

Оптоволоконные конвертеры для сетей передачи данных



В сетях передачи данных оптоволоконный кабель дает целый ряд преимуществ: не испытывает влияния электромагнитных помех, передает сигнал с очень высокой скоростью на дальние расстояния без повторителей и др. Для того чтобы совместить оптоволоконный кабель с существующим сетевым оборудованием, соединенным медными проводами, требуются конвертеры, например такие, как оптоволоконные конвертеры фирмы ADFweb.

000 «Крона», г. Санкт-Петербург

Немного о терминах

Конвертер — это преобразователь. Не очень понятно, отчего английское слово *converter* потеснило свой русский эквивалент. Однако уже довольно давно в технике такое название получают разнообразные устройства, между которыми единственное сходство — функция преобразования. Почему при этом конвертеры не называют преобразователями, отчего прижилось иностранное слово, одному русскому языку известно.

Другое изобретение — оптическое волокно — иногда довольно удачно называют световодом. Однако перейдем от слов к делу и разберемся, какие преимущества дает оптоволоконно в сетях передачи данных и зачем здесь требуется конвертация.

Преимущества оптоволоконного кабеля

В сетях передачи данных, построенных на базе технологий Ethernet, сигнал может передаваться как по медным, так и по оптоволоконным проводам, только в первом случае это осуществляется с помощью электричества, а во втором — с помощью света. Свет не только позволяет передавать информацию

на большее расстояние с большей скоростью, но и придает оптическому волокну абсолютный иммунитет к любым видам электромагнитных помех.

Традиционные медные провода чувствительны к внешним электромагнитным помехам, искажающим сигнал. А ведь источников, способных генерировать эти помехи, множество! Поэтому, чтобы электроника не зависала и не давала сбоев, шину передачи данных приходится тщательно отделять от шины питания.

Кроме того, сигнал, проходящий по медным проводам, достаточно быстро затухает, поэтому необходимы повторители, или, если опять употребить термин-кальку, репитеры, — устройства, обновляющие его. Ставить повторители приходится довольно близко друг от друга — примерно через каждую сотню метров. Если же учесть расстояния, которые способна покрывать промышленная сеть, становится ясно, что таких устройств требуется множество.

Оптоволокно обеспечивает быстрое и простое надежное соединение, при этом позволяя создать абсолютную электрическую и гальваническую изоляцию. Поэтому при

использовании оптического кабеля не приходится отделять шину передачи данных от шины питания, а кроме того, нет опасности, что повредится вся сеть устройств, если из строя выйдет один узел (например, при попадании молнии). Все компоненты сети при подключении через оптический кабель полностью изолированы друг от друга, поэтому при электрическом повреждении одного из узлов сети это повреждение не распространяется на остальные узлы. Ну и наконец, гораздо проще диагностировать состояние сети и мгновенно локализовать ее неисправный компонент.

Оптоволоконный кабель может использоваться для сетей разного типа, он позволяет соединять узлы на очень большом расстоянии. А кроме того, у оптоволокна гораздо больше «пропускная способность», чем у медной жилы, иными словами, по оптоволоконному кабелю можно передать гораздо больший объем информации за единицу времени, что играет существенную роль в масштабах промышленного предприятия.

Итак, если суммировать сказанное, то к преимуществам соединения с помощью оптического кабеля можно отнести:

- ▶ невосприимчивость к электромагнитным и электростатическим помехам;
- ▶ высокую скорость приема/передачи информации;
- ▶ соединение абонентов на большом расстоянии;
- ▶ безопасность и функциональность.

Сказать, что оптоволоконный кабель всегда и во всем выигрывает у медного, нельзя. У медного кабеля есть свои преимущества. Например, он дешевле и не такой хрупкий, как оптоволокно. Тем не менее существует целый ряд областей промышленности, где применение оптоволоконного кабеля полностью себя оправдывает:

- ▶ нефтегазовый комплекс;
- ▶ электростанции, в том числе атомные;
- ▶ телекоммуникации;
- ▶ удаленные системы управления и мониторинга;
- ▶ медицина.

Всё это привело к тому, что сегодня многие предприятия переходят на оптоволоконную инфраструктуру. При этом очень часто требуется устройство, позволяющее совместить оптоволоконный кабель с существующим сетевым оборудованием, приспособленным для «медной» инфраструктуры.

Для того чтобы перевести уже существующие сети на оптоволоконно, разработаны конвертеры, позволяющие подключать устройства с RS-, Ethernet- и другими выходами к оптоволоконным кабелям. Конвертеры дают возможность пробрасывать существующие сети/шины (LAN/Ethernet, CAN, последовательные порты RS-232, RS-485) через оптоволоконные кабели, гарантируя их надежность и функциональность. Причем эти сети можно пробрасывать через одно и то же соединение одновременно. Допускается использовать топологию сети с любыми комбинациями оптоволоконных кабелей, как одномодовых, так и мультимодовых.

Оптоволоконные конвертеры фирмы ADFweb

Компания КРОНА представляет оптоволоконные конвертеры ADFweb двух типов: «экономичные» и «продвинутые».



▲ Конвертер HD67702 фирмы ADFweb

Преобразователи экономичной серии, HD67072, HD67074 и HD67075, позволяют соединять устройства с RS- или USB-портами через мультимодовый оптоволоконный кабель по четырем разным топологиям сети:

- ▶ Point To Point (прямое соединение, точка – точка): одно устройство с помощью оптоволоконного кабеля подключается к другому напрямую;
- ▶ Single Loop (кольцо): несколько устройств соединяются оптоволоконным кабелем последовательно с закольцовыванием, то есть подключением первого к последнему;
- ▶ Double Loop (кольцо с резервированием): несколько устройств соединяются последовательно с помощью двух пар оптоволоконных кабелей. При этом соединения закольцовываются в двойное кольцо. Такое соединение является сверхнадежным;
- ▶ Multi-Drop (в линию): несколько устройств последовательно соединяются двумя оптоволоконными кабелями. В этом случае отсутствует необходимость закольцовывать соединение.

