

# Модули от Radiocrafts

## с беспроводной шиной M-Bus

### для систем коммерческого учета следующего поколения

Беспроводная шина M-Bus — это новый стандарт связи между счетчиками расхода воды, газа, тепла, электроэнергии в нелицензируемом диапазоне ISM на частоте 868 МГц. Эта шина вызвала большой интерес у снабжающих компаний и регулятивных органов по всей Европе, так как она позволяет упростить и унифицировать способ сбора данных со счетчиков. Как правило, счетчики расхода воды, газа или тепла не имеют питания от электросети, и поэтому устройство сбора данных должно питаться от батареи. Необходимо иметь двустороннюю связь со счетчиком для надежной передачи данных. Компания Radiocrafts представляет первый в мире радиомодуль, соответствующий новому стандарту. Малогабаритный модуль содержит радиочастотный тракт и протокол M-Bus.

**Педер Мартин Эвжен**  
(Peder Martin Evjen)  
p.m.evjen@radiocrafts.com

#### Введение

Стандарт на беспроводную версию широко распространенной шины M-Bus (EN 13757-4:2005) определяет связь между **счетчиками расхода воды, газа, тепла и электроэнергии** с концентраторами. Он широко применяется в Европе и является основным для современной инфраструктуры коммерческого учета энерго- и теплоносителей (Advanced Metering Infrastructure, AMI).

Стандарт беспроводной шины M-Bus определяет несколько режимов (S, T и R), что подходит как для односторонней, так и для двусторонней связи, для стационарных или мобильных систем. Односторонний режим T1 уже применялся в распределенных системах

учета тепла и для счетчиков расхода воды. Но двусторонние режимы, T2 например, представляют особый интерес, потому что позволяют не только считывать показания счетчика, но и управлять: открывать и закрывать краны, осуществлять синхронизацию по времени, передачу криптографического ключа т. д. В таблице 1 представлены технические характеристики различных режимов работы дистанционной шины M-Bus.

Режим T разработан для систем с частыми сеансами связи. Обычно каждый счетчик передает свои данные ежечасно. Высокая скорость передачи данных (100 кбит/с) позволяет обеспечить очень короткий сеанс связи и, соответственно, небольшие затраты энергии.

Таблица 1. Радиотехнические характеристики

Режим	Передача/прием в счетчике	Частота сообщений кбит/с	Чувствительность приемника, дБ	Кодирование	Девияция частоты, кГц	Частота, МГц	Стабильность частоты, ppm
S1	передача	32,768	-105	Манчестер	±50	868,3	±57
S1-m	передача	32,768	-105	Манчестер		868,3	±57
S2	передача/прием	32,768	-105	Манчестер		868,3	±25
T1	передача	100	-98	3 из 6		868,95	±57
T2	передача/прием	100	-98	3 из 6		868,95	±57
		32,768	-105	Манчестер		868,3	±25
R2	передача/прием	4,8	-110	Манчестер	±6	868,03 +n×0,06, n ≤9	±20

В системах с двусторонней связью режим T2 подходит для счетчиков с питанием от батарей, поскольку радиоприемник в счетчике активен только в течение 2–3 мс после передачи. Приемник останется активным для принятия дальнейших команд при условии, что концентратор подтверждает сообщение в пределах этого временного интервала.

### Модуль беспроводной шины M-Bus

RC1180-MBUS от Radiocrafts является компактным радиомодулем, работающим по стандарту беспроводной шины M-Bus. Он предназначен для коммерческого учета энерго- и теплоносителей. Это — первый компактный и функционально завершённый модуль, соответствующий новому стандарту, доступный на рынке.

Модуль имеет интерфейс UART (универсальный асинхронный передатчик) для связи и конфигурации и вывод для штыревой антенны. RC1180-MBUS поддерживает все режимы, S1/2, T1/2 и R2, включая двустороннюю связь. Он работает на 12 каналах в полосе частот 868 МГц. Дальность связи с использованием четвертьволновых штыревых антенн на расстоянии прямой видимости — 600 метров. Модуль предназначен для систем с питанием от батарей, срок службы которых составляет более 20 лет.

