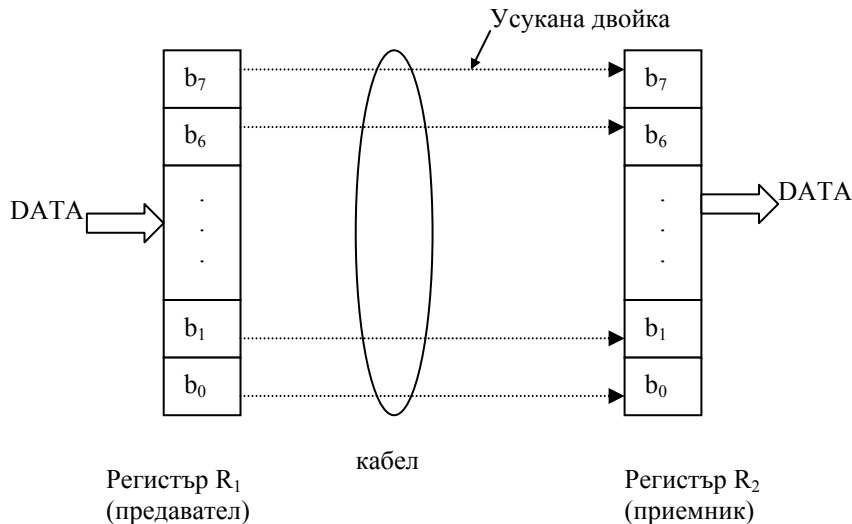


3. Стандарти за изграждане на физическото ниво в компютърните мрежи

3.1. Алтернативи за обмен на данни – паралелен и последователен комуникационни канали

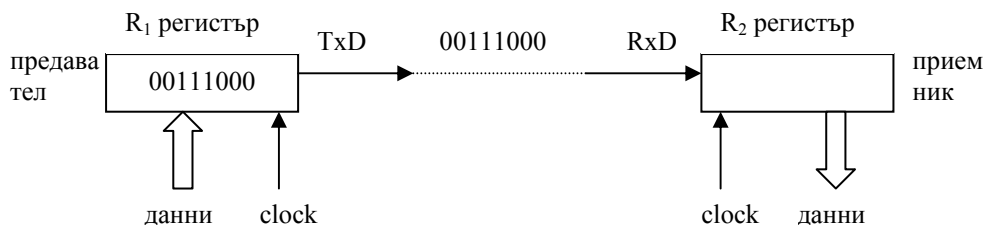
3.1.1. Паралелен обмен - всички битове в рамките на текущия предаван байт се обменят **едновременно**.



Фиг. 3.1.1 Паралелен обмен

- предимства : висока скорост на обмен;
- недостатъци: необходимост от отделен канал за всеки бит, приложение за много малки разстояния (пример - връзка компютър-принтер - до 2м)

3.1.2. Последователен (сериен) обмен - битовете, в рамките на текущия предаван байт се обменят **последователно във времето** (един след друг).

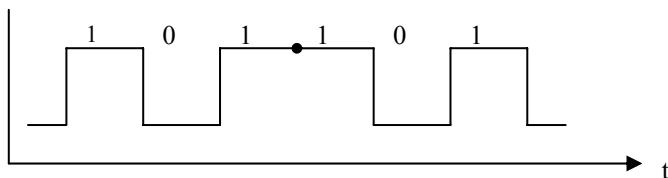


Фиг. 3.1.2 Последователен обмен

- предимства: възможност за предаване на големи разстояния;
- недостатъци: ниска скорост на обмен, увеличен апаратурен разход.

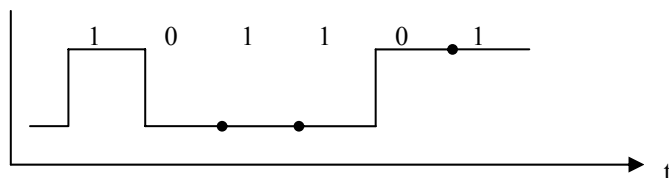
3.2. Логическо кодиране на двоични последователности. Кодове NRZ, NRZI и MANCHESTER

а) код NRZ (*Non Return to Zero*) – логическите състояния са с фиксирани нива на сигнала.



