

Integrované obvody

IC z anglického Integrated Circuit (integrovaný obvod)

IC je zložitý elektronický prvok (miniatúrny obvod), ktorý obsahuje veľké množstvo odporov, tranzistorov, diód na veľmi malej ploche. Je schopný samostatnej funkcie, napríklad ako **zosilňovač, preklápací obvod, stabilizátor, modulátor ...**

ČIP z anglického Chip (platnička kremíka)

Čip je umiestnený do plastového alebo kovového puzdra.

Plastové puzdro – 8, 14, 16, 20, 24 vývodov

Kovové puzdro – 8, 10 vývodov

ROZDELENIE IC:

a) podľa spôsobu výroby:

1. monolitické (bipolárne, unipolárne)

2. hybridné

b) podľa hustoty integrácie (hustota integ. je definovaná počtom súčiastok na kremík. doske):

1. obvody s malou hustotou integrácie – obsahujú jednotky až desiatky obvodových prvkov na podložke (SSI – Small Scale Integration)

2. obvody so strednou hustotou integrácie - obsahujú nad 100 obvodových prvkov na podložke (MSI – Medium Scale Integration)

3. obvody s veľkou hustotou integrácie – obsahujú stovky obvodových prvkov na podložke (LSI – Large Scale Integration)

4. obvody s veľmi veľkou hustotou integrácie - obsahujú tisíce obvodových prvkov na podložke (ELSI – Extra Large Scale Integration)

c) podľa použitia:

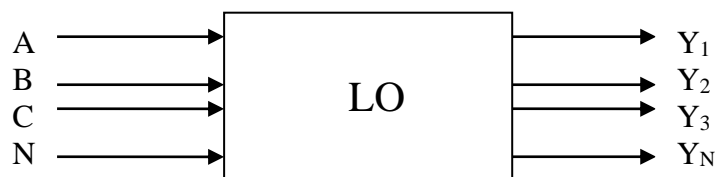
1. analógové (lineárne) obvody – závislosť medzi vstupnou a výstupnou veličinou je spojitá (nízkofrekvenčné zosilňovače, operačné zosilňovače)

2. číslicové (logické) obvody – závislosť medzi výstupnou a vstupnou veličinou je nespojitá
Sú to obvody, ktoré pracujú s 2 úrovňami označovanými ako LOG 0 a LOG 1
(mikroprocesorová technika, čítače impulzov, registre, polovodičové pamäte ...)

Číslicové integrované obvody

V oznamovacej, regulačnej, automatizačnej a meracej technike má najvýznamnejšie miesto číslíková technika.

Na prenos, spracovanie a vyhodnocovanie informácií sa používa nespojité číslicový signál, pri ktorom rozoznávame 2 hodnoty: 0 a 1.



Logickým hodnotám 0 a 1 priradíme hodnoty napätia: $0 \rightarrow U_0$
 $1 \rightarrow U_1$

Kladná logika : ak $U_0 < U_1$

Záporná logika: ak $U_0 > U_1$

Log. systém je taký systém, pri ktorom každá vstupná a výstupná premenná sa nemôže meniť spojito (plynule), ale môže nadobudnúť len 2 hodnoty označené ako log 0 a log 1.

V praxi sa najčastejšie používa kladná logika, pri ktorej hodnote logická 1 priradíme vyššie napätie (Horná úroveň – H – high – vysoká) a hodnote logická 0 priradíme nižšie napätie (Dolná úroveň – L – low – nízka).

Každý log. obvod charakterizuje:

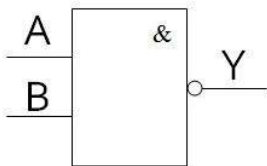
1. **správanie** – algebraický výraz, pravdivostná tabuľka, karnaughova mapa
2. **štruktúra** – schéma zapojenia

Integrované obvody TTL (tranzistorovo – tranzistorová logika)

1. písmeno vyjadruje ako je v integrovanom obvode realizovaný vstup (na vstupe bude tranzistor – T)
2. písmeno vyjadruje, ktoré prvky sú aktívne (tranzistory – T)
3. písmeno znamená logika (tieto obvody pracujú s kladnou logikou)

Základný prvok, ktorý je najviac zastúpený v integrovanom obvode TTL je logický člen NAND = negovaný logický súčin

Schematická značka člena NAND:



Elektrická schéma 2-stupového logického člena NAND (na obrázku)

Práca s katalógom súčiastok

Puzdro integrovaného obvodu MH7400 (na obrázku)

Pravdivostná tabuľka:

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

1. Na obrázku je nakreslené puzdro integrovaného obvodu – pohľad na integrovaný obvod zhora t. j. nožičkami dolu.
2. Pre lepšiu orientáciu je na puzdre vyznačený tzv. „KLÚČ“ (zárez), slúži nám to aj pre správne osadenie integrovaného obvodu.

3. Dôležité je uvedomiť si, kde sa nachádzajú kontakty napájania:
 $14 + U_{cc}$ (+5 V)
 $7 \perp$ (GND)
4. V strede obrázku je nakreslené zapojenie vstupov a výstupov jednotlivých členov.

Základné operácie Boolovej algebry (algebra logiky)

Rozlišujeme 3 základné operácie: logická negácia, logický súčet a logický súčin.

