

Интерфейси

ИНТЕРФЕЙСИ

Основни понятия

ИНТЕРФЕЙСИ

Основни понятия

- *Интерфейс*
- *Стандартът за интерфейс*

ИНТЕРФЕЙСИ

Основни понятия

Под *интерфейс* ще разбираме съвкупност от унифицирани апаратни, програмни и конструктивни средства, необходими за реализиране обмен на информация между различни устройства.

Стандартът за интерфейс съдържа предписания, изпълнението на които гарантира информационна съвместимост на различните устройства.

ИНТЕРФЕЙСИ

Изисквания за информационна съвместимост

Логически –

Електрически –

Конструктивни -

Изисквания за информационна съвместимост

Логическите изисквания определят:

- вида и количеството на сигналите. Сигналите биват:
 - информационни;
 - управляващи
 - програмни
 - адресни;
 - специални (например за прекъсване);
 -
- системата за кодиране
 - двоична,
 - двоично десетична
 - ASCII
 -
- пространствено времеви характеристики на сигналите
 - паралелни,
 - последователни,
 - паралелно-последователни;
- наименование и действие на сигналите.

Изисквания за информационна съвместимост

Електрическите изисквания определят:

- стойностите на напрежението или тока, съответстващи на логическите сигнали 0 и 1;
- параметрите на входните и изходните вериги;
- времевите изисквания (продължителност на сигналите, фронтове);
- максималното разстояние, при което се гарантира качествен обмен.

ИНТЕРФЕЙСИ

Изисквания за информационна съвместимост

Конструктивните изисквания определят:

- типа на съединителя;
- разпределението на сигналите по перата на съединителя;
- разположението на съединителя;
- видът на физическата среда за обмен..

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация на интерфейсите

ИНТЕРФЕЙСИ

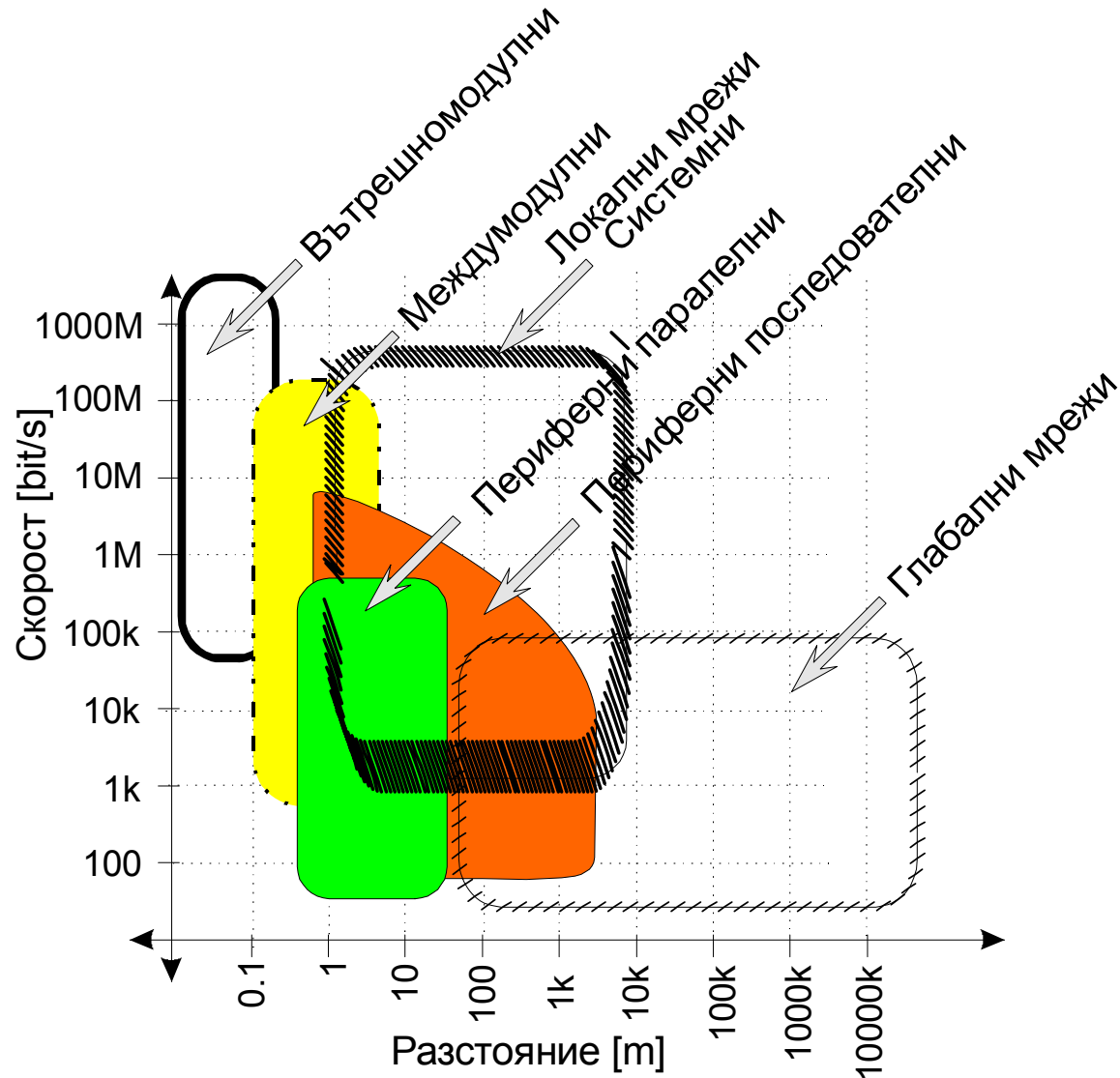
Класификация на интерфейсите

Класификация по предназначение

- вътрешно модулни /машинни/;
- между модулни /мултипроцесорни/;
- периферни;
- системни /за разпределени системи/;
- за локални мрежи;
- за глобални мрежи.

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по скорост и максимално разстояние



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по скорост и максимално разстояние

Разстояние между предавател и приемник	Намират се в същия/същата	Пример
0.1 m	Модул	Печатна платка
1 m	Система	Мултипроцесорно у-во
10 m	Стая	Локална мрежа
100 m	Сграда	
1 km	Район /двор/	
10 km	Град	Глобална мрежа
100 km	Държава	
1000 km	Континент	

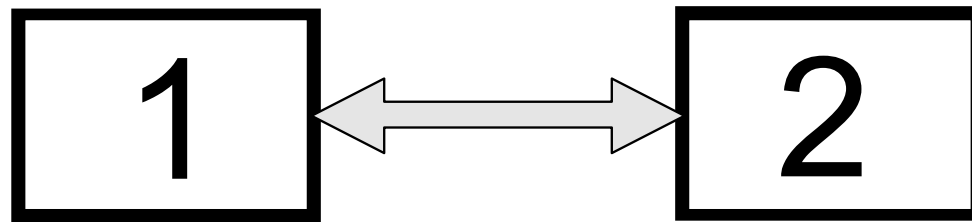
ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

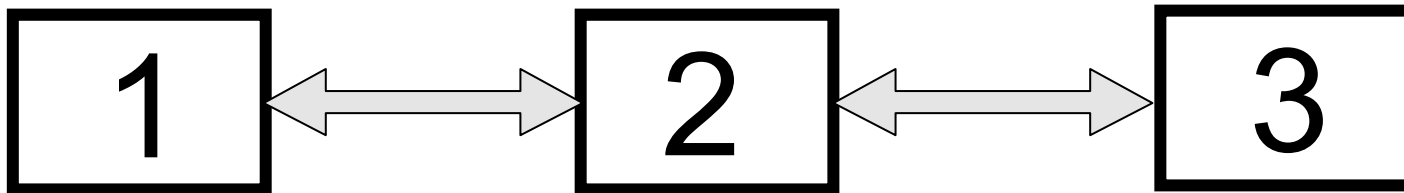
Топология “точка-точка”



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

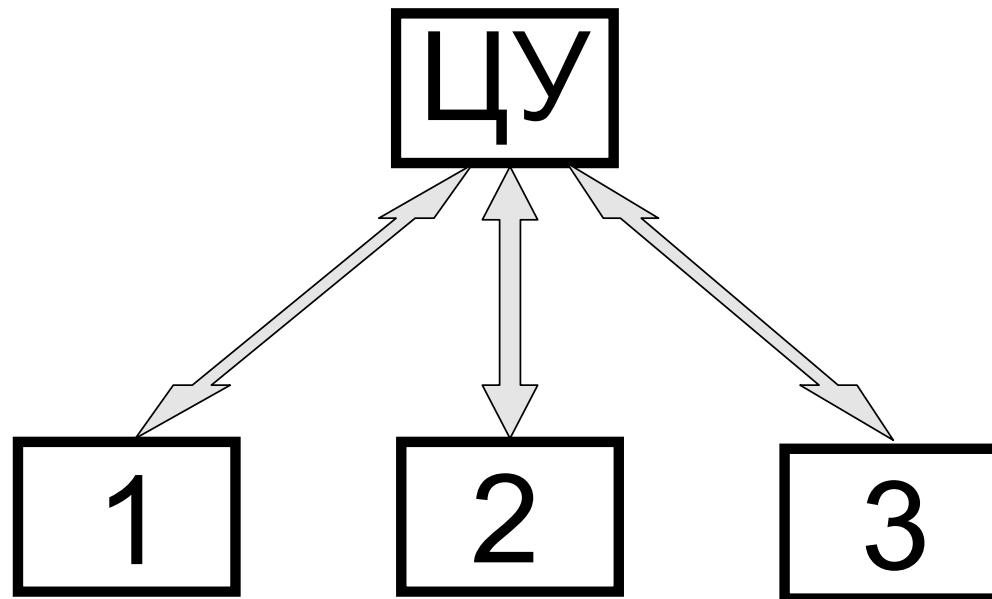
Верижна (последователна, каскодна) топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

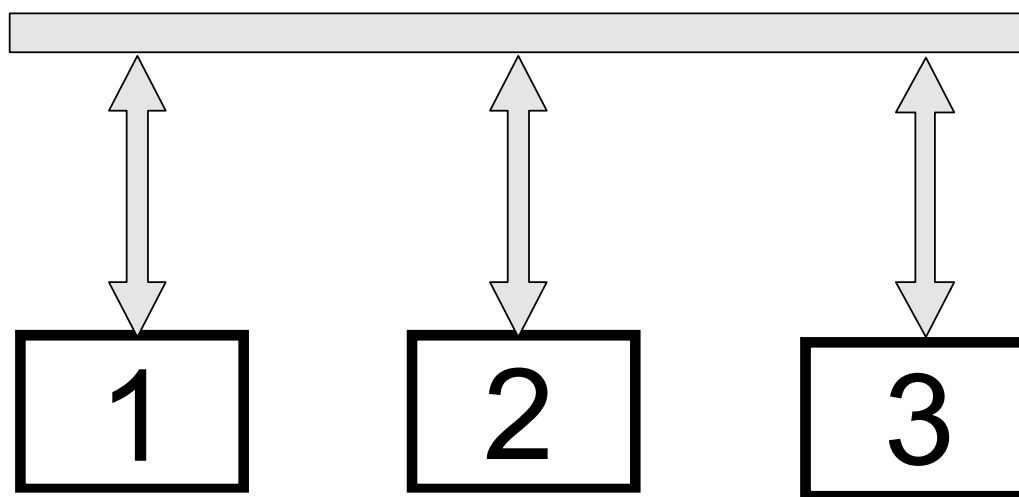
Радиална (звездообразна) топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

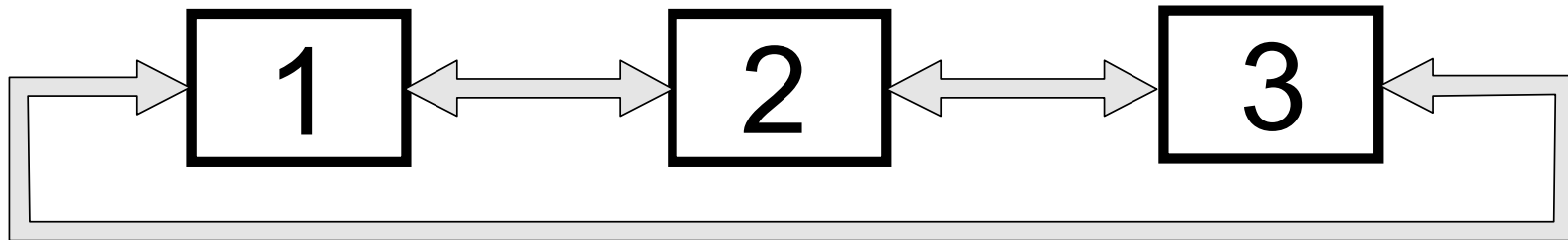
Магистрална (тип “шина”) топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

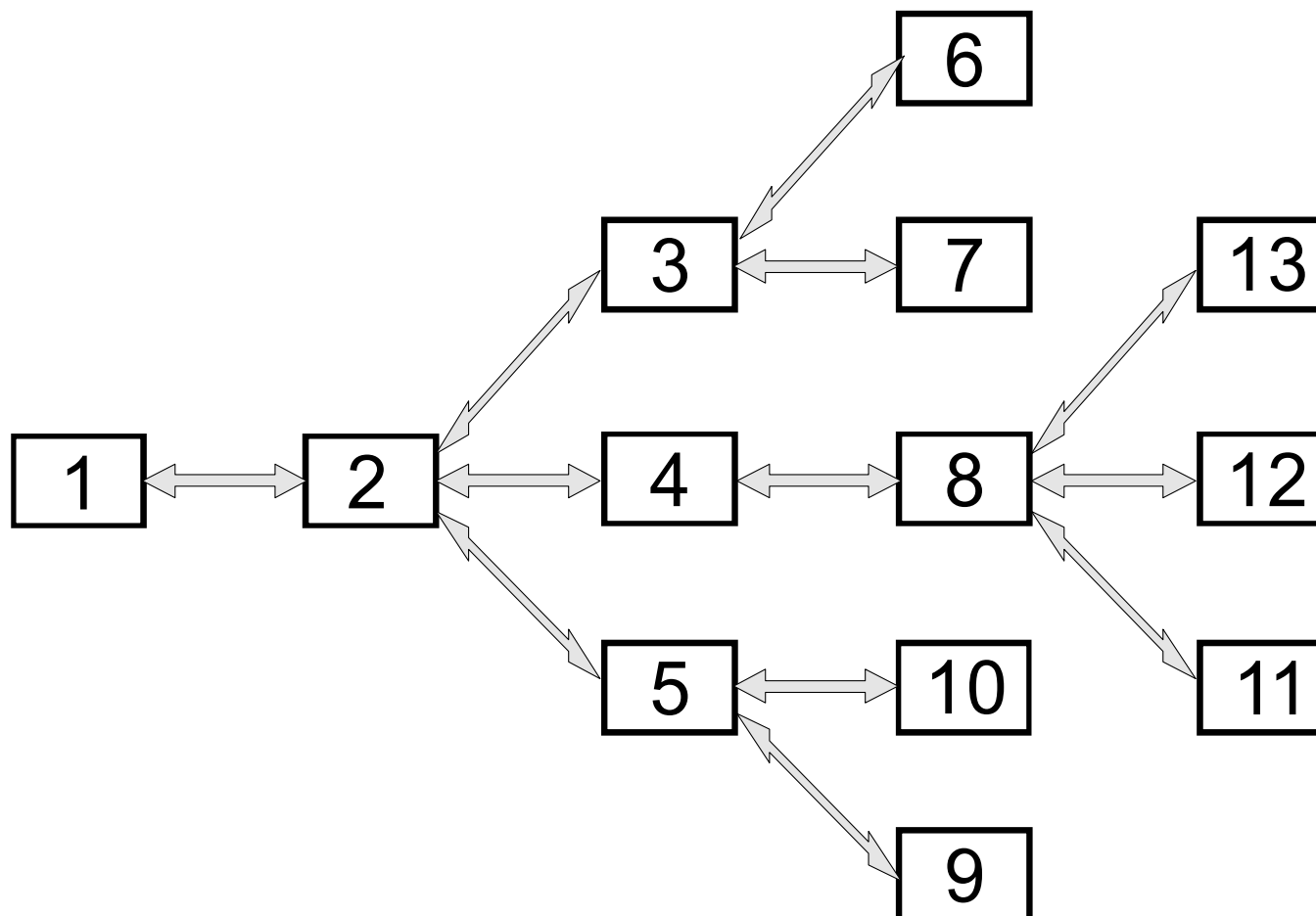
Кръгова топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

