

RDM-протокол — ожидание/реальность

Александр Тишков,
разработчик ACU Light Stream,
aa@lightstream.pro

Современные светотехнические системы становятся все более сложными и многофункциональными, что требует новых подходов к их управлению и мониторингу. Протокол DMX512, широко используемый в индустрии, долгое время оставался основным стандартом для управления осветительными устройствами. Однако с ростом числа устройств и усложнением их функционала возникла потребность в более гибкой и интерактивной системе управления. Протокол Remote Device Management (RDM), введенный в стандарте ANSI E1.20–2006, стал ответом на эти вызовы, предоставив возможность двусторонней связи между контроллерами и устройствами.

Многие инсталляторы и производители светового оборудования для архитектурного освещения активно продвигают RDM и декларируют большое количество преимуществ его внедрения. Вот некоторые из них:

- RDM — это расширение протокола DMX, что позволяет использовать те же самые кабели и коннекторы, не усложняется инфраструктура.
- Автоматическое распознавание и диагностика осветительных приборов.
- Возможность изменить DMX-адрес светильника удаленно.
- Передача статусных сообщений.

- Обновление программного обеспечения световых приборов через интерфейс RS-485.
- Возможность удаленно применить различные настройки драйверов, например, установить значения тока для каналов.

Однако фактически в проектах реализуется только малая часть этих преимуществ и наиболее частым применением протокола становится лишь возможность задавать адреса световым приборам. В конкурентной борьбе компаниям удается убедить заказчика вписать необходимость внедрения RDM в техническое задание к проекту или к тендеру, но редко детализируется глубина такого внедрения и практическая выгода, хотя при этом значительно вырастает сложность и стоимость подобного проекта. В итоге получается, что вместо многочисленных плюсов мы имеем сопоставимое количество недостатков:

- Совместимость: первым препятствием является общая совместимость существующего оборудования с протоколом RDM (менее 10% от общего числа светодинамического оборудования для AXO). Вторым фактор — неполная или некорректная поддержка RDM-протокола и систем управления освещением.
- Сложность реализации: внедрение RDM требует значительных изменений в аппаратном и программном обеспечении контроллеров и устройств, что может быть трудоемким и дорогостоящим процессом.

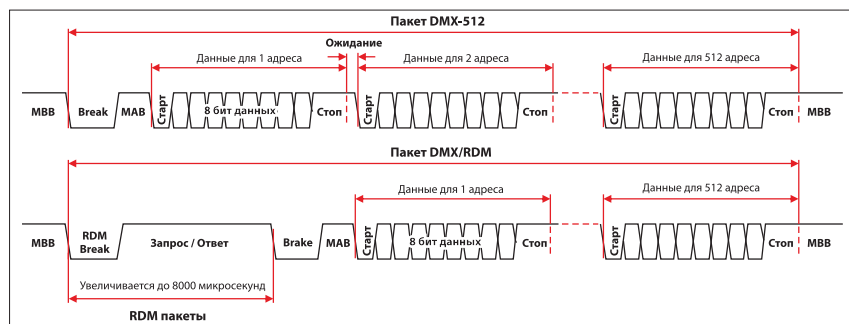
- Проблема обработки и хранения информации. Большинство разработчиков ПО для систем управления освещением не располагают возможностью собирать, хранить и визуализировать данные, получаемые от конечных устройств. Из представленных на рынке производителей, только Inoage GmbH (Madrix), Traxon Technologies Europe GmbH (Sympholight), и ООО «Лайт Стрим» (Light Stream) разработали программные и аппаратные инструменты, в полной мере позволяющие реализовать преимущества RDM.

- Ограничения при передаче данных. Двухнаправленность системы DMX/RDM несет определенные ограничения, обусловленные ограниченным временным периодом отправки RDM-пакетов, возможным в период Brake между отправкой DMX-фреймов (рис. 1). Также ранее решенная проблема коллизии данных, при которой контроллеру приходилось синхронизировать соединения с устройствами посредством индивидуальной инициализации сеансов и определения периода обратной связи, внесла дополнительное временное ограничение на сбор данных.

- Сложности с конфигурацией сети. Процедура поиска устройств — discovery — требует тщательной настройки сети и может быть затруднена в условиях большого количества устройств или сложной топологии сети.

