

Надежное соединение коаксиальных кабелей - секрет успешного развертывания систем связи

К числу главных условий хорошей работы беспроводных систем относятся качество и надежность установки разъемов на линиях передачи, использующих коаксиальные кабели. Естественно предположить, что чем сложнее монтаж соединителей, тем меньше вероятность их правильной установки, а это, в свою очередь, оказывает неблагоприятное воздействие на качество и надежность работы всей системы.

Процесс установки можно упростить, используя разъемы для безопасного монтажа и правильные монтажные инструменты.

В традиционных разъемах штырьковые контакты припаиваются к центральному проводнику коаксиального кабеля. К сожалению, во время прокладки высокочастотных линий передачи на открытом воздухе погодные условия не всегда благоприятствуют использованию паяльного оборудования. Ветер, дождь, снег - все может усложнить пайку или сделать ее невозможной. В отсутствие источников электроэнергии приходится применять устройства для пайки, нагреваемые за счет тепла, выделяющегося при сжигании газа, которые, как правило, не позволяют достичь такой высокой температуры, как при нагреве электрическим током. И, следовательно, не могут обеспечить достаточно высокого качества работы. Одновременное обращение с кабелем, разъемом, бутановой горелкой и паяльником также бывает довольно сложным (не хватает рук!), особенно если монтаж выполняет один человек.

При прокладке кабеля внутри помещений, например, при монтаже распределенных антенных систем, монтажнику часто приходится работать в ограниченном пространстве, на лестнице или в условиях недостаточного освещения. Как преодолеть все эти проблемы, как обеспечить надежную установку соединений и высокое качество работы системы?

Ключ - в простоте монтажа. Процесс прокладки кабеля можно упростить, используя разъемы для безопасного монтажа и соответствующие монтажные инструменты. Компанией сконструированы специальные разъемы для безопасного монтажа гибких 50-омных коаксиальных кабелей LMR®, имеющих низкие потери. Эти разъемы могут быть установлены в любых полевых условиях, поскольку в их конструкции используются посеребренные или позолоченные медно-бериллиевые пружинящие контакты, обеспечивающие надежное соединение с центральным проводником и не требующие пайки.

Для кабелей меньших диаметров, таких как LMR-400 (3/8") и LMR-600 (1/2"), необходимо использовать наружную обжимную муфту. Для кабелей большего диаметра, например, LMR-900-DB (5/8"), приходится применять зажимы большего размера. Для соединения кабелей используются разъемы 7-16DIN, N, TNC и TNC обратной полярности.

Несмотря на то, что безопасный монтаж значительно упрощает работу, имеются определенные технические приемы, которые необходимо использовать для достижения наилучших результатов. Кроме того, в работе всегда применяются инструменты для

зачистки и подготовки проводов и удаления заусенцев.

Плохо установленные разъемы, как правило, оказывают неблагоприятное воздействие на коэффициент стоячей волны по напряжению. Однако хорошее соединение будет гарантировать самое высокое качество передачи в высокочастотном диапазоне и минимальные потери передаваемого сигнала. Чтобы обеспечить надежность соединения и гарантировать длительную безотказную работу линии передачи данных, следует использовать определенные приемы.

Ниже описана типичная процедура установки разъемов на кабелях LMR-400 и LMR-600 (а также на кабелях DB и FR):

