

Сетевые технологии в задачах автоматизации и управления

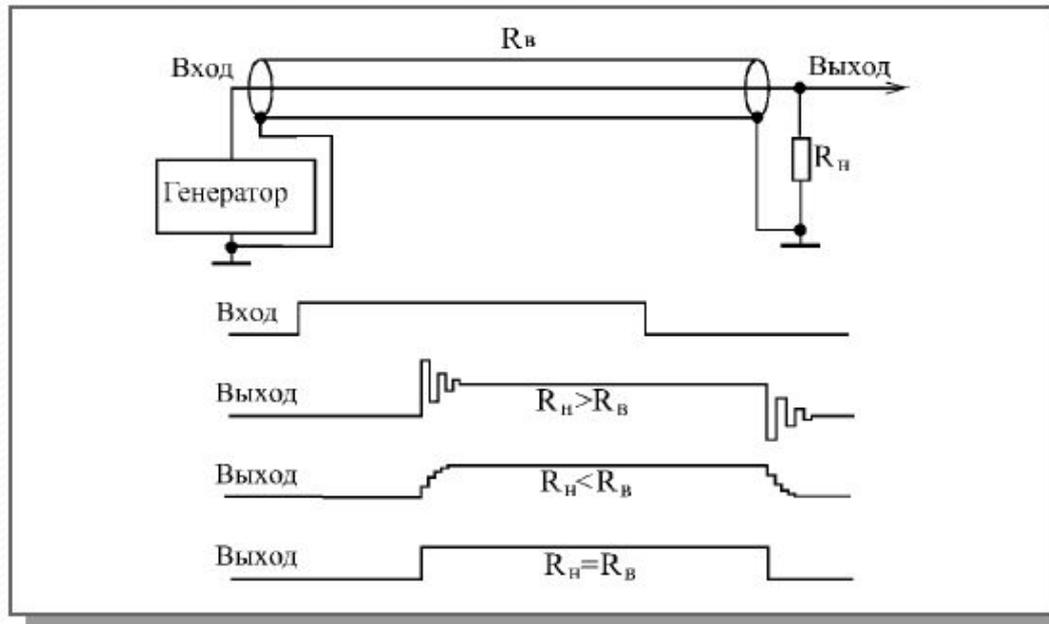
4. Подключение линий связи и
коды передачи информации

Согласование электрических линий

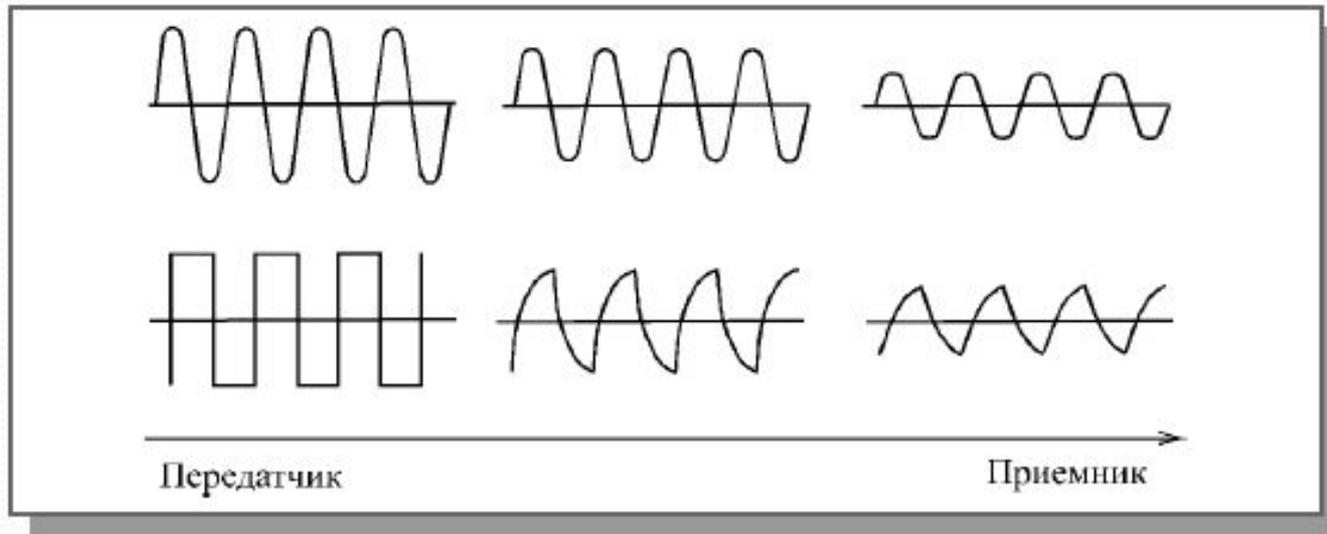
- обеспечения нормального прохождения сигнала по длинной линии без отражений и искажений

Принцип согласования : на концах кабеля необходимо установить согласующие резисторы (терминаторы) с сопротивлением, равным волновому сопротивлению используемого кабеля

Волновое сопротивление – это параметр данного типа кабеля, зависящий только от его устройства (сечения, количества и формы проводников, толщины и материала изоляции и т.д.)