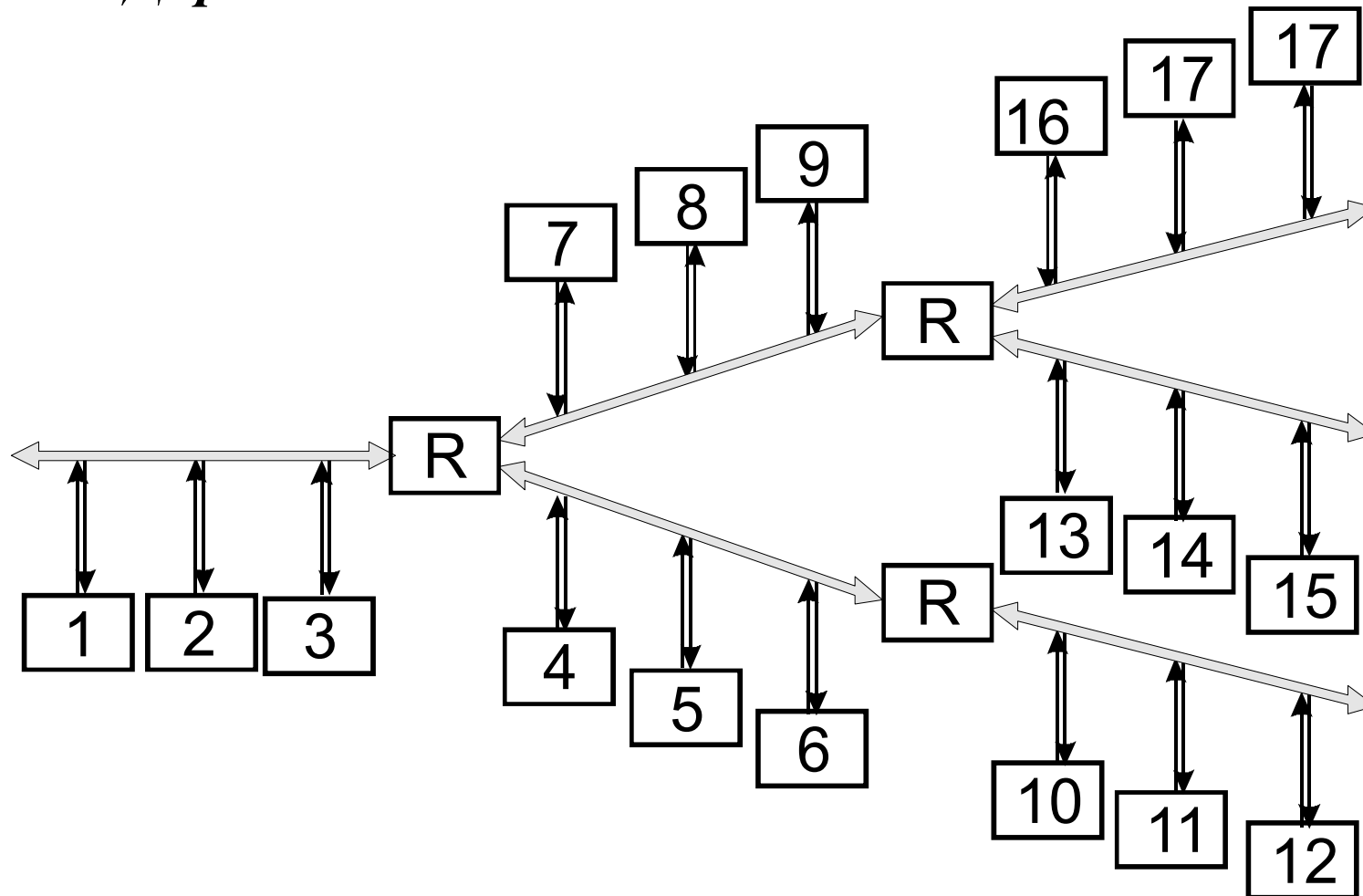
Дървовидна топология на базата на радиална топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

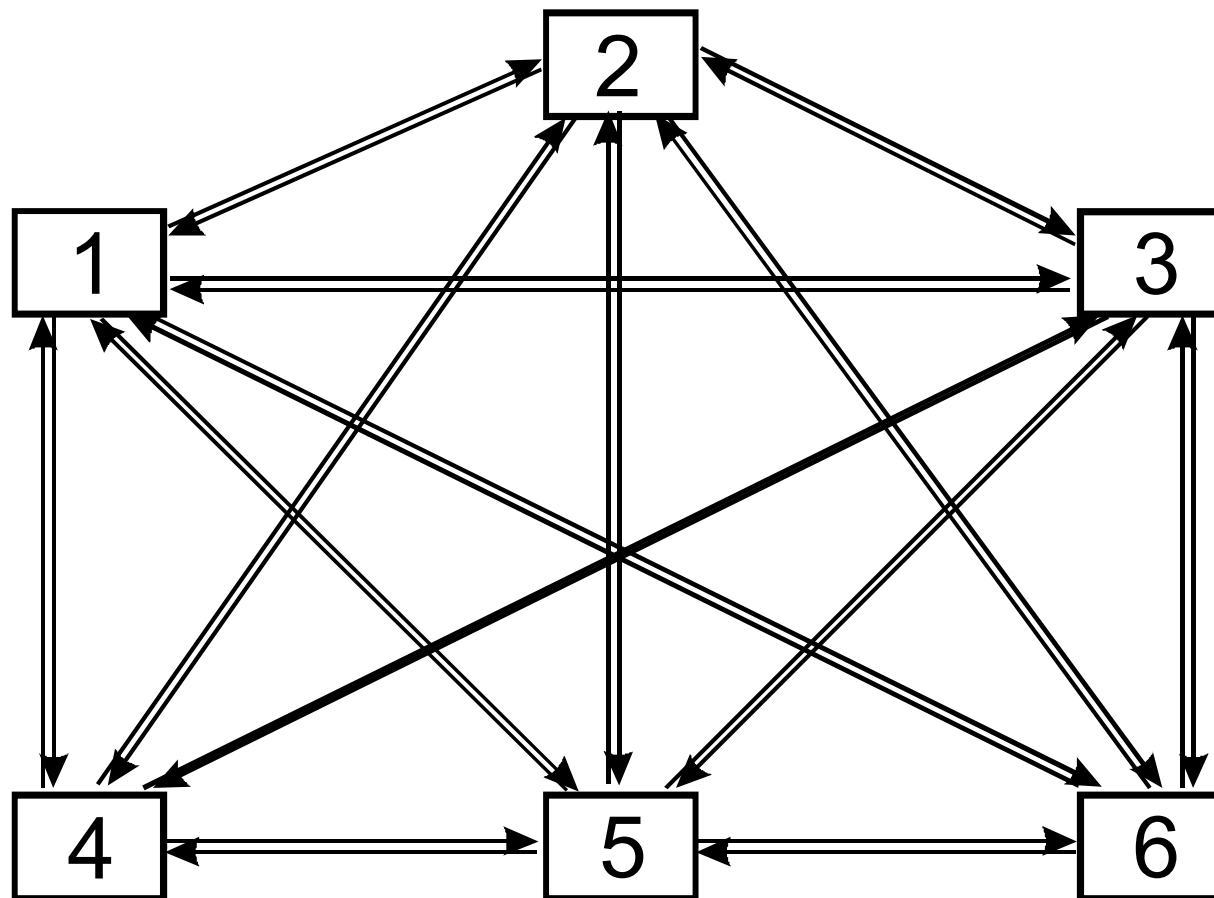
Дървовидна топология на базата на шинна топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по топология

Многоточкова топология



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по принцип на предаване

Паралелен

Последователен

Паралелно-последователен

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по начин на предаване

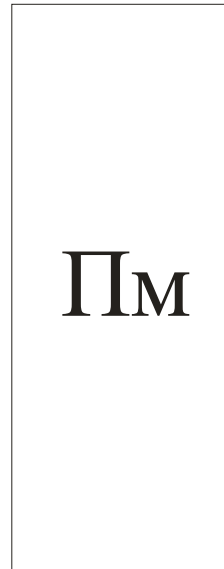
Асинхронен

Синхронен

Асинхронно-синхронен

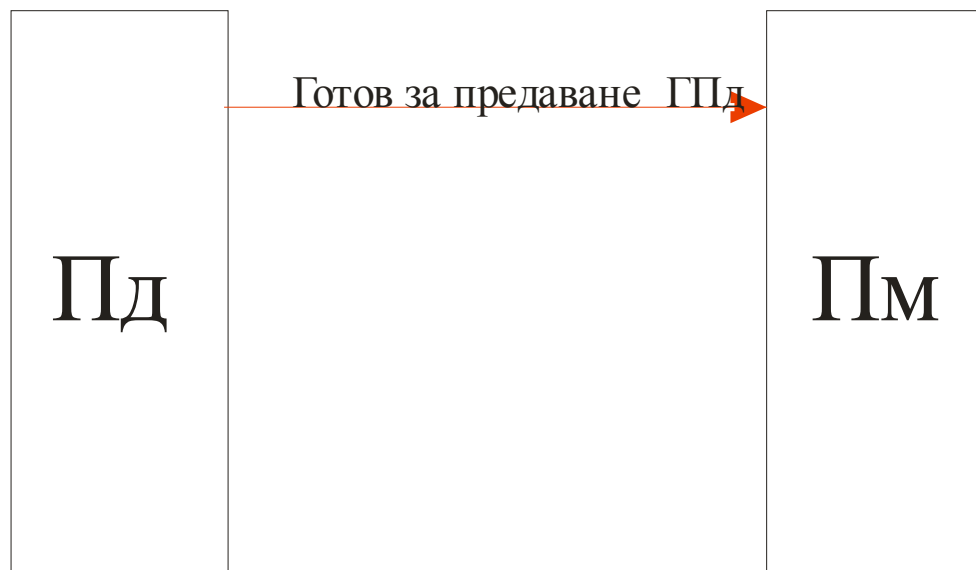
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



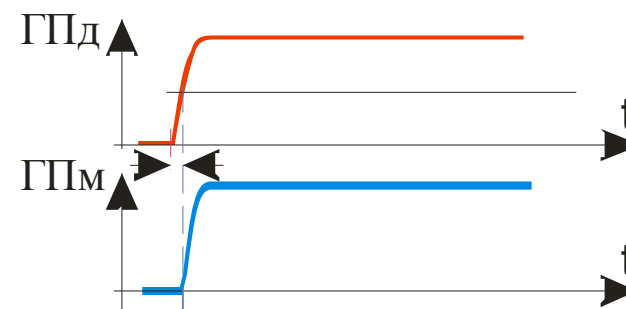
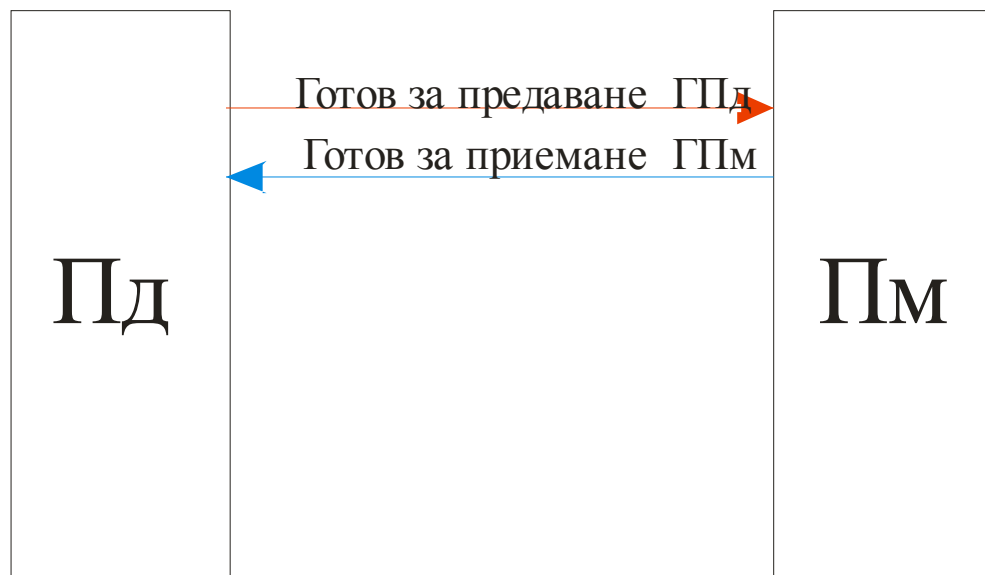
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



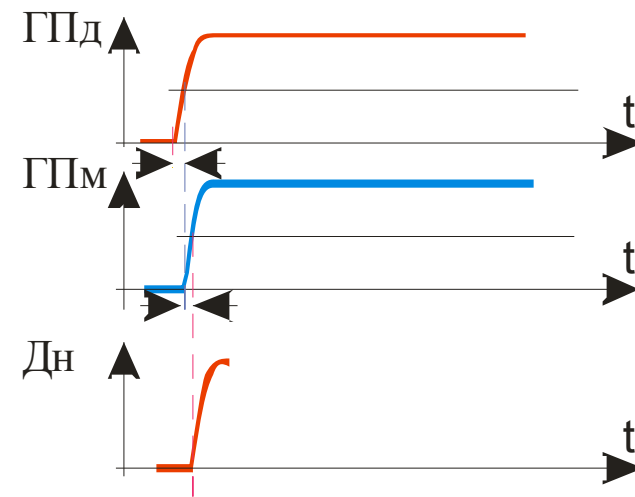
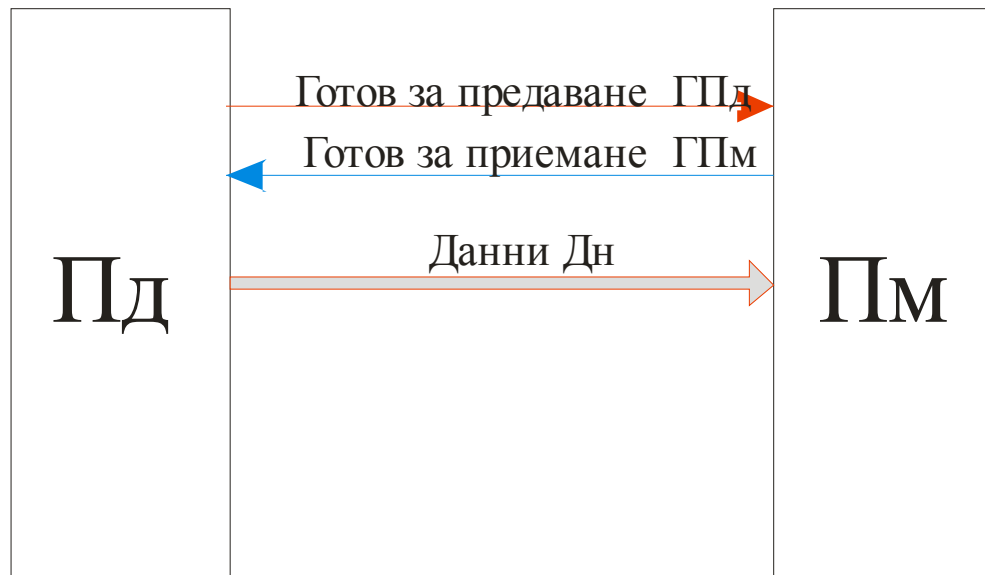
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



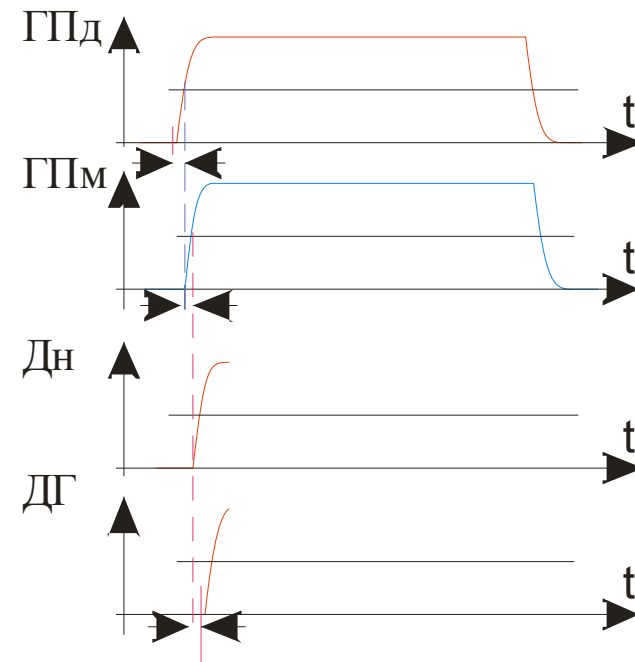
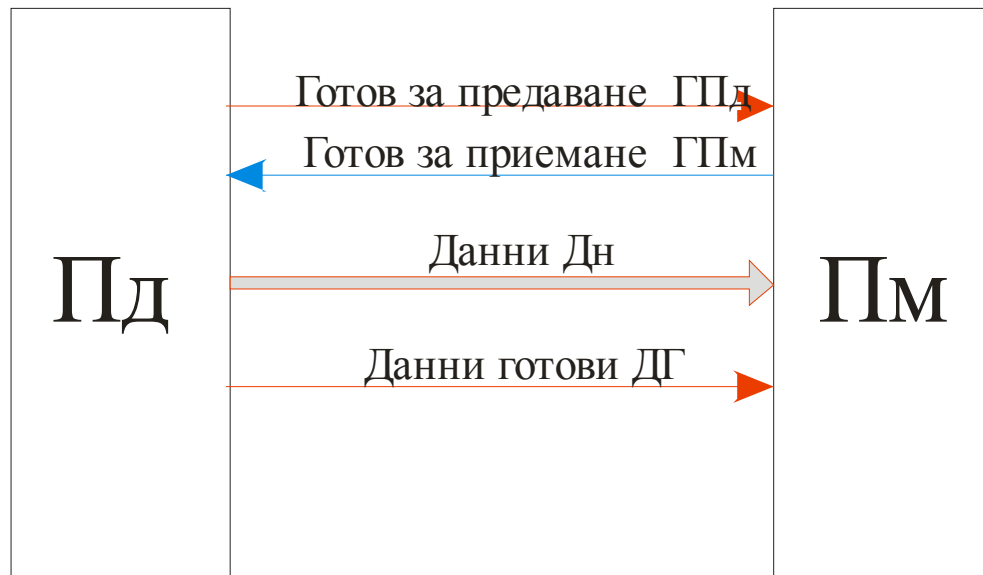
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



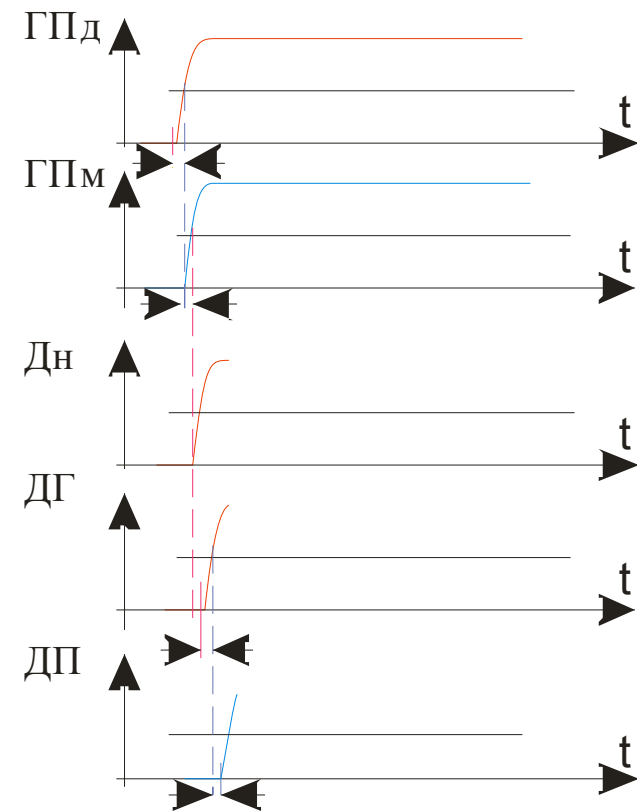
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