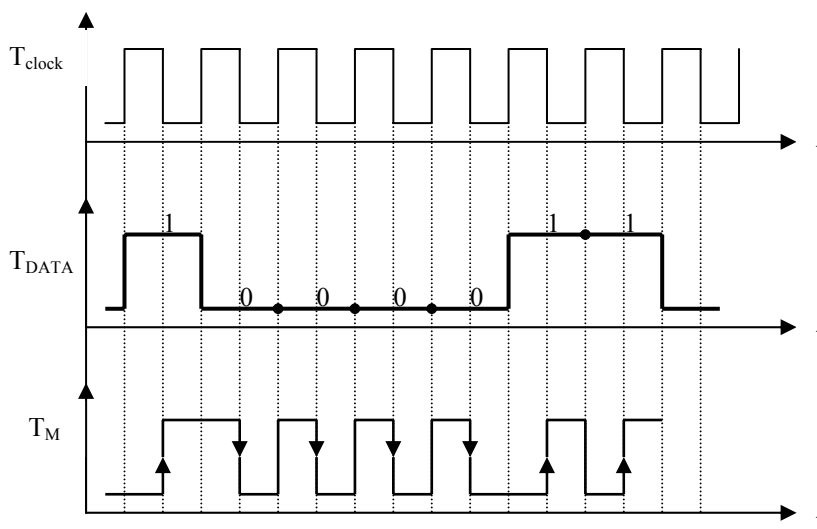
Фиг. 3.2.1. Времедиаграма на код NRZ

б) код NRZI (*Non Return to Zero Inverse*) – при логическа единица се запазва предходното ниво, а при логическа нула нивото се променя в противоположното.

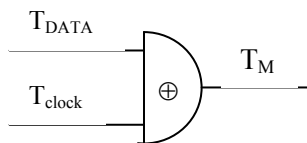


Фиг. 3.2.2. Времедиаграма на код NRZI

в) код на Манчестер: тактът и данните се смесват чрез логическата функция “сума по модул две”. Логическите състояния се предават чрез преход в средата на бита.



Преход (в средата на бита)
 0→1 – “1”
 1→0 – “0”



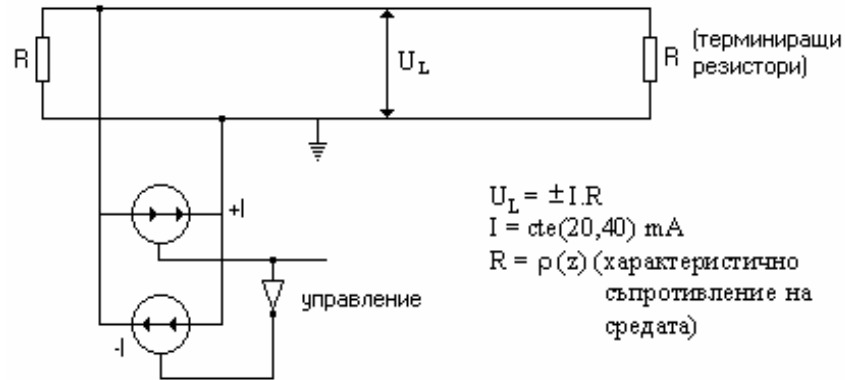
$$\begin{aligned} T_{DATA} = T_{clock} & \quad T_M = 0 \\ T_{DATA} \neq T_{clock} & \quad T_M = 1 \end{aligned}$$

Фиг. 3.2.3. Времедиаграма на код MANCHESTER

3.3.Сигнали - модулирани, немодулирани

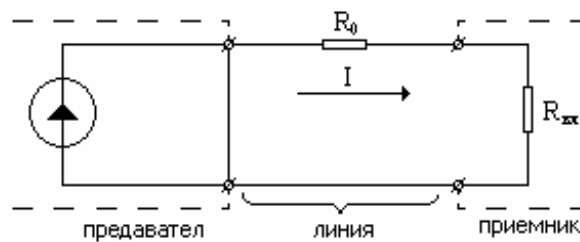
а) немодулирани:

- генератор на ток - източник с високо (безкрайно) вътрешно съпротивление



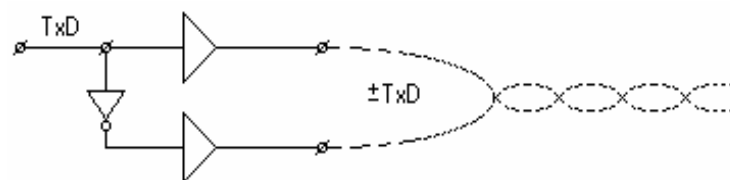
Фиг. 3.3.1. Приложение на генератор на ток за топология Обща шина

- генератор на напрежение - източник с много малко (близко до нула) вътрешно съпротивление