Передача различных сигналов



Затухание сигналов в электрическом кабеле



Трапециевидный и колоколообразный импульсы

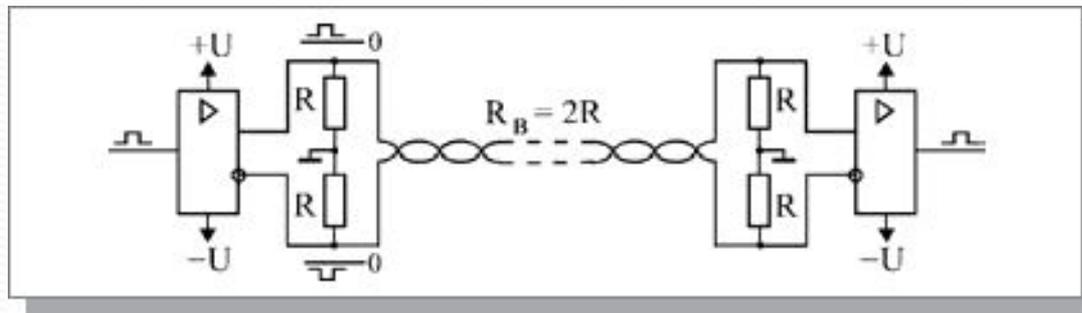
Экранирование

применяется для снижения влияния на кабель внешних электромагнитных полей



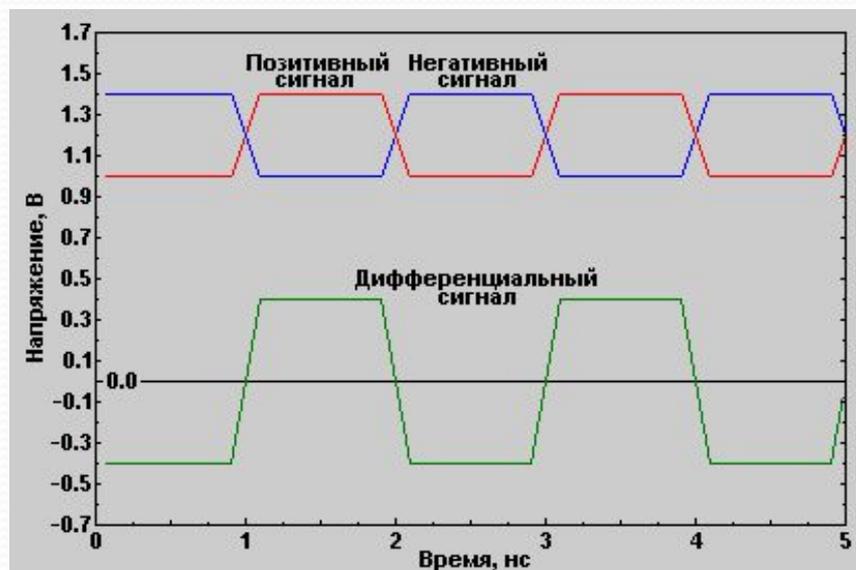
- Экран нужно заземлять.
- Экранирование заметно уменьшает внешние излучения кабеля, что важно для обеспечения секретности передаваемой информации.
- Увеличение прочности кабеля и трудности с механическим подключением к кабелю для подслушивания.