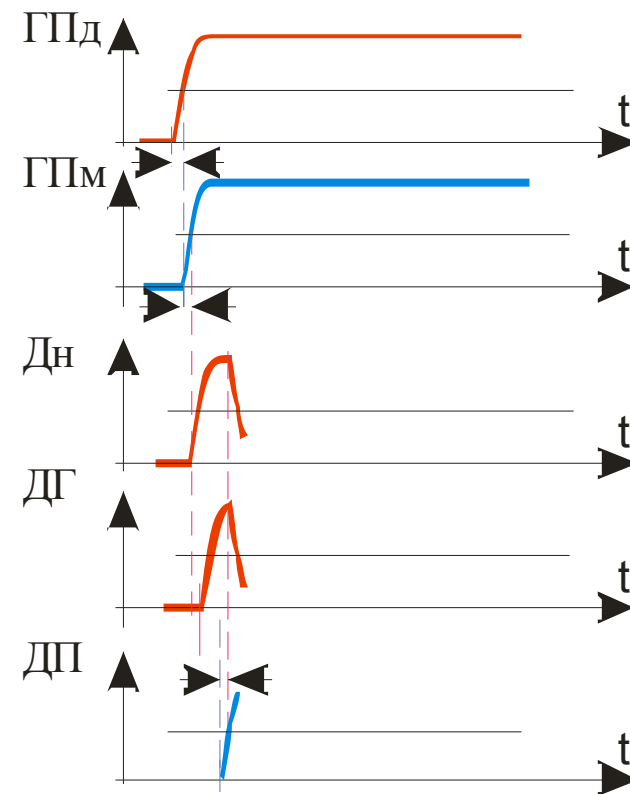
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



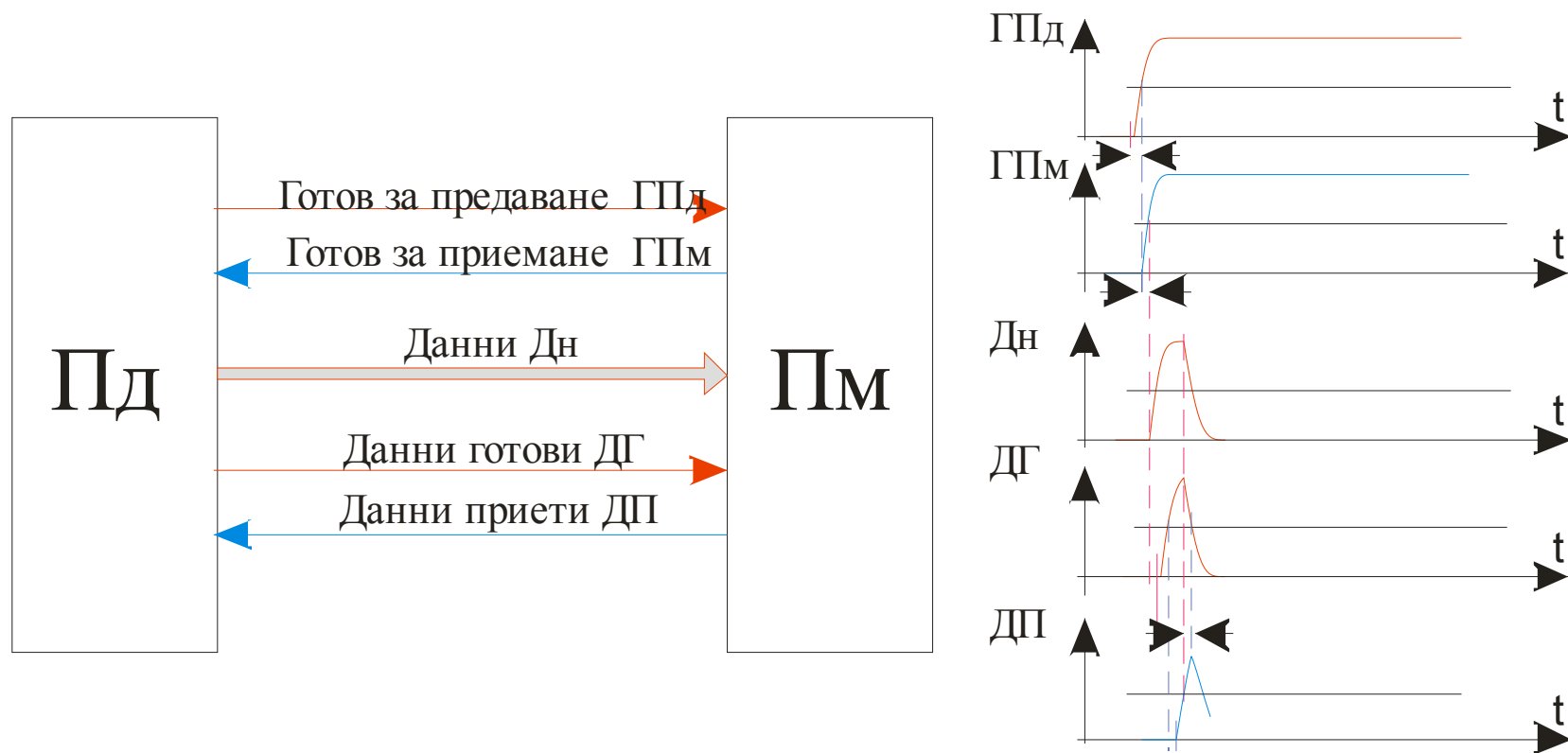
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



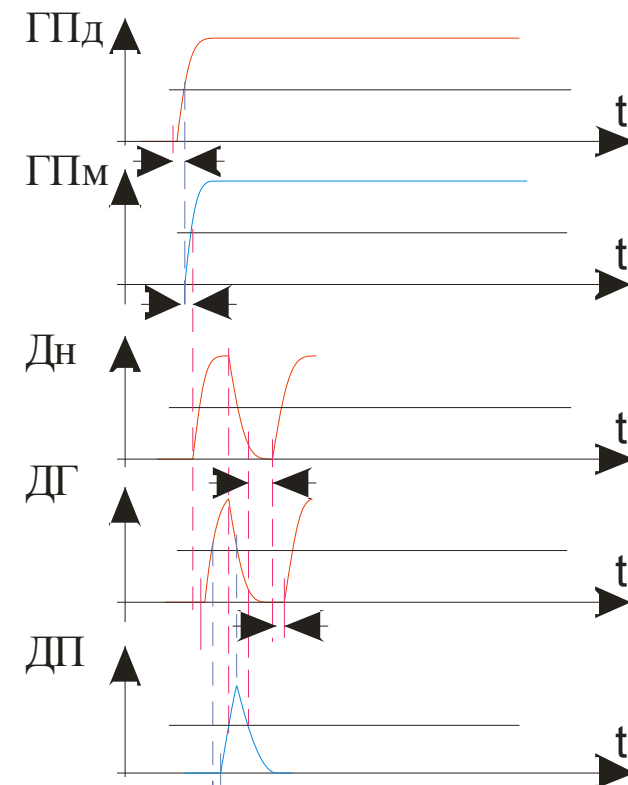
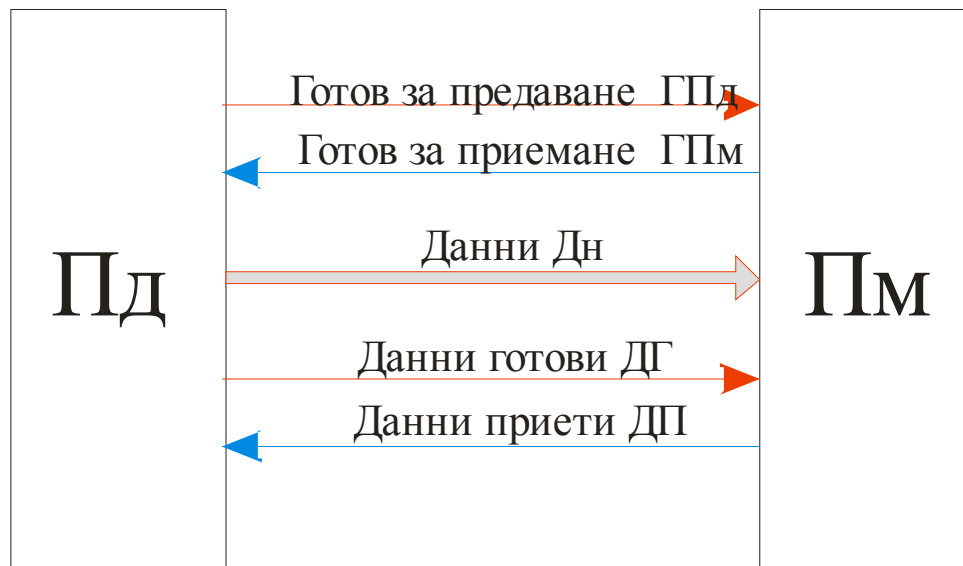
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



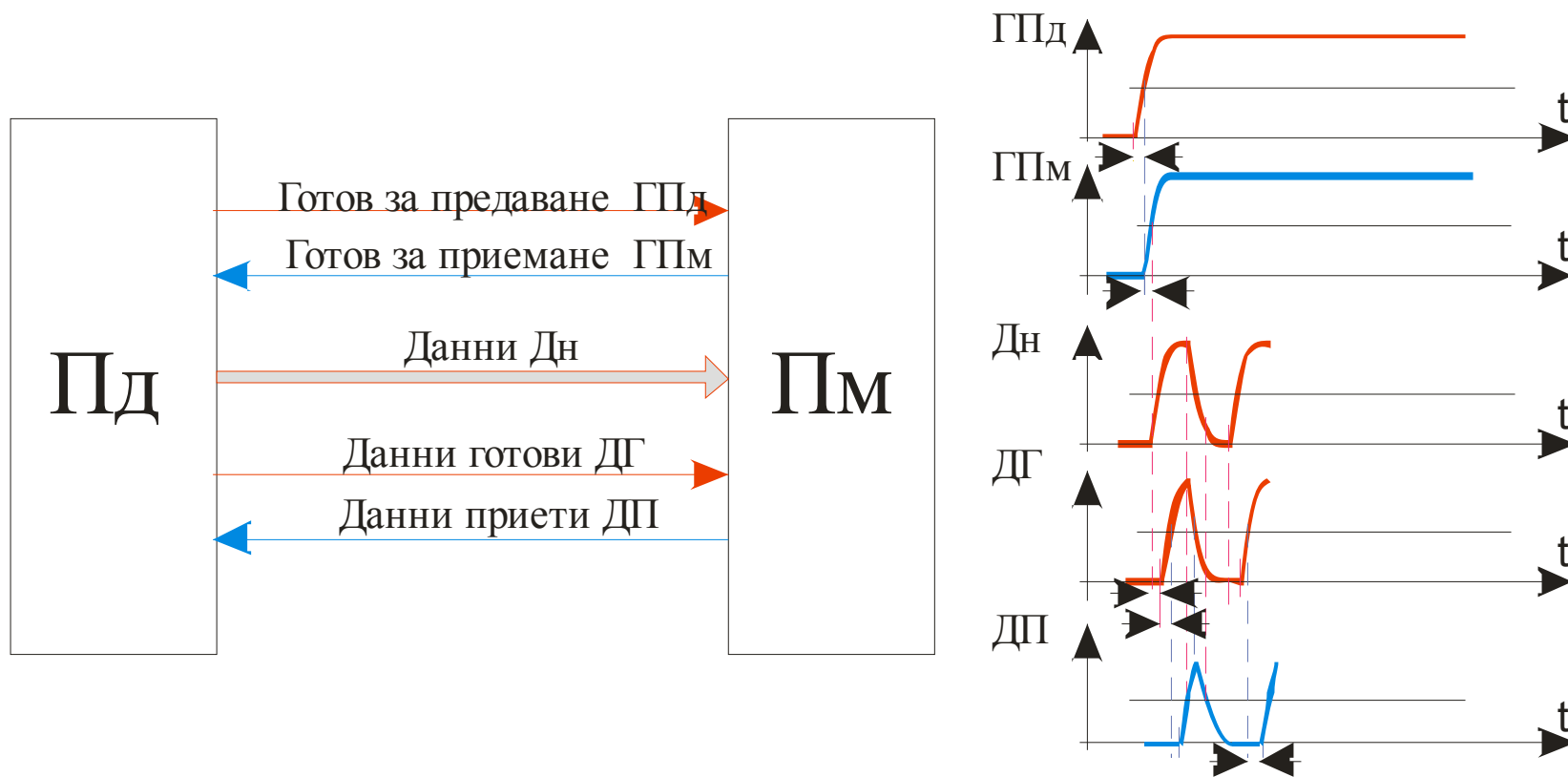
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



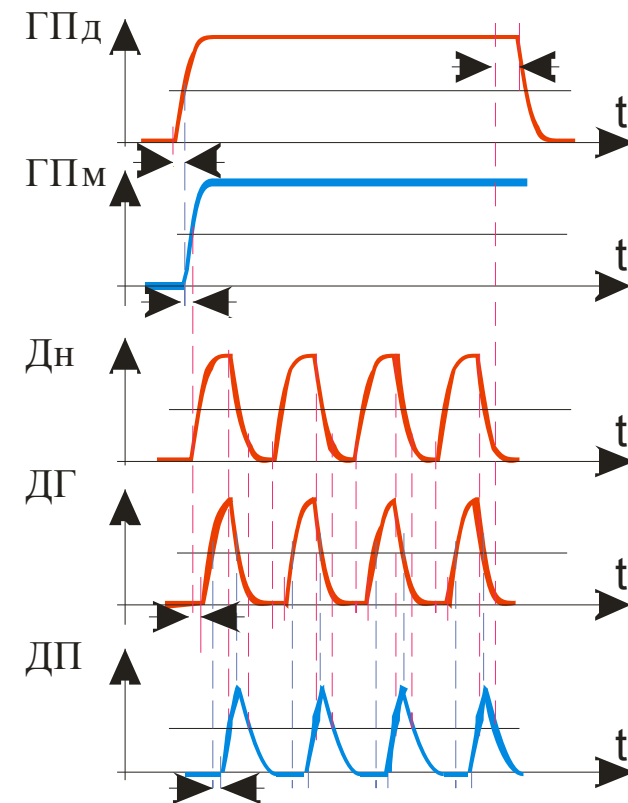
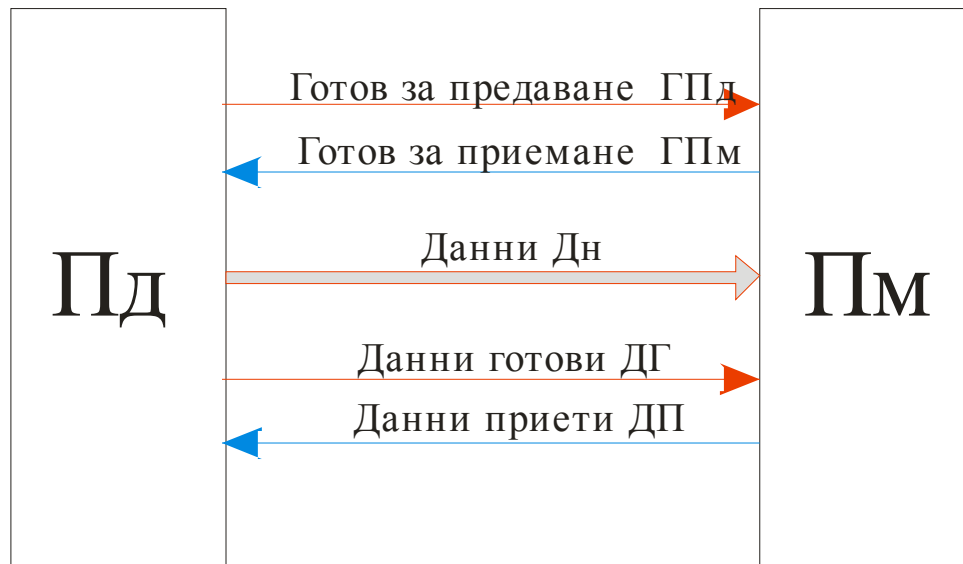
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



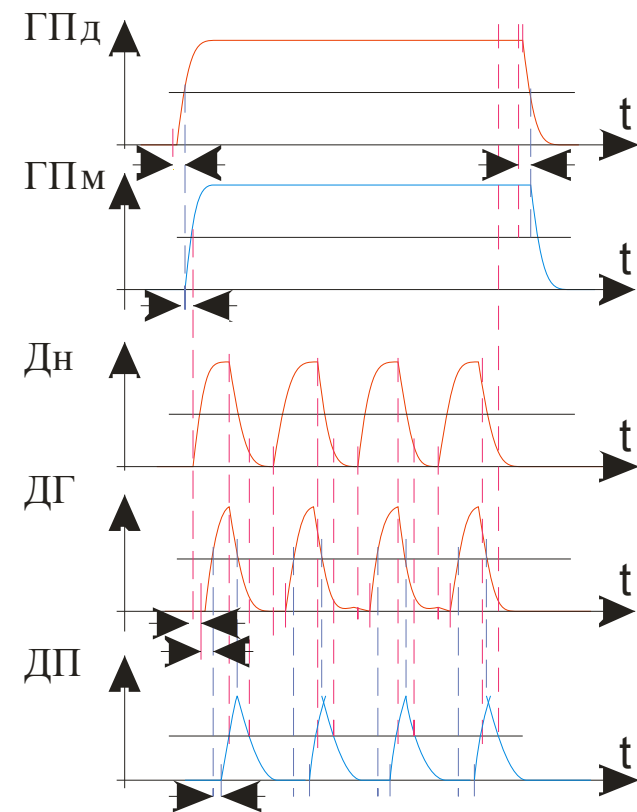
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване



