

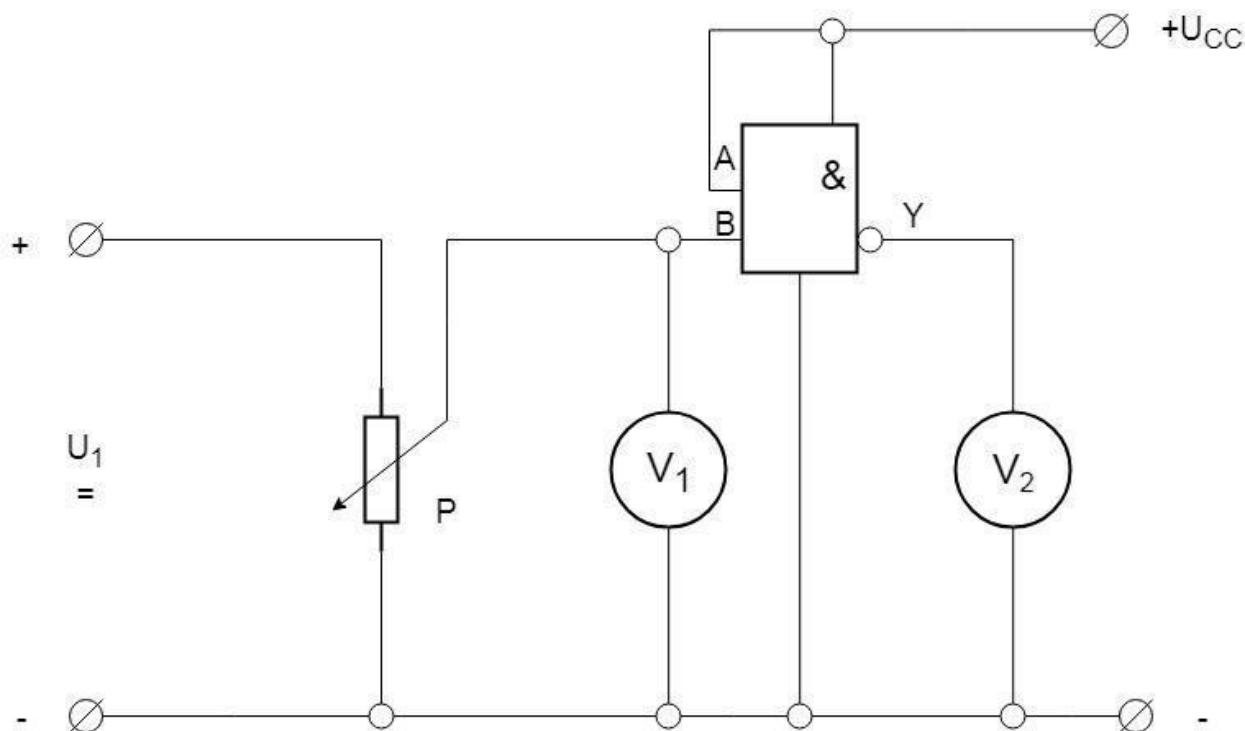
Datum: <b>16.5.2018</b>	<b>SPŠ CHOMUTOV</b>	Třída: <b>A3/3</b>
Číslo úlohy: <b>21</b>	<b>MĚŘENÍ NA LOGICKÝCH OBVODECH TTL 1</b>	Příjmení: <b>Siříšťa</b>