Снижение влияния наведенных помех



Дифференциальная передача сигналов по витой паре

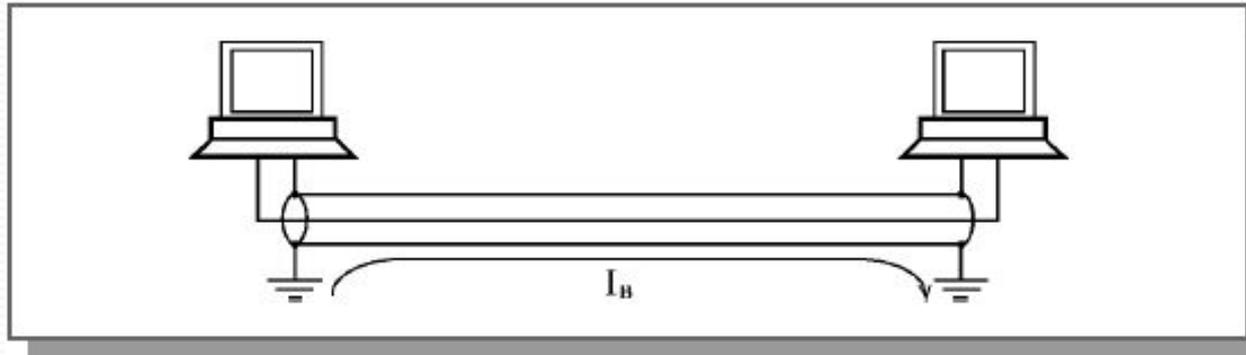
Условием согласования - равенство сопротивлений согласующих резисторов R половине волнового сопротивления кабеля R_B



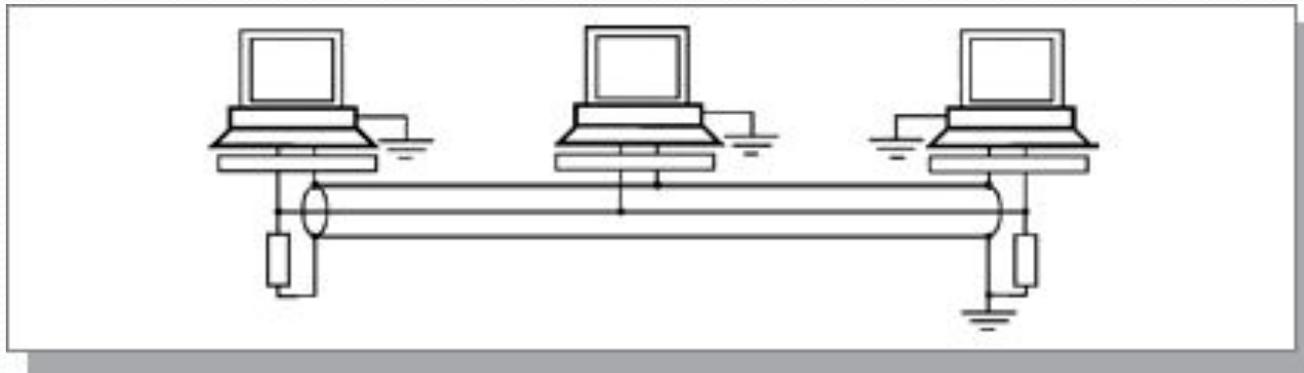
Преимущества дифференциальной передачи сигналов

- **Защищенность от шума.** Любой шум, наводящийся на один из проводников, будет в такой же мере наводиться и на другой проводник.
- **Уменьшение излучаемых электромагнитных помех.** Такие помехи возникают, в основном, во время переключения сигнала из одного состояния в другое. Поскольку оба дифференциальных сигнала переключаются одновременно, но противофазно, то возникающие излучения взаимно компенсируются.