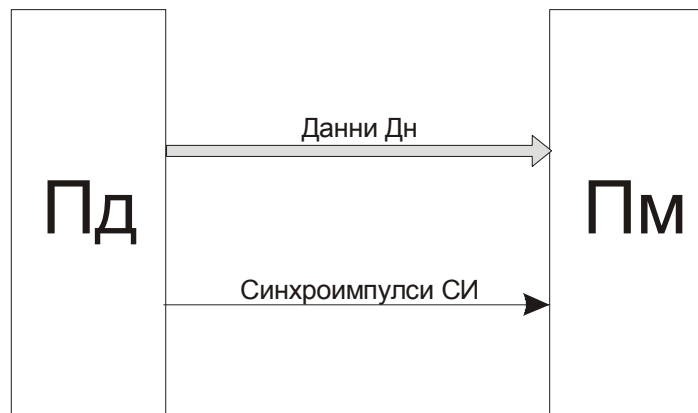
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронен начин на предаване

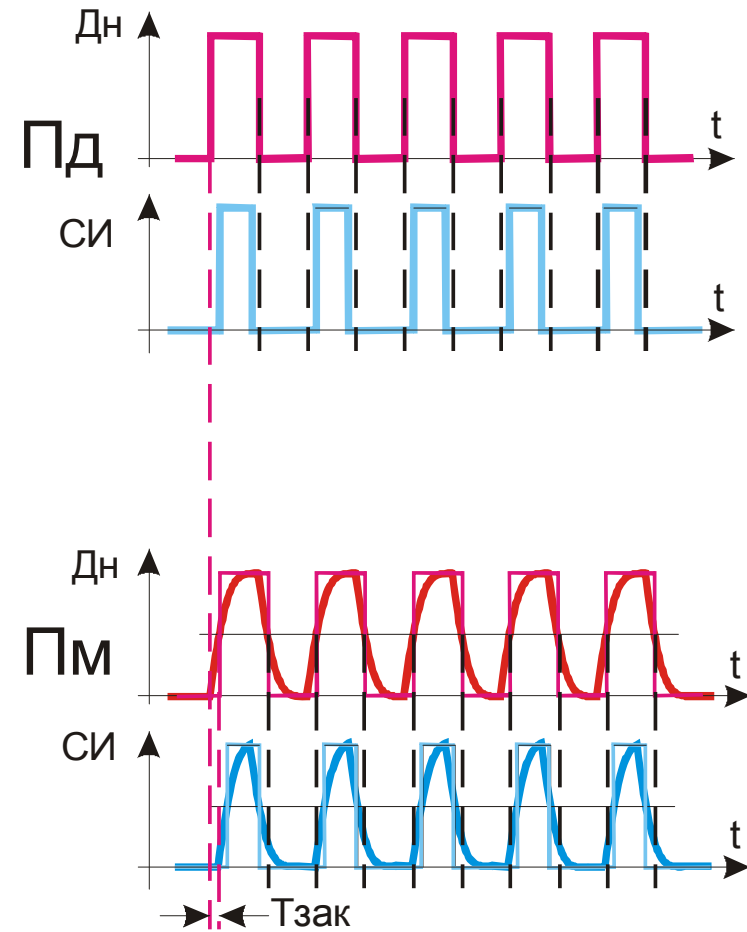


ИНТЕРФЕЙСИ

Синхронен начин на предаване

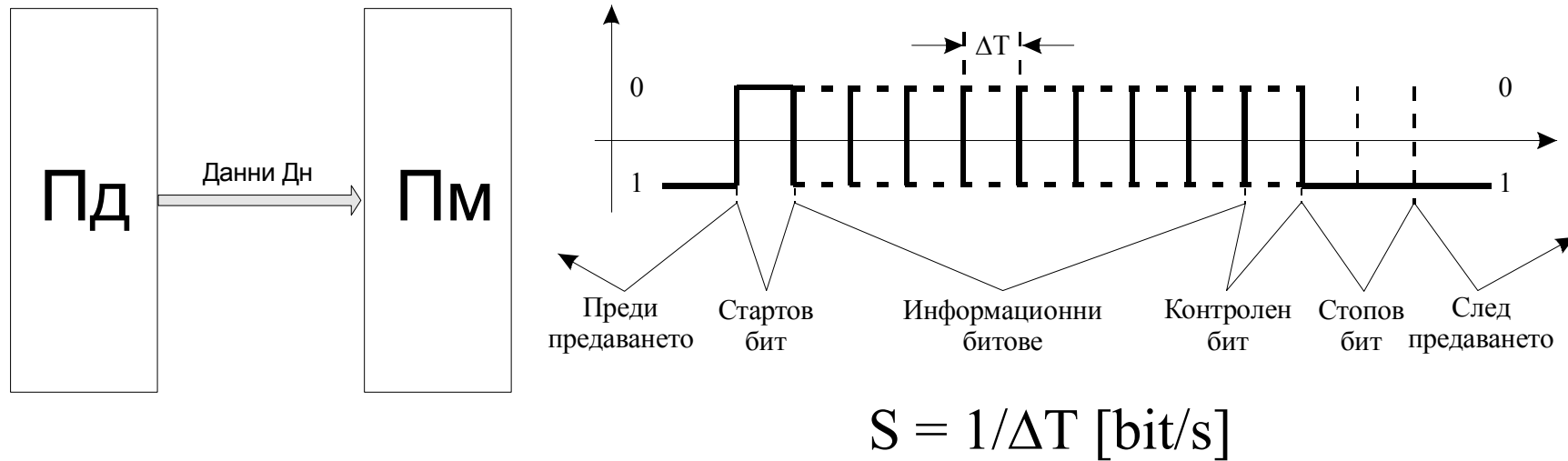


$$S < 1/(2.T_{зак}) \text{ [bit/s]}$$



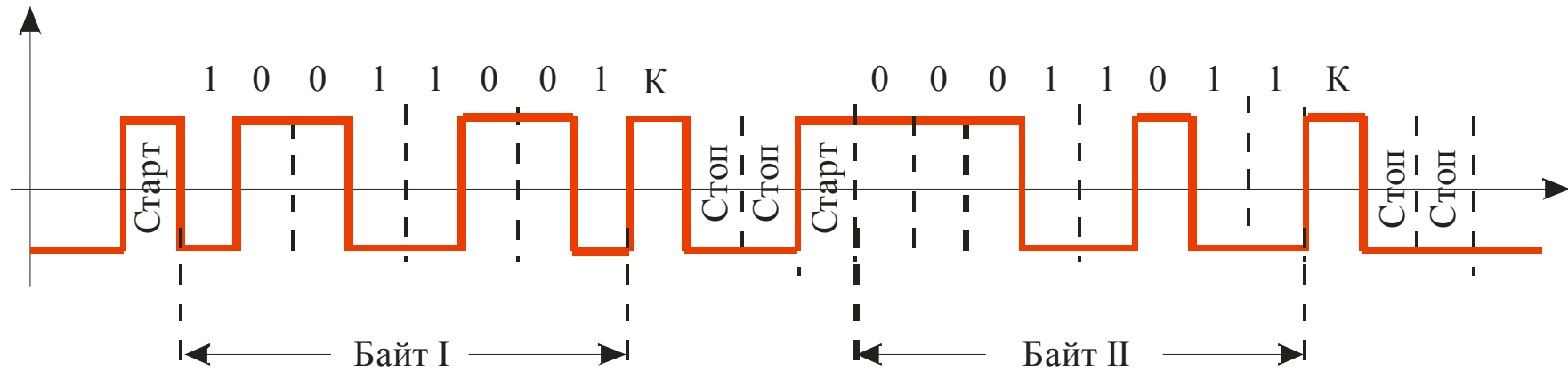
ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронно-синхронен начин на предаване



ИНТЕРФЕЙСИ

Асинхронно-синхронен начин на предаване



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация по режим на предаване

Симплексен

Дуплексен

Полудуплексен

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Жични

- многожилен кабел,*
- усукана двойка,*
- усукана двойка екранирана,*
- коаксиален кабел,*
- оптически кабел,*
- силови кабели,*

Безжични

- инфрачервени и лазерни връзки,*
- радиоканал.*

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Характеристики на интерфейса

- скорост на предаване на информацията*
- разстояние*

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Характеристики на интерфейса

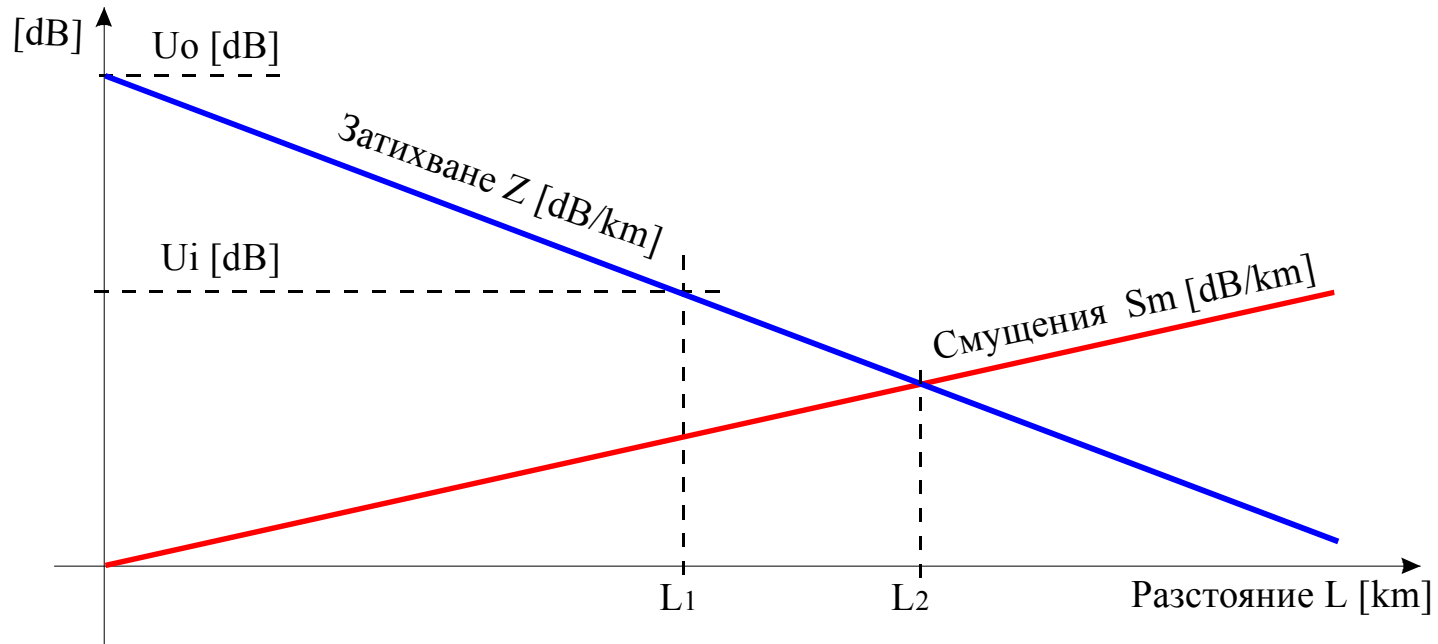
- скорост на предаване на информацията*
- разстояние*

Характеристики на физическата средата

- честотна лента*
- затихване*
- смущения*

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда



$$U_i \text{ [dB]} = U_{i,v} \text{ [dB,V]} = U_{i,v} + 60 \text{ [dB,mV]} = U_{i,v} + 120 \text{ [dB,mV]}$$

$$L_1 \text{ [km]} = (U_0 \text{ [dB]} - U_i \text{ [dB]}) / Z \text{ [dB/km]}$$

$$L_2 \text{ [km]} = (U_i \text{ [dB]} - N_s \text{ [dB]}) / S_m \text{ [dB/km]}$$

U_0 [dB] – номинална стойност на нивото на сигнала на изхода на предавателя;

U_i [dB] – номинална стойност на нивото на сигнала на входа на приемника;

Z [dB/km] – затихване на сигнала при преминаване през среда с дължина 1 км;

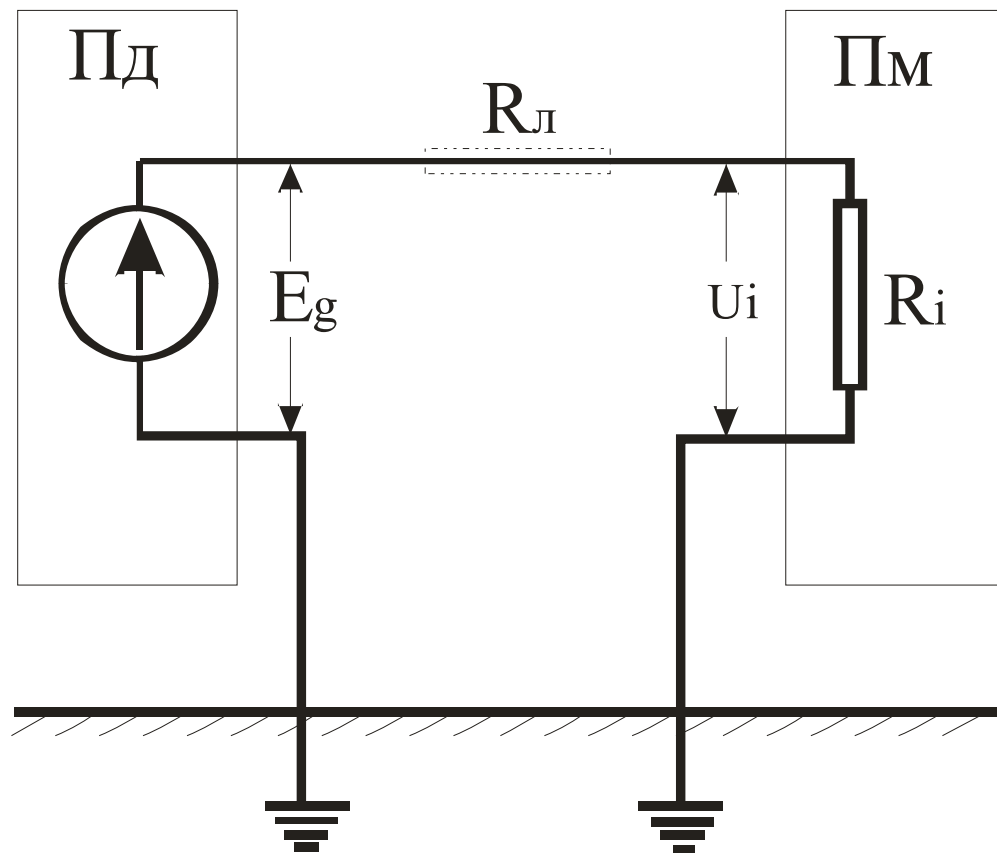
S_m [dB/km] – ниво на смущенията на входа на приемник, свързан към среда с дължина 1 км;

N_s [dB] – гранична стойност на отношението сигнал/шум, при която входния сигнал се декодира без грешка.

