

Омедненная алюминиевая жила (Copper Clad Aluminium Wires (CCA) в кабелях передачи данных – отличная идея?

Только с первого взгляда!

Введение

В последнее время на рынке появились дешевые кабели для передачи данных (в основном Категории 5Е) со специальной конструкцией проводников. Эти проводники **Copper Clad Aluminium Wires (CCA)** состоят из двух различных материалов – жилы изготовлены из алюминия снаружи покрытого медью. Причина такой конструкции очевидна - **медь вносит весомую составляющую в общую стоимость кабеля**, и частичная замена меди алюминием существенно снижает стоимость кабеля.

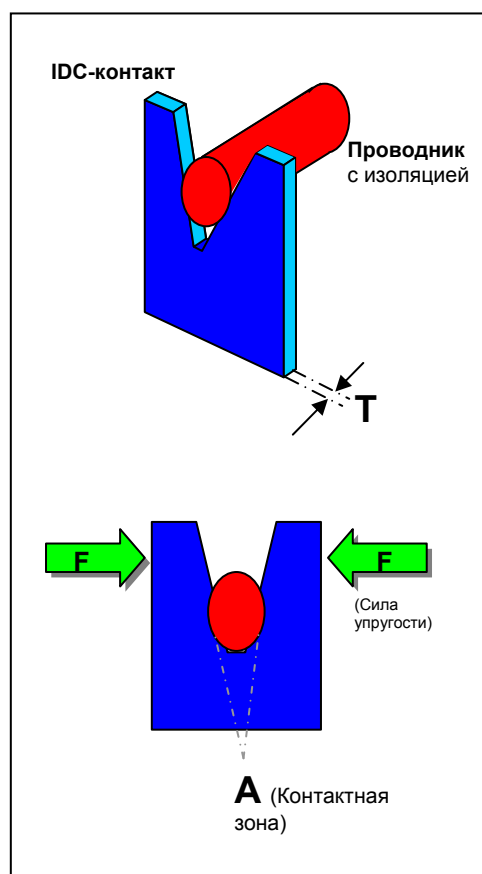
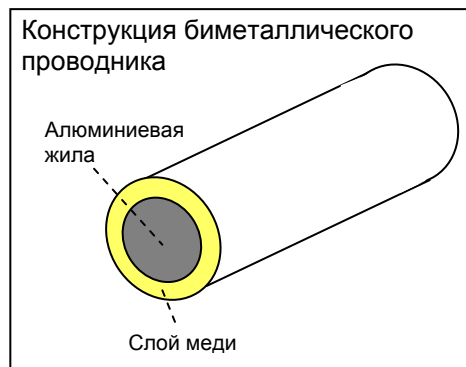
Более того, на первый взгляд такие кабели должны иметь хорошие характеристики при передаче высокочастотных сигналов из-за поверхностного эффекта (т.н. **Skin-Effect**). Теоретическая физика подтверждает то, что при передаче высокочастотных сигналов, сигнал распространяется только по поверхности проводника – что собственно и называется поверхностным эффектом. Таким образом, в кабелях с омедненной алюминиевой жилой (CCA), благодаря поверхностному эффекту, сигнал передается по внешнему (медному) слою жилы и поэтому характеристики кабеля должны соответствовать требованиям категории 5Е. В действительности – если протестировать только кабель это окажется правдой. И с первого взгляда всё выглядит неплохо!

Тогда в чем может быть проблема?

Кабель для передачи данных должен быть проложен и оконцован с обеих сторон соединителем!

Самое критичное место в инсталляции кабельной системы – это точка, в которой кабель подключается к контактам соответствующих соединителей (с обеих сторон линии). Эти коннекторы представляют собой либо модульные гнезда RJ-45, либо соединительные блоки, предназначенные для разделки всех 8 проводников (4 пар) кабеля передачи данных.

Все доступные на рынке соединители для медного витопарного кабеля используют один и тот же метод подключения проводников в контакты – метод IDC (Isolation Displacement Contact). Принцип такого контакта показан на иллюстрации справа. Каждая жила в своей изоляции продавливается в ножевые контакты соединителя, в контактной зоне автоматически удаляется изоляция с проводника, и в итоге получается газонепроницаемый контакт (так называемая “холодная сварка”) между жилой и ножевыми контактами соединителя. Прижимная сила [F] сохраняет надежную фиксацию жилы и гарантирует газонепроницаемую контактную зону [A] на протяжении всего срока эксплуатации кабельной системы (до 25 лет!)



Все доступные сегодня на рынке IDC-контакты оптимизированы для подключения полностью медной жилы – но (!) не для омедненной алюминиевой жилы (CCA W). В последнем случае результат абсолютно непредсказуем и газонепроницаемость контактной зоны не может быть гарантирована!

Более того, согласованность волнового сопротивления (импеданса) является серьезной проблемой. Никто не знает, какая именно часть жилы непосредственно соприкасается с ножевым IDC контактом (медная или алюминиевая), что непосредственным образом влияет на волновое сопротивление.

В дополнение к вышесказанному, современные IDC-контакты разработаны и протестированы с расчетом сохранения надежного контакта с медной жилой во всем диапазоне рабочих температур (обычно от -20°C до +70°C). По этой причине **температурные коэффициенты** материалов современных IDC контактов согласованы с температурным коэффициентом меди. В то время как алюминий имеет другой температурный коэффициент!

Какие последствия можно ожидать? В худшем случае, сразу после инсталляции всё будет выглядеть хорошо (что возможно даже в случае с омедненной жилой) – но спустя некоторое время контакт может пропасть.

Это повлечет за собой много проблем, так же как и увеличение затрат, вызванных непредсказуемыми простоями сети. Именно такой эффект можно ожидать в случае применения кабелей с омедненными алюминиевыми жилами, вызванный температурными изменениями и отсутствием герметичности в зоне IDC-контакта.

И последний недостаток кабелей с омедненной жилой – это их неполная совместимость с приложениями **PoE (Power over Ethernet)**. Технология PoE обеспечивает питание абонентских устройств по обычным кабелям передачи данных, для чего требуется очень низкое сопротивление по постоянному току. Но в случае биметаллической жилы постоянный ток будет протекать непосредственно по центральной алюминиевой жиле, что **приведет к более высокому сопротивлению проводника постоянному току, по сравнению с полностью медной жилой.** Это повлечет за собой большие потери мощности сигнала и приведет к нагреву кабелей, что окажется серьезной проблемой, особенно в случае больших кабельных жгутов.

Выводы и заключение

Что выглядит на первый взгляд вполне логично и правильно, при более детальном рассмотрении может оказаться сомнительным и неоднозначным (когда принимается во внимание технология оконцовки кабеля и особенность работы некоторых приложений). Хорошие качественные соединители для профессиональных инсталляций сегодня **разработаны для оконцевания только полностью медной жилы**, так как только эта комбинация гарантирует хорошее качество соединения и его надежность. Кабели для передачи данных с омедненной алюминиевой жилой (CCA W) возможно будут стоить дешевле, но, в конечном счете, сэкономленные деньги будут быстро потеряны из-за последующих неполадок и отказов в компьютерной сети.

Поэтому можно прийти к заключению, что для гарантированной работы сетевых приложений могут использоваться только кабели с полностью медной жилой.