Гальваническая развязка

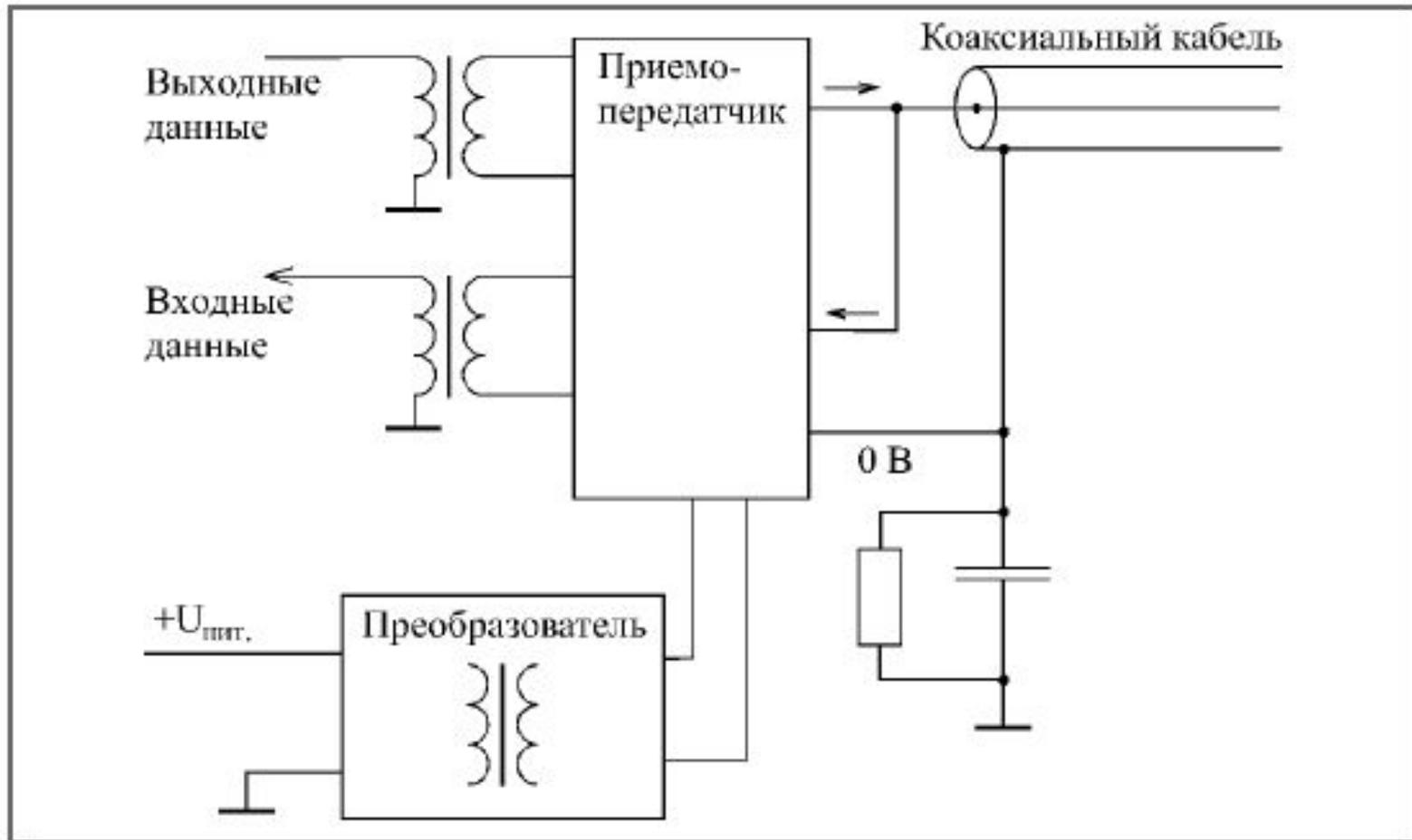


Выравнивающий ток существенно влияет на передаваемый сигнал, порой полностью забивая его.



Правильное соединение компьютеров сети (гальваническая развязка условно показана в виде прямоугольника)

Схема гальванической развязки в сети Ethernet



Грамотное соединение компьютеров локальной сети электрическим кабелем обязательно должно включать в себя следующее:

- окончное согласование кабеля с помощью терминаторов;
- гальваническую развязку компьютеров от сети;
- заземление каждого компьютера;
- заземление экрана (если, конечно, он есть) в одной точке.

Коды передачи информации

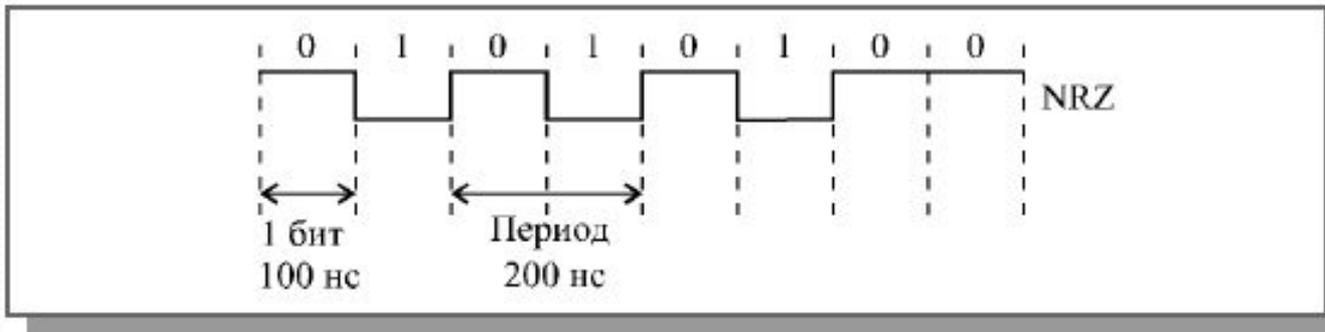
Правильный выбор кода позволяет:

- повысить достоверность передачи информации,
- увеличить скорость передачи (снизить требования к выбору кабеля).

