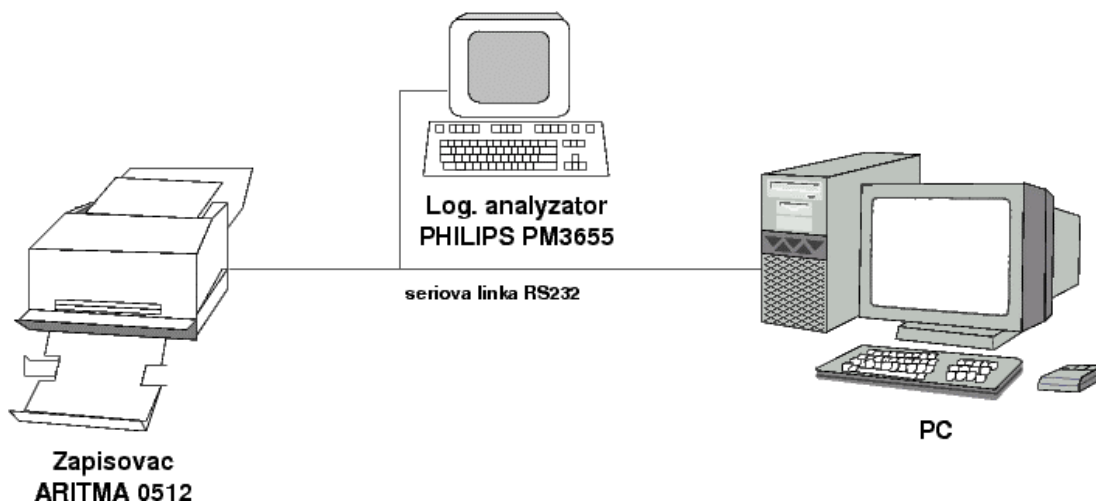


**Zadání:**

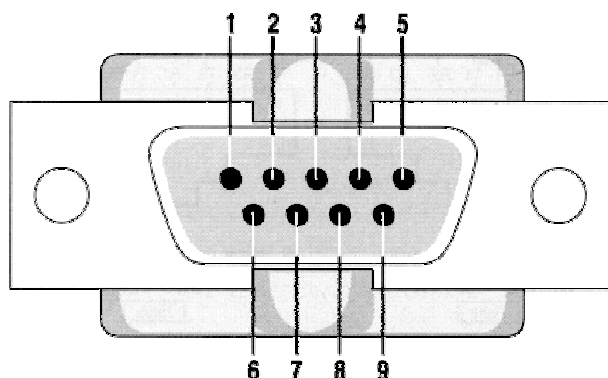
1. S využitím logického analyzátoru PHILIPS PM3655 proveďte sledování a analýzu dějů na rozhraní RS 232. Pro účel měření využijte zapisovače ARITMA 0512, který je připojen k počítači přes rozhraní RS 232.
2. Zapojte analyzátor PHILIPS PM3655 prostřednictvím pomocného přípravku a vhodně nastavte jeho parametry (časovou základnu, spouštěcí podmínku, apod.)
3. Proveďte nastavení parametrů sériové komunikace podle specifikace zapisovače ARITMA 0512.
4. Ověřte na analyzátoru, zda přenos probíhá skutečně podle uvedených parametrů a změřte: délku bitového intervalu, délku přenosu jednoho znaku a vypočtete přenosovou rychlost ve znacích za sekundu [znak/s].



