

# «Золотая середина»

**Евгений Хелемский**, специалист службы технической поддержки НТЦ «Евроконтакт»  
E-mail: [info@eurocontact.kiev.ua](mailto:info@eurocontact.kiev.ua)

**Статья анализирует состояние украинского рынка радиочастотных разъемов, тенденции и пути решения проблем в этой отрасли. Анонсируется продукция компании YE EUN TECH CO., LTD, ее преимущества по отношению к другим производителям. Также приводятся характеристики наиболее потребляемых типов разъемов.**

## О ПРОБЛЕМАТИКЕ

Современная индустрия контактных элементов СВЧ тракта к сожалению переживает нелегкие времена. Причины такого уровня развития вполне объясняются малыми объемами производства отечественными предприятиями данной продукции. И, как результат, использование конструкторами отрасли элементов импортного производства. Факторы цены, срока производства и срока доставки продукции в Украину определяют степень заинтересованности украинского потребителя в импортном товаре.

На мировом рынке представлено достаточно производителей ВЧ и СВЧ разъемов. Самые известные — это Amphenol, Johnson/Emerson, Molex, Lemo, Tyco Electronics. Лидирующие позиции, а также адекватную позицию политику позиционирования продукции на мировом рынке эти компании обеспечивают за счет больших капиталовложений, что, в свою очередь, обуславливает ощутимое завышение цен на выпускаемую продукцию. Другим следствием подобной политики является минимальная партия отгрузки, которая абсолютно неадекватна для украинского рынка. Поэтому разработчики все более уверенно двигаются в сторону освоения азиатского рынка разъемов, производители которого более «трепетно» относятся к каждому заказчику. Если еще несколько лет назад можно было сказать, что общественное мнение о качестве исполнения изделий этого региона неудовлетворительное, то в настоящее время такое суждение

не соответствует действительности. Не стоит забывать, что большинство заводов тех самых мировых «китов» находятся именно в Азии, и что международный стандарт качества ISO распространяется одинаково на всех участников рынка, независимо от географического места их расположения. Позиции мировых лидеров-производителей разъемов конечно же остаются непоколебимы. Но ввиду стремительного развития данной отрасли рынка в частности, да и мирового рынка вообще, такое положение вещей можно считать временным. Как уже указывалось, лидерство удерживается в основном за счет существенных усилий и ресурсовложений в свое технологическое развитие. Говоря просто, производители, как и положено законодателям моды, продолжают создавать новые типы и семейства коннекторов, находить новые области их применения. Но политика технологического лидерства — вещь не дешевая. Все действия, относящиеся к разработке и созданию нового продукта, а также действия по внедрению и продвижению его на рынке требуют специальных усилий производителя. Поэтому, можно не гадая заявить, что за все технологические новшества, инженерные разработки (неудачные в том числе), за маркетинговые мероприятия кто-то должен заплатить. По законам экономики упомянутый «кто-то» есть конечный покупатель. То есть украинский потребитель. В такой ситуации, возможность азиатских производителей указывать резонную, экономически обоснованную цену (если сравнивать с ценами «лидеров») становится важным

фактором. Характерным представителем данного региона является корейская компания YE EUN TECH CO., LTD. (далее YETC). Представителем которой является НТЦ «ЕВРОКОНТАКТ», осуществляющая регулярные поставки продукции в Украину.

Чем же выделяется данная компания? Если проанализировать спектр производимой YETC продукции, то он не широкий, но сосредоточенный на наиболее потребляемых группах товаров:

- коаксиальный кабель;
- разъемы основных типов: SMA, SMB, SMC, MCX, MMCX, BNC, TNC, N;
- адаптеры (переходы) в различном исполнении: MCX-SMA, SMA-BNC, SMA-N и др.;
- кабельные сборки;
- пассивные элементы: фильтры, смесители, делители, аттенюаторы и пр.;
- активные элементы: нагрузки, конверторы;
- повторители (репитеры);
- антенны WLAN.

Они находят применение в различных сферах хозяйственной деятельности: в телекоммуникационной отрасли, в автомобильной и авиаиндустрии, в военной промышленности. Если затронуть вопросы качества и цены, то они абсолютно удовлетворяют потребителей. В том числе и украинские предприятия, что свидетельствует о высоком уровне технологического процесса производства и лояльной политике продаж YETC. Среди покупателей продукции выделим Lucent, Motorola, Nortel, Alcatel, Nokia, что уже говорит о многом. Также стоит отметить и специальные возможности компании YETC. В маркетинге есть такое понятие как «программа лояльности к потребителю», что подразумевает систему мероприятий, способствующих формированию позитивного мышления потребителя по отношению к производителю (продавцу) товаров или услуг. Так вот, для своих заказчиков YETC предоставляет комплекс дополнительных услуг:

- изготовления модификаций разъемов по чертежам заказчика;
- изготовление кабельных сборок с учетом требований заказчика;
- решение проблемы «дюйм-метрика»;
- подбор функциональных аналогов отечественным:
  - разъемам (например, для широко распространённых на территории Украины семейств CP50 и CPG50);
  - переходам;
  - кабельной продукции (например, для кабелей семейства РК).