Код должен в идеале обеспечивать:

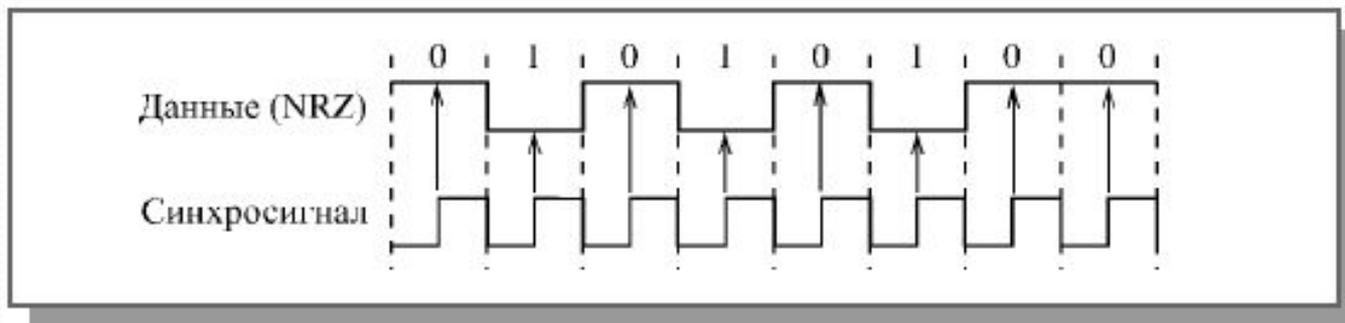
- хорошую синхронизацию приема,
- низкий уровень ошибок,
- работу с любой длиной передаваемых информационных последовательностей.

Код NRZ (Non Return to Zero – без возврата к нулю)



Скорость передачи и требуемая пропускная способность при коде NRZ

— возможность потери синхронизации приемником во время приема слишком длинных блоков (пакетов) информации



Передача в коде NRZ с синхросигналом

Код NRZ используется только для передачи короткими пакетами (обычно до 1 Кбита)

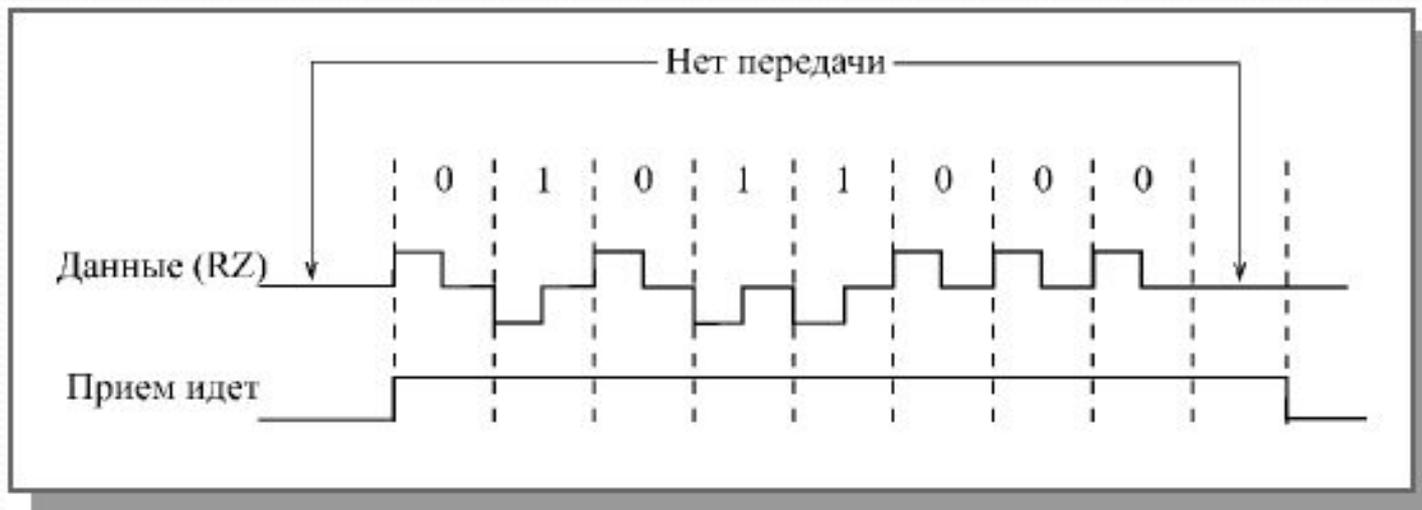
Код NRZ (Non Return to Zero – без возврата к нулю)

Код NRZ может обеспечить обмен сообщениями (последовательностями, пакетами) только фиксированной, заранее обговоренной длины.