Obrázek 1 : Schéma zapojení úlohy

## Rozhraní RS232

### Signály rozhraní

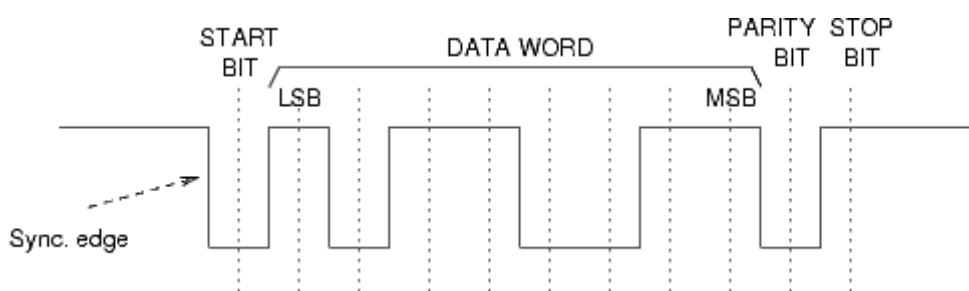


<i>Pin</i>	<i>Signál</i>	<i>Směr</i>	<i>Popis</i>
1	CD	IN	<b>Data Carrier Detect</b> Detekce nosné. Modem oznamuje terminálu, že na telefonní lince detekoval nosný kmitočet
2	RXD	IN	<b>Receive Data</b> Tok dat z modemu (DCE) do terminálu (DTE)
3	TXD	OUT	<b>Transmit Data</b> Tok dat z terminálu (DTE) do modemu (DCE)
4	DTR	OUT	<b>Data Terminal Ready</b> Terminál tímto signálem oznamuje modemu, že je připraven komunikovat
5	SGND	-	<b>Signal Ground</b> Signálová zem
6	DSR	IN	<b>Data Set Ready</b> Modem tímto signálem oznamuje terminálu, že je připraven komunikovat
7	RTS	OUT	<b>Request to Send</b> Terminál tímto signálem oznamuje modemu, že komunikační cesta je volná
8	CTS	IN	<b>Clear to Send</b> Modem tímto signálem oznamuje terminálu, že komunikační cesta je volná
9	RI	IN	<b>Ring Indicator</b> Indikátor zvonění. Modem oznamuje terminálu, že na telefonní lince detekoval signál zvonění

**Poznámka: signály rozhraní RS232 byly navrženy s ohledem pro komunikaci s modemem. Pro účely této úlohy bude stačit omezení pouze na signály RXD, TXD.**

## Sériový komunikační protokol

Jedná se o asynchronní typ komunikace, která vždy začíná sestupnou hranou (tzv. synchronizační hranou). Dále následuje Start bit, Datové slovo, Paritní bit a jeden nebo více Stop bitů. Stop bit nastaví vždy komunikaci na původní úroveň, ve které zůstává až do následující sestupné hrany a dalším Start bitem. Před započítím komunikace je důležité, aby se obě komunikující zařízení domluvily na přenosové rychlosti, počtu datových bitů, typu parity (sudá, lichá) a počtu Stop bitů. Pro velkou část zařízení komunikujících po sériové lince jsou zpravidla tyto parametry pevně specifikovány. Jednoduché schéma komunikace je zobrazeno na následujícím obrázku. Všimněte si, že datové slovo se posílá vždy od nejméně významového bitu (LSB).



Obrázek 2 : Komunikační protokol

## Napěťové úrovně

Všimněte si, že pro logickou úroveň L jsou použity kladné hodnoty napětí a pro logickou úroveň H záporné hodnoty napětí.

Úroveň	Vysílač	Přijímač
Log. L	+5 V to +15 V	+3 V to +25 V
Log. H	-5 V to -15 V	-3 V to -25 V
Nedefinováno	-3 V to +3 V	

## Nastavení parametrů sériové komunikace

### MSDOS příkazová řádka

Pro nastavení komunikace přes sériový port slouží příkaz MODE s následující syntaxí:

```
MODE <port> band=<bandwidth> data=<počet datových bitů>  
parity=<typ parity> stop=<počet stop bitů>
```

Příklad nastavení komunikace pro rychlost 2400 Bd, s datovým slovem šířky 8 bitů, sudou paritou a jedním stop bitem:

```
MODE com1 band=2400 data=8 parity=e stop=1
```