Конвертеры продвинутой серии, HD67701 и HD67702, допускают соединение как через мультимодовый, так и через одномодовый кабель. Они позволяют соединять устройства, имеющие Ethernet-, CAN-, RS-232-или RS-485-порты, по тем же четырем топологиям сети, что были перечислены выше.

Продвинутая серия, разумеется, обойдется дороже отчасти из-за применения одномодового кабеля. Многомодовое волокно имеет более широкий диаметр сердечника,

из-за чего световая волна распространяется в нем с меньшей скоростью и быстрее затухает. В одномодовом волокне диаметр сердечника настолько мал (8 мкм), что в нем распространяется только один луч, генерируемый лазером, по единственному пути – моду. Благодаря этому скорость сигнала чрезвычайно высока (от 10 Гб), а скорость его затухания – всего 0,5 дБ/км. Такой кабель дороже, потому что создан по более сложным технологиям, однако на крупных предприятиях эти затраты себя оправдывают.

Дополнительно устройства продвинутой серии обладают следующими возможностями:

- ▶ имеют распределенный ввод/вывод;
- ▶ создают карту привязки выходов к входам;
- ▶ обеспечивают чтение статуса входов/выходов через стандартные Modbus-команды.

Конвертеры продвинутой серии предоставляют доступ к диагностическим данным через стандартные Modbus-регистры, что позволяет легко интегрировать их с существующими системами управления (например, подключить к SCADA-системе).

Важным достоинством конвертеров серий HD67701 и HD67702 является то, что с их помощью по одному оптическому волоконному кабелю в одно и то же время можно «пробросить» до 6 уже существующих сетей, включая 4 последовательные сети (например, Modbus RTU), одну сеть CAN (например, CANopen) и одну сеть Ethernet (например, PROFINET или Modbus TCP).

Имеется возможность объединить данные конвертеры с модулями ввода/вывода, которые содержат по 4 дискретных входа и выхода. Благодаря этим модулям можно пробрасывать «сухие» контакты через оптоволоконный кабель на большое расстояние.

Инновационной является возможность создания карты привязки входов к выходам: один вход подключается к нескольким выходам. Таким образом, с помощью двух блоков входных и выходных сигналов, между которыми проведен оптоволоконный кабель, «нажав кнопку», включаешь несколько насосов,

которые находятся от этой кнопки на расстоянии 50 км.

Для подключения оптоволоконных кабелей на конвертерах установлены SFP (Small Factor Pluggable) модули: они съемные, то есть в зависимости от требований можно выбрать нужный тип SFP и получить необходимое расстояние передачи данных. Приобретать модули необязательно: серии HD67701 и HD67702 продаются как с SFP-модулями, так и без них.

В зависимости от установленных SFP-модулей вы получаете поддержку разных типов оптоволоконных кабелей:

- ▶ Fiber Optic Mono-modal: одномодовое волокно, свет генерируется лазером;
- ▶ Optical Fiber Multi-Modal: многомодовое волокно, свет генерируется светодиодом.

Максимальное расстояние передачи данных с помощью модулей серий HD67701 и HD67702 составляет 160 км. При этом отсутствует необходимость применять повторители.

Используя различные SFP-модули, можно менять максимальное расстояние передачи сигнала по оптоволоконному кабелю от 2 до 160 км. Остается только выбрать подходящий для конкретной задачи SFP-модуль для каждого «плеча» оптической сети.

Максимальная скорость передачи данных зависит от типа используемых шин:

- ▶ CAN: от 5 кГц до 1 МГц;
- ▶ Serial: от 1200 до 115200 бод;
- ▶ LAN: 10/100 МГц.

Резюмируя, перечислим дополнительные функции, которые предоставляют конвертеры серий HD67701

и HD67702 по сравнению с обычными медиаконвертерами:

- ▶ проброс до шести независимых сетей через один оптоволоконный кабель;
- ▶ различные топологии подключения;
- ▶ передача сигналов ввода/вывода на большие расстояния;
- ▶ интегрированная автоматическая система диагностики;
- ▶ передача данных на большие расстояния;
- ▶ сменные волоконно-оптические разъемы (различные расстояния и различные топологии);
- ▶ работа на больших скоростях;
- ▶ функционирование без падения напряжения;
- ▶ расширенный температурный диапазон (-40...+85 °C);
- ▶ абсолютная электрическая изоляция.

ООО «Крона», г. Санкт-Петербург,
 тел.: (812) 297-6018,
 e-mail: tech@kronaltd.spb.ru,
 www.asu-info.ru



asu-info.ru

(812)336-2451; (812)297-6018; tech@kronaltd.spb.ru
 г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 24



Only the best is good enough

Промышленные конвертеры/шлюзы

Matrix Products	CAN	CANopen	DeviceNet	SAE J1939	M-Bus	Modbus	RS485	RS422	RS232	EtherNet/IP	PROFINET	BACnet
CAN	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
CANopen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DeviceNet	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
SAE J1939	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
M-Bus		●			●	●	●	●	●	●	●	●
Modbus	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RS485	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RS422	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RS232	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EtherNet/IP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PROFINET	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BACnet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●