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

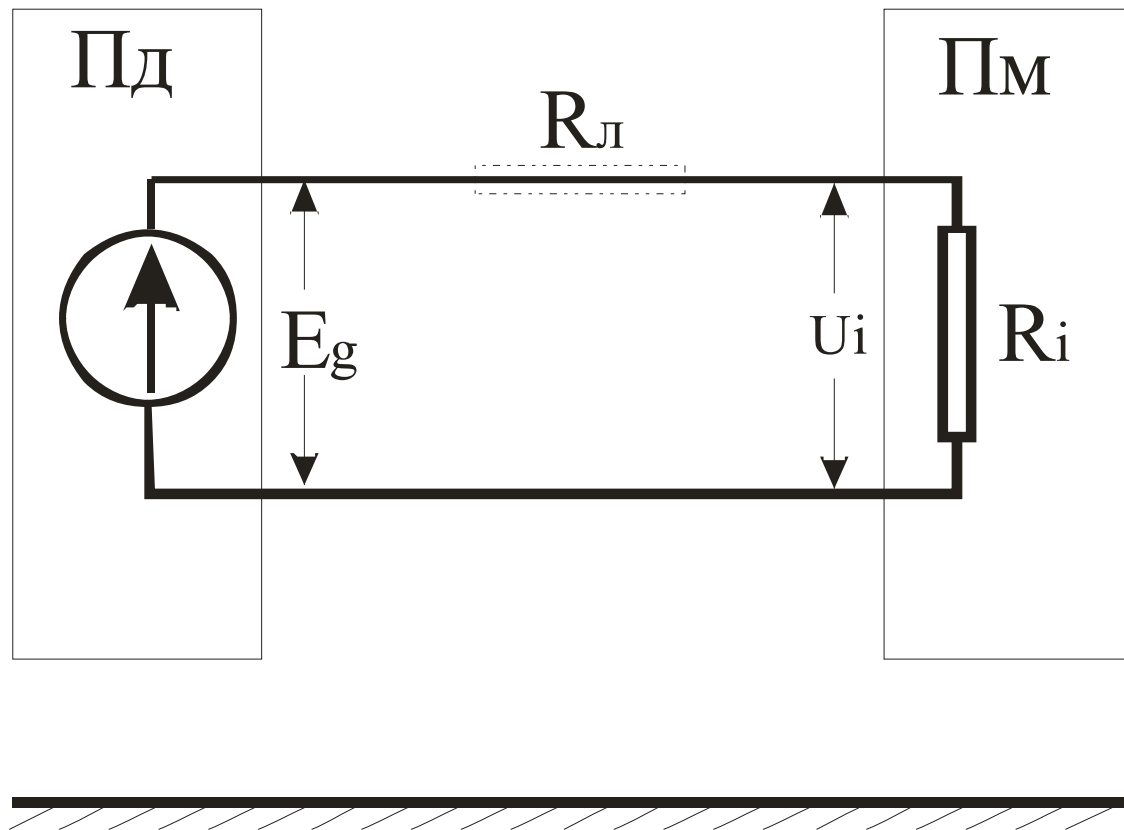
Предаване на сигнали по един проводник



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

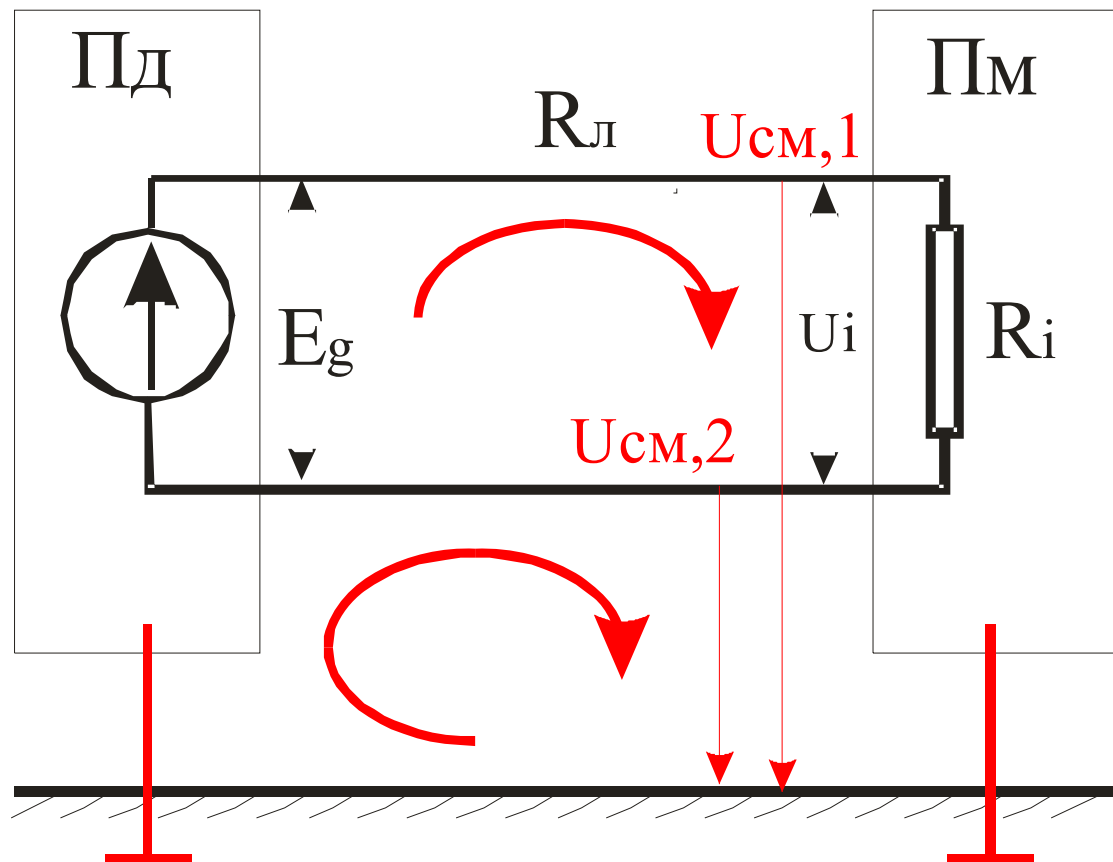
Предаване на сигнали по два проводника



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Предаване на сигнали по два проводника



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Въздушна линия

Тип	Материал на проводника	Диаметър на проводника [mm]	Честотна лента [kHz]
Въздушна линия	Мед	4	150
	Стомана	3	15

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Многожилен кабел

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Усукана двойка

Тип	Материал на проводника	Диаметър на проводника [mm]	Затихване [dB/km]	При честота [kHz]
Усукана двойка	Мед	0,4	6	20
	Мед	0,6	6	100
	Мед	0,9	6	600

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Коаксиален кабел

Външният проводник на коаксиалния кабел изпълнява две функции:

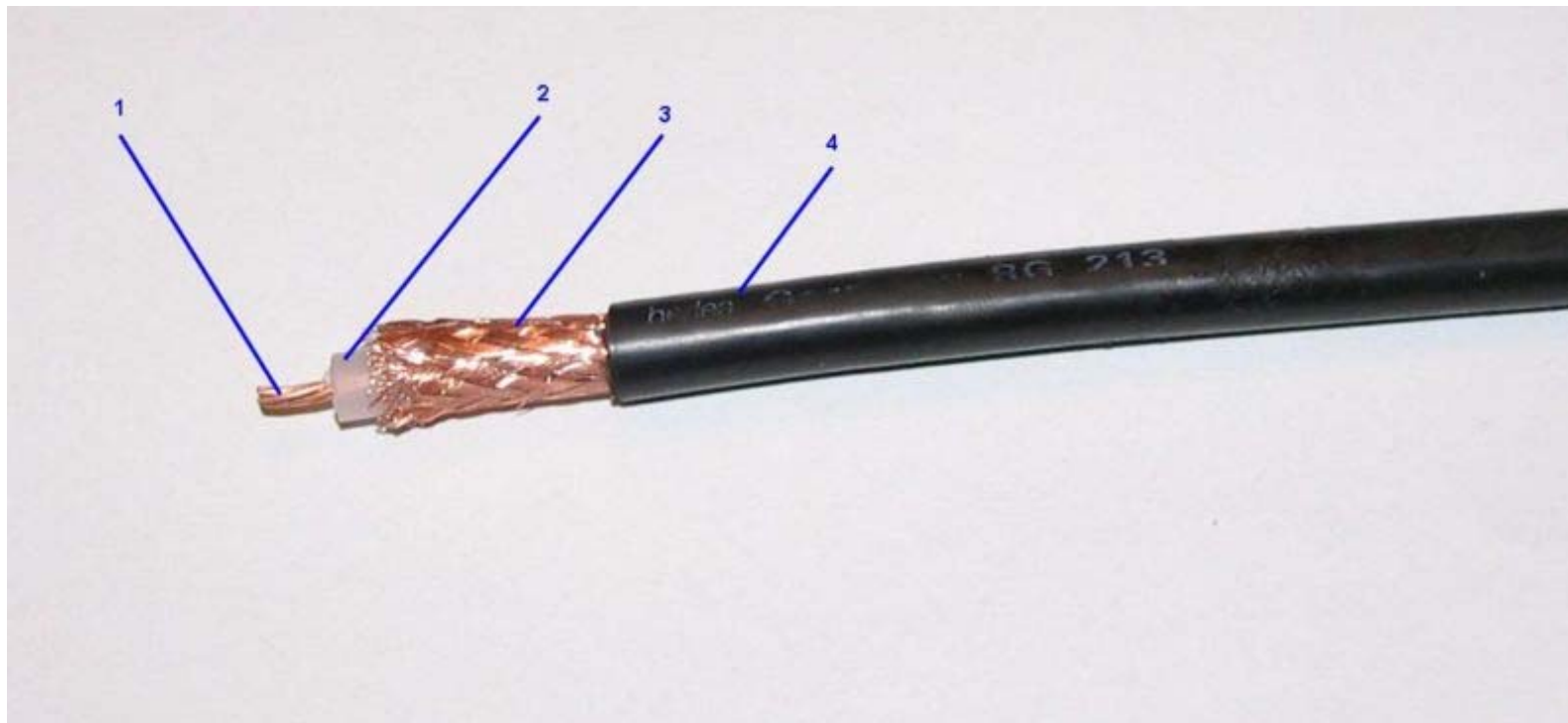
- Изпълнява роля на втори проводник във веригата за предаване на сигналите.
- Действува като екран срещу смущаващи външни полета.

Важен параметър на коаксиалните кабели е характеристичното им съпротивление Z .

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Коаксиален кабел



<http://de.wikipedia.org/wiki/Koaxialkabel>

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Коаксиален кабел



<http://de.wikipedia.org/wiki/Koaxialkabel>

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Коаксиален кабел

<http://de.wikipedia.org/wiki/Koaxialkabel>

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Коаксиален кабел

Тип	Материал на проводника	Диаметър външ/вътр [mm]	Честотна лента [MHz]
Коаксиален кабел	Мед	0,7/2,9	3
	Мед	1,2/4,6	5
	Мед	2,6/9,4	8,5/60
	Мед	7/27	160
	Мед	11/40	300

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

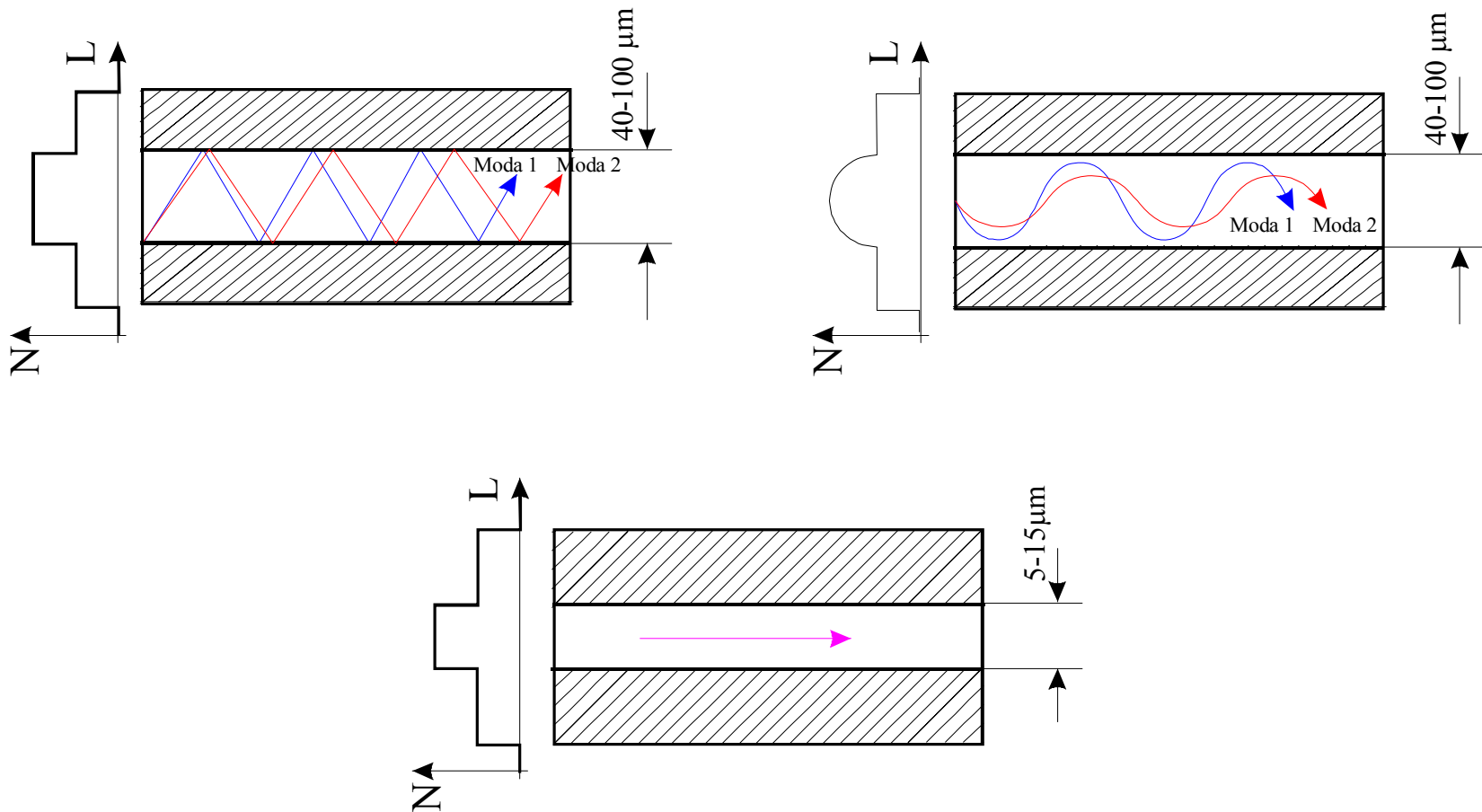
Оптичен кабел

- материал - много чисто стъкло с малко затихване
- за светлина с дължина на вълната 0,6-1,6 μm
- използва се пълно вътрешно отражение, което зависи от изменението на коефициента на пречупване
 - едномодов режим - по-тънко централно жило с диаметър около 5 μm
 - многомодов режим - по-дебело с диаметър 50-100 μm
- затихването е минимално при дължина на вълната:
 - 0.8 μm до 0.9 μm - 2 до 4 dB/km;
 - 1.2 μm до 1.5 μm - 0,5 dB/km.

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Оптичен кабел



ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Оптичен кабел

Основни преимущества:

- Широка честотна лента. По едно влакно скоростта на предаване може да достигне до няколко гигабита в секунда (Gb/s).
- Малко затихване - предават се сигнали на разстояние до няколко десетки километра без допълнително усилване.
- Малки размери и тегло - с порядък по-малки от висококачествените симетрични и коаксиални кабели, имащи същата пропускателна способност.
- Използува се силиций и негови съединения вместо дефицитни и скъпи метали.
- Висока електромагнитна съвместимост и устойчивост към смущения.
- Отсъствие на интерференционни смущения между съседни влакна.
- Електрическа изолация между входа и изхода на световода.
- Защитеност на предаваната информация
- Независимост от състоянието на заобикалящата среда (температура, влажност, налягане и др.)

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Оптичен кабел

Честотната лента на оптическия канал зависи от честотата на носещото колебание и използвания тип модулация.

При дължина на вълната $1\mu\text{m}$ честотата на носещото колебание е $3 \cdot 10^{14}$ Hz или $3 \cdot 10^5$ GHz.

Предполага се, че честотна лента от 1000GHz е реално постижима.

Кабелите за едномодов режим имат по-малко затихване и с тях може да се покрие разстояние около 200km без регенератор.

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Радиоканал

- осигурява честотна лента, която зависи от използвания честотен обхват (усвоени са радиочестотите до около 30GHz);

- при по-големи разстояния се използват ретранслатори с насочени антени, разположени през 40-80km;

- за пренос на данни се организират радиорелейни линии, при които се използват дециметровите и сантиметровите радиовълни (4,6GHz и 11GHz), които се разпространяват линейно;

- при разстояния над 1000km е икономически изгодно използването на спътникова радиовръзка.

ИНТЕРФЕЙСИ

Класификация според физическата среда

Жични

- многожилен кабел,
- усукана двойка,
- усукана двойка екранирана,
- коаксиален кабел,
- оптически кабел,
- силови кабели,

Безжични

- инфрочервени и лазерни връзки,
- радиоканал.
- ???

ИНТЕРФЕЙСИ

Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Параметри на носещия сигнал, използвани за
пренасяне на информация:

ИНТЕРФЕЙСИ

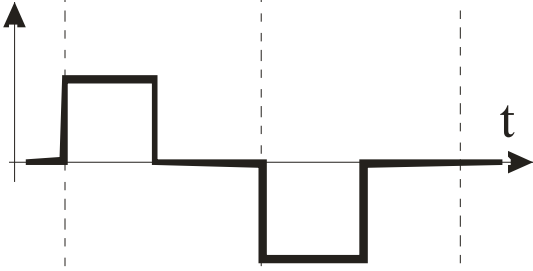
Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Параметри на носещия сигнал, използвани за пренасяне на информация:

- полярност
- амплитуда
- фаза
- честота
- продължителност

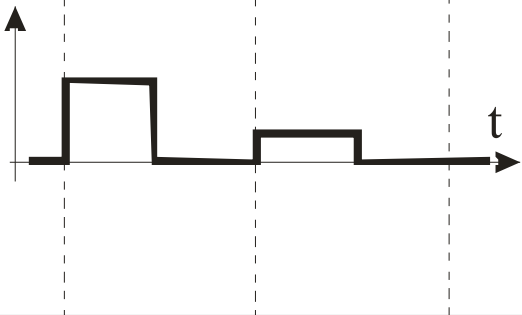
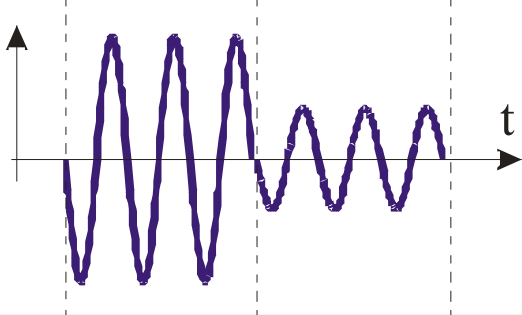
ИНТЕРФЕЙСИ

Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Сигнали Параметър	Импулсни	Синусоидални
Полярност	 <p>The diagram shows a digital signal waveform on a coordinate system. The vertical axis is unlabeled, and the horizontal axis is labeled 't'. The signal starts at a low level, then transitions to a high level, then back to low, then to a negative level, and finally back to low. Vertical dashed lines mark the transitions between these levels.</p>	

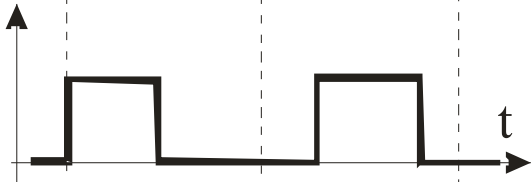
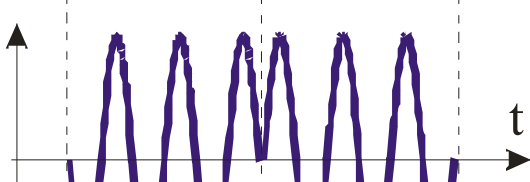
ИНТЕРФЕЙСИ

Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Сигнали Параметър	Импулсни	Синусоидални
Амплитуда		

