

## Лекция: Интерфейси – 1.

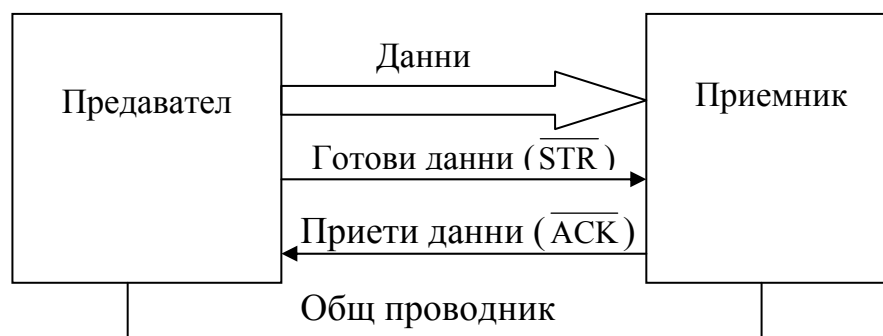
### 1. Цел на занятието.

Целта на лекцията е студентите да се запознаят с основните базови видове интерфейси използвани за връзка между компютър и периферните устройства и за комуникация между бордовия компютър и сензорите.

### 2. Паралелен интерфейс. Centronics.

Паралелния интерфейс е предназначен за комуникация с печатащи устройства, скенери, плотери, между компютри и др., известен още като Centronics интерфейс.

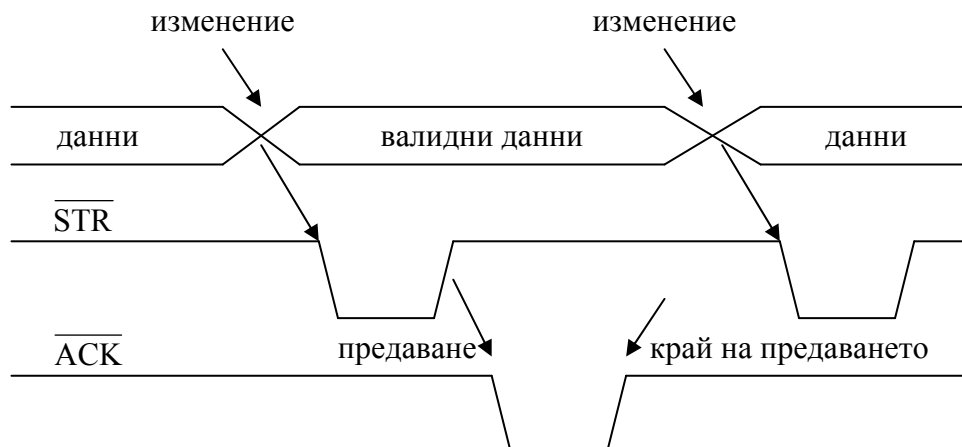
В този интерфейс се използва обмен с потвърждение, т.е. използването на сигнали "готови данни" и "приети данни" за синхронизация на обмена (виж фигура 1). Най-простата разновидност на интерфейса включва само седем или осем линии за данни и две линии за управление: строб ( $\overline{STR}$ ) и потвърждение за приемане ( $\overline{ACK}$ ). Всяка сигнална линия има собствена позиция в интерфейса и се включва към определен контакт на стандартния куплунг.



Фигура. 1. Блокова схема на паралелен интерфейс.

Последователността за предаването на данни се извършва на следните етапи (виж фигура 2):

- Предавателят установява данните на линиите за данни;
- След стабилното установяване на линиите за данни се подава сигнал ( $\overline{STR}$ );
- Положителният фронт на сигнала ( $\overline{STR}$ ), инициализира приемането на данните в приемника;
- Когато приемникът е готов за получаване на нови данни, издава сигнал ( $\overline{ACK}$ ) към предавателя, след положителния фронт, на който може да се подаде нов сигнал ( $\overline{STR}$ ).