**Zadání:**

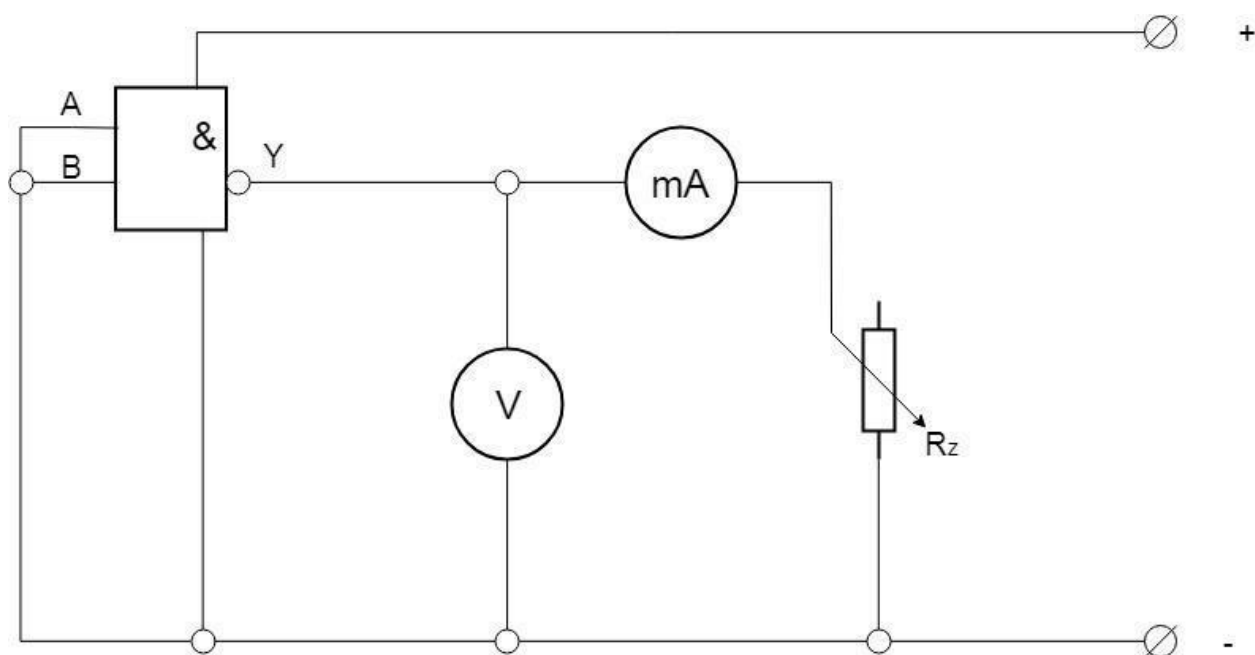
Změřte převodní charakteristiku, výstupní charakteristiku v log. 1 a log. 0.

**Schéma:**

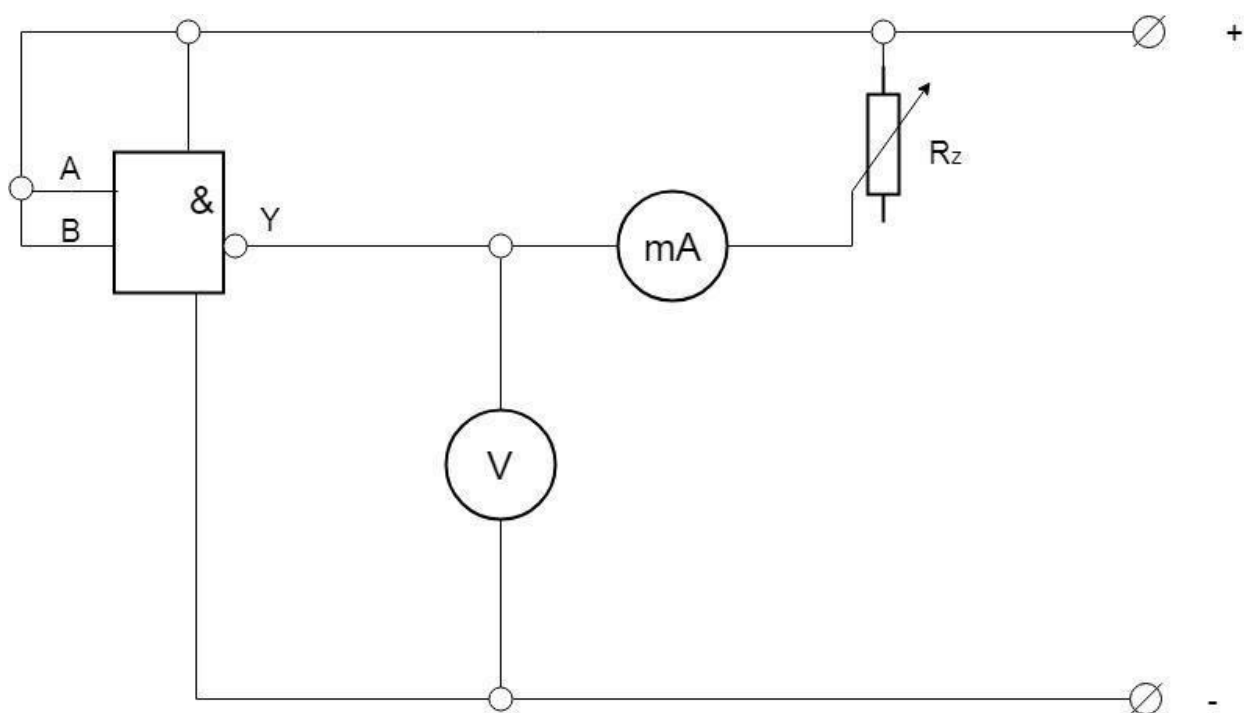
1.) Převodní charakteristika  $U_{výs} = f(U_{vst})$ :









