

# Максимальная скорость передачи данных в беспроводных сетях Nanonet

Алексей Петрович Мощевикин

к.ф.-м.н., доцент кафедры информационно-измерительных систем и физической электроники, Петрозаводский государственный университет  
alex mou [at] lab127.karelia.ru

В статье отражены результаты проведенного исследования режимов работы трансивера NA1TR8 (Nanonet) и особенностей его программирования для достижения максимальной пропускной способности при передаче данных между двумя узлами.

Технология Nanonet разрабатывается компанией Nanotron Technologies (<http://www.nanotron.com/>) и позиционируется на рынке как беспроводная сеть "последней мили", которая может быть применена, в частности, для сбора информации с различного рода датчиков и устройств. Максимальная заявленная битовая скорость составляет 2 Мбит/сек, однако в некоторых случаях для увеличения дальности и повышения надежности передачи данных имеет смысл использовать скорости 1 Мбит/сек и 500 Кбит/сек.

Технология Nanonet поддерживает два режима доступа к среде передачи: TDMA (с разделением по времени) и CSMA/CA (с конкуренцией за право передачи и механизмом предотвращения коллизий). TDMA подразумевает необходимость программно-аппаратной организации узла-арбитра, который будет выдавать разрешения остальным узлам по очереди передавать в какие-то определенные моменты времени. В CSMA/CA момент старта передачи не определен заранее, поэтому в работу трансиверов вводятся специальные процедуры, максимально предотвращающие возможность почти одновременного начала трансляции своих кадров двумя узлами.

• • •

полную версию статьи (11 страниц) можно заказать по электронному адресу  
[alex mou at lab127.karelia.ru](mailto:alex mou@lab127.karelia.ru)

• • •

Ориентируясь на полученные цифры можно утверждать, что полезная скорость передачи данных при использовании кадров небольшой длины (128 байтов) не может превышать 628 Кбит/сек. и 1126 Кбит/сек. для битовых скоростей 1 Мбит/сек. и 2 Мбит/сек. соответственно.

• • •

Например, в SPIReadWrite() происходит вызов функции spi(), код которой приведен ниже.

```
unsigned char spi(unsigned char data)
{
    SPDR=data;
    while ((SPSR & (1<<SPIF))==0);
    return SPDR;
}
```

• • •

Зафиксированные скорости передачи данных 530 Кбит/сек. и 840 Кбит/сек. близки к рассчитанным выше (524 Кбит/сек. и 831 Кбит/сек.) и находятся в пределах погрешностей.

• • •

#### **Достижение максимально возможных скоростей передачи данных**

Анализируя все вышеизложенное можно выделить ряд рекомендаций по разработке и созданию программно-аппаратных модулей, конструируемых на основе трансиверов стандарта Nanonet. Для достижения высоких скоростей передачи данных необходимо придерживаться следующего.

1. Оптимизировать быстродействие аппаратно-зависимых низкоуровневых процедур (например, с помощью создания части программного кода на языке Ассемблер и тщательного выбора способов передачи параметров в такие процедуры).
2. Использовать максимально высокие тактовые частоты для взаимодействия по интерфейсу SPI (в некоторых случаях применяя специализированные контроллеры SPI).
3. Связывать управляющий микроконтроллер и чип приемо-передатчика с компьютером заведомо быстрым интерфейсом (например, USB).
4. Продумывать схемотехнические решения и структуру создаваемых устройств с точки зрения возможности обработки данных (например, сохранения в энергонезависимой памяти, а не только передачи) в реальном времени.

#### **Благодарности**

Автор благодарит руководство и сотрудников (Артеева В.Ф., Кривченко И.В., Кривченко Т.И., Федорова В.В.) фирмы "ЭФО" (г. Санкт-Петербург) за сотрудничество в процессе создания этой статьи, а также Соловьева А.В. (Петрозаводский государственный университет) за высказанные критические замечания.

Данное исследование проведено в рамках проекта "Научно-образовательный центр по фундаментальным проблемам приложений физики низкотемпературной плазмы" (RUX0-000013-PZ-06), поддерживаемого Министерством образования и науки РФ, Американским фондом гражданских исследований и развития (CRDF) и Правительством Республики Карелия, а также частично финансировалось Техническим Научно-исследовательским Центром Финляндии (VTT) в рамках договорных работ.