- Обрежьте кабель так, чтобы его торец был ровным (*рис. EZ400-1*).
 - Наденьте на кабель термоусадочную трубку и обжимную муфту. Зачистите конец кабеля с помощью инструмента для зачистки/подготовки кабеля ST-400-EZ или ST-600-EZ, вставив кабель в отверстие со стороны 1 и повернув инструмент. Удалите оставшийся диэлектрик с центрального проводника (*рис. EZ400-2*).
 - Вставьте кабель в отверстие со стороны 2 инструмента и поверните инструмент, чтобы удалить пластмассовую оболочку (*рис. EZ400-3*).
 - Снимите заусенцы с центрального проводника, используя инструмент для удаления заусенцев DBT-01. (*рис. EZ400-4*)
 - Аккуратно разведите оплетку и вставьте кабель в тело разъема до щелчка (щелчок означает, что разъем встал на свое место и зафиксировался там), затем подвиньте вперед муфту, сгибая оплетку (*рис. EZ400-5*).
 - Временно отодвиньте муфту назад и снимите корпус разъема с кабеля, чтобы срезать избыток оплетки на линии сгиба, затем установите разъем на место и подвиньте муфту, чтобы она встала встык с корпусом разъема (*рис. EZ400-6*).
 - Специальными обжимными клещами НХ-4, имеющими соответствующие губки (для LMR-400 можно использовать приспособление СТ-400/300), аккуратно обожмите муфту сзади вплотную к корпусу разъема. После окончания обжима обжимные клещи НХ-4 автоматически освободятся (*рис. EZ400-7*).
 - Надвиньте, насколько возможно, термоусадочную трубку на корпус разъема, не затрагивая накидной гайки, и с помощью фена создайте герметичное уплотнение, защищающее соединение от атмосферных воздействий (*рис. EZ400-8*).
 - Процедура установки разъема на кабелях типа LMR-400-LLPL и LMR-600-LLPL аналогична описанной выше, за исключением небольших различий:
 - Обрежьте кабель так, чтобы его торец был ровным (*рис. EZ600P-1*).
 - Наденьте на кабель термоусадочную трубку и обжимную муфту. Зачистите конец кабеля с помощью инструмента для зачистки/подготовки ST-400- EZ или ST-600-EZ, вставив кабель в отверстие со стороны 1 и повернув инструмент. Удалите оставшийся диэлектрик с центрального проводника (*рис. EZ600P-2*).
 - Вставьте кабель в отверстие со стороны 2 инструмента и поверните инструмент, чтобы удалить пластмассовую оболочку (*рис. EZ600P-3*).
 - Снимите заусенцы с центрального проводника, используя инструмент DBT-01 (*рис. EZ600P-4*).
- Аккуратно разведите оплетку, затем наденьте раструб на переднюю часть покрытого алюминием диэлектрика, обжимая пальцами обнаженный участок (можно также использовать термоусадочную трубку) (*рис. EZ600P-5*).
- Поверните и протолкните корпус разъема в кабель вращательным движением (во избежание сдвига фольги в обратную сторону), пока разъем со щелчком не встанет на место. Затем надвиньте обжимную муфту, сгибая оплетку (*рис. EZ600P-6*).
- Временно отодвиньте муфту назад и снимите корпус разъема с кабеля, чтобы срезать избыток оплетки на линии сгиба, затем установите разъем на место и подвиньте муфту, чтобы она встала встык с корпусом разъема (*рис. EZ600P-7*).
- Специальными обжимными клещами НХ-4, имеющими соответствующие губки (для LMR-400-LLPL можно использовать приспособление СТ-400/300), аккуратно обожмите муфту сзади вплотную к корпусу разъема. После окончания обжима обжимные клещи НХ-4 автоматически освободятся (*рис. EZ400-8*).
 - Надвиньте, насколько возможно, термоусадочную трубку на тело разъема, не затрагивая накидной гайки, и с помощью фена создайте герметичное уплотнение для защиты

соединения от атмосферных воздействий (рис. EZ600P-9)

- Процесс установки разъемов 'EZ' на кабели LMR-900-DB и FR описан ниже:
- Обрежьте кабель так, чтобы его торец был ровным (рис. EZ900-1).
- Зачистите конец кабеля с помощью инструмента для зачистки/подготовки EZ, вставив кабель в отверстие с соответствующей стороны инструмента (обратите внимание, что необходима только одна зачистка) (рис. EZ900-2).

Смажьте прокладку внутри гайки и конец кабеля специальной смазкой (рис. EZ900-3).