2.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 1:



3.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 0:



### Tabulka přístrojů:

Název nástroje:	Označení:	Údaje:	Ev. číslo:
TTL		TESLA Bx0/MH7400S	
Zdroj	U	AUL 310 0-15V/0-2A	LE2 1030
V-metr	V <sub>1</sub>	600V=1%  0.5 	LE1 2315/30
V-metr	V <sub>2</sub>	600V=1%  0.5 	LE1 2286/26
Miliampérmetr	mA	600mA  0.5 	LE1 2283/8
Zátěž	R <sub>z</sub>	105Ω/2,5A	LE1 344
Zátěž	R <sub>z</sub>	1900Ω/0,5A	LE1 380

### Mezní parametry:

- Výstupní napětí úroveň – úroveň H:  $U_{OH}=2,4V$  min
- Výstupní napětí úroveň – úroveň L:  $U_{OL}=0,4V$  max
- Vstupní napětí úroveň H, které je nutno přivést na všechny vstupy, aby byla na výstupu úroveň L:  $U_{IH}=2V$  min
- Vstupní napětí úroveň L, které je nutno přivést na všechny vstupy, aby byla na výstupu úroveň H:  $U_{IL}=0,8V$  max
- Výstupní proud zkratový  $I_k=18-55$  mA
- Vstupní proud úrovně L  $I_{zv}=1,6mA$

### Postupy:

#### 1.) Převodní charakteristika $U_{výs}=f(U_{vst})$ :

- Zapojíme dle schématu.
- Potenciometrem P nastavujeme vstupní napětí od 0 do 5V.
- Odečítáme výstupní napětí.
- Důležité je zachytit bod zlomu.
- Sestrojíme charakteristiku a vyznačíme zakázaná pásma.
- Vyhodnotíme správnost funkce hradla.

#### 2.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 1:

- Zapojíme dle schématu.
- Určíme dle výpočtu, jaký  $R_z$  bude potřeba.
- Při odpojeném odporu  $R_z$  změříme výstupní napětí naprázdno.
- Zařadíme odpor  $R_z$  a jeho postupným vyřazováním nastavujeme  $I_{výst}$  a odečítáme  $U_{výst}$ .
- Takto postupujeme až do úplného vyřazení  $R_z$ .
- Sestrojíme charakteristiku.
- Proud  $I_k$  nelze zjistit i při vyřazení, jelikož na mA bude nějaký úbytek napětí.

### 3.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 0:

- Zapojíme dle schématu.
- Určíme dle výpočtu, jaký  $R_z$  bude potřeba.
- Při odpojení  $R_z$  si změříme výstupní napětí naprázdno.
- Zařadíme odpor  $R_z$  a jeho postupným vyřazováním nastavujeme  $I_{výst}$  a odečítáme  $U_{výst}$ .
- Měříme do dosažení výstupního napětí 0,4V.
- $R_z$  nesmíme zcela vyřadit.
- Sestrojíme charakteristiku.
- Stanovíme logický zisk.

