

Názov cvičenia:

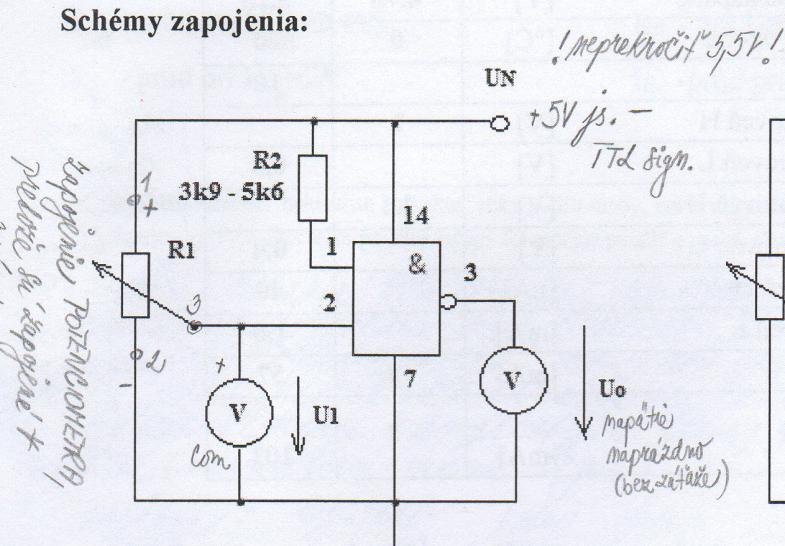
Meranie vlastností bipolárnych integrovaných obvodov

Ciel: naučiť žiakov odmerať, nakresliť pomocou programu Excel a vyhodnotiť charakteristiky BLO, zopakovať základné termíny z číslicovej techniky a jeho využitie v odbornej praxi

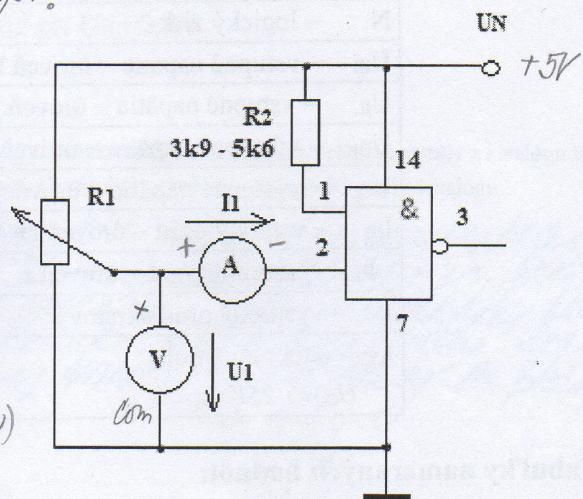
Úlohy:

1. Odmerajte na danom bipolárnom logickom obvode:
 - prevodovú charakteristiku $U_O = f(U_I)$; (obr. 1)
 - vstupnú charakteristiku $I_I = f(U_I)$; (obr. 2)
 - výstupnú charakteristiku $U_{OH} = f(I_O)$ pri úrovni H na výstupe; (obr. 3)
 - výstupnú charakteristiku $U_{OL} = f(I_O)$ pri úrovni L na výstupe; (obr. 4)
2. Nakreslite pomocou programu Excel jednotlivé charakteristiky
3. Vypočítajte logický zisk
4. Porovnajte odmerané charakteristiky a ostatné parametre s katalógovými údajmi

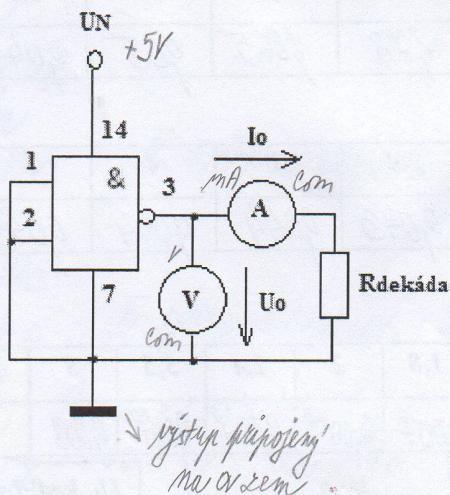
Schémy zapojenia:



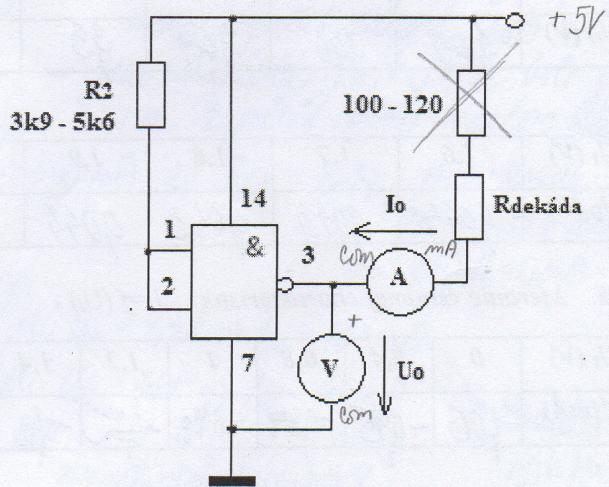
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4



Súpis meracích prístrojov a pomôcok:

A -ampérmeter - typové označenie AKIOMET AL-383 B

V - voltmeter - typové označenie ... AKIOMET AL-585 B

napájaci zdroj - typové označenie

R₁ – regulačný odpor 560 Ω → (1000-2) $I_{max} = 18,8 \text{ mA}$ **CONTROLE**

R_{dekáda} - odpovídá dekádě EXTECH 380400 RESISTANCE DEC BOX

prípojné vodiče

merací příprav

Interact pnpakov 20 MA 7400

Katalógové hodnoty meraného obvodu MH 7400:

Parametre			min.	max.
U_{CC}	– napájacie napätie	[V]		7
U_I	– vstupné napätie	[V]		5,5
U_{CC}	– doporučené pracovné napätie	[V]	4,75	5,25
ϑ	– prevádzková teplota okolia	[°C]	0	70
N	– logický zisk			10
U_{IH}	– vstupné napätie – úroveň H	[V]	2	
U_{IL}	– vstupné napätie – úroveň L	[V]		0,8
U_{OH}	– výstupné napätie – úroveň H	[V]	2,4	
U_{OL}	– výstupné napätie – úroveň L	[V]		0,4
I_{IH}	– vstupný prúd – úroveň H	[μ A]		40
- I_{IL}	– vstupný prúd – úroveň L	[mA]		1,6
I_{OS}	– výstupný prúd skratový	[mA]	18	57
I_{CC} – odber zo zdroja				
$U_{CC}=5,25V$		[mA]		102

Nie je výdaj
ROMAKÉ
čerstvúť až
od hodiny
R
a konzervácia
zhotovenia
K T

Tabuľky nameraných hodnôt:

1. Meranie prevodovej charakteristiky - $U_O=f(U_I)$

$U_1(V)$	0	0,4	0,8	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$U_0(V)$	3,04	3,04	3,64	3,3	3,04	2,78	1,865	0,65	0,044

$U_I(V)$	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,4	3	4	5
$U_o(V)$	0,044	0,043	0,043	0,044	0,044	0,043	0,044	0,044	0,044

2. Meranie vstupnej charakteristiky - $I_I = f(U_I)$



3. Meranie výstupnej charakteristiky logického obvodu MH7400 pri úrovni H na výstupe - $U_{OH} = f(I_O)$

I_O (mA)	0	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5		24,36
U_{OH} (V)	3,99	3,18	2,98	2,67	2,35	2,01	1,66	1,33	0,96		0,29

skratový prúd I_{OS} (výstup je pripojený na 0V - zem)

4. Meranie výstupnej charakteristiky logického obvodu MH7400 pri úrovni L na výstupe - $U_{OL} = f(I_O)$.

I_O (mA)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	
U_{OL} (V)	0,044	0,093	0,137	0,174	0,211	0,25	0,28	0,33	0,37	

Príklad výpočtu:

$$\text{log. 1: } N_H = \frac{I_{OH}}{I_{IH}} = \frac{12,1}{900} = 13,2857$$

I_{OH} - prúd pri $U_{OH}=2,4V$

I_{IH} - prúd pri $U_{IH}=2V$

$$\text{log. 0: } N_L = \frac{I_{OL}}{I_{IL}} = \frac{44}{984} = -52,38$$

I_{OL} - prúd pri $U_{OL}=0,4V$

I_{IL} - prúd pri $U_{IL}=0,8V$

log. zisk:
je daný počtom výstupov
log. členov, ktoré môžeme
pridať, m. r. výstup 1 log. člena

Vyhodnotenie: nakreslite charakteristiky podľa úlohy, porovnajte charakteristiky s katalógom, (charakteristiky z katalógu vložte do vyhodnotenia), vyhodnoťte, či použité vstupy IO môžete použiť a prečo, skontrolujte ostatné parametre IO podľa katalógu

Cieľom merania bolo využiť dij. sign., ktorý má lepšie parametre vlastnosti, oproti analožnému sign. Cisclikor. Tá spracovávaním dij. sign., prostredníctvom log. funkcií -> log. výstupov, ktoré sú v súlade s log. funkciou. MH7400 je funkcia, ktorá má log. funkciu NAND, ktorého kombináciu dosiahlame pomocou log. funkcie log. funkcie NAND. MH7400 obsahuje 4 výstupové členy NAND. → Založený na princípe TTL (transistor-transistor logic).

Ideálne: log. stav výstup výstup
L (0) 0-0,4V 0-0,4V
H (1) 2,4V 2,4-5V

A	B	y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Meranie: I. prevodová charakt.: $U_o = f(U_i)$ → obvod je poistiteľny maločko sa graf

nedopustiť zakázaných časti jeho najväčšej výst. možnosti, bol pri hodnote výst. možnosti 0,044V → potom klestlo okolo 0.

OVERILI SIE

SPRÁVNÉ

ČINNOSŤ A

FUNKCIU

II MH7400

+ NAHERANÉ

HODNOTY

SPLŇAĽI

HRANICE Z

KATALÓGU

III. výstupné charakt.: Z grafu pri $U_{OH} = 2,4V \Rightarrow I_{OH} = 12,1\text{mA}$

$$① \text{ pri } U_{OH} = 2,4V \Rightarrow I_{OH} = 12,1\text{mA}$$

$$② \text{ pri } U_{OL} = 0,4V \Rightarrow I_{OL} = 44\text{mA}$$

meníme sme výst. prúd od 0 → po hodnotu dosahu 0,4V (0,37mA)

meníme sme výst. prúd 0 → skratový prúd pri 0,29V bol 24,36mA

Meno a priezvisko:

Meranie vlastností bipolárnych integrovaných obvodov