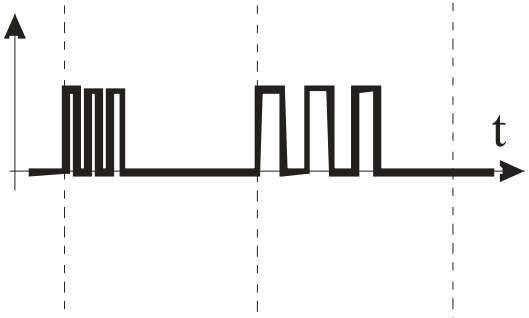
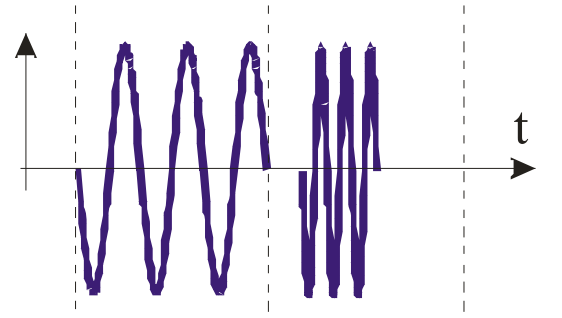
ИНТЕРФЕЙСИ

Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Сигнали Параметър	Импулсни	Синусоидални
Фаза		

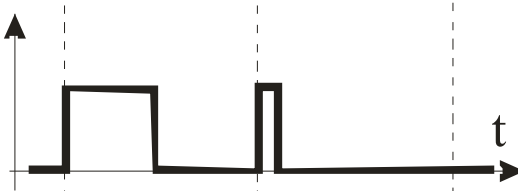
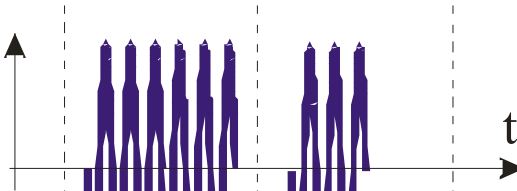
ИНТЕРФЕЙСИ

Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Сигнали Параметър	Импулсни	Синусоидални
Честота		

ИНТЕРФЕЙСИ

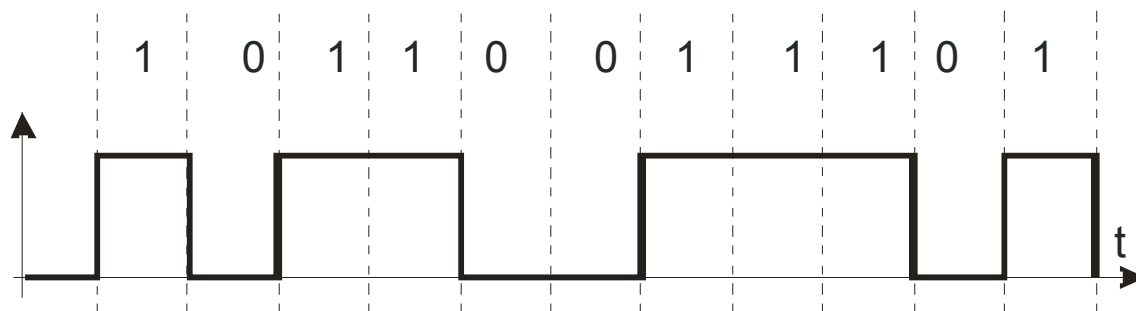
Сигнали за пренасяне на цифровата информация

Сигнали Параметър	Импулсни	Синусоидални
Продължителност	 A graph showing digital pulses on a coordinate system with a vertical axis and a horizontal axis labeled 't'. The signal starts at zero, rises to a constant high level for a duration, then falls back to zero. After a gap, it rises to a high level for a shorter duration and then falls back to zero. Vertical dashed lines mark the start and end of each pulse.	 A graph showing digital pulses on a coordinate system with a vertical axis and a horizontal axis labeled 't'. The signal starts at zero, rises to a high level, and then falls back to zero. During the high level, a high-frequency sine wave is superimposed. After a gap, the signal rises to a high level again, with another high-frequency sine wave superimposed. Vertical dashed lines mark the start and end of each pulse.

ИНТЕРФЕЙСИ
Кодове за пренасяне на цифровата информация

ИНТЕРФЕЙСИ

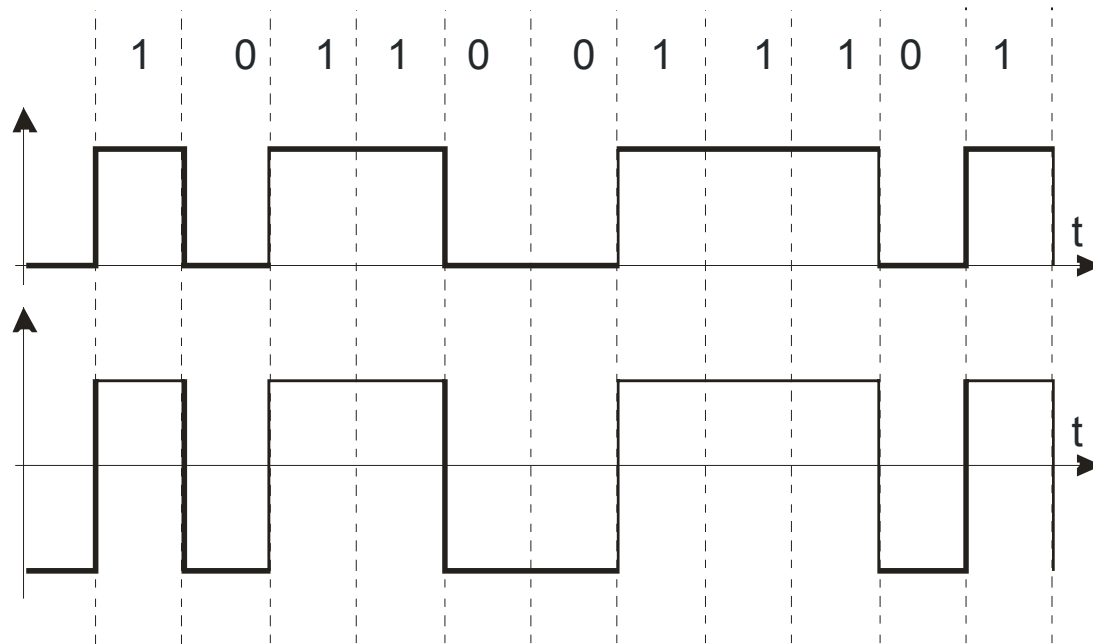
Кодове за пренасяне на цифровата информация



Униполярен код
0 => 0V; 1 => +5V

ИНТЕРФЕЙСИ

Кодове за пренасяне на цифровата информация

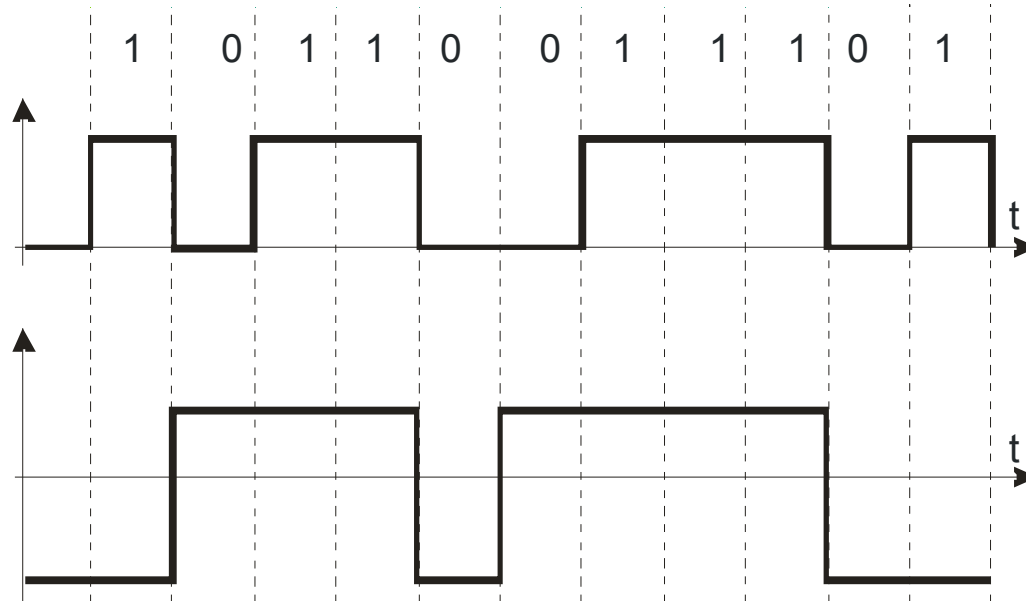


Униполярен код
 $0 \Rightarrow 0V$; $1 \Rightarrow +5V$

Биполярен код без
връщане към нулата
 $0 \Rightarrow -12V$; $1 \Rightarrow +12V$

ИНТЕРФЕЙСИ

Кодове за пренасяне на цифровата информация

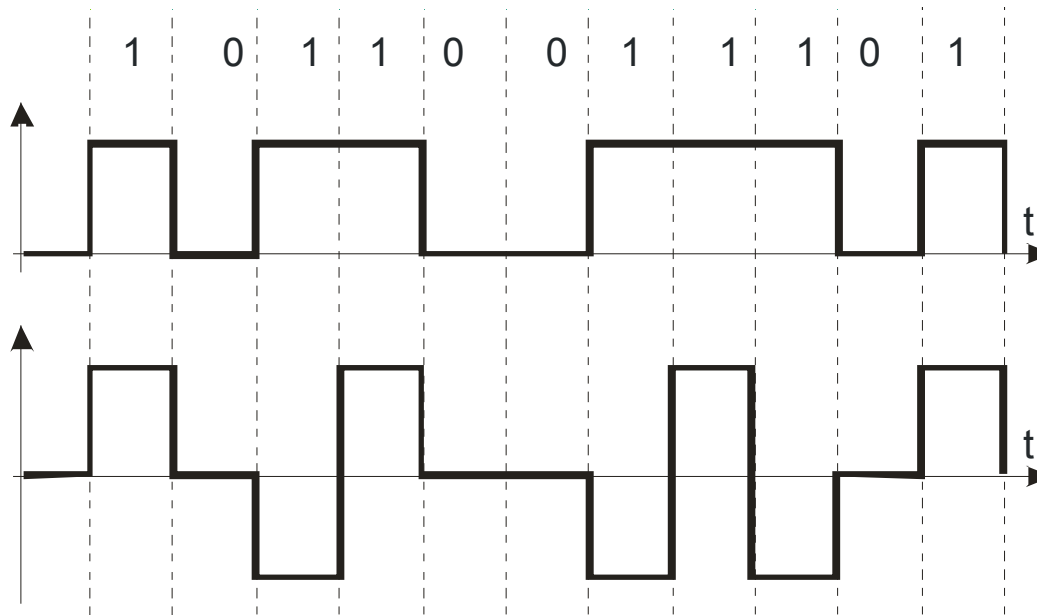


Униполярен код
0 => 0V; 1 => +5V

Биполярен код без
връщане към нулата
с инверсия
0 => с изменение на нивото
1 => без изменение на нивото

