

Прикладной протокол взаимодействия модем-сервер

Версия 8.0.

Версия	Дата	Изменение
0.1	29.02.2016	Начальная версия.
0.2	16.05.2016	Пакета с регулярными данными разбит на блоки. Добавлены пакеты со срочными данными.
0.3	20.05.2016	Изменён формат времени с NTP на time_t.
0.4	28.06.2016	Добавлены отладочные пакеты (см. главу «Отладочный пакет») и описан способ их настройки со стороны сервера (с помощью пакета «Конфигурация»). Название пакета «Запрос текущего времени» изменено на «Запрос конфигурации»; «Текущее время» - на «Конфигурация».
0.5	12.05.2017	Байт, идентифицирующий источник данных (регулярных и срочных) разбит на 2 части: тип источника и номер порта. Добавлены коды алармов для различных типов источников.
0.6	08.06.2017	В команду «Регулярные данные» добавлено опциональное поле — 4 байта, содержащие время, потраченное модемом на передачу.
0.7	19.06.2017	Опциональное поле команды «Регулярные данные» расширено на 1 байт — заряд батареи.
0.8	16.08.2017	Расширен список срочных сообщений («алармов») Поправлен формат пакета «Конфигурация».

Общие сведения

Протокол обеспечивает передачу прикладных данных между модемом и сервером поверх транспорта LoRaMac, то есть описываемые в данном документе пакеты сообщений являются полезной нагрузкой (payload) с точки зрения MAC-уровня LoRaWAN.

Модем выдаёт пакеты с требованием подтверждения (Confirmed frame). В случае отсутствия подтверждения модем выполняет повторную попытку передачи через минуту. После 3-х неудачных попыток модем выполняет повторные три попытки передачи через 30 минут. Если и они неудачные, то выполняется процедура переподключения к сети.

Форматы пакетов

Общий формат прикладного пакета

Прикладной пакет имеет следующий формат: Байт 0: тип пакета.

Далее следуют данные в соответствии с типом пакета.

Типы пакетов:

0x01 — запрос текущего времени (модем запрашивает сервер);

0x02 — ответ сервера на запрос текущего времени;

0x03 — регулярная передача от модема к серверу;

0x04 — срочная передача (alarm) от модема к серверу.

0x80 — передача отладочного пакета от модема к серверу; Список будет расширяться по мере необходимости.

Пакет «Запрос конфигурации»

Пакет с запросом отправляет модем в порт 1. Сервер отвечает пакетом «Текущее время». Первый пакет с запросом отправляется сразу после инициализации модема (подключения к сети LoRaWan). В случае отсутствия ответа от сервера, модем повторяет запрос 4 раза (итого выполняется 5 попыток получить время с сервера). В случае если время от сервера не получено после 5 попыток, модем выполняет процедуру переподключения к сети LoRaWan.

Период запроса текущего времени после получения ответа от сервера определяется прошивкой модема. При этом в случае отсутствия ответа на пакет, повторный запрос текущего времени не производится.

Формат пакета:

Байт 0: 0x01.

Пакет «Конфигурация»

Пакет выдаёт сервер в порт 1 в ответ на «Запрос конфигурации».

Формат пакета:

Байт 0: 0x02.

Байты 1-4 : Время в формате time_t (количество секунд, прошедших с полуночи 1 января 1970 года по UTC).

Пакет с регулярными данными от модема к серверу

Пакет выдаёт модем серверу в порт

1. Байт 0: 0x3

Далее следуют один или несколько блоков данных. Несколько блоков данных возможно

при активности нескольких функциональных блоков ввода-вывода (например, счётных блоков). Опционально в конце пакета могут следовать 5 байт: 4 байта, содержащие время, потраченное модемом на передачу, в миллисекундах; 1 байт — заряд батареи питания. Заряд определяется значением от 1 до 254, где 1 соответствует некоторому заданному минимальному уровню, а 254 — максимальному уровню напряжения батареи. 0 означает, что устройство имеет внешний источник питания, 255 — устройство не умеет измерять уровень заряда батареи.

Каждый блок данных имеет следующий формат:

Байт 0: идентификатор функционального блока.

Байт 1: размер следующего за этим байтом сообщения.

Последующие байты: содержимое блока данных (формат определяется протоколом функционального блока).

