**INTEGROVANÉ OBVODY – IO**

- polovodičové elektronické súčiastky;

- v malom puzdre ( plastovom, alebo keramickom), na čipe, je integrovaných = spojených,

obsiahnutých až niekoľko desiatok miliónov jednoduchých elektronických prvkov = súčiastok

– predovšetkým tranzistorov, ale aj diód, rezistorov a kondenzátorov;

- spolu tvoria elektrický obvod, alebo zariadenie vykonávajúce zložitejšie funkcie;

- na okrajoch puzdra sú vyvedené „nožičky“= piny;

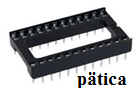
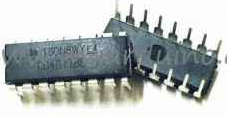
- pri návrhu IO ...návrhári umiestňujú súčiastky a vodivé cesty do rastru... dnes je typicky

45 nm;

– súčiastky a cesty sú na čipe vo viacerých vrstvách;

- prvý IO skonštruoval Jack St.Clair Kilby v r. 1958... na germániovej doštičke(11x1,6mm), obsahoval

jediný tranzistor a niekoľko pasívnych súčiastok – v r.1966 z IO zhotovil prvú vreckovú kalkulačku... sčítavala, odčítavala, násobila, delila ... v r. 2000 získal za fyziku Nobelovú cenu;

**VÝHODY IO**

- miniaturizácia;

- stále zvyšujúci sa výkon;

- nižšia energetická náročnosť;

- vyššia spoľahlivosť;

- hromadná sériová výroba = znižovanie ceny;

**VYUŽITIE IO**

- v spotrebnej elektronike, vo vedeckých zariadeniach, v družiciach, v priemysle;

· televízia, videa, satelitné prijímače, diaľkové ovládanie,

· rádia, CD, MP3, MP4 prehrávače,

· digitálne hodinky, kalkulačky,

· mobilní telefóny, vysielačky, GPS prijímače,

· fotoaparáty, digitálne fotoaparáty,

· počítače, tlačiarne, monitory,

· auta, lietadla a ďalšie dopravné prostriedky,

- lekárske, vedecké a meracie prístroje;

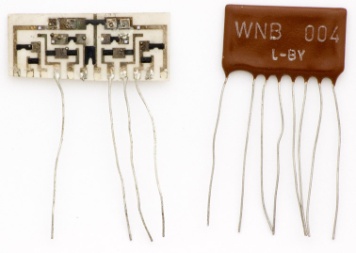
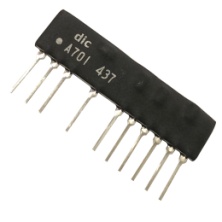
**DELENIE IO**

**1) podľa technológie výroby**

**a, hybridné IO** – z niekoľkých diskrétnych súčiastok na kremíkovej doštičke prilepené na malej

keramickej plôške;

- historické, dnes sa už nepoužívajú;



**b, monolitické IO** – z jedného bloku monokryštálu z veľmi čistého kremíka **–** čistí sa

**pri vysokých teplotách, v ochrannej atmosfére;**

- hotový monokryštál (valcový, al. cigarový tvar) sa nareže na veľmi tenké plátky

(po angl. chips **= číp) = wafer** ( hrúbka je desatiny milimetra**) –** ďalej sa leští;



- **rôznymi špeciálnymi metódami sa vytvárajú IO na plátky ;**

- a, nanášajú sa masky, na nezamaskované miesta sa **difúziou pridávajú prímesy –P, N**

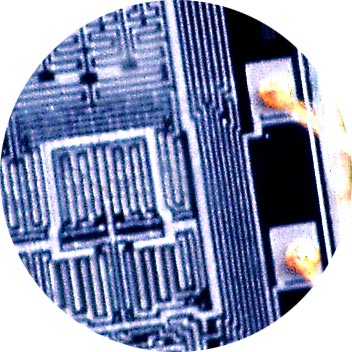
... vznikajú PN prechody;

- b, **iónovou implantáciou** = priamym nastreľovaním iónov príslušných prímesy do určitých

miest polovodičov;

- po vytvorení štruktúry obvodu sa na povrch vákuovo naparí tenká vrstva kovu (najčastejšie Al);

