Марк Метьюс (Mark Matus), Molex Inc.,
перевод Владимира Рентюка

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В СИСТЕМАХ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

molex
one company › a world of innovation

Традиционно медные провода и соответствующие им соединители были основой в технологиях, которые применялись в военных целях. В этой статье вы узнаете, как решения с использованием волоконной оптики повышенной стойкости к внешним воздействиям могут превзойти медные провода в системах военного назначения.

В критически важных системах военного назначения выход из строя оборудования и его внеплановые простои на ремонт или замену категорически недопустимы. Традиционно основой технологий, используемых в военных целях, были медные провода и соответствующие им соединители. Эти решения выдержали испытание временем благодаря способности работать в самых жестких условиях окружающей среды. Но есть и другое высокотехнологическое альтернативное решение.

Сегодня военная техника претерпевает значительные изменения. По словам производителей индустриального оборудования, морской, автомобильной и других ответственных отраслей промышленности, военные все чаще сталкиваются с так называемой проблемой «большого массива данных», которая характерна для современных систем управления их радиолокационными станциями, авиационного электронного оборудования и систем наблюдения. Эти системы требуют все более высоких скоростей для передачи на значительные расстояния большого объема информации, что может быть обеспечено при помощи волоконно-оптических систем.

Технологии с использованием волоконно-оптических разъемов для систем военного назначения претерпели значительные изменения и стали достаточно сильным соперником, конкурирующим с решениями на основе меди. Ключевым преимуществом не проводящего электрический ток оптоволокна, наряду с возможностями высокой пропускной способности, является его устойчивость к электромагнитным и радиопомехам. Передаваемые оптические сигналы не оказывают влияния на электронное оборудование и не загрязняют электромагнитным излучением окружающую среду, что положительно сказывается на производительности и безопасности оператора. Предлагаемые в настоящее время волоконно-оптические решения повышенной стойкости к внешним воздействиям характеризуются высокой скоростью передачи информации в многоканальных системах связи, используемых в военных целях.

Переход от традиционных литых пластмассовых деталей к герметичным корпусам с металлической оболочкой обеспечивает более качественную сборку разъемов, защищая оптические волокна от воздействия экстремальных условий окружающей среды, ударов, вибрации и температуры.

Некоторые производители уже предлагают герметичные соединители для оптоволоконных кабелей с полной защитой от проникновения пыли, которые могут выдерживать длительное глубокое погружение в воду. В настоящее время такие оптоволоконные соединители доступны с требованиями по степени защиты оболочки электрооборудования от проникновения твердых предметов и воды до уровня IP68. Рабочий температурный диапазон таких соединителей составляет –60... +150 °C.

Преимущества в части размеров, веса и производительности

• Размер
Волоконно-оптические соединения и кабели могут иметь меньшие размеры, чем сопоставимые с ними по скорости передачи информации медные кабели и разъемы.

• Вес
Значительно меньший вес оптоволоконных кабелей дает преимущества в снижении полезной нагрузки и, следовательно, уменьшает расход топлива военных транспортных средств. Снижение веса облегчает также перенос такого оборудования персоналом.

• Производительность
Волоконная оптика обеспечивает исключительную пропускную способность и передачу информации на большие расстояния, что имеет решающее значение в приложениях, требующих и высокой стойкости к внешним воздействиям, и сохранения целостности сигнала во время проведения операций по загрузке (выгрузке) данных и видеофайлов.

Обслуживание стойких к внешним воздействиям волоконно-оптических соединений для обеспечения их максимальной производительности

Мусор или сторонние объекты — реальная проблема в любом оптоволоконном разъеме. Грязь, пыль, сторонние частицы, высокая влажность, вода и масла могут оказывать влияние на функционирование традиционных оптических соединителей, в частности, привести к проблемам, связанным с понижением эффективности передачи информации. Приведение таких межблочных соединителей в надлежащее состояние, необходимое для достижения оптимальной производительности, обычно требует обслуживания квалифицированными техниками с использованием специальных инструментов, растворителей и моющих средств. Инженеры-конструкторы в случае использования волоконно-оптического решения должны решить, как обезопасить соединители от вредных воздействий окружающей среды. Новые типы волоконно-оптических разъемов уже не требуют специальных чистящих средств, что упрощает проведение работ по обслуживанию техники персоналом в неблагоприятных условиях.

