



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

### Měření parametrů logického obvodu, část 3-6-3

**Číslo projektu:** CZ.1.07/1.5.00/34.0093

**Název projektu:** Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk

**Šablona:** III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**Sada:** 21

**Číslo materiálu:** VY\_32\_INOVACE\_SPŠ-ELE-5-III2\_E3\_03

**Ročník:** 3.

**Jméno autora:** Ing. Jaroslav Drexler

**Škola:** VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

**Anotace:** Pracovní sešit pro laboratorní cvičení - 1.část.

**Klíčová slova:** katalogové údaje, MH7400, charakteristika logického členu

Název úlohy: **Měření parametrů logického obvodu - 1. část**

Listů: 5

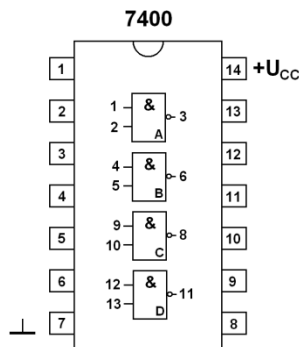
List: 1

**Zadání:**

U předloženého logického kombinačního obvodu změřte vybrané charakteristické hodnoty. Měření realizujte doporučenou měřicí metodou, kterou realizujete na nepájivém poli. Při měření dbejte na omezení rušivých vlivů blokováním napájecího napětí kondenzátorem a dobrým zemněním obvodu. Naměřené hodnoty porovnejte s katalogovými údaji. Případné odchylky od katalogových údajů v závěrečném hodnocení vysvětlete. Měření proveďte pro dvě vybraná hradla v pouzdře.

- 1) Změřte vstupní charakteristiku logického členu  $I_I = f(U_I)$
- 2) Změřte převodní charakteristiku logického členu  $U_0 = f(U_I)$   
s obvodem naprázdno s vyznačením logických úrovní H a L

Naměřené hodnoty zpracujte graficky a vyhodnoťte parametry  $I_{IL}$ ,  $I_{IH}$ ,  $U_{IL}$ ,  $U_{IH}$ ,  $I_{OL}$ ,  $I_{OH}$ ,  $U_{OL}$ ,  $U_{OH}$ , při daných podmínkách měření a výsledky měření porovnejte s katalogem.

**Katalogové údaje pro obvod MH7400:****Obr. 1**

Pouzdro ...7400

**Charakteristické údaje:**

	min. – max.	při hodnotě:
Vstupní napětí – úroveň H	$U_{IH} > 2,0 \text{ V}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$
Vstupní napětí – úroveň L	$U_{IL} < 0,8 \text{ V}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$
Výstupní napětí – úroveň H	$U_{OH} > 2,4 \text{ V}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}, I_{OH} = -400 \mu\text{A}$
Výstupní napětí – úroveň L	$U_{OL} < 0,4 \text{ V}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}, I_{OL} = 16 \text{ mA}$
Vstupní proud – úroveň H	$I_{IH} < 40 \mu\text{A}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}, U_{IH} = 2,4 \text{ V}$
Vstupní proud – úroveň L	$-I_{IL} < 1,6 \text{ mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}, U_{IL} = 0,4 \text{ V}$
Výstupní proud zkratový	$-I_{OS} 15 - 55 \text{ mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$
Odběr ze zdroje – úroveň H	$I_{CCH} 4 < 8 \text{ mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}, U_{IL} = 0 \text{ V}$
Odběr ze zdroje – úroveň L	$I_{CCL} 12 < 22 \text{ mA}$	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}, U_{IH} = 4,5 \text{ V}$

Napájecí napětí	$U_{CC} 5,00 \text{ V} \pm 0,25 \text{ V}$
Pracovní teplota okolí	$t_a 0^\circ\text{C} \text{ až } +70^\circ\text{C}$

Měřil dne:

Odevzdal dne:

Třída:

Jméno:

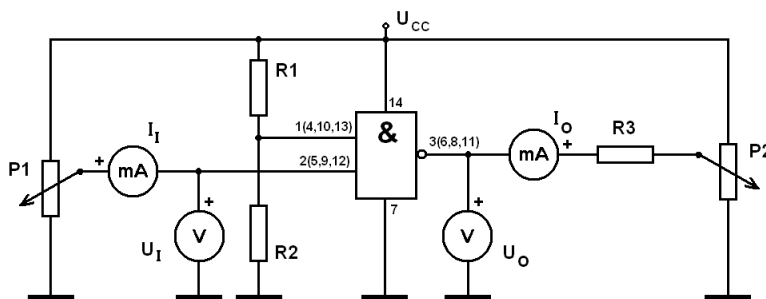
Klasifikace:

Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk  
CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Spolupracovali:

**Měřicí metody základních parametrů:**

Jmenovité napájecí napětí pro obvody TTL je  $U_{CC} = 5,0 \text{ Vss}$ . Vyráběné řady 74xx a 84xx povolují toleranci napájení  $\pm 0,25 \text{ V}$ . Řada 54xx povoluje toleranci napájení  $\pm 0,5 \text{ V}$ . Měření parametrů provádíme vždy pro nejnepříznivější případ, tj. při maximálním nebo minimálním napájecím napětí a při teplotě okolí  $25^\circ\text{C}$ . Při měření vycházíme ze základního zapojení měřicího přípravku viz **Obr. 2**. Dále u jednotlivých měření charakteristik jsou uvedena zjednodušená schémata. **U všech měření nesmíme zapomenout připojit napájení obvodu – vývody 7-GND a 14-U<sub>CC</sub>**. Nepoužité vstupy připojíme na Log 1 – dělič R1 – R2.

**Obr. 2**

Celkové schéma přípravku pro měření hradla NAND

Nastavení Log 1:

R1 = 4,7 k $\Omega$ R2 = 47 k $\Omega$ 

Ochranný odpor proti přetížení:

(dle měřeného parametru)

R3 = 68 až 120  $\Omega$ 

Regulační potenciometry:

P1 = P2 = 1 k $\Omega$  až 2,5 k $\Omega$ **Měřený předmět:**

1. ....hradlo:..... a .....

**Použité měřicí přístroje a pomůcky:**

Označení	Název	Typ	TP	Použitý rozsah	Inventární číslo

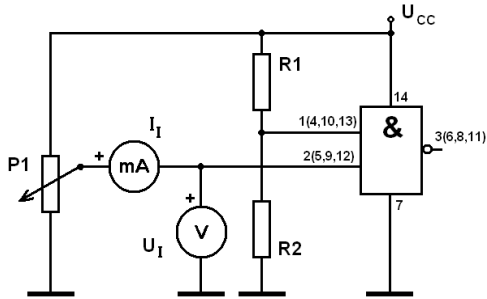
**1. Vstupní charakteristika logického členu  $I_I = f(U_I)$  při  $U_{cc} = 5,25$  V****Obr. M1**