### Tabulky:

#### 1.) Převodní charakteristika $U_{výs}=f(U_{vst})$ :

$U_1$ [V]	$U_2$ [V]
0,0	3,70
0,1	3,70
0,2	3,70
0,3	3,70
0,4	3,70
0,5	3,70
0,6	3,50
0,7	3,30
0,8	3,20
0,9	3,00
1,0	2,90
1,1	2,70
1,2	2,50
1,3	0,60
1,4	0,50
1,5	0,05
1,6	0,05
1,7	0,05
1,8	0,05
1,9	0,05
2,0	0,05
2,1	0,05
2,2	0,05
2,3	0,05
2,4	0,05
2,5	0,05
5,0	0,05

2.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 1:

$I_{vys}[mA]$	$U_{vys}[V]$
0,0	3,7
2,0	3,3
4,0	3,1
6,0	3,0
8,0	2,8
10,0	2,5
12,0	2,3
14,0	2,0
16,0	1,8
18,0	1,5
20,0	1,2
22,0	1,0
24,0	0,7
26,0	0,4
28,0	0,2

3.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 0:

$I_{vys}[mA]$	$U_{vys}[V]$
0,0	0,04
5,0	0,11
10,0	0,16
15,0	0,22
20,0	0,26
25,0	0,31
30,0	0,38
32,5	0,40

### Výpočty:

Výstupní charakteristika ve stavu log. 1:

Zářež:

$$R_z = \frac{U_{vysMAX}}{I_{vys}} = \frac{3,7}{2 \times 10^{-3}} = 1850 \Omega$$

(z převodní charakteristiky jsme zjistili, že  $U_{vysMAX}$  je 3,7V)

Výstupní charakteristika ve stavu log. 0:

Zátěž:

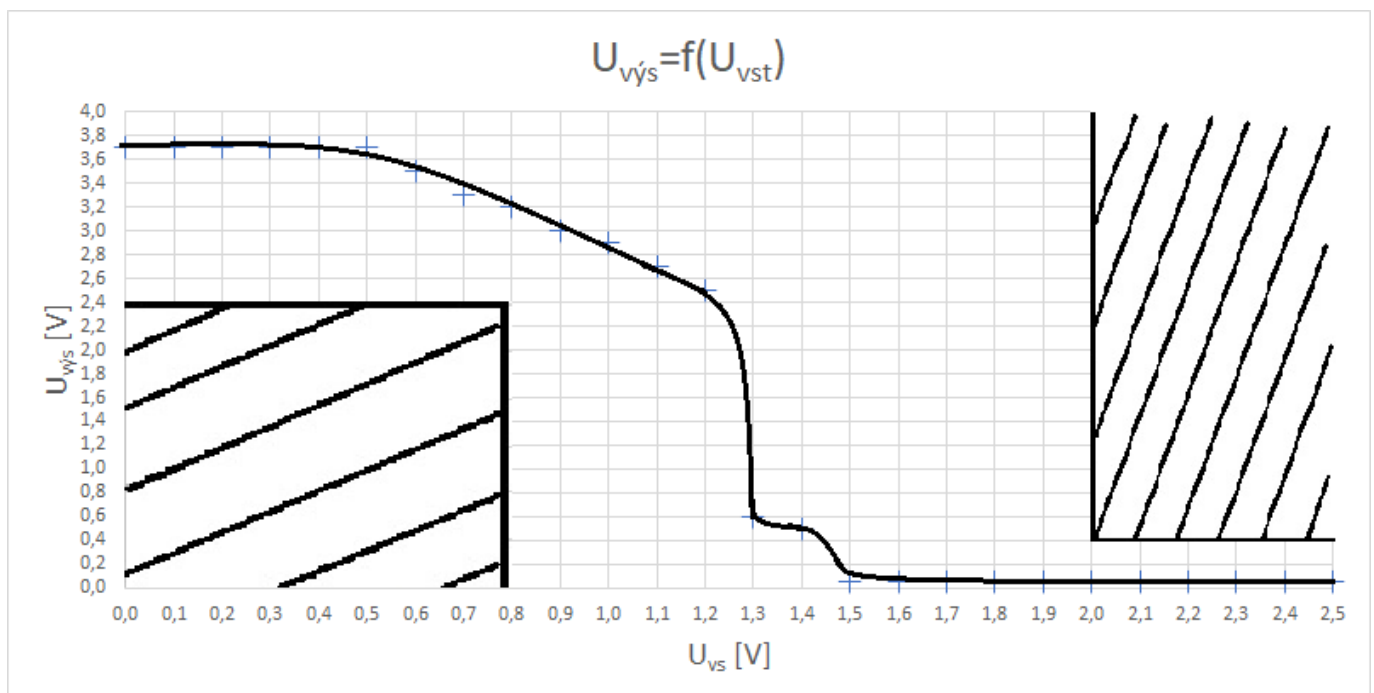
$$R_z = \frac{U_{cc} - U_{výs}}{I_{výs}} = \frac{5 - 0,4}{2 \times 10^{-3}} = 2300 \Omega$$