Фигура 2. Времедиаграма за предаване на данни по паралелния интерфейс

Във описаната система не са предвидени различни ситуации. Например, приемното устройство да е изключено, в принтера да няма хартия и т.н. За да работи в подобни случаи, интерфейсът Centronics е снабден със допълнителни управляващи сигнали (показани на фигура 3):

1)  $\overline{\text{BUSY}}$  (заетост) – сигнал, имащ активно състояние високо ниво. Указва, че данните не могат да бъдат приети (извод 11). Този сигнал обикновено се формира в системите с буфери, когато буферът се запълни;

2)  $\overline{\text{PRIME}}$  (начало) – сигнал с ниско активно ниво. Служи за инициализиране на логическата схема на приемника (начално установяване на вътрешните му схеми и вериги), (извод 16).

3) PAPER END (PE), (край на хартията) – изходен сигнал на принтера, имащ в активно състояние високо ниво. Информира, че хартията е свършила или че ключът на принтера е в състояние OFF (извод 12).

4) SELECTED (избран) – сигнал с високо активно ниво. Указва, че ключът на принтера се намира в положение ON (извод 13).

5) FAULT (неизправност) – сигнал с ниско активно ниво. Указва, че хартията е свършила, или устройството е изключено, или че не е свързан интерфейсният кабел (извод 15).

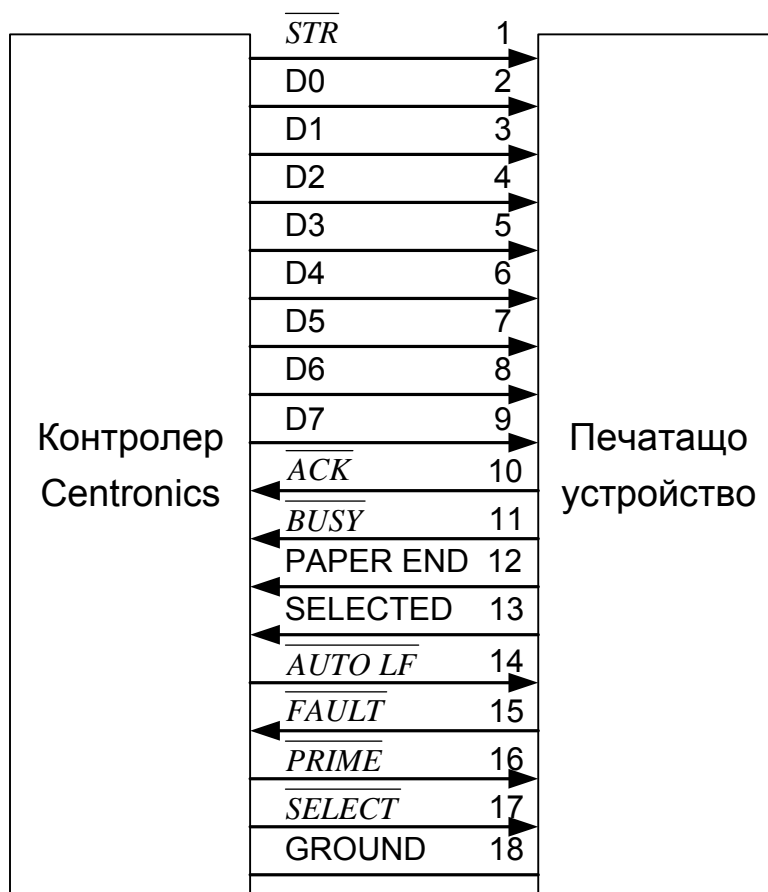
6)  $\overline{\text{SELECT}}$  (избор) - сигнал с ниско активно ниво. разрешава работата на принтера (извод 17).

7)  $\overline{\text{AUTO LF}}$  - сигнал с ниско активно ниво. Указва на принтера да премине на нов ред след разпечатване на текущия (извод 14).

8) GROUND – общ проводник (изводи 18 и 25). Спрямо този проводник се предават всички останали сигнали по интерфейса.