Schéma přípravku pro měření vstupní charakteristiky

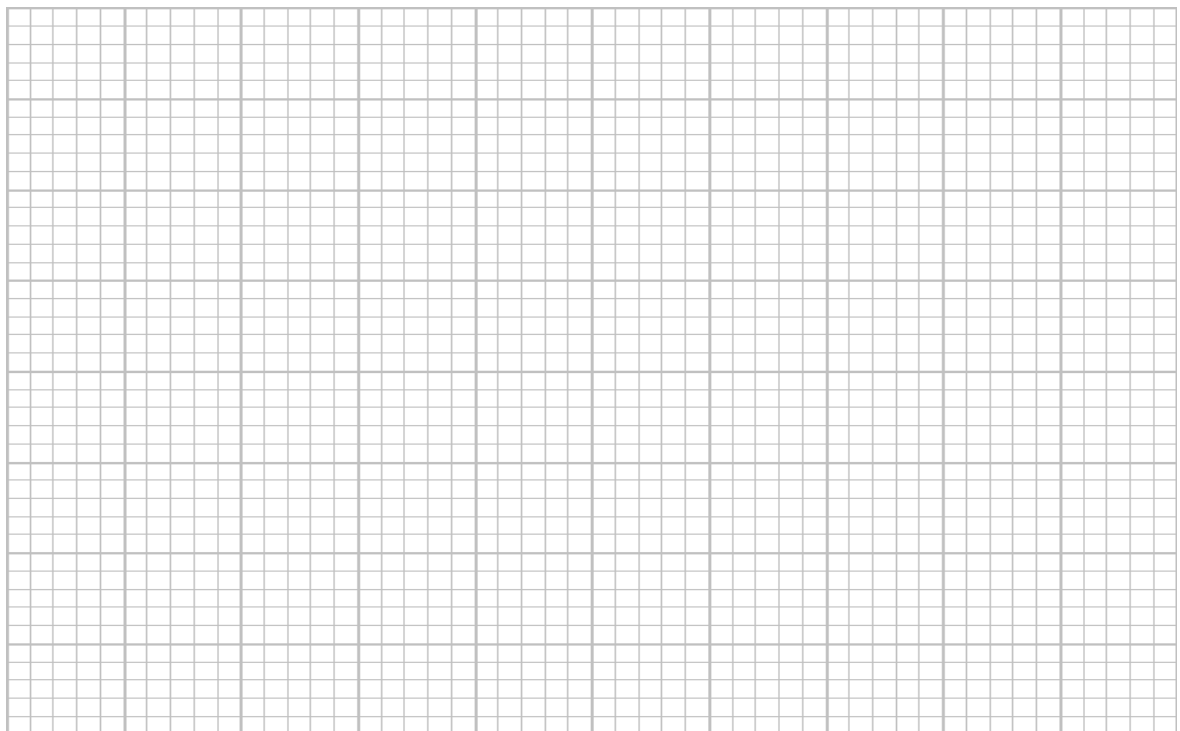
**Postup měření:**

Potenciometrem P1 měníme hodnotu vstupního napětí  $U_I = 0$  až  $5,25$  V a odečítáme vstupní proud  $I_I$  (rozsah cca  $-1,6$  mA až  $+40$   $\mu$ A). Měření provedeme pro dvě vybraná hradla.

Naměřené hodnoty vyneseme do grafu a vyznačíme do něj maximální proudy  $I_{IL}$  a  $I_{IH}$ , které splňují podmínky  $U_{IL} \leq 0,4$  V a  $U_{IL} \leq 0,8$  V,  $U_{IH} \geq 2,0$  V a  $U_{IH} \geq 2,4$  V.

**TAB 1: Vstupní charakteristika  $I_I = f(U_I)$  při  $U_{cc} = 5,25$  V**

Číslo měření	Hradlo	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
$U_I$ [V]												
$I_I$ [ $\mu$ A]												
$U_I$ [V]												
$I_I$ [ $\mu$ A]												

**Graf 1: Vstupní charakteristika  $I_I = f(U_I)$** 

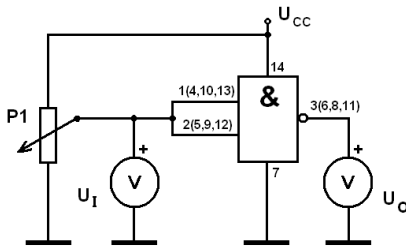
**2. Převodní charakteristika logického členu  $U_0 = f(U_I)$  při  $U_{cc} = 4,75$  V s obvodem naprázdno a s vyznačením logických úrovní H a L****Obr. M2**