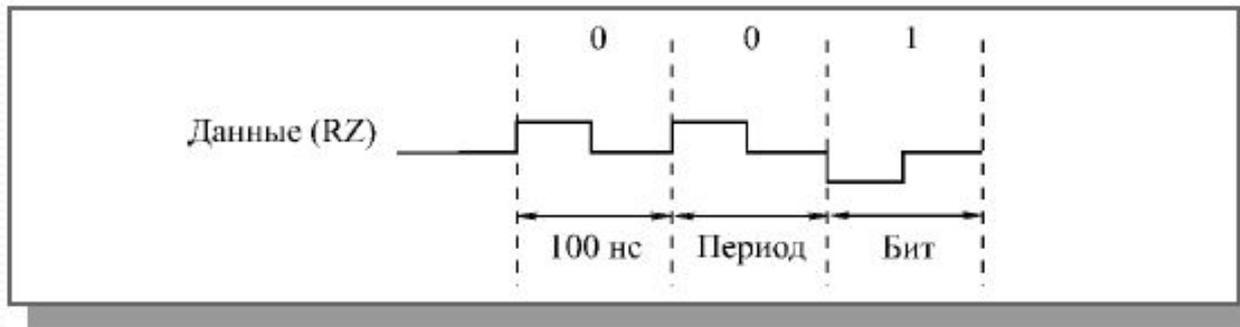
Код RZ (Return to Zero – с возвратом к нулю)

- Самосинхронизирующийся код;
- Простая временная привязка приема, как к началу последовательности, так и к ее концу

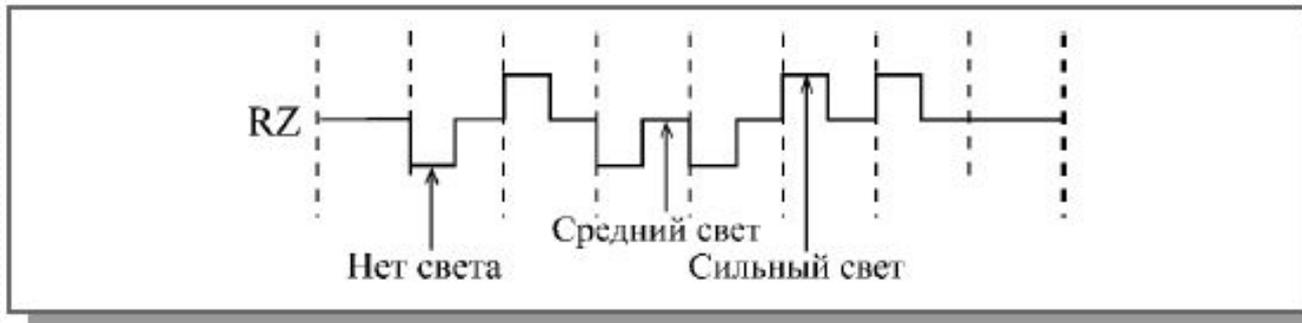


Код RZ (Return to Zero – с возвратом к нулю)

- требуется вдвое большая полоса пропускания канала при той же скорости передачи по сравнению с NRZ ;
- наличие трех уровней, что всегда усложняет аппаратуру как передатчика, так и приемника.



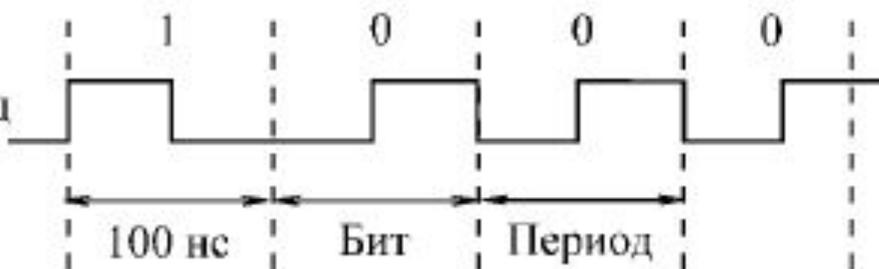
Использование кода RZ в оптоволоконных сетях