Уровень технологического развития лучше рассмотреть на примере характеристик основных типов разъемов производителя YETC.

**СЕМЕЙСТВО РАЗЪЕМОВ ТИПА SMA**

**S**MA (Subminiature version A) — тип радиочастотного коаксиального разъема субминиатюрного исполнения; рабочий диапазон DC — 18 ГГц. Преимущественно используется для миниатюризации СВЧ устройств, обеспечивая соединения с гибкими или полужесткими кабелями. Также может устанавливаться на плату или приборную панель, использоваться для объединения каналов. Применение находит при производстве сетевых печатных плат, оборудовании беспроводной связи, оборудовании базовых станций.

Основные характеристики семейства разъемов типа SMA приведены в табл. 1.

Наиболее популярные виды SMA-разъемов изображены на рис. 1.

**СЕМЕЙСТВО РАЗЪЕМОВ ТИПА SMB**

**S**MB (Subminiature version B) — тип радиочастотного коаксиального разъема субминиатюрного исполнения; рабочий диапазон DC — 4 ГГц. Конструктивно разработан меньше SMA и предназначается для установки и соединения в местах с ограниченным пространственным параметром. Доступны изделия как с волновым сопротивлением в 50 Ом так и в 75 Ом (менее распространены). SMB-разъем эффективен при использовании в аппаратуре мобильной связи, системах GPS, устройствах WLAN.

Основные характеристики семейства разъемов типа SMB приведены в табл. 2.

Наиболее популярные виды SMB-разъемов изображены на рис. 2.

| Таблица 1. Основные характеристики SMA-разъемов YE EUN TECH |                               |                              |         |
|---|-------------------------------|------------------------------|---------|
| Электрические характеристики                                |                               |                              |         |
| Параметры   |                               | Значения                     |         |
| Волновое сопротивление                                      |                               | 50 Ом                        |         |
| Частотный диапазон  |                               | DC — 18 ГГц                  |         |
| Частота измерения   |                               | 1 ГГц                        | 2.5 ГГц |
| КСВН (разъем – кабель)                                      | прямой — полужесткий (RG405)  | 1.03                         | 1.03    |
|   | прямой — гибкий (RG316/u)     | 1.05                         | 1.07    |
|   | угловой — полужесткий (RG405) | 1.03                         | 1.05    |
|   | угловой — гибкий (RG316/u)    | 1.05                         | 1.07    |
| Температурный диапазон                                      | полужесткий кабель            | -65°C ~ +165°C               |         |
|   | гибкий кабель                 | -65°C ~ +80°C                |         |
| Материалы конструкции                                       |                               |                              |         |
| Разъемная часть   | Материал                      | Покрытие                     |         |
| Корпус  | сталь нержавеющая             | золото (пассивированное)     |         |
|   | латунь                        | золото (вакуумное напыление) |         |
| Центральный контакт   | медь берриливая               | золото                       |         |
| Изолятор  | политетрафторэтилен (PTFE)    |                              |         |
| Прокладка   | резина силиконовая            |                              |         |
| Обжимная муфта  | латунь                        | золото (никелированное)      |         |



**Рисунок 1** Наиболее популярные виды SMA-разъемов: C330-065 (а), C330-078 (б), C330-002 (в)

| Таблица 2. Основные характеристики SMB-разъемов YE EUN TECH |                               |                         |         |
|---|-------------------------------|-------------------------|---------|
| Электрические характеристики                                |                               |                         |         |
| Параметры   |                               | Значения                |         |
| Волновое сопротивление                                      |                               | 50 Ом                   |         |
| Частотный диапазон  |                               | DC — 4 ГГц              |         |
| Частота измерения   |                               | 1 ГГц                   | 2.5 ГГц |
| КСВН (разъем – кабель)                                      | прямой — полужесткий (RG405)  | 1.08                    | 1.13    |
|   | прямой — гибкий (RG316/u)     | 1.04                    | 1.07    |
|   | угловой — полужесткий (RG405) | 1.05                    | 1.06    |
|   | угловой — гибкий (RG316/u)    | 1.05                    | 1.10    |
| Температурный диапазон                                      |                               | -65°C ~ +165°C          |         |
| Материалы конструкции                                       |                               |                         |         |
| Разъемная часть   | Материал                      | Покрытие                |         |
| Корпус  | латунь                        | золото (никелированное) |         |
| Шайба   | медь берриливая               | золото (никелированное) |         |
| Контакт розетки   | медь берриливая               | золото                  |         |
| Изолятор  | политетрафторэтилен (PTFE)    |                         |         |
| Обжимная муфта  | латунь                        | золото (никелированное) |         |