Физическият носител на информацията при предаването и е големината на напрежението. Максималната дължина на кабела за този интерфейс е 5,00 m.

На пазара се могат да се намерят кабели с дължина от 0,80 m до 3,50 m (5,00 m).



Фигура. 3. Сигнали на интерфейса Centronics

### 3. Последователен интерфейс.

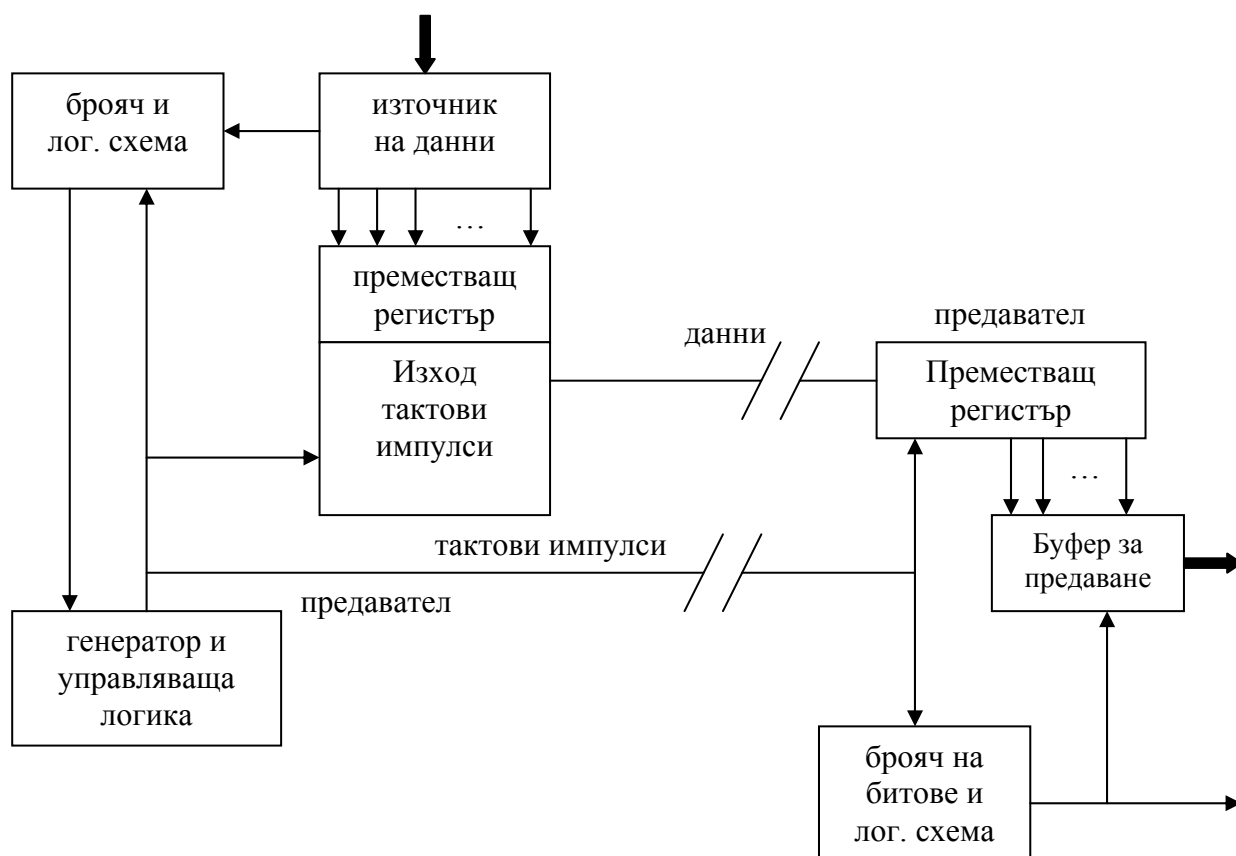
Последователния интерфейс позволява да се избегнат трудностите, свързани с необходимостта от отделни линия за всеки паралелно предаван бит. При последователния интерфейс битовете се предават последователно един след друг по една линия. Предаването на данни по този интерфейс става по два начина: синхронно и асинхронно последователно предаване.