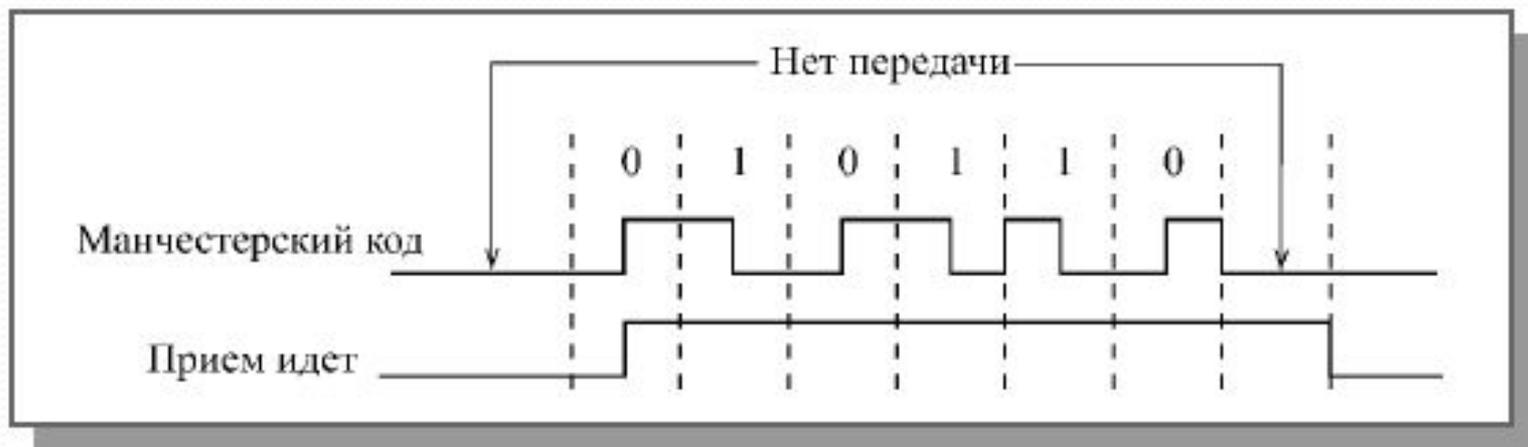
Манчестерский код (или код Манчестер-II)

- самосинхронизирующийся код;
- имеет не три, а всего два уровня (упрощению приемных и передающих узлов);
- передача пакетов произвольной длины;

Манчестерский код



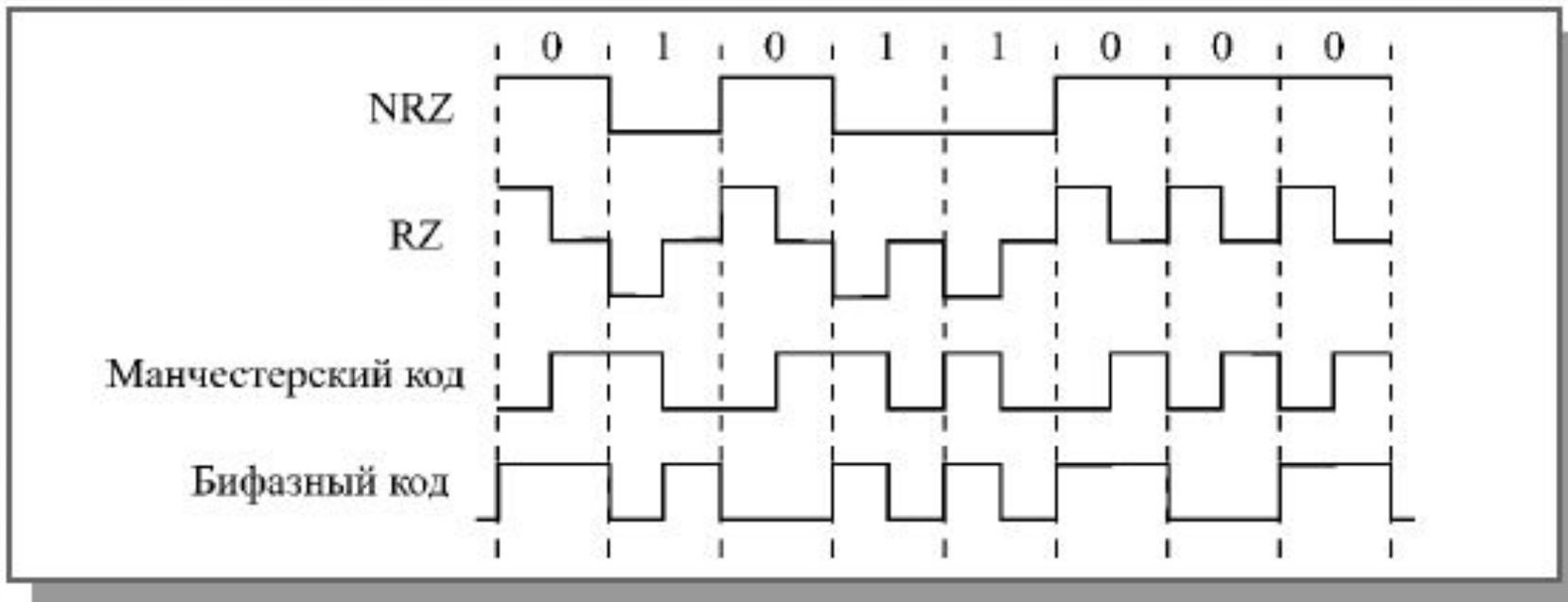
Манчестерский код (или код Манчестер-II)