Schéma přípravku pro měření převodní charakteristiky

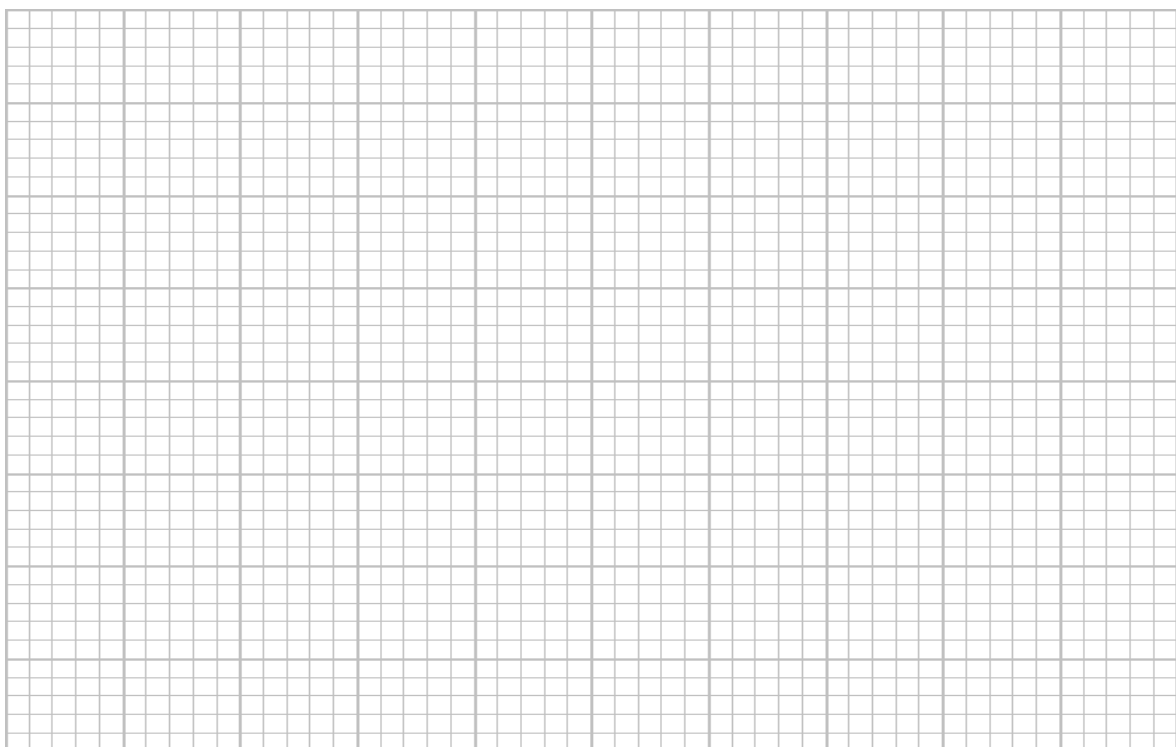
**Postup měření:**

Potenciometrem P1 měníme hodnotu vstupního napětí  $U_I = 0$  až  $4$  V a odečítáme výstupní napětí  $U_0$  (rozsah cca  $4$  V až  $0$  V) Měření provedeme pro dvě vybraná hradla.

Naměřené hodnoty vyneseme do grafu a vyznačíme do něj zakázané oblasti napětí pro vstupní logické úrovně  $U_{IL} \leq 0,8$  V a  $U_{IH} \geq 2,0$  V a výstupní logické úrovně  $U_{OL} \leq 0,4$  V a  $U_{OH} \geq 2,4$  V

**TAB 2: Převodní charakteristika  $U_0 = f(U_I)$  při  $U_{cc} = 4,75$  V**

Číslo měření	Hradlo	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
$U_I$ [V]												
$U_0$ [V]												
$U_I$ [V]												
$U_0$ [V]												

**Graf 2: Převodní charakteristika  $U_0 = f(U_I)$** 

Název úlohy: **Měření parametrů logického obvodu - 1. část**

Listů: 5

List: 5

**Grafy:**

Grafy a jejich vyhodnocení je možné zpracovat do připravených rastrů, nebo je možné je zpracovat v Excelu a dát jako přílohu.

**Závěr:**