- Синхронно последователно предаване

В началото на предаването на източникът на данни, зарежда информацията в преместващ регистър с паралелен запис, запуска схемата на тактовия генератор и брояча (фигура 4). При всеки тактов сигнал данните се преместват с една позиция на дясно и постъпват на интерфейсната линия. Приемникът се състои също от преместващ регистър с последователен вход и паралелен изход, брояч и логическа схема, които се управляват от тактовите сигнали. След като броячът регистрира необходимия брой тактови импулси, той активира прехвърляне на данни от преместващия регистър към буфера на приемника. Метода се нарича синхронен, защото заедно с данните трябва да се предават и тактови импулси.

- Асинхронно последователно предаване

Това е модифициран вариант на синхронно последователно предаване, като е



Фигура. 4. Структурна схема на устройството за последователен синхронен обмен

изключена тактовата линия (фигура 5). За да се осъществи асинхронен последователен обмен, е необходимо да са изпълнени следни условия:

- Двата генератора да имат еднаква честота;
- Необходимо е по някакъв начин да се информира приемникът за начало на предаването;
- Между две предавания трябва да има време за начално установяване на приемника.

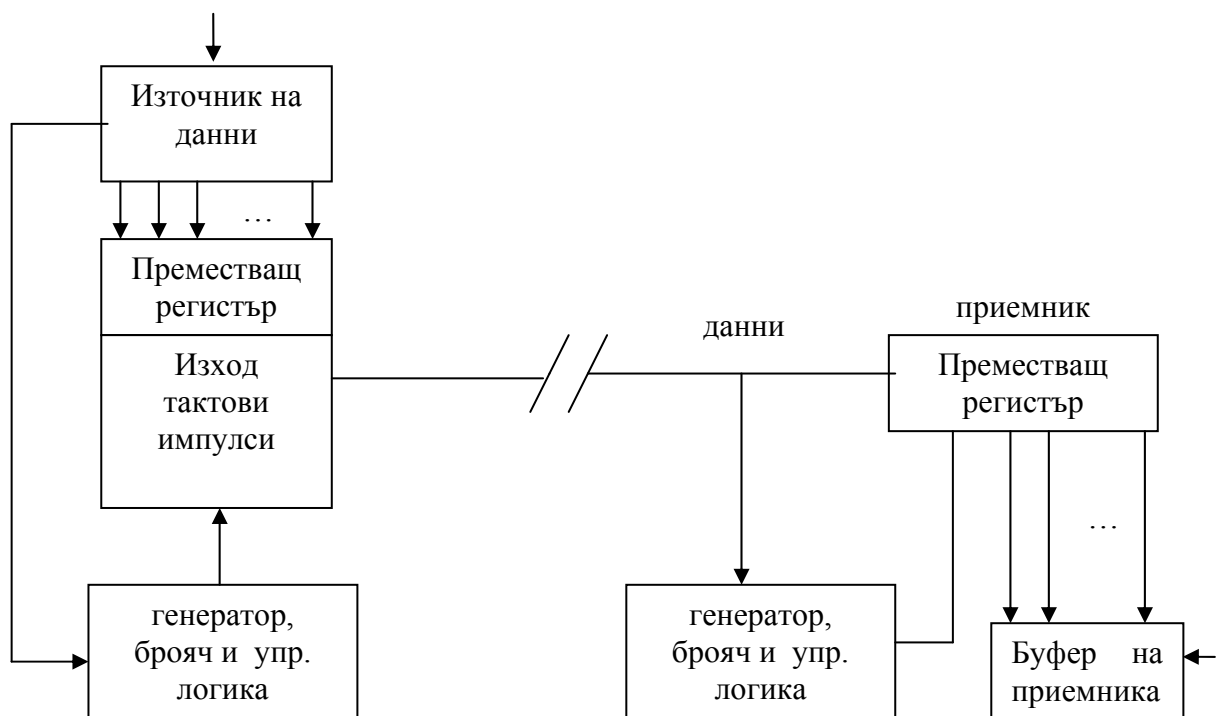
За да се изпълни първото условие, трябва да се установят стандартни честоти на предаване, които още е прието да се наричат скорости на предаване. Скоростта на предаване се измерва в бодове, което на практика означава брой предадени битове за време - за една секунда.