Наденьте гайку на кабель, натягивая и поворачивая ее с усилием, пока она не сядет плотно (рис. EZ900-4).

Равномерно распределите открытую оплетку по поверхности гайки (рис. EZ900-5).

Прикрутите головную часть разъема к гайке и затяните ее с помощью гаечного ключа подходящего размера (1-1/4"), чтобы прокладка между головной частью разъема и гайкой оказалась почти полностью сжатой (рис. EZ-9006)TE.

Справочная таблица разъемов 'EZ' для кабелей LMR, DB и FR

LMR®

FR DB	Тип	Описание	Модель	Накидная гайка	Внутреннее соединение	Внешнее соединение
400	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-400-NMH	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
400	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-400-NF	Нет	Пружинящий контакт	Обжим
400	Гнездо N	Гнездо с перегородкой	EZ-400-NF-BH	Нет	Пружинящий контакт	Обжим
400	Вилка TNC	Цилиндрическая вилка	EZ-400-TM	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
400	Вилка TNC	Обратная полярность	EZ-400-TM-RP	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
400	Гнездо TNC	Обратная полярность	EZ-400-TF-RP	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
400	UHF Male	Цилиндрическая вилка	EZ-400-UM	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-600-NMH	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка N	Прямоугольный	EZ-600-NMH-RA	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
600	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-600-NF	Нет	Пружинящий контакт	Обжим
600	Гнездо N	Гнездо с перегородкой	EZ-600-NF-BH	Нет	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка TNC	Цилиндрическая вилка	EZ-600-TM	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка TNC	Обратная полярность	EZ-600-TM-RP	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
600	Гнездо TNC	Обратная полярность	EZ-600-TF-RP	Нет	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка UHF	Цилиндрическая вилка	EZ-600-UM	Рифленая	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка 71 6 DIN	Цилиндрическая вилка	EZ-600-716-MH	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
900	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-900-NMC-2	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
900	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-900-NFC-2	Нет	Прессовая посадка	Зажим
900	Вилка 71 6 DIN	Цилиндрическая вилка	EZ-900-716MC	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
900	Вилка 71 6 DIN	Прямоугольный	EZ-900-716-MC-RA	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
900	Гнездо 71 6 DIN	Цилиндрическое гнездо	EZ-900-716-FC	Нет	Прессовая посадка	Зажим
900	7/8 EIA	Цилиндрическая	EZ-900-78EIA	Нет	Прессовая	Зажим

		вилка			посадка	
1200	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-1200-NMC	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
1200	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-1200-NFC	Нет	Прессовая посадка	Зажим
1200	Вилка 71 6 DIN	Цилиндрическая вилка	EZ-1 200-71 6MC	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
1200	71 6 DIN Female	Цилиндрическое гнездо	EZ-1 200-71 6-FC	Нет	Прессовая посадка	Зажим
1200	7/8 EIA	Цилиндрическая вилка	EZ-1200-78EIA	Нет	Прессовая посадка	Зажим
1700	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-1700-NMC	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
1700	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-1700-NFC	Нет	Прессовая посадка	Зажим
1700	Вилка 71 6 DIN	Цилиндрическая вилка	EZ-1 700-71 6MC	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
1700	Гнездо 71 6 DIN	Цилиндрическое гнездо	EZ-1 700-71 6-FC	Нет	Прессовая посадка	Зажим

Справочная таблица разъемов 'EZ' для кабелей LMR LLPL

LLPL	Тип	Описание	Модель	Накидная гайка	Внутреннее соединение	Внешнее соединение
400	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-400-NMH-PL	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
600	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-600-NMH-PL	Шестигранная	Пружинящий контакт	Обжим
900	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-900-NMC-PL	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
900	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ-900-NFC-PL	Нет	Прессовая посадка	Зажим
1200	Вилка N	Цилиндрическая вилка	EZ-1200-NMC-PL	Шестигранная	Прессовая посадка	Зажим
1200	Гнездо N	Цилиндрическое гнездо	EZ- 1200- NFC-PL	Нет	Прессовая посадка	Зажим

