

ДОРАБОТКА ПРОТОКОЛА DMX512 ДЛЯ ДВУСТОРОННЕЙ СВЯЗИ

Волшин М.Е.

Научный руководитель: Тутов И.А.

megamax42rus@gmail.com

Введение

В настоящее время на концертах в сфере шоу бизнеса наиболее известным протоколом управления световыми приборами является DMX512. Этот цифровой протокол связи был разработан в 1986 и хорошо себя зарекомендовал. Протокол DMX512 использует для передачи управляющих сигналов от консоли управления к световым приборам дифференциальную линию. Линия с интерфейсом RS-485 может достигать 1 км. Передача информации идёт только в одну сторону, а зачастую бывает полезно знать определённые данные непосредственно на конечном световом приборе, например, температуру в корпусе или целостность лампы. Поэтому необходимо в уже имеющемся стандарте реализовать механизм получения информации от световых приборов.

Описание протокола DMX512

Из названия протокола можно догадаться, что означает цифра 512 – число информационных каналов, передаваемых по одной линии связи. Канал, передаваемый протоколом DMX512, представляет комбинацию бит состояния канала, которые образуют целочисленное значение от 0 до 255. Это и есть та информация, которая используется световыми приборами, т.е. одной линией можно независимо управлять 512 каналами.

Устройства могут иметь как 1 канал управления, так и несколько. Например, световая головка может иметь 16 каналов управления: X, Y оси поворота головки, фокусное расстояние, интенсивность свечения лампы, выбор цвета, выбор фильтра, трафарета, призмы и многое другое. Другой пример: силовой диммер – устройство, для управления свечением ламп

накаливания путём изменения действующего напряжения при помощи тиристорного преобразователя. Диммер может занимать все 512 каналов и управлять 512 лампами накаливания.

Теперь посмотрим на временную диаграмму (рис. 1) передачи данных по этому протоколу. В состоянии покоя линия находится в логической «1». Значения каналов передаются последовательно, начиная с первого и заканчивая последним. Биты в канале передаются, начиная с приёма стартового бита (4) – сигнал, начала приёма канала, далее идёт комбинация из 8 бит от младшего бита (5) до старшего (6). Окончание передачи 8 бит сопровождается 2 стоповыми битами (7 и 8). Номер последнего канала может быть меньше 512 – спецификация протокола позволяет передавать не все каналы.

Для определения начала передачи первого канала предусмотрен специальный сигнал (1) – break, длительностью не менее 8 мкс. После сигнала break (2) линия возвращается в состояние логической «1» на 8 мкс. Такая комбинация даёт знать принимающим световым приборам, что следующая комбинация будет приём нулевого канала (3). По спецификации протокола DMX512 значение нулевого канала (14) передаётся со всеми 8 информационными битами в состояние логического «0». Это необходимо чтобы принимающие устройства, получившие иное значение в нулевом канале, отвергли входящие данные до следующего break сигнала. Если нулевой канал правильный (все 8 бит в «0») то устройство принимает поток и дожидается приёма в нём своего канала. По окончании приёма последнего канала, через определённое время (10) следует новый break и вся операция приёма