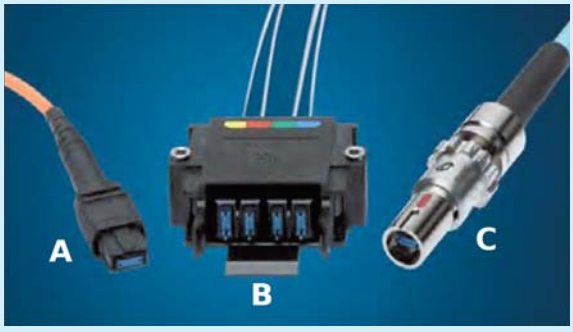
Благодаря примененным инновационным технологиям описываемый разъем все более широко используется в военных и других приложениях, в которых требуется исключительная стойкость к воздействиям окружающей среды. Разъем выполнен по технологии «expanded beam» (расширенного луча). В этой технологии в разъеме используются специальные зафиксированные линзы, которые сначала расширяют, а потом фокусируют световой пучок от оптических волокон по всей площади интерфейса герметичного разъема. Такой разъем может выдерживать тысячи циклов соединения, так как вместо обычного прямого физического контактного соединения оптических волокон между ними существует воздушный зазор. В разъемах такого типа активная область светового пучка между противоположными волокнами гораздо больше, чем луч в исходной сердцевине оптического волокна. В результате оптическая часть разъема при использовании технологии расширенного луча является менее чувствительной к прерыванию передачи данных из-за наличия грязи или каких-либо посторонних веществ. Выполнять очистку таких фиксированных линз легче и безопаснее, чем волокна. Обслуживающему персоналу нет необходимости касаться непосредственно оптического волокна, что снижает риск его повреждения. Таким образом, максимальная производительность такого соединения может легко поддерживаться даже в полевых условиях и на открытом воздухе.

EXPANDED BEAM ОТ MOLEX

Основные характеристики:
Количество циклов соединения: более 3000
Количество каналов: 1, 2 и 4
Волокно: 9 мкм одиночный режим
50 мкм мультирежим
62,5 мкм мультирежим
Вносимые потери:
Одиночный режим: <1,5 дБ
Мультирежим: <1 дБ
Обратные потери: >32 дБ
Корпус: алюминий или нержавеющая сталь
Контакт: сферическая линза
Рабочая температура: –55... +85 °C
Очистка: водой или потоком воздуха

VERSA BEAM ОТ MOLEX

Основные характеристики:
Количество циклов соединения: тысячи раз
Очистка: потоком воздуха каждые 250 циклов соединения
Вносимые потери: 1 дБ
Рабочая температура: –5...+60 °C
Волокно (жила/оболочка): 50 мкм/125 мкм



CIRCULAR MT И ARRAY ASSEMBLIES ОТ MOLEX

Основные характеристики:
Количество циклов соединения: 200
Волокно:
- Одиночный режим: 9 мкм/125 мкм
- Мультирежим: 50 мкм/125 мкм или 62,5 мкм/125 мкм

Вносимые потери:
- Одиночный режим: <0,75 дБ
- Мультирежим: <1,25 дБ

Корпус: никелированный алюминий
Рабочая температура: –5...+75 °C

Высокая экономическая эффективность волоконно-оптических соединителей

Использование качественно разработанного оптоволоконного соединителя упрощает его установку и последующее обслуживание в местах эксплуатации, что оказывает влияние на общую стоимость системы в целом. Разъем повышенной прочности VITA 66.1 является одним из примеров эффективной конструкции соединителей, предназначенных для установки на заднюю панель оборудования. Он использует хорошо зарекомендовавший себя наконечник — ферулу MT высокой плотности и с малым установочным размером. Некоторые версии соединителей VITA 66.1 не требуют каких-либо специальных инструментов для установки или обслуживания, что является ценным преимуществом при сборке кассет или задних панелей, а также облегчает работу персонала на местах, поскольку в некоторых случаях они не всегда имеют доступ к специализированным инструментам, которые могут понадобиться для регламентных работ.

В настоящее время подразделения всех родов войск находятся на различных стадиях перехода на использование современных электронных систем. Ограниченные возможности в части дальности передачи вместе с соответствующим весовым фактором традиционных медных кабелей уже не в состоянии обеспечить всего того разнообразия характеристик, которые необходимы для удовлетворения претерпевающих изменения требований военных приложений и их областей применения.

Волоконная оптика не только обеспечивает высокий иммунитет к электромагнитным и радиопомехам, обеспечивая повышенную дальностью передачи. Она характеризуется малым весом и улучшением пропускной способности в многочисленных и разнообразных устройствах, включая приложения в виде быстросменных блоков на воздушных судах, военных командных серверных центрах, в блоках связи наземных транспортных средств и танков, а также в радиолокационных системах наземного, морского и воздушного базирования. Инженеры-конструкторы работают в тесном сотрудничестве с производителями, которые при выборе волоконно-оптических соединителей для своих проектов учитывают целый ряд моментов: производительность в жестких условиях эксплуатации, массо-габаритные показатели и эффективность в части пропускной способности, стоимость установки и требования к техническому обслуживанию на местах эксплуатации.