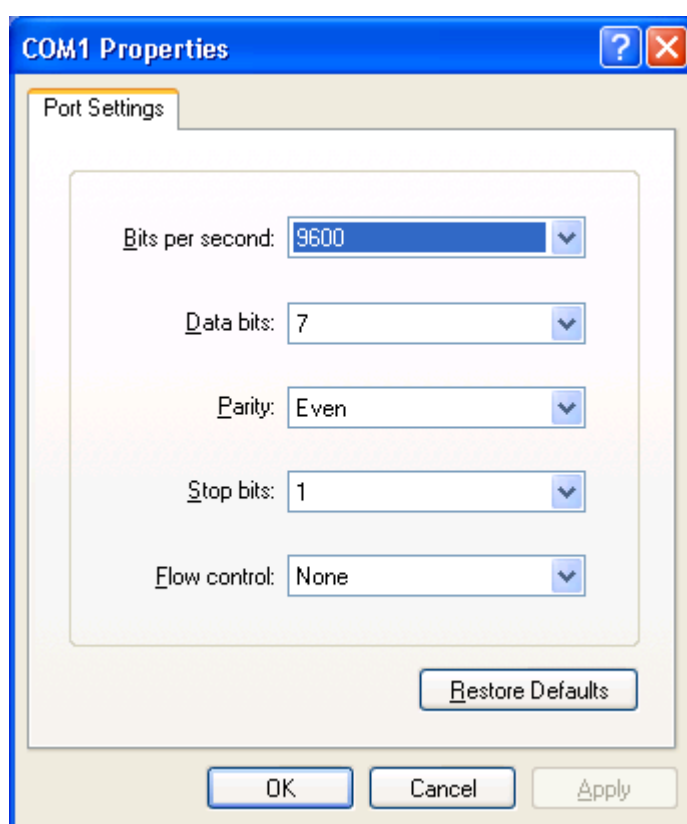
Pro odeslání textu pak může být použit například příkaz:

```
echo text > com1
```

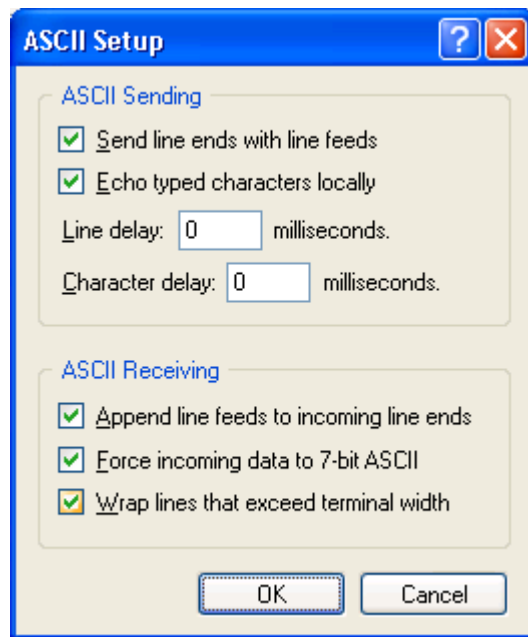
## Windows HyperTerminal

Po spuštění HyperTerminalu (*Start->Programs->Accessories->Communication->HyperTerminal*) se objeví možnost vytvoření nového spojení. Nechte vytvořit nové spojení a v menu *Files->Properties->Connect To->Configuration* nastavte parametry sériové komunikace.

Příklad nastavení komunikace pro rychlost 9600 Bd, s datovým slovem šířky 7 bitů, sudou paritou a jedním stop bitem je uvedena na následujícím obrázku.



Pro pohodlnější práci s terminálem je vhodné, aby se odesílané znaky (v hlavním okně aplikace HyperTerminal) objevovaly na obrazovce. Toho lze dosáhnout nastavením příslušných parametrů v menu *Files->Properties->Settings->ASCII Setup*. Příklad nastavení je uveden na následujícím obrázku.



Odesílání znaků přes sériovou linku lze pak jednoduše provést přímo zápisem do hlavního okna aplikace nebo pomocí menu *Transactions->Send Text File*.

# Zapisovač ARITMA 0512

## Parametry komunikace:

Rychlost komunikace:	9600 Bd
Počet datových bitů:	7
Parita:	sudá
Počet stop bitů:	1

## Způsob řízení

Zapisovač ARITMA 0512 podporuje jazyk HPGL, pomocí kterého jej lze jednoduše ovládat. Jazyk se skládá z několika příkazů a výsledný program se zapisovači odešle přímo v textové podobě. Následuje seznam základních příkazů jazyka a jejich stručný popis.