- ❑ Основное достоинство манчестерского кода – постоянная составляющая в сигнале (контроль конфликтов в сети).
- ❑ Частотный спектр сигнала включает в себя только две частоты: при скорости передачи 10 Мбит/с это **10 МГц** (соответствует передаваемой цепочке из одних нулей или из одних единиц) и **5 МГц** (соответствует последовательности из чередующихся нулей и единиц: 10101010...)

Бифазный код

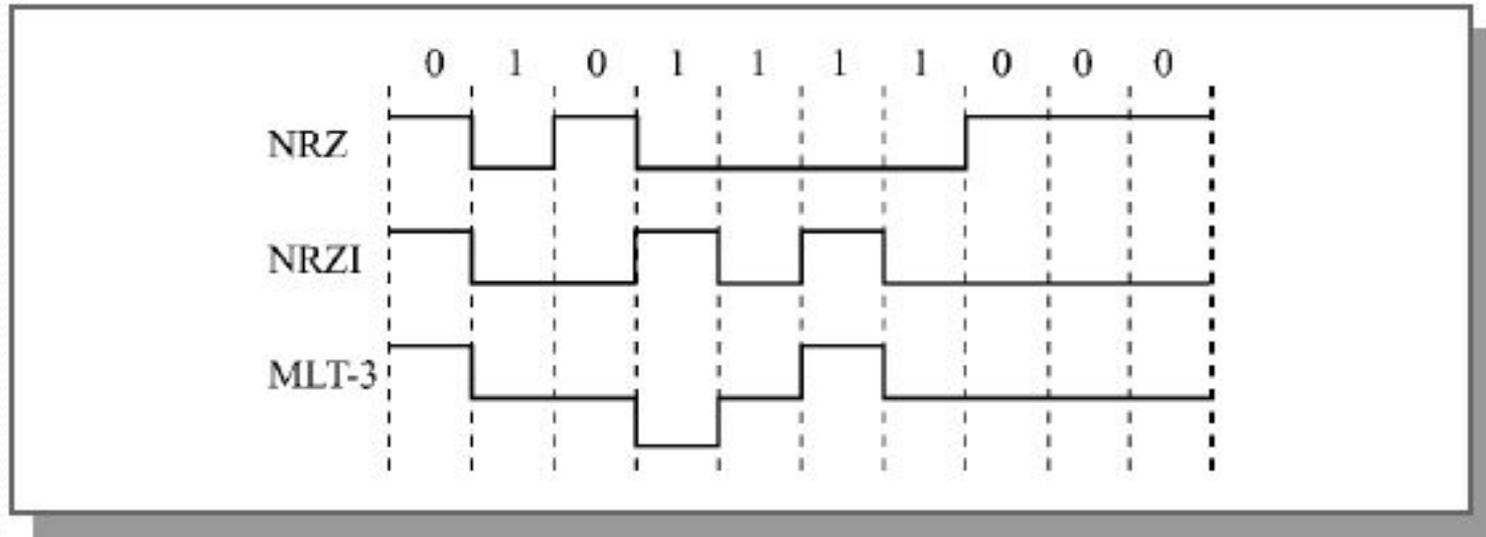
Бифазный код (дифференциальный манчестерский код)



При скорости 10 Мбит/с это частоты **10 МГц** (при последовательности одних единиц: 1111...) и **5 МГц** (при последовательности одних нулей: 00000000...).

В бодах измеряется скорость передачи сигнала, а в битах в секунду – скорость передачи информации.

Другие способы кодирования



- Код NRZI (без возврата к нулю с инверсией единиц – Non-Return to Zero, Invert to one).
- Код MLT-3 (Multi-Level Transition-3).

Аналоговое кодирование цифровых сигналов