Скоростите на предаване са стандартизирани. В зависимост от бързодействието на устройствата те могат бъдат представени по следния начин:

- 50, 75, 110, 150, 300, 600 bit/s – за телетайпи, за електромеханични принтери;
- 1200, 1800, 2400 bit/s – за средно скоростни устройства;
- 3600, 4800, 9600, 19200 bit/s – за бърз обмен;

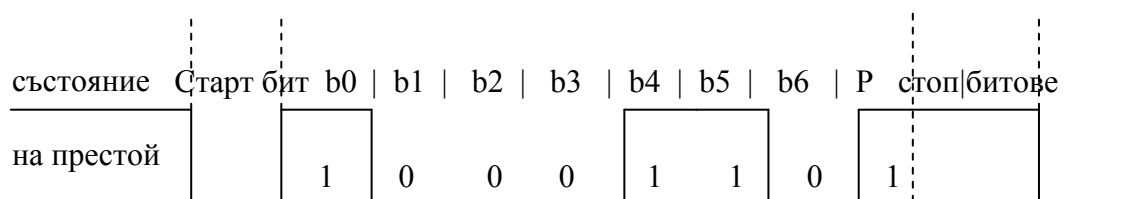
При асинхронното предаване, логическите значения на данните приемат

стойности лог. "0" или лог. "1".



Фигура. 5. Структурна схема на устройството за последователен асинхронен обмен

Началото на предаване на данни се започва с един стартов бит, който информира приемника за начало на предаване на данните. След това започват битовете данни, като за всеки период на тактовия импулс се подава по един бит, в последователност от младши към старши. След това може да се предаде бит за "контрол по четност/нечетност", като неговото значение се определя от значението на битовете данни. Той се предава след старшия бит от данните (фигура 6). Следвани от стоповите битове, които могат да бъдат: 1, 1.5 или 2, имащи значение лог. "1". Всички тези битове образуват един пакет. Т.е. в пакета са подредени последователно: стартов бит; информационни битове от 5 до 8, предавани от младшия към старшия бит; бит за проверка по четност (ако е включен в протокола); стопови битове.



Фигура. 6. Времедиаграма на асинхронно последователно предаване на данни

След всяко предаване е необходимо определено малко време, за да може приемникът да застане в изходно състояние, преди новото предаване. Този интервал се нарича стопов. Броят на стоп битовете в пакета може да бъде 1, 1.5 или 2, имащи значение лог. "1".

При асинхронно предаване на данни, предаването се извършва по следния начин:

- състояние на престой, т.е. значение лог. "1";
- един стартов бит със значение лог. "0";
- 5, 6, 7 или 8 бита данни, започващи от младшия разряд;
- един бит за контрол по четност/нечетност (ако е включен);
- 1, 1.5 или 2 стопови бита със стойност лог. "1", съответстващи на състоянието на престой;
- следващ стартов бит със значение лог. "0" и т.н..

Най-често стоповият интервал се състои от един бит. За да се получи по голямо уплътняване на кнала, т.е. количеството предавани данни за единица време да е по-голямо.

Има няколко основни стандарта при последователния интерфейс, като най-голямо приложение са намерили следните стандарти: RS-232C, RS-422, RS-423, RS-485, токов кръг и др. Тези стандарти са ориентирани за използване на източник на специално напрежение, разположен от страна на предавателя. Логическите сигнали, които се използват в тези интерфейси имат следните значения:

"1" – отрицателно напрежение;

"0" – положително напрежение;

При RS-232C те са съответно: -12 V и +12 V. Могат да се предава с амплитуда до 15 V. Максималната дължина на проводника при този интерфейс е 20 m.