<i>IN</i>	Označuje začátek programu
<i>PS 4</i>	Vybere formát papíru A4
<i>SP &lt;num&gt;</i>	Vybere pero v číslem <num>. Pokud je příkaz použit bez parametru, aktuálně použité pero se vrátí na původní místo a zapisovač čeká na další instrukci <i>IN</i> .
<i>PU</i>	Pen Up – nadzdvihne pero nad psací plochu
<i>PD</i>	Pen Down – přitiskne pero na psací plochu
<i>PA x, y</i>	Posune se na absolutní pozici <i>x,y</i> . Pokud uveden příkaz bez parametru, nastaví se v zapisovači režim pro absolutní adresování.
<i>PR x, y</i>	Posune se na relativní pozici <i>x,y</i> . Pokud uveden příkaz bez parametru, nastaví se v zapisovači režim pro relativní adresování.
<i>OI</i>	Vypíše identifikaci přístroje
<i>OE</i>	Vypíše poslední chybu

Následuje jednoduchý příklad programu pro vykreslení domečku:

```
in;  
ps 4;  
sp 1;  
pr;  
pu;  
pd;  
pr 1000,0;  
pr 0,-1000;  
pr -1000, 0;  
pr 0,1000;  
pr 1000,-1000;  
pr -500,-500;  
pr -500,500;  
pr 1000,1000;  
pu;  
pr -1000,0;  
sp;
```

### ***Důležité poznámky k ovládaní zapisovače***

Pokud se zapisovači nastaví jiný typ komunikace než je uveden předchozím textu, začne na hlavním panelu svítit kontrolka ERROR. Toto nastane i v případě, pokud se pokusíte zapsat příkaz v nesprávném formátu nebo neznámý příkaz. V těchto případech lze uvést zapisovač do základního stavu (resetovat) pomocí kombinací kláves ***ENT+VIEW***.

# Logický analyzátor PHILIPS PM 3655

## **Poznámky k ovládání analyzátoru**

- Analyzátor se uvádí do chodu síťovým vypínačem, který je umístěn na zadní straně přístroje.
- Přístroj je řízen počítačem PC XT, nemá Harddisk, a proto se po zapnutí automaticky nahrává z 5¼ palcové diskety MS DOS a software pro řízení analyzátoru.
- Software analyzátoru umožňuje zobrazovat postupně pomocí kláves **F1 - F8** jednotlivá menu, které nahrazují ovládací panel klasického přístroje.
- V jednotlivém menu se lze pohybovat pouze po jasově zvýrazněných políčkách a obsah těchto políček lze měnit pomocí kláves + nebo -.

## **Význam jednotlivých menu**

- F1** V tomto menu lze aktivovat příslušný počet vstupních kanálů – zvýrazněné políčko s obsahem ON, OFF
- F2** V tomto menu lze nastavit časovou základnu (ns, us, ms) a rozhodovací úroveň vstupních signálů. Rozhodovací úroveň je možné nastavit buď pro konkrétní technologii TTL, DTL, ECL nebo přímo hodnotou udávanou ve voltech.
- F3** V tomto menu lze nastavit spouštěcí podmínku (Triger). Uvedením hodnoty 0 resp. 1 na příslušné bity bude analyzátor čekat na úroveň signálu Low resp. High. Zapsání hodnoty X znamená, že daný bit nebude zahrnut do spouštěcí podmínky.
- F6** V tomto menu se tlačítkem INS uvádí přístroj do čekacího stavu, ve kterém zůstává dokud není splněna spouštěcí podmínka. (Pozn.: Pokud dojde k okamžitému zobrazení signálů, je to způsobeno zpravidla nevhodnou spouštěcí podmínkou.)
- F7** Po splnění spouštěcí podmínky se zde zobrazí signály v jednotlivých kanálech. Průběhy lze posunovat v režimu SCAN pomocí šipek nebo měnit měřítko jejich zobrazení v částech MAG. Při odečítání signálu lze použít dvou pomocích kurzorů, které jsou dostupné při změně režimu SCAN na režimy SET R nebo SET S. Pohyb kurzorů je opět možný pomocí šipek.