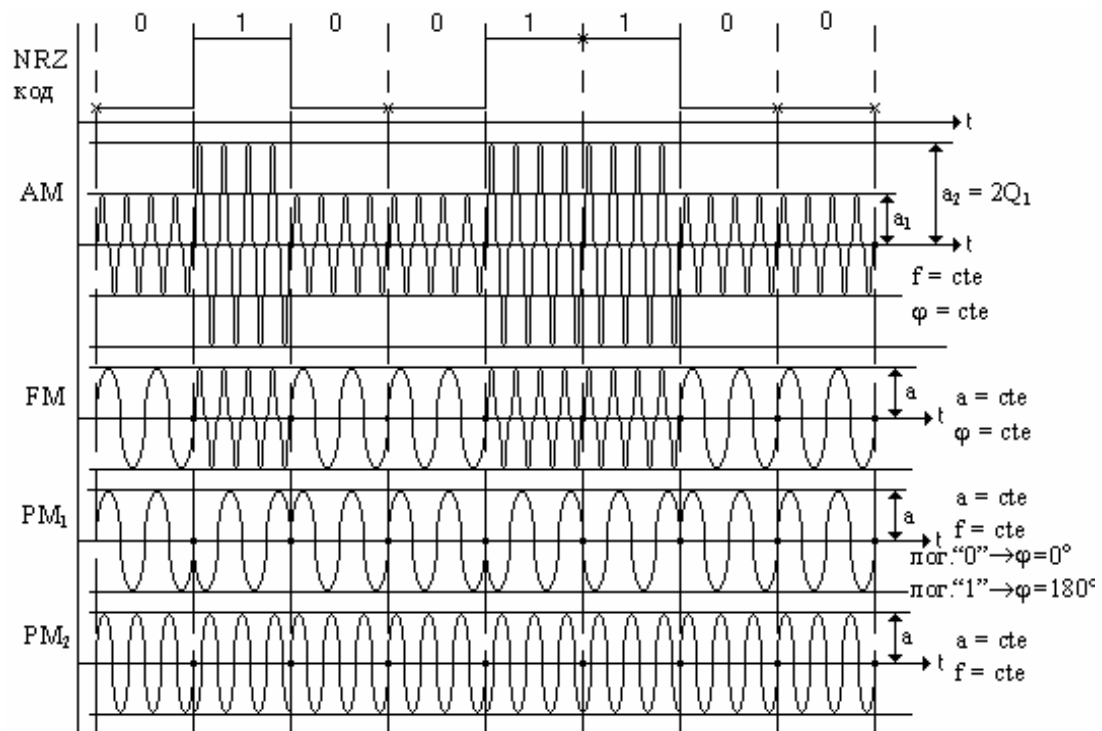
Фиг. 3.3.2. Приложение на генератор на напрежение – RS 232

- диференциално предаване



Фиг. 3.3.3.

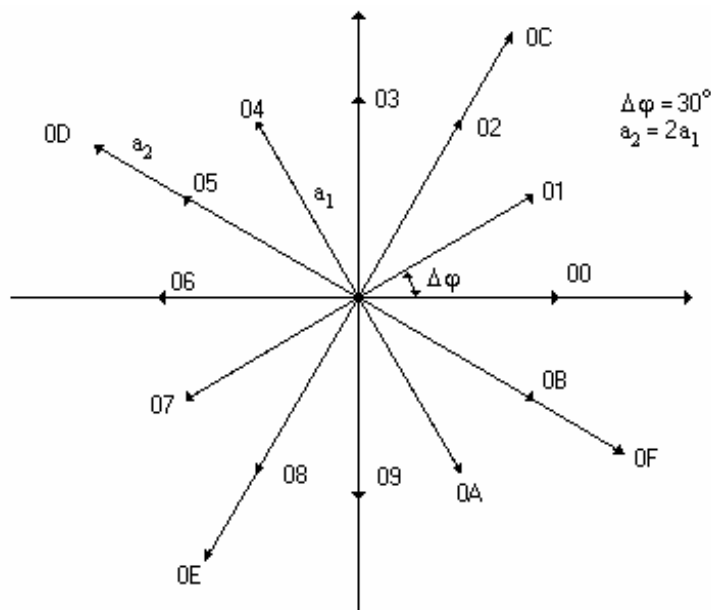
б) модулирани :



Фиг. 3.3.4. Примери за модулирани сигнали

промяна на фазата на сигнала при всеки бит
 → при 90° промяна спрямо текущия сигнал → "0"
 → при 270° промяна спрямо текущия сигнал → "1"

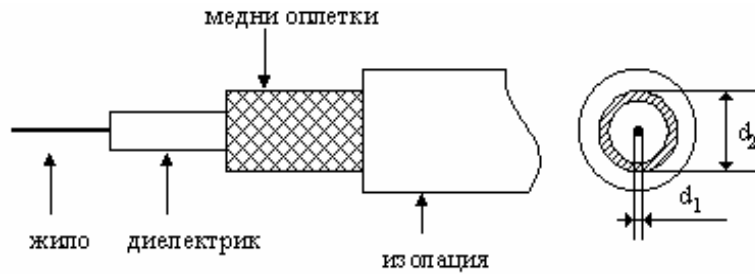
QAM – Quadrature Amplitude Modulation



Фиг. 3.3.5. Пример за квадратично-амплитудна модулация

3.4. Съобщителни среди

а) *коаксиален кабел* – двупроводен кабел, състоящ се от жило (вътрешен проводник) и метална оплетка (защитен екран). Основен параметър – Z импеданс (вълново съпротивление). За компютърни мрежи $Z = 50 \Omega/m$