Байт 0 имеет следующий формат:

7	6	5	4	3	2	1	0
Тип источника				Номер порта			

Типы источников:

Ox0 — оркестровщик (грубо говоря, основной код модема);

Ox1 — счётный вход;

Ox2 — датчик протечки;

Ox3 — дискретный вход.

Список типов источников будет продолжен по мере появления устройств с дополнительной периферией.

Номер порта — это номер физического порта (разъёма) на модеме.

Данные счётного входа

Пакет с данными от счётных входов отправляется модемом раз в 12 часов. Блок данных содержит показание одного счётного входа за 12 часов с интервалом 1 час.

На время отладки возможна другая периодичность посылки данных и другой интервал сохранения значений счётчика. При получении пакета необходимо учитывать длину блока данных, чтобы понять, сколько значений счётчика действительно находится в этом блоке.

Формат данных счётного входа:

Байты 0-3 : Время в формате time_t (количество секунд, прошедших с полуночи 1-го января 1970 года по UTC).

Байты 4-5: Интервал сохранения значений счётчика в секундах.

Байты 6-9: Первое значение счётчика счётного входа.

Байты 10-11: Приращение счётчика после первого интервала.

Байты 12-13: Приращение счётчика после второго интервала.

...

Пример прикладного пакета с данными счётных входов, содержащего данные от двух счётных входов по 3 значения счётчика:

Байт 0: 0x3 (идентификатор регулярной передачи от модема к серверу)

Байт 1: 0x1 (идентификатор первого счётного входа DI_1)

Байт 2: 14 (размер блока данных от первого счётного входа)

Байты 3-6: 0xAAAAAAAA (время первого счётчика в формате time_t)

Байты 7-8: 3600 (интервал сохранения счётчика: 1 час)

Байты 9-12: 10200 (значение счётчика на момент времени, указанного в байтах 3-10)

Байты 13-14: 100 (приращение счётчика после первого интервала времени — после 1 часа, в данном случае)

Байты 15-16: 150 (приращение счётчика после второго интервала времени)

Байт 17: 0x2 (идентификатор второго счётного входа DI_2)

Байт 18: 14 (размер блока данных от второго счётного входа)

Байты 19-22: 0xAAAAAAAA (время первого счётчика в формате time_t) Байты 23-24:

3600 (интервал сохранения счётчика: 1 час)

Байты 25-28: 44455 (значение счётчика на момент времени, указанного в байтах 3-10)

Байты 29-30: 50 (приращение счётчика после первого интервала времени — после 1 часа, в данном случае)

Байты 31-32: 250 (приращение счётчика после второго интервала времени)

Примечание к примеру: времена первого значения счётчиков от разных счётных блоков, в принципе, могут отличаться; то же относится и к интервалу замеров и количеству замеров в блоках данных в одном пакете с данными.

Пакет со срочными данными от модема к серверу

Пакет выдаёт модем серверу в порт 2. Байт 0: 0x4.

Байт 1: Идентификатор функционального блока, выдавший срочное сообщение (аналогично байту 0 пакета с регулярными данными).

Байты 2-5 : Время в формате time_t (количество секунд, прошедших с полуночи 1-го января 1970 года по UTC).

Байт 6: Тип срочных данных (код аларма).

Интерпретация байта 6 - типа срочных данных - зависит от типа источника, указанного в байте 1.

Общие алармы (алармы от оркестровщика): 1 — низкая температура; 2 — высокая

температура;
3 — низкое напряжение батарейки;
4 — сработал датчик магнита;
5 — заполнен журнал;
6 — сработал датчик вскрытия корпуса.

Алармы счётных входов:

1 — обрыв входной цепи;
2 — КЗ входной цепи.

Алармы датчиков протечки:

1 — протечка.

Алармы дискретных входов:

1 — активирован дискретный вход.

Отладочный пакет

Пакет выдаёт модем серверу в порт 1.

Байт 0: 0x80.

Отладочный пакет состоит из одного байта. Целью передачи пакета является более частая проверка, чем обеспечивается при передаче пакетов с регулярными данными.. Если момент отправки отладочного пакета совпал с передачей другого пакета (например, с регулярными данными), то отладочный пакет не отправляется.

Отладочные пакеты должны быть подтверждены сервером, но при этом они не должны никаким образом отражаться в базе данных.