ИНТЕРФЕЙСИ

Кодове за пренасяне на цифровата информация

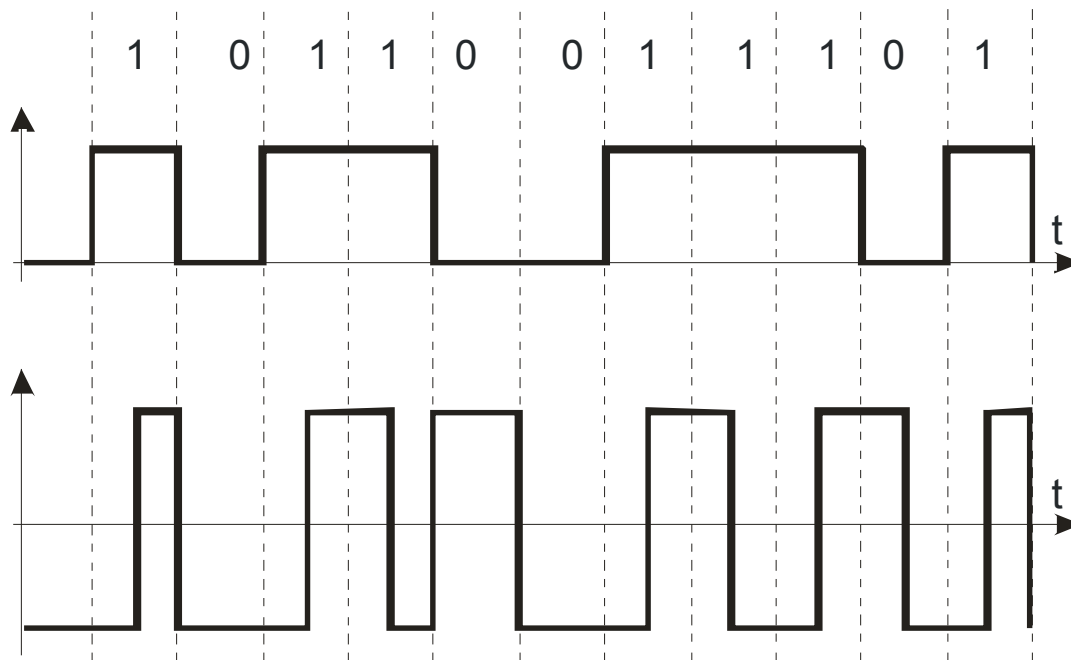


Униполярен код
0 => 0V; 1 => +5V

Биимпулсен относителен код
0 => с нулево ниво
1 => със смяна на нивото

ИНТЕРФЕЙСИ

Кодове за пренасяне на цифровата информация

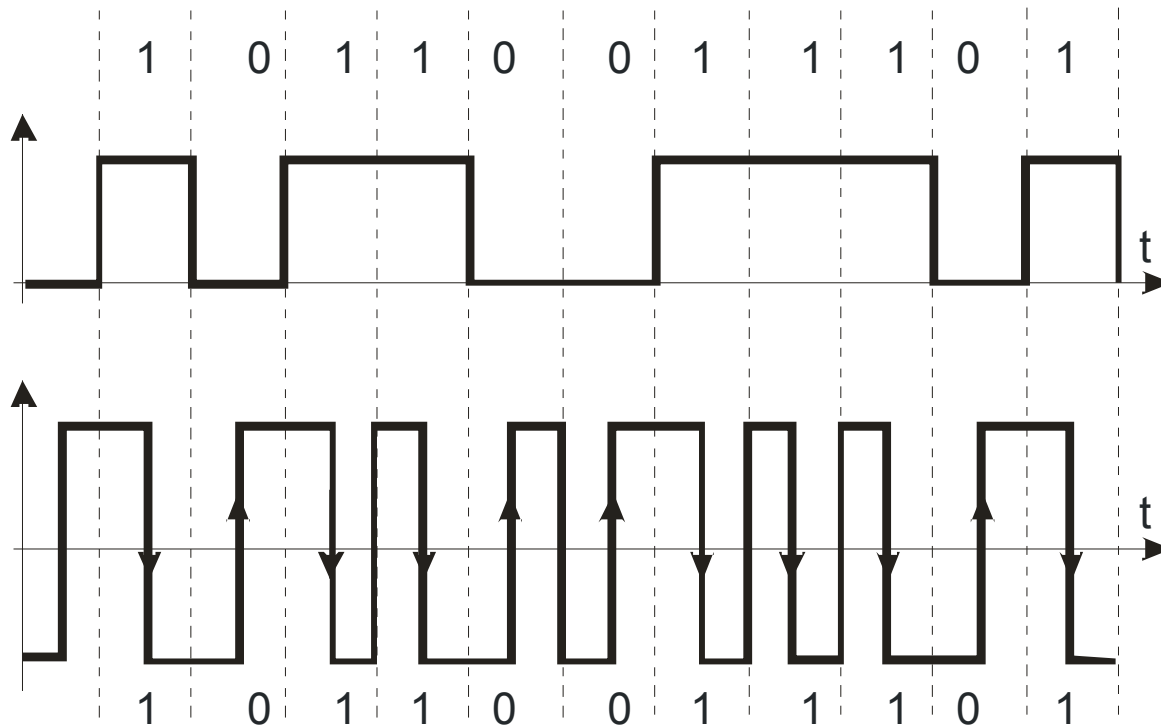


Униполярен код
0 => 0V; 1=> +5V

Код на Милер
0 => с преход в началото
1=> с преход в средата

ИНТЕРФЕЙСИ

Кодове за пренасяне на цифровата информация

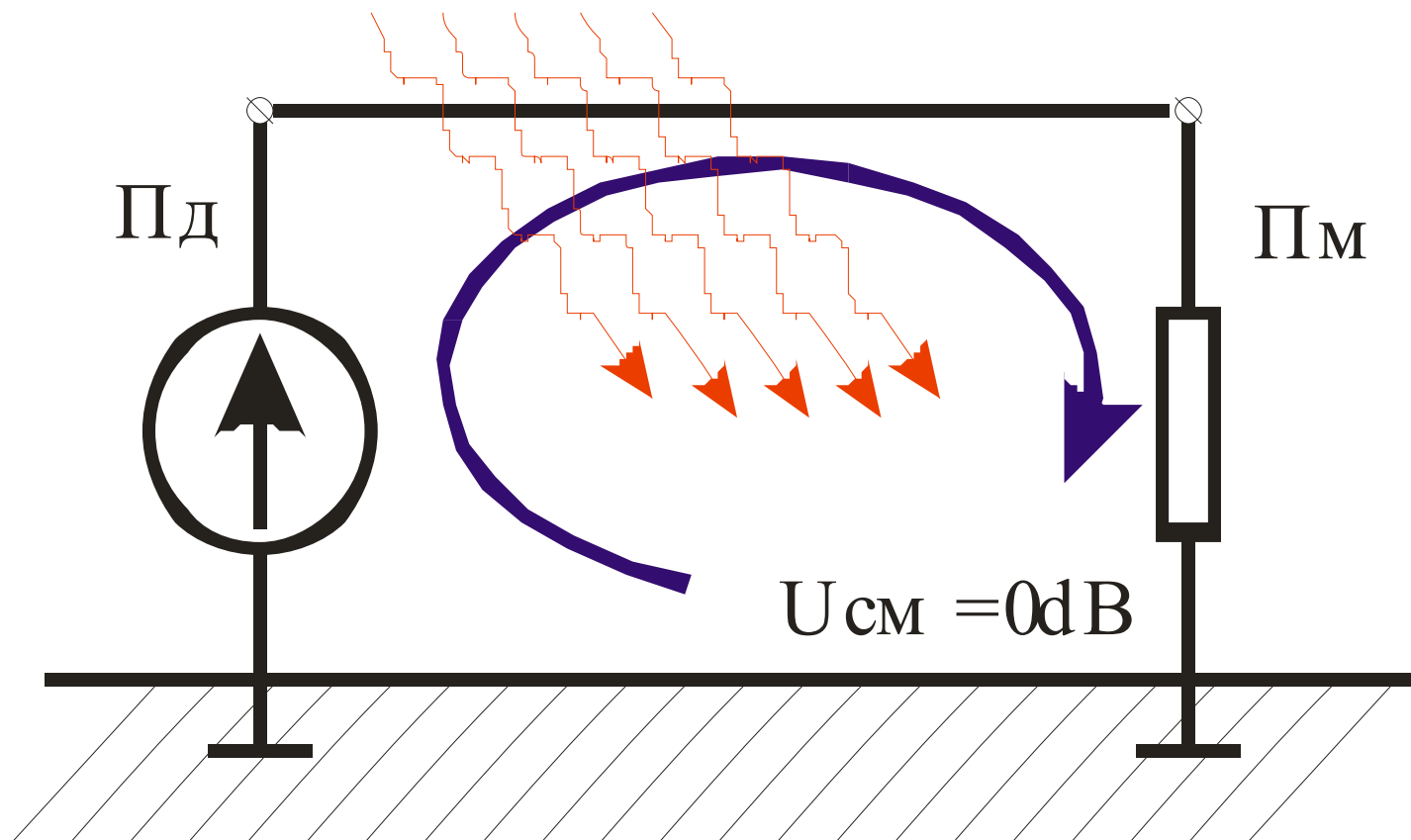


Униполярен код
0 => 0V; 1 => +5V

Код Манчестер II
0 => с преход към 1
1 => с преход към 0

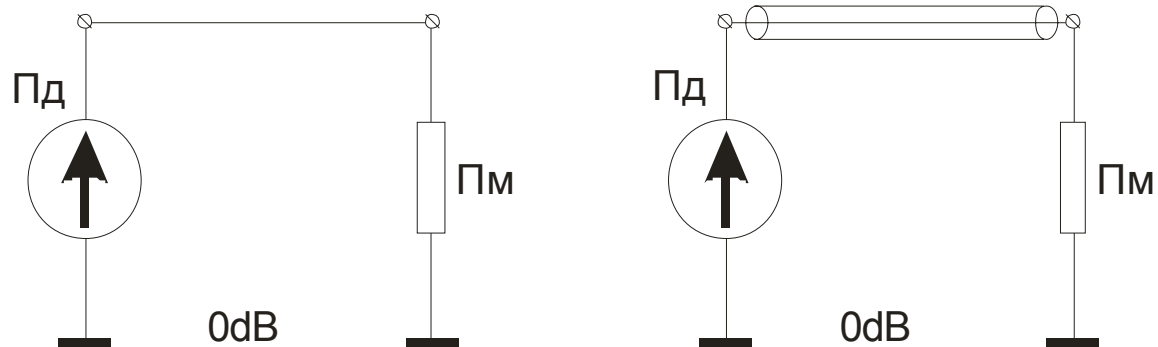
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



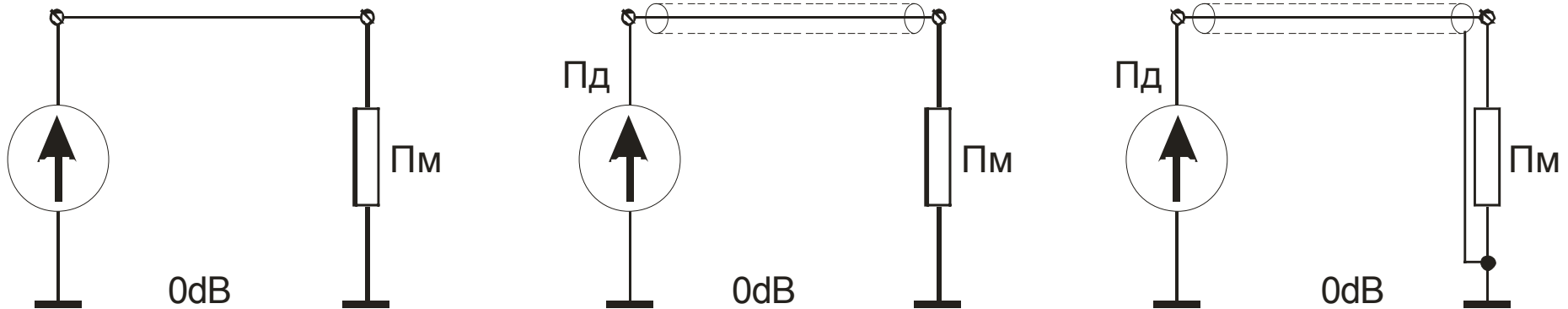
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



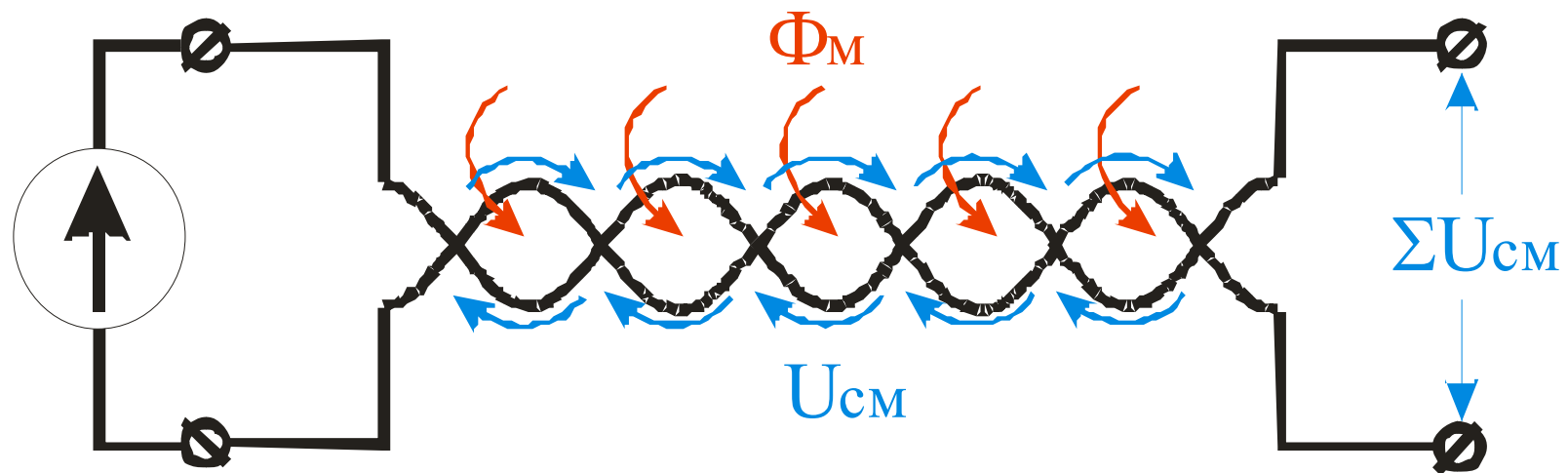
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



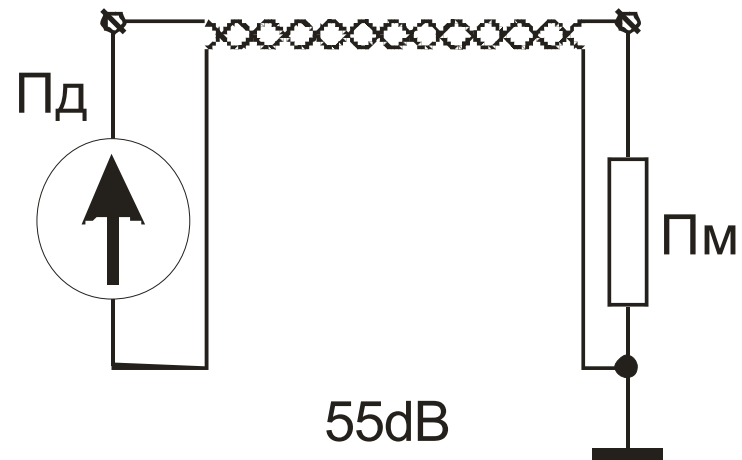
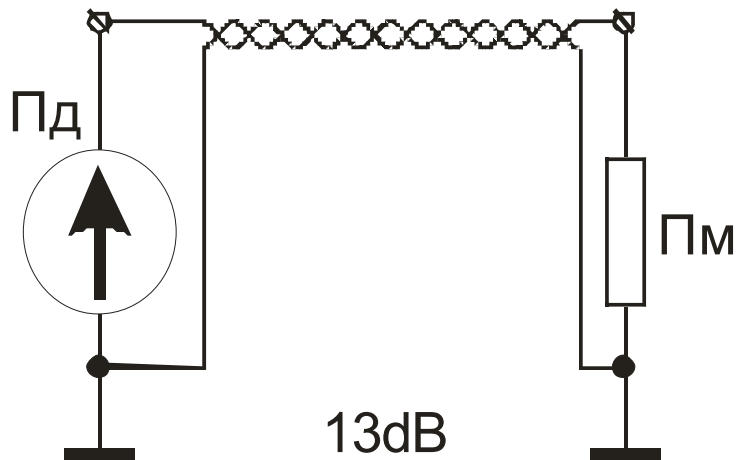
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



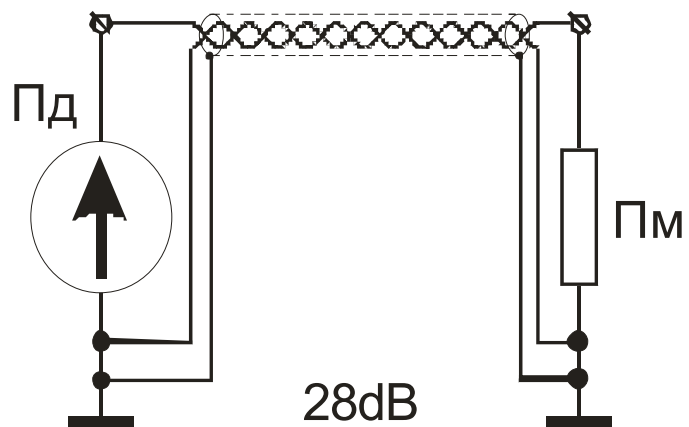
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



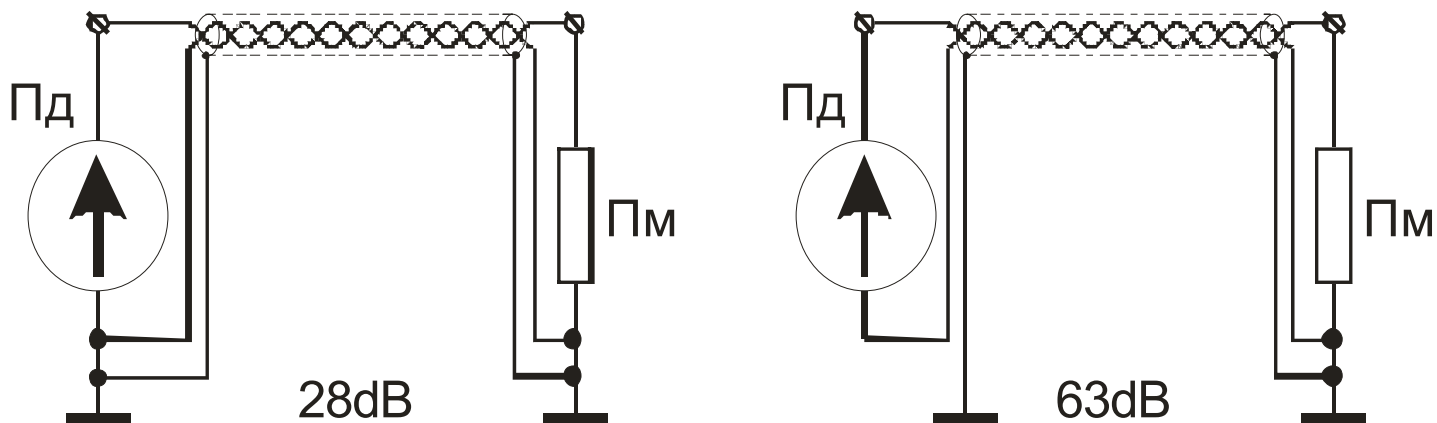
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



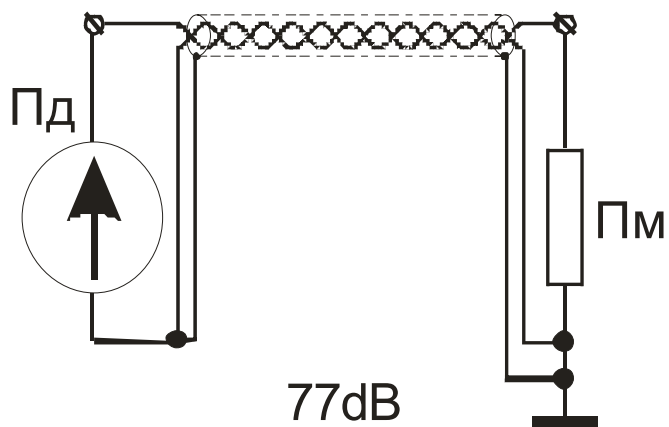
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



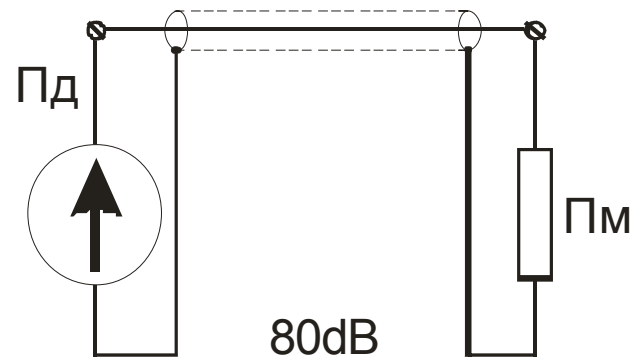
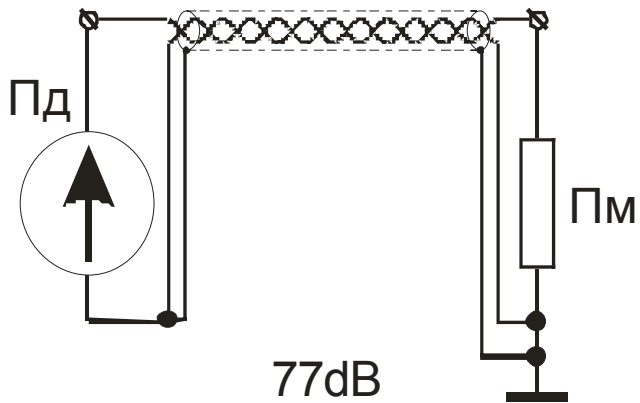
ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*



ИНТЕРФЕЙСИ

*Влияние на екранирането и заземяването
върху нивото на смущенията*

Заклучение

Нивото на смущенията зависи от:

- типа на кабела
- мястото на заземяването,
- използването на екран и
- начина на свързване на екрана.

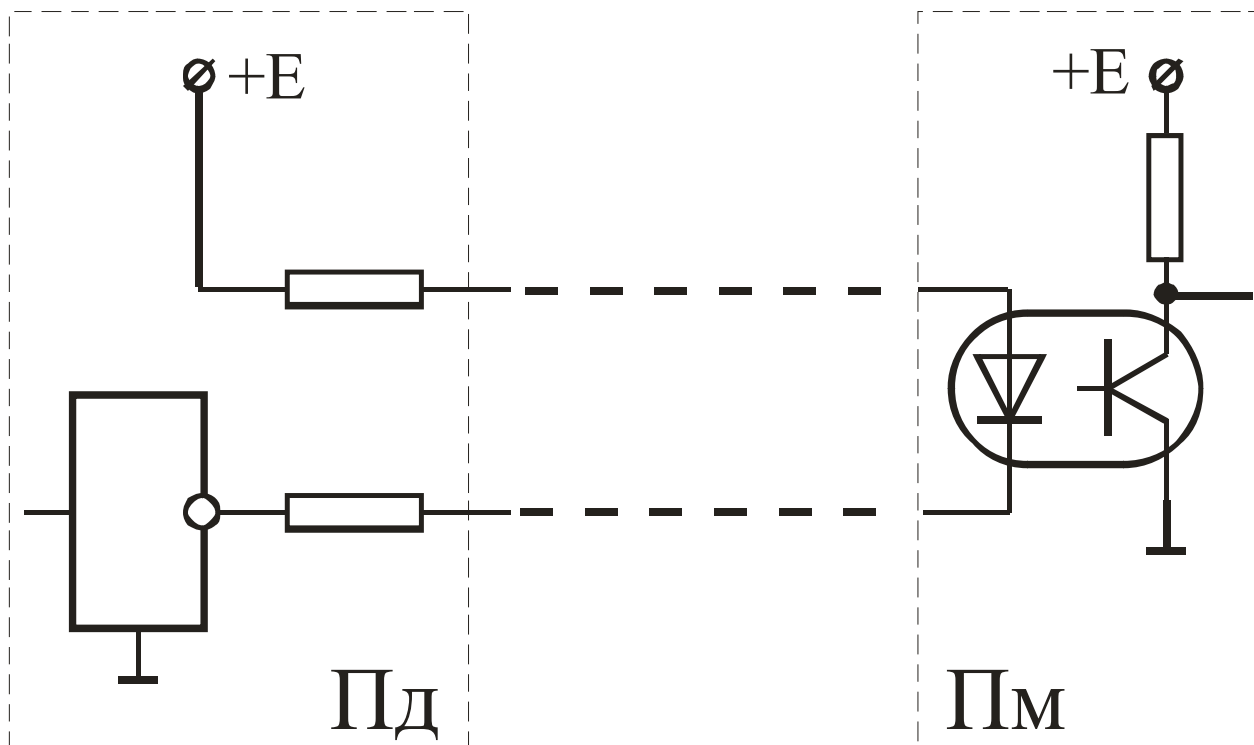
Най-ниско е нивото на смущенията, когато се ползва екран и липсва заземяване или заземяването се извърши само в една точка при приемника на сигнала.

