

Интерфейс RS-485 в ОПС

Сергей ЛЁВИН,
главный конструктор
научно-производственной фирмы
«Сигма – Интегрированные системы»

ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ В ОПС

Современные системы охранно-пожарной сигнализации, как правило, строятся по модульному принципу. Система состоит из нескольких самостоятельных блоков, связанных между собой с помощью каких-либо интерфейсов. В простейшем случае это прибор приемно-контрольный (ППК) и адресные расширители, к которым подключаются охранные или пожарные извещатели. ППК устанавливается на посту охраны, адресные расширители монтируются непосредственно на объекте охраны с целью минимизации длины проводов до извещателей. Расширители распределены по объекту охраны, к ним подключены извещатели или исполнительные устройства, остается связать расширители с ППК. Существует огромное количество способов сделать это. Это и выделенные проводные линии связи, и радиоканал, и передача сигнала по сети электропитания и т. д. В этой статье мы рассмотрим, пожалуй, наиболее распространенный интерфейс связи — RS-485.

СПЕЦИФИКАЦИЯ RS-485

Интерфейс RS-485 (другое название — EIA/TIA-485) — один из наиболее распространенных стандартов физического уровня связи. Физический уровень — это канал связи и способ передачи сигнала (1 уровень модели взаимосвязи открытых систем OSI).

Сеть, построенная на интерфейсе RS-485, представляет собой приемопередатчики, соединенные при помощи витой медной пары — двух скрученных проводов. В основе интерфейса RS-485 лежит принцип дифференциальной (балансной) передачи данных. Суть его заключается в передаче одного сигнала по двум проводам, причем по одному проводу (провод А) идет оригинальный сигнал, а по другому (провод В) — его инверсная копия. Другими словами, если на одном проводе «1», то на другом «0», и наоборот. Таким образом, между двумя проводами витой пары всегда есть разность потенциалов: при «1» она положительна, при «0» отрицательна. Именно этой разностью потенциалов и передается сигнал. Такой способ передачи обеспечивает высокую устойчивость к синфазной помехе. Синфазной называют помеху, действующую на оба провода линии одинаково. К примеру, электромагнитная волна, проходя через участок линии связи, наводит в обоих проводах потенциал. Если сигнал передается потенциалом в одном проводе относительно общего, как в RS-232, то наводка на этот провод может исказить сигнал относительно хорошо поглощающего наводки общего провода («земли»). А при дифференциальной передаче искажения не происходит.

Стандартно интерфейс RS-485 — до 32 приемопередатчиков на шине. Однако существуют варианты реализации с большим количеством узлов (до 256). Длина линии связи определена спецификацией стандарта 1200 м. Топология линии — линейная, с согласующими сопротивлениями на обоих концах линии. Скорость передачи данных может достигать 10 Мбит/с в зависимости от геометрии кабеля и материалов, используемых в изоляции, витая пара будет обладать соответствующим волновым сопротивлением (характеристическим импедансом), которое обычно определяется ее производителем. Спецификация RS-485 рекомендует, чтобы это волновое сопротивление было равно 120 Ом.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ RS-485 В ОПС

Как видно из данных спецификации, RS-485 уже в базе неплохо подходит для интерфейса связи между блоками ОПС. Отметим все важные и тонкие места. Количество устройств на шине: если 32 может быть маловато, то в исполнении при-

емников с увеличенным входным сопротивлением их количество может достигать 256 — вполне достаточно практически во всех случаях. Просто нужно не забыть уточнить максимальное количество устройств в системе, чтобы был запас на развитие. Кстати, в ППК бывает и несколько портов RS-485.

Использование витой пары в качестве кабеля связи не должно вызывать никаких проблем. На рынке существует масса предложений, выбирать лучше кабель, где витая пара объединена с проводами питания в общей внешней оболочке.

Максимальная длина в 1200 м кажется достаточной, во многих случаях это так и есть. Но все-таки иногда приходится иметь дело с большими расстояниями. Здесь нужно также принять во внимание, что допустимая топология линии связи линейная. То есть нужно последовательно обойти все устройства в системе, объединив их в линию и не забыв включить согласующие сопротивления на обоих концах. Это, кстати, один из немногих недостатков интерфейса, ведь при линейной топологии может набежать значительно большая общая длина линии, чем при подключении, например, «звездой» или «деревом». Ограничения и по длине, и по топологии снимаются применением специальных устройств — ретрансляторов сигнала. О скорости передачи данных: 10 Мб/с вряд ли нужны для задач ОПС. Для передачи тревожных и любых других типов извещений в системе вполне достаточно десятков килобит в секунду. Оптимальным считается диапазон скоростей от 9,6 до 64 Кбит/с. Дело в том, что, если скорость не очень высока, значительно снижаются требования к другим характеристикам интерфейса. Например, можно не так строго соблюдать линейность топологии или превысить максимально разрешенную длину линии связи. Это, конечно, не очень правильно, но ведь иногда так хочется! По опыту автора при скорости 9,6 Кбит/с можно позволить себе следующее: при длине до километра можно вообще отказаться от линейной топологии, т. е. проложить кабель как бог на душу положит. Если же линейность соблюдается, можно значительно увеличить максимальную длину линии связи без использования дополнительных ретрансляторов (2–3 км вполне допустимо при качественном кабеле). Но это все из области эмпирики и требует проверки на устойчивость работы в каждом конкретном случае.

Спецификация RS-485 определяет только физический уровень и ничего не говорит об организации передачи данных. Тем не менее большинство систем ОПС использует протоколы, построенные на принципе Master-Slave. Это принцип определяет порядок доступа к шине. Так как в одно время передачу вести может только одно устройство, необходима система арбитража, исключающая конфликты при одновременном выходе на шину нескольких передатчиков. Так вот с помощью метода Master-Slave это сделать проще всего. Роль мастера, как правило, играет ППК. Он выдает данные на шину, адресованные конкретному подчинен-