- Сложность интеграции. Внедрение и эксплуатация RDM требует специалистов с определенными навыками и теоретическими знаниями. Найти такие кадры бывает сложно, особенно в условиях дефицита кадров в сфере автоматизации.

Такие проблемы, как совместимость устройств, сложность интеграции и реализации проектов с применением RDM, со временем решаются эволюционным путем за счет развития отрасли



и распространения протокола. Мне же в данной статье хотелось бы выделить и рассмотреть отдельные технические аспекты некоторых проблем, привнесенных особенностью интерфейса RS-485, на базе которого реализуется DMX-512, и его расширение — RDM-протокол. А именно подробнее хотелось бы остановиться на одной из ключевых функций RDM — команде `discover`, которая позволяет обнаруживать и идентифицировать все устройства в сети.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ RDM

Протокол RDM расширяет возможности DMX512, добавляя обратный канал связи, который позволяет контроллерам (или консолям) отправлять команды и получать ответы от устройств (светильников, диммеров и других). Это достигается применением уникальных идентификаторов устройств (UID), способных однозначно идентифицировать каждое устройство в сети.

ПРОЦЕДУРА ПОИСКА УСТРОЙСТВ

Процедура поиска устройств в сети RDM — многосложный процесс, включающий несколько этапов. Она предназначена для обнаружения всех устройств, подключенных к сети, и получения их уникальных идентификаторов (UID). Рассмотрим этот процесс более подробно.

ффикаторов (UID). Рассмотрим этот процесс более подробно.

1. Инициация поиска

Контроллер начинает процедуру поиска, отправляя широковещательный запрос на все устройства в сети. Этот запрос содержит специальную команду `DISC_UNIQUE_BRANCH`, которая указывает устройствам ответить, если их UID попадает в определенный диапазон.

2. Разбиение на диапазоны

Для ускорения процесса и уменьшения количества коллизий сеть разбивается на диапазоны UID. Контроллер последовательно опрашивает эти диапазоны, начиная с самого широкого (например, от `0x000000000000` до `0xFFFFFFFFFFFF`) и постепенно сужая их.

3. Ответы устройств

Устройства, чьи UID попадают в запрашиваемый диапазон, отвечают контроллеру специальным сообщением `DISC_UNIQUE_BRANCH_REPLY`. Ответы могут приходить одновременно от нескольких устройств, что приводит к коллизиям на шине.

4. Устранение коллизий

Для разрешения коллизий контроллер использует метод двоичного деления. Он делит текущий диапазон

UID на два поддиагона и повторяет запросы для каждого из них. Процесс продолжается до тех пор, пока каждый диапазон не будет содержать только одно устройство или не станет пустым.