**Рисунок 2** Наиболее популярные виды SMB-разъемов: C340-009 (а), C340-018 (б), C340-006 (в)

## СЕМЕЙСТВО РАЗЪЕМОВ N-ТИПА

N-соединитель — тип радиочастотного коаксиального разъема, работающего в диапазоне DC — 11 ГГц при волновом сопротивлении 50 Ом и рабочим напряжением до 1000 В (значение пробоя диэлектрика 2500 В). Является одним из наиболее популярных среди всех РЧ соединителей. Изначально был разработан для использования в военной технике. И до сегодняшнего дня является оптимальным для применения в данной сфере. Однако использование данного компонента ограничено ввиду его габаритных размеров. Наиболее применяем в антенной технике, средствах обнаружения, приеме-передающей аппаратуре.

Основные характеристики разъемов N-типа приведены в табл. 3.

Наиболее популярные виды разъемов N-типа приведены на рис. 3.

## «ЗОЛОТАЯ СЕРЕДИНА»

Актуальность спроса на радиочастотные разъемы сказывается не только на потребителях, но и на поставщиках. На данный момент существует позитивная тенденция увеличения объемов производства аппаратуры в Украине, где применяются разнотипные разъемы. Для потребителя одним из самых важных факторов, влияющих на выбор и принятие решения о покупке, является цена. Например, средняя розничная цена у дистрибьюторов в США на SMA-разъемы производства компании Amphenol колеблется от \$4 до \$10 за единицу (не учитывает доставку в Украину). Аналогичные позиции компании YETC, находящиеся на складе в Украине, стоят от 15 до 25 гривен за единицу. Такой уровень цен обеспечивает преимущество и в сравнении с популярным CP50 семейством. Это особенно актуально в связи с повышением цен у российских производителей, имевшем место в последнее время. Существенную экономию, с точки зрения потребителя, можно получить уже на партии в 100 штук. Такую аналогию можно провести и среди других видов соединителей. Конечно, можно поддаться определенной степени сомнения качества исполнения сравниваемых элементов. Но, с другой стороны, приведенные выше технические параметры полностью удовлетворяют запросы среднестатистических украинских потребителей. Немаловажным вопросом стоит

| Таблица 3. Основные характеристики N-типа разъемов YE EUN TECH |                              |  |      |
|--|------------------------------|--|------|
| Электрические характеристики                                   |                              |  |      |
| Параметры  | Значения                     |  |      |
| Волновое сопротивление   | 50 Ом                        |  |      |
| Частотный диапазон   | DC — 11 ГГц                  |  |      |
| Частота измерения  | 1 ГГц                        | 2.5 ГГц                                      |      |
| КСВН (разъем — кабель)   | прямой — полужесткий (RG405) | 1.04   | 1.05 |
|  | прямой — полужесткий (RG402) | 1.04   | 1.05 |
|  | прямой — гибкий (RG400/u)    | 1.05   | 1.09 |
|  | прямой — гибкий (RG214/u)    | 1.04   | 1.05 |
|  | угловой — гибкий (RG400/u)   | 1.05   | 1.10 |
| угловой — гибкий (RG214/u)                                     | 1.08                         | 1.10   |      |
| Температурный диапазон   | -65°C ~ +165°C               |  |      |
| Материалы конструкции  |                              |  |      |
| Разъемная часть  | Материал                     | Покрытие                                     |      |
| Корпус   | латунь                       | золото (никелированное, вакуумное напыление) |      |
| Контакт розетки  | медь берилливая              | золото                                       |      |
| Прокладка  | резина силиконовая           |  |      |
| Изолятор   | политетрафторэтилен (PTFE)   |  |      |
| Обжимная муфта   | латунь                       | никель                                       |      |



Рисунок 3

Наиболее популярные виды разъемов N-типа: C380-011 (а), C380-027 (б), C380-007 (в)

каналообразующая часть — кабель. Компания YETC полностью обеспечивает кабельной продукцией к разъемам всех типов собственного производства, что упрощает разработчику работу по нахождению необходимого кабеля под определенный размер (неполный перечень кабельной продукции (с указанием параметров) можно увидеть на странице 17 в рекламном блоке НТЦ «ЕВРО-

КОНТАКТ»). Стоит еще раз отметить, что среди перечня кабелей можно найти аналоги к кабелям серии РК.