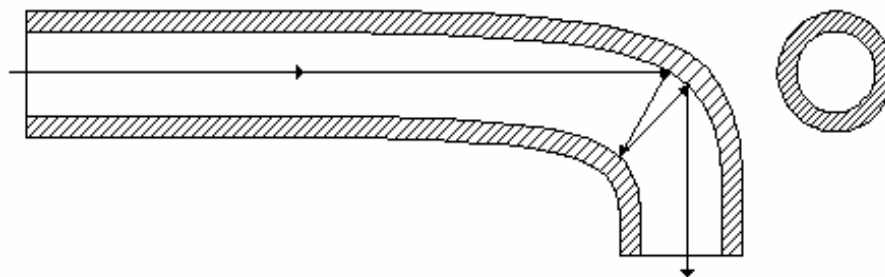
Фиг. 3.4.1. Конструкция на коаксиален кабел

б) *усукани двойки* – двупроводен кабел симетрично усукан спрямо надлъжната ос. Обединени по няколко двойки в един общ кабел.



Фиг. 3.4.2. Конструкция на кабел усукана двойка

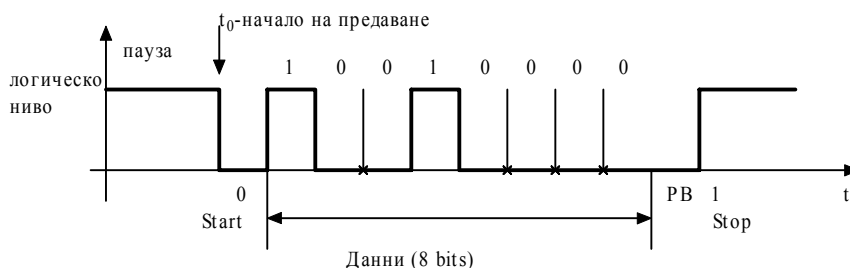
в) *оптични кабели* - Светлинната вълна навлизайки в оптичното влакно се движи праволинейно и достигайки граничната повърхност **сърцевина - обвивка** се отразява от обвивката (физическо явление *пълно вътрешно отражение*). По този начин тя се движи по дължината на оптичното влакно (оптичния кабел).



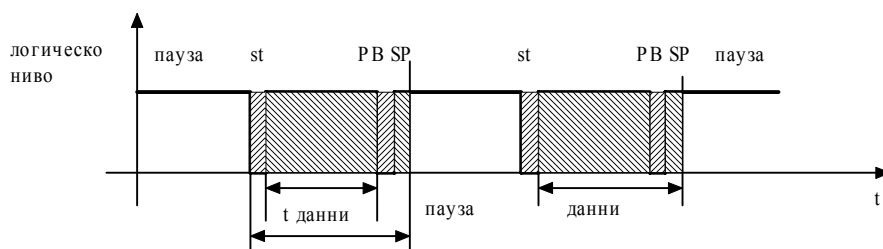
Фиг. 3.4.3. Конструкция на оптичен кабел

3.5. Асинхронен и синхронен обмен в последователни комуникационни канали

а) *асинхронно предаване/приемане* – предаваният байт се предхожда от стартов бит и завършва с един бит за контрол по четност или нечетност и един бит за край. Т.е. за предаване на един байт се въвеждат още три бита, които имат служебен характер. Приложение – само при ниски скорости на обмен (не по-високи от 100 кбита/сек)

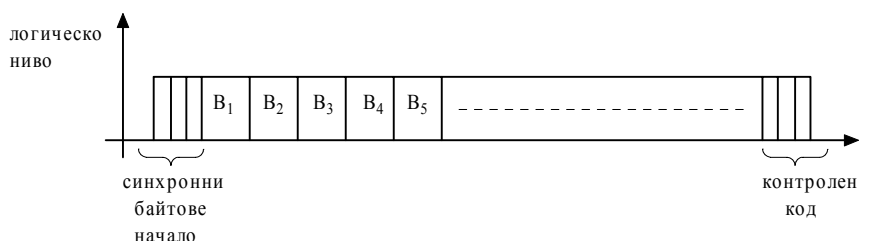


Фиг. 3.5.1. Времедиаграма на предаване на един байт



Фиг. 3.5.2. Времедиаграма на предаване на поредица от байтове

б) *синхронно предаване/приемане* – В началото на обмена се изпраща поредица от синхронни байтове за начало и след тях байтовете от потребителските данни. Нарая се изчислява и добавя контролен код, чрез който се проверява достоверността на данните в приемната страна.



Фиг. 3.5.3. Времедиаграма на предаване на поредица от байтове