будут развиваться в сторону максимально возможного увеличения количества ядер в одном чипе.

<http://www.tgdaily.com/>, <http://techresearch.intel.com/ProjectDetails.aspx?id=1>

## Соединители для передачи напряжения питания и сигналов

Фирма Molex выпускает систему соединителей Picoflex IDT, которая, по утверждению производителя, спроектирована специально для передачи напряжения питания и сигналов в критичных в отношении свободного места приложениях с высокой плотностью монтажа. Новейшим изделием в этом семействе является фиксирующаяся контактная колодка Picoflex. Система соединителей состоит из колодок, монтируемых на печатной плате, кабельных разъемов и плоских кабелей в сборе. За счёт устройств фиксации и разгрузки натяжения кабелей она обеспечивает надёжное электрическое соединение в многочисленных приложениях. Серия содержит колодки печатных плат поверхностного монтажа из высокотемпературного нейлона и полифталамида. Все семь вариантов колодок защищены от неправильного подсоединения как на печатной плате, так и на гнездовом разъёме. Контактные лепестки размещены со смещением с шагом 1,27 мм в два ряда

[www.molex.com](http://www.molex.com)