ИНТЕРФЕЙСИ

Схеми за намаляване на смущенията

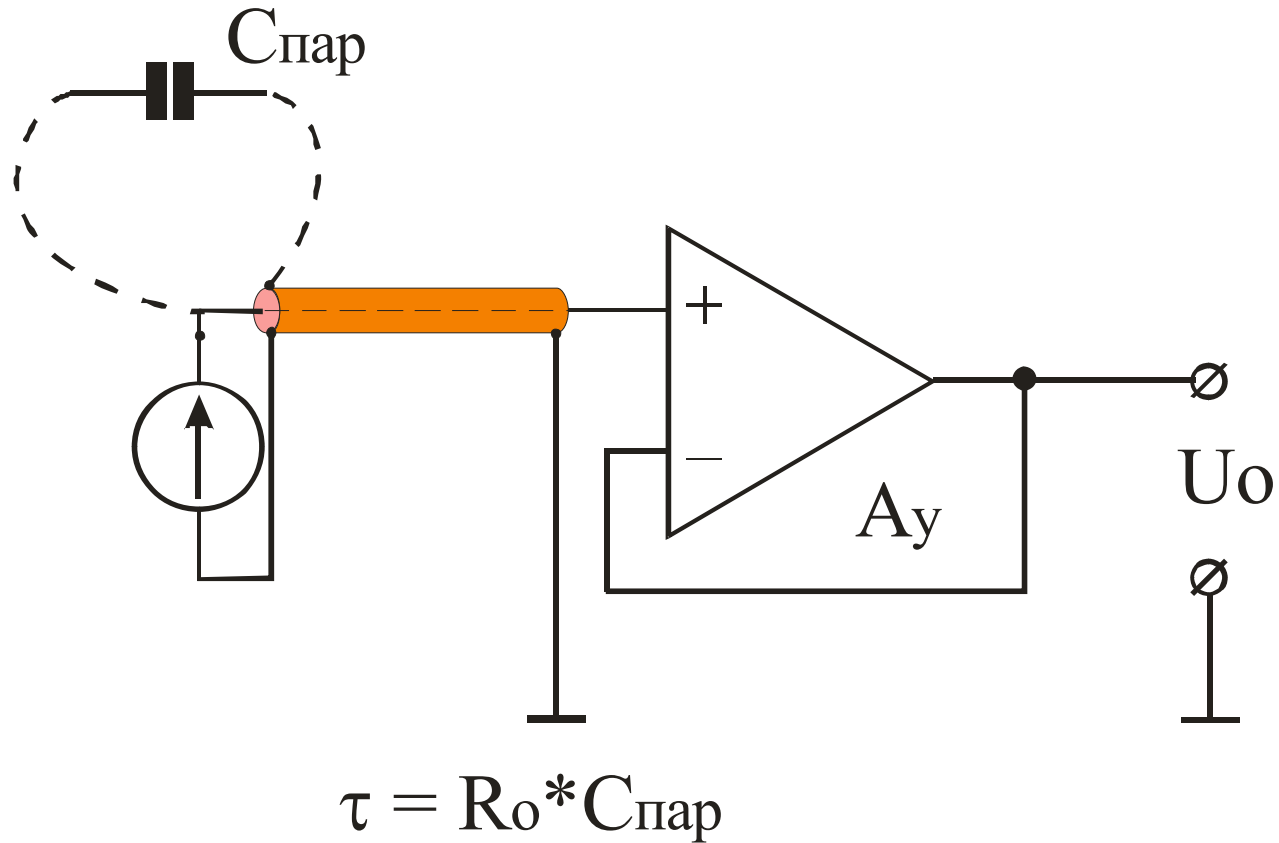
ИНТЕРФЕЙСИ

Схеми за намаляване на смущенията



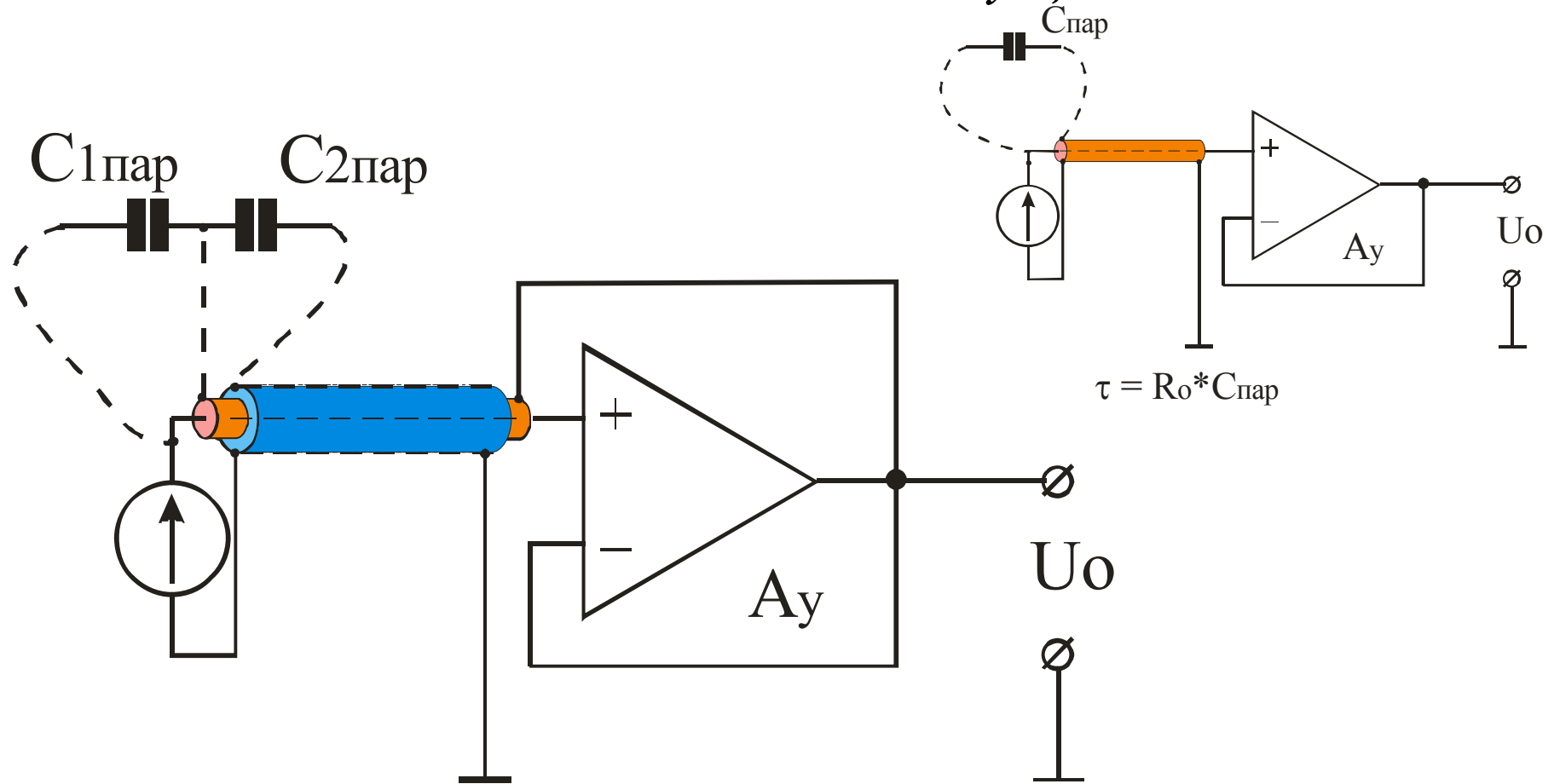
ИНТЕРФЕЙСИ

Схеми за намаляване на смущенията



ИНТЕРФЕЙСИ

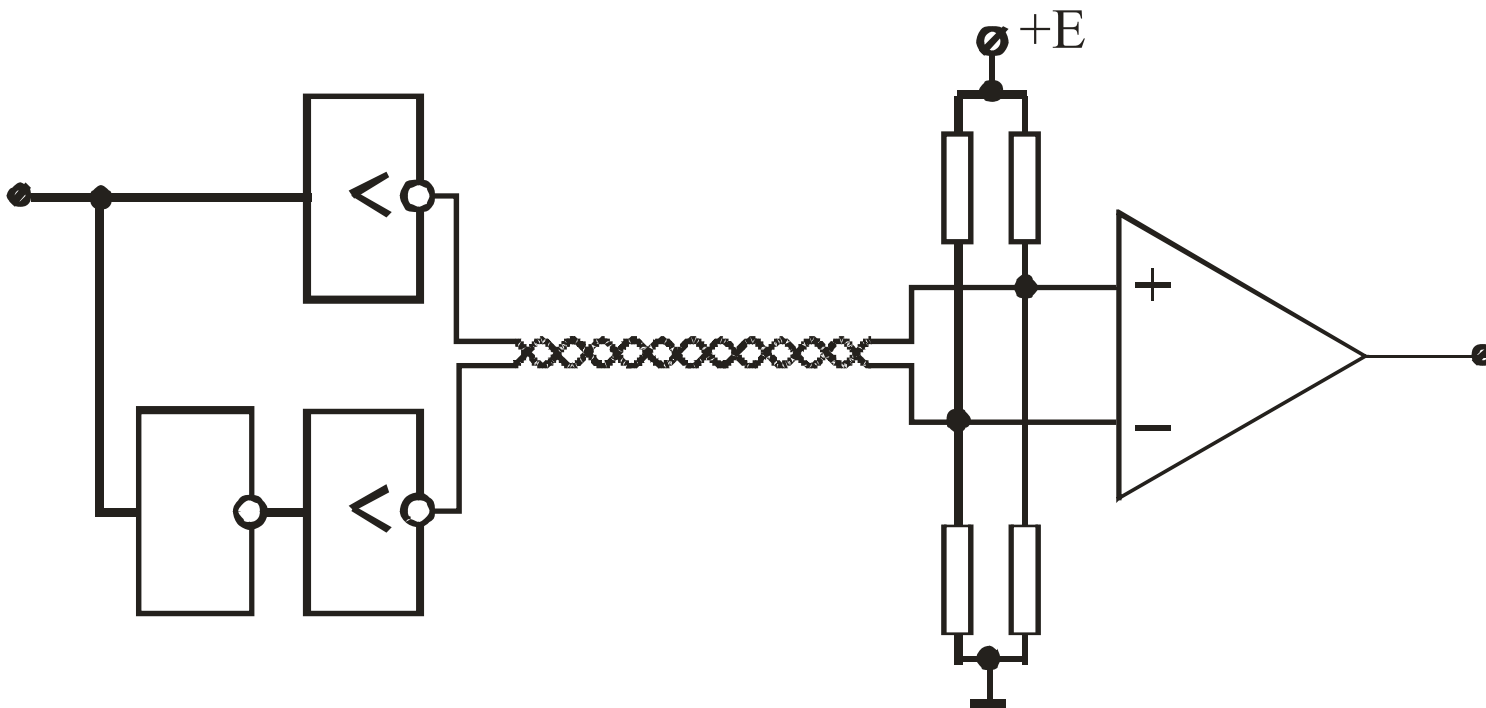
Схеми за намаляване на смущенията



$$C_{\text{пар}} = (1 - A_y) * C_{1\text{пар}}$$

ИНТЕРФЕЙСИ

Схеми за намаляване на смущенията

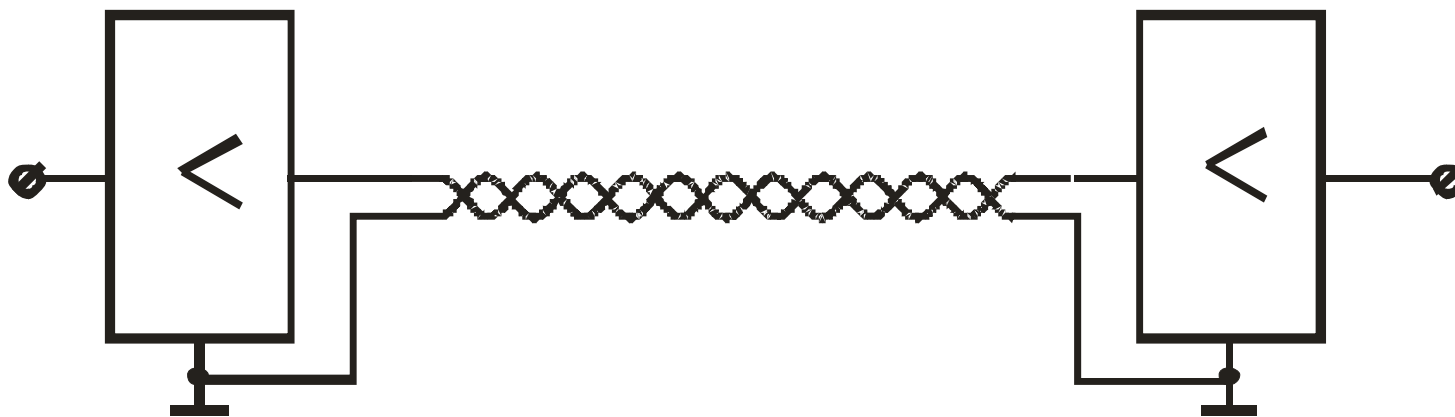


ИНТЕРФЕЙСИ

Сравнение на последователните интерфейси RS232, RS422, RS423

ИНТЕРФЕЙСИ

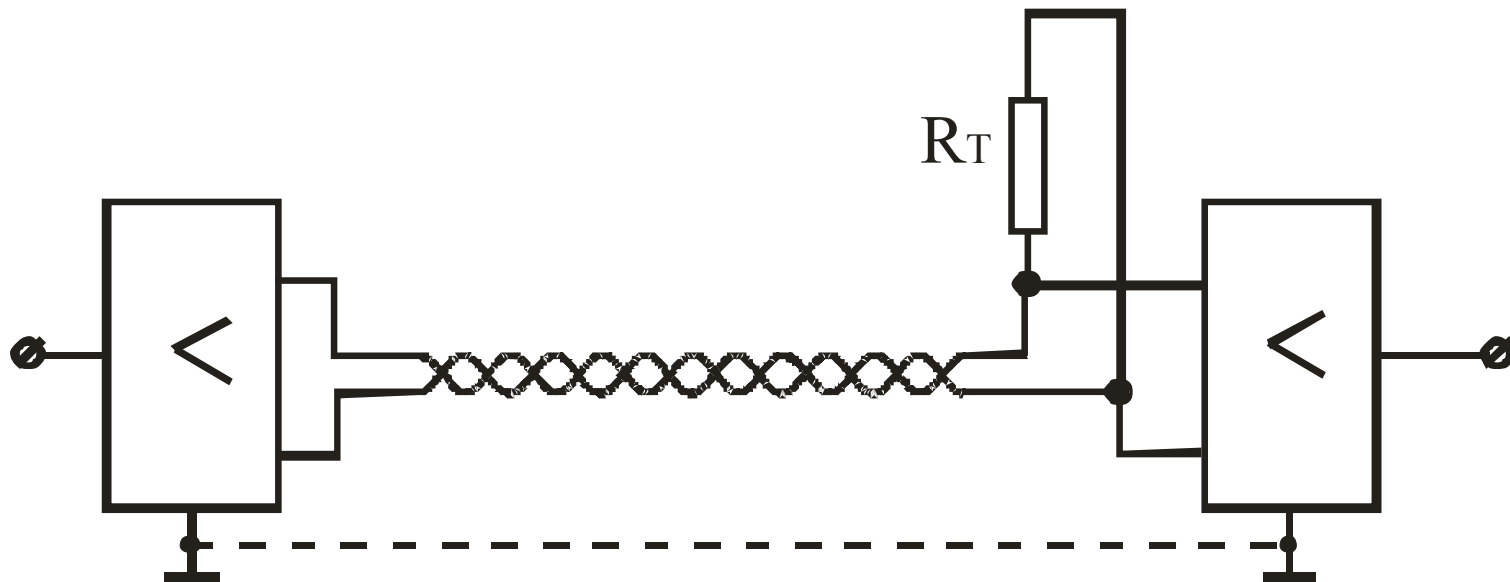
Сравнение на последователните интерфейси *RS232, RS422, RS423*



Несиметрична несъгласувана линия

ИНТЕРФЕЙСИ

Сравнение на последователните интерфейси *RS232, RS422, RS423*



Симетрична съгласувана линия

ИНТЕРФЕЙСИ

Сравнение на последователните интерфейси RS232, RS422, RS423

	RS 232	RS 423	RS 422
Линия	Несиметрична несъгласувана	Несиметрична несъгласувана	Симетрична съгласувана
Максимално разстояние	15m	600m	1200m
Максимална скорост	20kbit/s	100kbit/s /12m/	10Mbit/s /12m/

ИНТЕРФЕЙСИ

Сравнение на последователните интерфейси RS232, RS422, RS423

	RS 232	RS 423	RS 422
Изх. напрежение на предавателя	от $\pm 5V$ до $\pm 15V$ при $R_{пм}=3\div 7k\Omega$	$\pm 3,6V$	$\pm 2V$
Скорост на нарастване на сигнала	$< 30V/\mu s$	Зависи от дължината на кабела	Не е ограничена
Входно съпротивление на приемника	$3\div 7k\Omega$	$\geq 4k\Omega$	$\geq 4k\Omega$
Макс. прагово напрежение на приемника	$\pm 3V$	$\pm 0,2V$	$\pm 0,2V$
Макс. допустимо вх. напрежение на приемника	$\pm 25V$	$\pm 12V$	$\pm 12V$

Локални мрежи

gap