Logický zisk:

$$N = \frac{I_{z0}}{I_{zv}} = \frac{32,5}{1,6} = 20,31 = 20 \text{ vstupů}$$

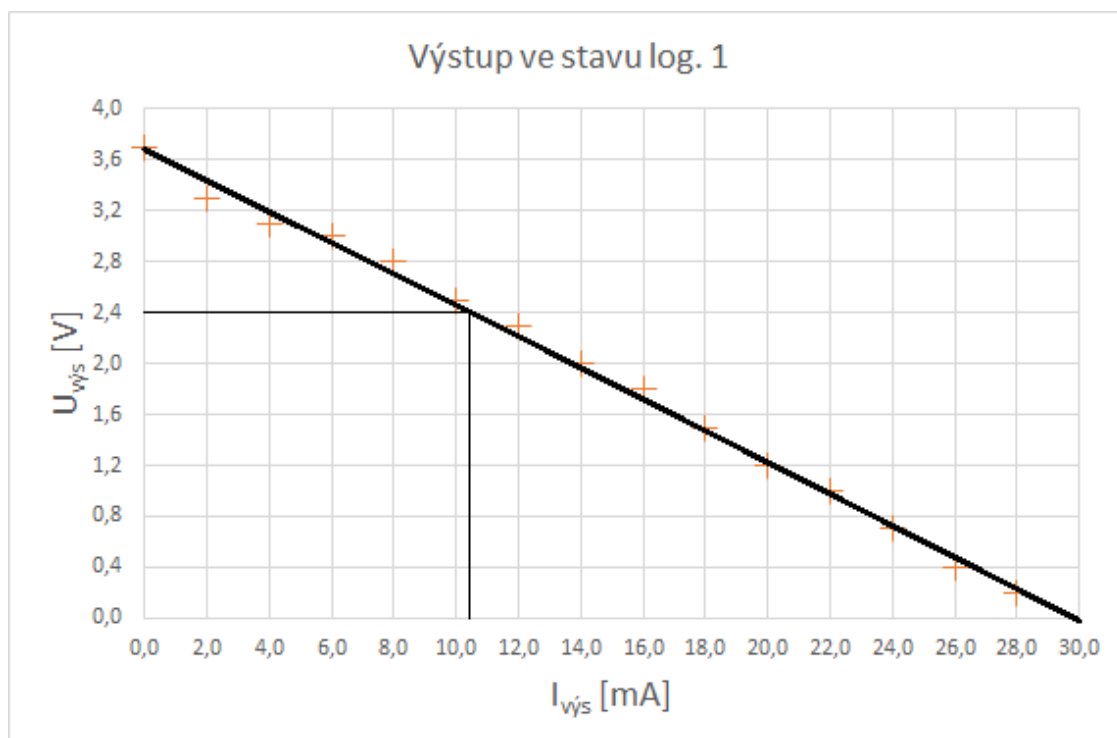
Grafy:

1.) Převodní charakteristika  $U_{výs} = f(U_{vst})$ :



**Poznámka:** hodnoty jsou až do  $U_{vs}=5$  dále rovny 0,05V

2.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 1:



3.) Výstupní charakteristika ve stavu log. 0:



**Závěr:**

Měření převodních charakteristik částečně odpovídá předpokladu, žádná hodnota nezasahuje do zakázaného pásma. Během měření výstupní charakteristiky ve stavu logické 1 jsem určil výstupní proud, který může ještě být na výstupu, aby hodnoty stále odpovídaly hodnotě logické 1. Proud je přibližně mA (při 2,4V). Dále jsem určil zkratový proud, který je 30mA, což odpovídá katalogové hodnotě. Poslední částí bylo stanovení logického zisku při výstupní charakteristice ve stavu logické 0. Logický zisk jsem stanovil na 20 vstupů na jeden výstup, tudíž se jedná o hradlo výkonové.