**Более детальную информацию можно получить в НТЦ «Евроконтакт»:**

тел.: (044) 284-39-47, 289-73-22,  
<http://www.eurocontact.kiev.ua>  
<http://www.yeeuntech.com>

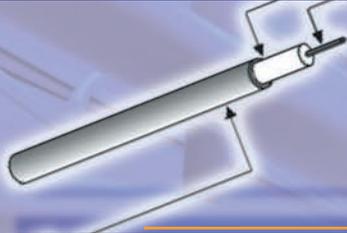
## СПРАВКА О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

Компания YE EUN TECH CO., LTD начала производство коаксиальных разъемов и кабельных сборок в 1983 году. В 1998 году, в качестве партнера компании Thertax, занялась дистрибуцией коаксиальных кабелей различных номиналов. В 2000 году компания YE EUN TECH CO., LTD выходит на мировой рынок, и, как результат, организует представительства в разных странах. В 2002 году запускается производство кабелей типа SEMI-RIGID/SEMI-FLEX/MULTI-FLEX/RG. В этот же период производство всей разъемной продукции приводится в соответствие с требованиями военного стандарта MIL-C-39012, а также и некоторым другим стандартам. На вопрос «Почему YE EUN TECH?», работники компании отвечают:

- быстрый срок производства — 2–3 недели по основным позициям;
- конкурентноспособная цена;
- высококачественная продукция;
- индивидуальный подход к заказчику.

Самыми крупными представителями YE EUN TECH CO., LTD в мире являются YEEUN TECH (Индия), Tel-Ad Electronics (Израиль), Celte Srl (Италия), Datasphere Wireless Ltd (Германия), ООО НТЦ «Евроконтакт» (Украина).