Справочная таблица инструментов для монтажа разъемов 'EZ'

LMR® LMR®-FR LMR®-DB. LMR®- LLPL	Тип разъема 'EZ'	Инструмент для зачистки/подготовки	Инструмент для удаления заусенцев	Обжимные клещи	Обжимные губки	Гаечные ключи
400(3/8")	Обжим	ST-400EZ	DBT-01	HX-4 CT- 400/300	Y1719	H/п H/п
600(1/2")	Обжим	ST-600EZ	DBT-01	HX-4	Y1720	H/п

900-DB(5/8")	Зажим	ST-900/1200C	H/п	H/п	H/п	WR-900 WR-900
1200-DB(7/8")	Зажим	ST-900/1200C	H/п	H/п	H/п	WR-1200A WR-1200B
1700-DB (1-1/4")	Зажим	ST-1700C	H/п	H/п	H/п	WR-1700 WR-1700

При установке разъемов на открытом воздухе необходимо обеспечить их надежную защиту от атмосферных воздействий, используя предназначенный для этого стандартный набор Times WK-2 или термоусадочный набор от компании Times.

Коаксиальные кабели Times LMR® имеют низкие потери, достаточную гибкость и не образуют петель при разматывании, в отличие от менее гибких, подверженных скручиванию гофрированных коаксиальных кабелей. Компания Times Microwave Systems предлагает широкий выбор кабелей LMR®, удовлетворяющих всевозможным типам установки и самым разнообразным требованиям:

- LMR® - имеет низкий уровень потерь, гибкий, не образует петель при разматывании, пригоден для обычного наружного применения (в подвесных конструкциях, на плоских крышах зданий и невысоких мачтах).
- LMR® DB - водонепроницаемый кабель для наружного применения, предназначен для антенных фидеров, подвесных конструкций и крыш; используются такие же разъемы, что и для кабеля LMR®.
- LMR® FR - предназначен для вертикальной прокладки (включен в UL/CSA); огнестойкий; покрыт не содержащей галогенов полиолефиновой оболочкой, выделяющей при сгорании крайне малое количество дыма; используется в вертикальных шахтах - не занятых людьми пространствах зданий или таких местах, где требуется огнестойкость; используются такие же разъемы, что и для кабеля LMR®.
- LMR® - LLPL - предназначен для прокладки в вентиляционных каналах (включен в UL7CSA), применяется внутри помещений, может использоваться в заполненных воздухом пространствах, например, над подвесными потолками или в системах вентиляции, огнестойкий, почти не образующий дыма при сгорании; используются специальные разъемы 'EZ'.

Лоу Карузо - коммерческий директор компании Times Microwave Systems. Телефон: 800.867.2629.

Times Microwave Systems является подразделением компании Smith Group pic, более 50 лет занимающимся разработкой и производством коаксиальных кабелей, имеющих высокие эксплуатационные параметры.

Откройте для себя

нескручивающиеся, гибкие коаксиальные кабели связи

LMR® от компании Times Microwave Systems.

До появления гибких коаксиальных кабелей связи LMR® монтажники имели дело со скручивающимися гофрированными медными кабелями и трудно устанавливаемыми разъемами или использовали кабели в оплетке, имеющие низкие эксплуатационные параметры в высокочастотном диапазоне. В настоящее время гибкие коммуникационные кабели LMR обеспечивают надежную связь в высокочастотном диапазоне, имеют повышенную гибкость и легко устанавливаемые разъемы. В результате улучшены качественные показатели коаксиальных линий передачи при более низких затратах, что делает выбор кабелей LMR, разъемов и аксессуаров наиболее приемлемым для антенных фидеров и кабельных сетей. Откройте для себя все преимущества кабелей Times LMR® — свяжитесь с нами через 1-800-TMS-COAX или посетите наш web-сайт: www.timesmicrowave.com.