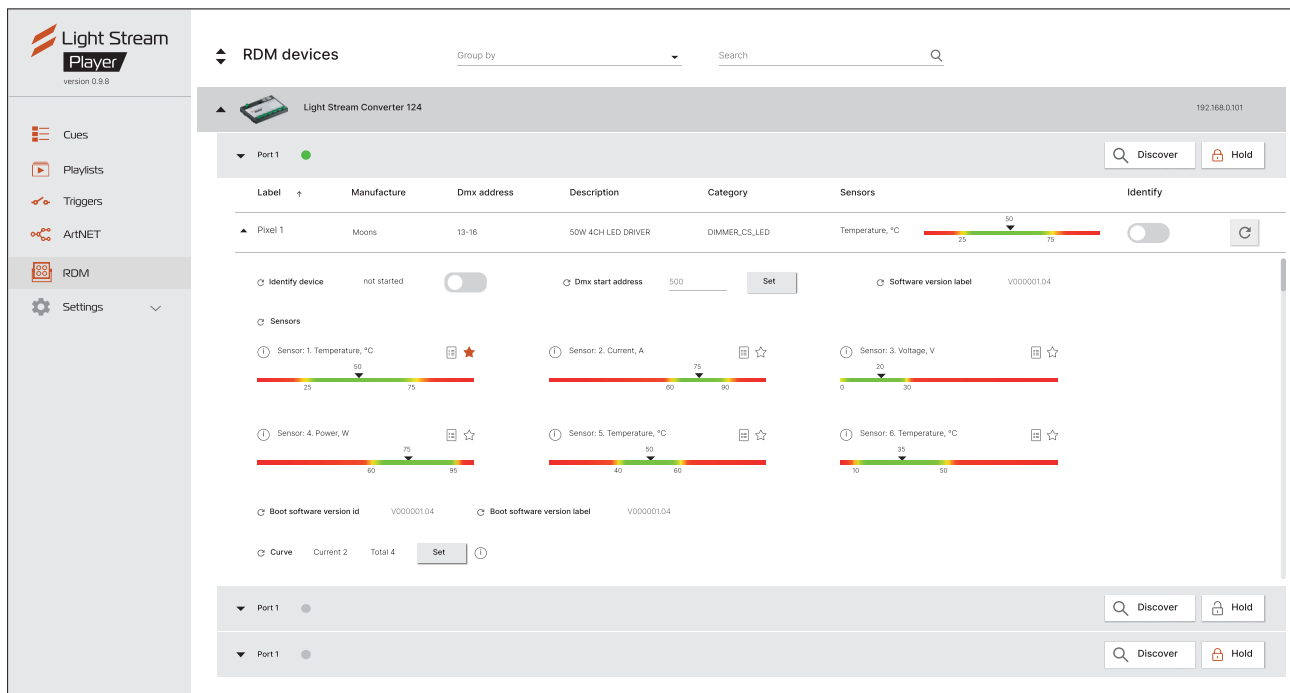
5. Подтверждение обнаружения

Когда контроллер получает ответ от устройства без коллизий, он записывает его UID и продолжает опрос других диапазонов. Таким образом контроллер последовательно обнаруживает все устройства в сети.

6. Завершение поиска

После завершения опроса всех возможных диапазонов контроллер завершает процедуру поиска и переходит к следующему этапу взаимодействия с устройствами — настройке параметров или диагностике.

Процедура поиска устройств в сети RDM является критически важным элементом для эффективного управления светотехническими системами. Узкое место этой процедуры — время выполнения в больших сетях с большим количеством устройств и коллизии, которые могут дополнительно замедлить процесс поиска. При этом нет необходимости использовать процедуру `discover` в постоянном режиме, и наиболее оптимальным путем развития систем управления



Пример интерфейса RDM мониторинг устройств

архитектурным освещением реализующих все плюсы RDM протокола видится применение двух видов переключаемых сервисных режимов:

Режим 1 (пуско-наладочных работы) – режим, при котором осуществляется процедура discovery, собираются максимально полные данные, передаваемые от приборов к центральному контроллеру, тайминги brake максимально увеличены и допускается пропуск кадров DMX. В таком режиме мы должны обнаружить все светильники проекта и сохранить собранную карту UID-адресов в центральный контроллер, в нашем случае мы говорим об автономном контроллере Light Stream Player.

После получения информации в веб-интерфейсе центрального контроллера мы выбираем данные для последующего опроса устройств, чтобы уменьшить их количество при избытке. И также фиксируем все полученные UID и параметры этих приборов в память центрального контроллера.

Режим 2 (эксплуатационный) — существенное ограничение сбора данных по параметрам, увеличение

интервала опроса и приема данных. Для этого режима необходимо манипулировать следующими параметрами: уменьшение размера пакета данных, использование коротких сообщений, сокращение частоты опроса, увеличение интервала между запросами и ответами, применение алгоритмов обнаружения и коррекции ошибок для снижения доли отправляемых повторных пакетов, приоритизация типов данных.

К общим инструментам оптимизации пакета можно отнести применение коротких уникальных идентификаторов устройств, динамическую адресацию и маршрутизацию пакетов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеграция протокола RDM требует применения осветительного оборудования с качественными драйверами и систем управления, адаптированных разработчиками под полную поддержку протокола. Система управления должна быть максимально адаптивной к различным режимам эксплуатации инсталляции. Таймин-

ги, собираемые параметры и их объем, а также частота сбора данных являются единственно доступными инструментами при настройке специальных RDM-пресетов.

Протокол RDM на текущий период применяется и функционирует условно, полноценно не используется. Сложные драйверы светильников не могут раскрыть потенциал ввиду своей невостробованности, отсутствует ПО, способное аккумулировать и систематизировать получаемую сервисную информацию в удобном виде. Производители систем управления стремятся реализовать полноценную поддержку только собственных устройств, что осложняет поддержку конечными устройствами.

В перспективе будут формироваться новые требования, предъявляемые заказчиками, по настройке систем управления, поддерживающих RDM. Соответствие таким требованиям станет индикатором эффективности работы проектировщиков и интеграторов и качества систем управления при участии в тендерах.