# Напівжорсткий коаксіальний кабель підвищеної гнучкості з хвильовим опором 50 і 75 Ом



YET-034-TP

YET-047-TP

YET-085/50-TP

YET-085/50-AL-TP

YET-085/75-TP

YET-141/50-TP

YET-141/50-AL-TP

YET-141/75-TP

YET-250-TP

YET-250-AL-TP

## Механічні характеристики

| Внутрішній провідник  |       | SPCW         | SPCW         | SPCW         | SPCW       | SPCW       | SPCW         | SPCW       | SPCW       | SPC          | SPC        |            |
|---|-------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
| Діаметр   | мм    | 0,20±0,01    | 0,29±0,02    | 0,51±0,005   | 0,51±0,005 | 0,28±0,005 | 0,92±0,013   | 0,92±0,013 | 0,54±0,013 | 1,65±0,030   | 1,65±0,030 |            |
| Ізоляція  |       | PTFE         | PTFE         | PTFE         | PTFE       | PTFE       | PTFE         | PTFE       | PTFE       | PTFE         | PTFE       |            |
| Діаметр   | мм    | 0,66±0,02    | 0,92±0,03    | 1,68±0,030   | 1,68±0,030 | 1,72±0,030 | 2,98±0,050   | 2,98±0,050 | 3,09±0,050 | 5,31±0,060   | 5,31±0,060 |            |
| Зовнішній провідник   |       | TC           | TC           | TC           | TA         | TC         | TC           | TC         | TC         | TA           | TC         | TA         |
| Діаметр   | мм    | 0,86±0,02    | 1,19±0,03    | 2,20±0,025   | 2,20±0,025 | 2,18±0,025 | 3,58±0,050   | 3,58±0,050 | 3,58±0,050 | 6,35±0,051   | 6,35±0,051 | 6,35±0,051 |
| SPCW - сталевий дріт покритий посрібленою міддю, SPC - посріблена мідь, PTFE - політетрафлюоретилен,<br>TC - мідь покрита оловом, TA - алюміній покритий оловом |       |              |              |              |            |            |              |            |            |              |            |            |
| Відповідність стандарту   |       | MIL-C-17/154 | MIL-C-17/151 | MIL-C-17/133 | -          | -          | MIL-C-17/130 | -          | -          | MIL-C-17/129 | -          |            |
| Згасання сигналу, макс. на частоті:   |       |              |              |              |            |            |              |            |            |              |            |            |
| 500 МГц   | дБ/м  | 1,31         | 0,75         | 0,49         | 0,49       | 0,42       | 0,26         | 0,26       | 0,26       | 0,15         | 0,15       |            |
| 1000 МГц  | дБ/м  | 1,93         | 1,09         | 0,72         | 0,72       | 0,63       | 0,39         | 0,39       | 0,39       | 0,25         | 0,25       |            |
| 5000 МГц  | дБ/м  | 4,65         | 2,60         | 1,64         | 1,64       | 1,62       | 0,95         | 0,95       | 0,95       | 0,72         | 0,72       |            |
| 10000 МГц   | дБ/м  | 6,26         | 3,75         | 2,62         | 2,62       | 2,38       | 1,48         | 1,48       | 1,48       | 1,08         | 1,08       |            |
| 20000 МГц   | дБ/м  | 9,21         | 5,51         | 4,27         | 4,27       | 3,52       | 2,30         | 2,30       | 2,30       | 1,57         | 1,57       |            |
| Допустима потужність, макс. на частоті:   |       |              |              |              |            |            |              |            |            |              |            |            |
| 500 МГц   | Вт    | 15,0         | 66,5         | 180,0        | 180,0      | 174,9      | 600,0        | 600,0      | 600,0      | 962,0        | 962,0      |            |
| 1000 МГц  | Вт    | 11,0         | 47,0         | 130,0        | 130,0      | 122,8      | 450,0        | 450,0      | 450,0      | 661,0        | 661,0      |            |
| 5000 МГц  | Вт    | 4,5          | 21,9         | 54,0         | 54,0       | 51,1       | 180,0        | 180,0      | 180,0      | 265,0        | 265,0      |            |
| 10000 МГц   | Вт    | 3,6          | 15,3         | 35,0         | 35,0       | 33,2       | 120,0        | 120,0      | 120,0      | 174,0        | 174,0      |            |
| 20000 МГц   | Вт    | 1,8          | 10,5         | 20,0         | 20,0       | 21,9       | 70,0         | 70,0       | 70,0       | 100,0        | 100,0      |            |
| Електро механічні характеристики  |       |              |              |              |            |            |              |            |            |              |            |            |
| Радіус згинання, мін.   | мм    | 3,0          | 3,0          | 3,5          | 3,5        | 3,5        | 6,5          | 6,5        | 6,5        | 10,0         | 10,0       |            |
| Опір внутрішнього провідника, макс. при 20°C  | Ом/м  | 64,25        | 207,30       | 64,25        | 64,25      | 205,00     | 20,40        | 20,40      | 64,00      | 25,70        | 25,70      |            |
| Електрична ємність, номінальна  | пф/м  | 105,0        | 95,1         | 95,1         | 95,1       | 63,5       | 95,1         | 95,1       | 63,5       | 95,1         | 95,1       |            |
| Хвильовий опір  | Ом    | 50 ±3        | 50 ±3        | 50 ±2        | 50 ±2      | 75 ±2      | 50 ±2        | 50 ±2      | 75 ±2      | 50 ±2        | 50 ±2      |            |
| Напруга зникнення корони, при 60 Гц   | Вт    | 750          | 1000         | 1500         | 1500       | 1500       | 7500         | 7500       | 2000       | 3000         | 3000       |            |
| Робоча частота, макс.   | ГГц   | 20           | 20           | 20           | 20         | 20         | 33           | 33         | 3          | 18           | 18         |            |
| Робочий температурний діапазон, мін.  | °C    | -40 +125     | -40 +125     | -40 +125     | -40 +125   | -40 +125   | -40 +125     | -40 +125   | -40 +125   | -40 +125     | -40 +125   |            |
| Відносна швидкість поширення, номінальна  | %     | 69,5         | 69,5         | 69,5         | 69,5       | 69,5       | 69,5         | 69,5       | 69,5       | 69,5         | 69,5       |            |
| Пробивна напруга  | Вт    | 2000         | 3500         | 5000         | 5000       | 2500       | 7500         | 7500       | 5000       | 7500         | 7500       |            |
| Вага  | кг/км | 4,0          | 5,6          | 20,2         | 20,2       | 17,9       | 46,7         | 46,7       | 46,7       | 147,0        | 92,1       |            |

У таблицях наводяться узагальнені характеристики. Інформація може бути змінена виробником без спеціального повідомлення. Будь ласка, звертайтеся для отримання останньої версії опису.

info@eurocontact.kiev.ua  
www.eurocontact.kiev.ua

**ЄВРОКОНТАКТ**  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР  
тел.: +38 044 284-3947  
т/ф: +38 044 289-7322