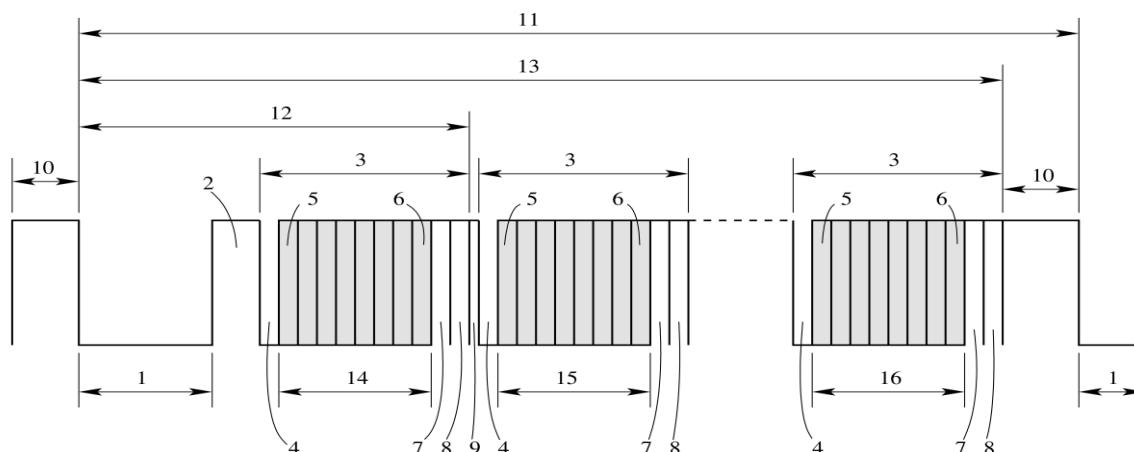


Рисунок 2. Временная диаграмма передачи данных

повторяется заново. Совокупность всей переданной информации от break до break будем называть пакетом.

Используя значение нулевого канала отличное от нуля, можно посылать в линию информацию, не описанную в спецификации протокола DMX512, но и не нарушающую его работу.

Расширение протокола DMX512

Чтобы наверняка не нарушить работу основного протокола DMX512, в передаваемом пакете не будут использоваться каналы выше 512, т.е. длина пакета не будет увеличена. Расширенный протокол поддерживает 4 режима:

- Посыл DMX каналов портов;
- Запрос значения переменных;
- Задание значения переменных;
- Посыл команды.

Для выбора режима из нулевого канала отведено 2 старших бита:

Таблица 1. Режимы

Bit 7	Bit 6	Режим
0	0	Посыл DMX
0	1	Запрос значения
1	0	Задание значения
1	1	Посыл команды

Режим посылы DMX практически не отличается от стандартного посылы DMX, за исключением того, что теперь можно передавать по одной линии не 512 каналов, а 32768 за счёт добавления так называемых портов. При посыле пакета с нулевым значением нулевого байта, оригинальный протокол принимает эту операцию как обычную передачу всех 512 каналов. Но расширенный протокол это понимает как передачу 512 каналов из 0 порта. При посыле пакета со значением 0b00000001, оригинальный протокол этот пакет проигнорирует, а расширенный это поймёт как передачу 512 каналов 1 порта. Таким образом, отводя на значение порта 6 младших бит из нулевого канала, получается 64 порта по 512 каналов в каждом.

Если в Режиме DMX требуется передача только в одну сторону, то в режиме запроса значения переменных требуется, чтобы принимающие устройства не только слушали, но и отвечали на запросы. Для этого передатчики в нужные моменты нужно коммутировать между приёмом и передачей. Запрос значения одного параметра выглядит следующим образом: консоль работает на передачу в линию, устройство на приём из линии. Консоль передаёт break, нулевой канал со значением допустим 0b01000000, первый канал со значением 0b00000001 и после этого консоль

переключается в режим приёма, а устройство, настроенное на 0 порт и имеющее переменную с адресом 1, переключается в режим передачи и передаёт 2 канал, в котором будет значение переменной. После этого консоль снова переключается в режим передачи, а устройство в режим приёма. На этом операция считывания переменной можно считать завершённой. А можно считать ещё одно значение переменной. Для этого консоль в 3 канале отправляет новый адрес переменной и 4 каналом устройство передаст новое значение. Таким образом, можно задействовать 512 каналов и получить 256 значений в одном запросе – одним пакетом.

Режим задания значения переменной выглядит аналогичным образом, только устройства не переключают приём/передачу.

Режим посылы команды аналогичен двум предыдущим режимам, за исключением, отсутствия передаваемых значений, т.е. в порту на линию передаётся адрес команды, и устройства, настроенные на получение команды с таким адресом и портом команды, исполняют её. В одном пакете можно передать до 512 команд.

Таким образом, изменив значение разрядов в нулевом канале, можно значительно повысить функционал протокола.

Таблица 2. Распределение разрядов нулевого канала

Bit	Назначение
7	Выбор Режима
6	
5	Выбор порта
4	
3	
2	
1	
0	

Литература

1. Руководство по применению DMX512 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dsl.msk.ru/rus/around/dmx512/dmx512.htm>, свободный.
2. DMX512 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.erwinrol.com/dmx512/>, свободный.
3. DMX512 Lighting Control with the Altium NanoBoard 3000 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.element14.com/community/thread/3097/!dmx512-lighting-control-with-the-altium-nanoboard-3000?displayFullThread=true>, свободный.