RC1180-MBUS работает как модем, со своим адресом и криптографическим ключом. Данные, переданные в модуль, пакуются в формат дистанционной шины M-Bus и передаются через эфир. Малое потребление энергии в спящем режиме обеспечивает продолжительную работу батарей.

Функциональность модуля может быть легко расширена при использовании встроенных часов реального времени, постоянной (ПЗУ)

и дополнительной памяти. Модуль может быть адаптирован под специальные требования клиента.

RC1180-MBUS поддерживает кодирование по стандарту AES-128. Это — наиболее предпочтительный стандарт, так как DES (стандарт кодирования данных), предлагаемый в технических требованиях на первые проводные версии шины M-Bus, устарел.

RC1180-MBUS — это компактный экранированный модуль для поверхностного монтажа. Его размеры 12,7 × 25,4 × 3,3 мм. Модуль поставляется в лентах и катушках. Применение завершённых, сертифицированных по европейским стандартам радиосвязи модулей обеспечивает гибкость решения, позволяя наращивать функциональность узла и снизить затраты времени на разработку.

### Надежность, безопасность и срок службы

Это критические аспекты автоматических систем коммерческого учета энерго- и теплоносителей.

Стабильность частоты и отклонение несущей частоты во времени из-за старения элементов является важнейшим параметром, характеризующим долговечность устройства. RC1180-MBUS обеспечивает стабильность частоты в течение более 27 лет.

Измеренные данные используются для коммерческого учета, поэтому их достоверность и защищенность очень важна. Модуль RC1180-MBUS поддерживает AES-128, один из самых надежных современных стандартов кодирования. Новый код может быть передан счетчику при помощи двусторонней связи. Этот код шифруется заданным по умолчанию ключом, чтобы избежать перехвата и рассекречивания кода во время передачи.

Декодирование нового ключа происходит внутри модуля. Следовательно, новый код никогда не передается открыто. Он используется вместе с временной меткой, которая является частью зашифрованных данных.

Такие параметры, как старение и срок службы батарей, очень важны для снижения затрат на поддержание работоспособности системы счетчиков. В типовом исполнении счетчика модуль большую часть времени находится в спящем режиме. Поэтому наиболее важным параметром, определяющим срок службы, является потребляемый ток в режиме “sleep”, а также длительность сеансов передачи и приема данных. В режиме T2 длительность сеанса приема составляет 2–3 мс. Это время задается модулем и гарантирует минимальный потребляемый ток.

### Потребляемый ток

В качестве примера расчета срока службы батареи возьмем потребляемую мощность для системы, соответствующей стандарту NTA 8130 (Нидерланды).

Счетчик расхода газа с питанием от батарей каждый час передает закодированный пакет данных, включая отметку времени, идентификатор оборудования, показания счетчика и состояние клапана. Ток потребления в режиме передачи — 37 мА, в режиме приема — 22 мА, а максимальный ток потребления в режиме “sleep” 1 мкА (обычно 0,1 мкА). Каждая передача — приблизительно 1100 бит. В режиме T2 при 100 кбит/с время передачи для полной структуры 11 мс, а время в режиме приема — приблизительно 4 мс, что соответствует среднему току 0,14 мкА за период. Следовательно, среднее потребление тока полностью зависит от тока потребления в режиме “sleep”. Поэтому срок службы батареи ограничен сроком ее годности при хранении и токами саморазряда.

### Заключение

Представляя первый на рынке модуль с беспроводной шиной M-Bus, компания Radiocrafts снова продемонстрировала свое лидерство в технологиях по внедрению беспроводных решений. Новый модуль для сбора данных в коммерческом учете энерго- и теплоносителей создан на базе опыта промышленного применения в системах беспроводной телеметрии, беспроводных сетях передачи данных и оборудования для жестких условий эксплуатации.

Производители счетчиков, системные интеграторы систем и поставщики сетевого оборудования теперь могут получить законченное беспроводное решение на базе шины M-Bus в маленьком компактном модульном формате, который можно просто встроить в счетчики и концентраторы. Изготовители комплектного оборудования без глубоких знаний радиотехники могут легко добавлять гибкое решение на базе M-Bus шины в свои изделия, что значительно сократит время выхода изделия на рынок, стоимость разработки и избавит от сертификации. Демонстрационные наборы имеются в наличии и доступны уже сегодня.