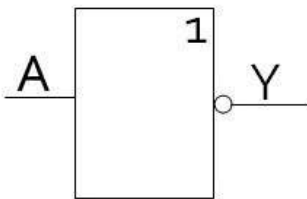
A: LOG. NEGÁCIA

Mení hodnotu nezávislej premennej na opačnú $Y = \bar{A}$ ak $A = 0$ $Y = 1$ alebo ak $A = 1$ $Y = 0$

Pravdivostná tabuľka:

A	Y
0	1
1	0

Člen, ktorým sa realizuje táto operácia sa nazýva **člen NOT** (negátor, invertor).
 Symbol člena NOT:



B: LOG. SÚČET

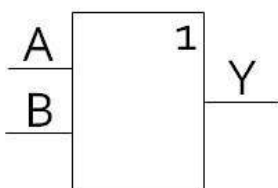
výraz: $Y = A + B$

Pre log. súčet platí, že $Y = 1$ vtedy, keď jedna nezávisle premenná alebo druhá nezávisle premenná alebo obe sa rovnajú 1.

Pravdivostná tabuľka:

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Túto operáciu realizujeme pomocou **člena OR** (alebo).
 Symbol člena OR:



C: LOG. SÚČIN

výraz: $Y = A \cdot B$

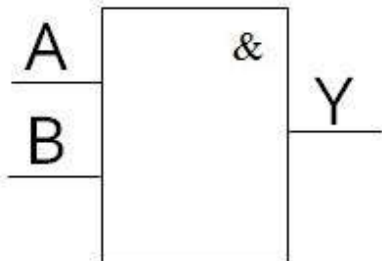
Pre log. súčin platí, že $Y = 1$ vtedy ak jedna nezávisle premenná aj druhá nezávisle premenná sa rovná 1.

Pravdivostná tabuľka:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Táto operácia sa realizuje pomocou **člena AND** (aj, i, a)

Symbol člena AND:



1.NEGOVANÝ LOG. SÚČIN

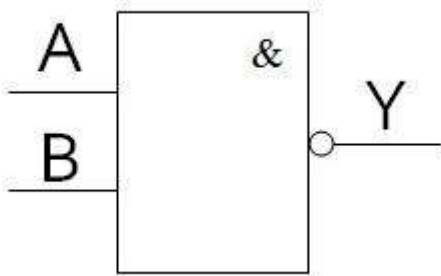
výraz: $Y = \overline{A \cdot B}$

Pravdivostná tabuľka:

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Táto operácia sa realizuje pomocou **člena NAND**.

Symbol člena NAND:



2.NEGOVANÝ LOG. SÚČET

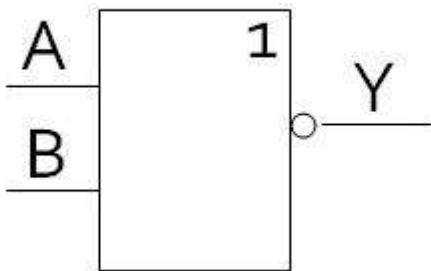
výraz: $Y = \overline{A + B}$

Pravdivostná tabuľka:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Táto operácia sa realizuje pomocou člena NOR.

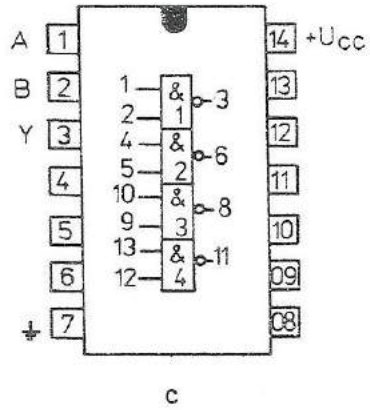
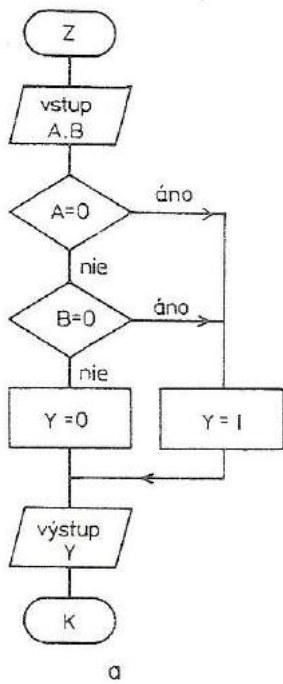
Symbol člena NOR:



Tabuľka 3.8

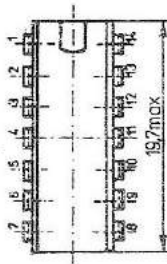
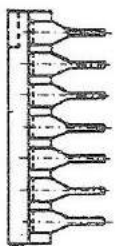
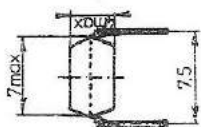
Zapojenie hradla NAND pre základné logické operácie

Logická funkcia	Zapojenie
Negovaný logický súčin NAND	
Negácia NOT	
Logický súčin AND	
Logický súčet OR	
Negovaný logický súčet NOR	



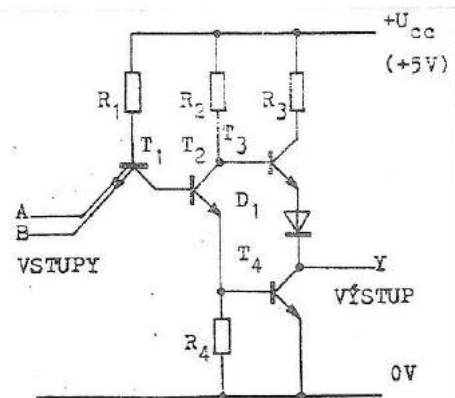
Obr. 3.16. Logický integrovaný obvod MH 7400

a) algoritmus určenia výstupného stavu hradla NAND, b) konštrukčné usporiadanie, c) zapojenie päčice



b

LOGICKÝ ČLEN NAND



obr.č.5.2.