- za pomoci masky sa na určitých miestach odleptá, vzniknú kontakty;

****

- na jednom plátku je vytvorených niekoľko radou a stĺpcov rovnakých obvodov;

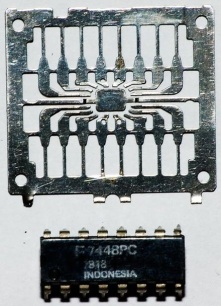
- tie sa elektricky otestujú pomocou jemných hrotov dotýkajúcich sa vytvorených hliníkových

kontaktov;

- chybné súčiastky sú označené a celá doštička je rozrezaná na jednotliv integrované obvody;

- tým, ktoré prešli testom, sú ku kontaktom privarené miniatúrne zlaté alebo medené drôtiky,

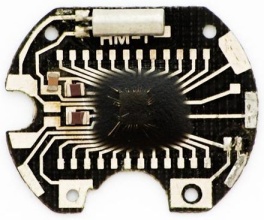
ktoré sú vyvedené na vývody (nožičky) IO;



- celý obvod je zapuzdrený do (väčšinou plastového) puzdra;

- náročnejšie súčiastky (napr. výkonné mikroprocesory) puzdra zo špeciálnej keramickéj hmoty

( lepšie odvádzajú teplo);

= digitálne hodinky

**2) podľa počtu prvkov = stupňa integracie**

- obvody malej integrácie – SSI = 15 prvkov ( small);

- obvody strednej integrácie - MSI= 10-100 prvkov (middle);

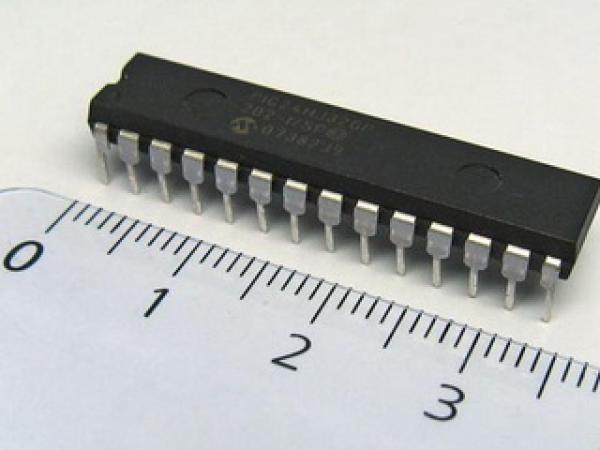
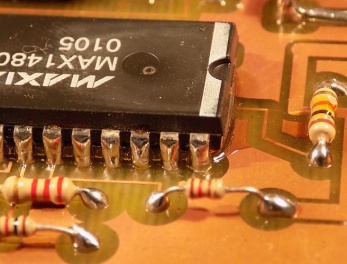
- obvody veľkej integrácie – LSI = 1000- 100 000 prvkov (large)

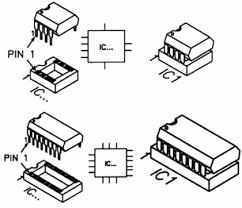
- obvody veľmi veľkej integrácie – VLSI = 1000 000 prvkov (very)

**UPEVNENIE IO K DPS**

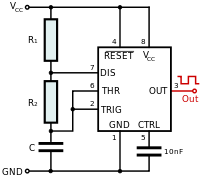
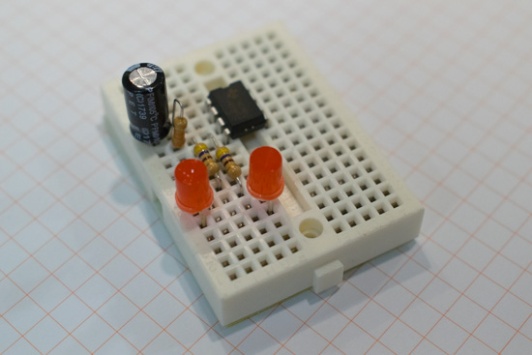
- priamo prispájkovávame;

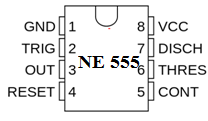
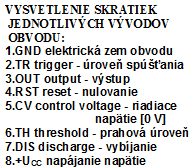
- pomocou pätíc;

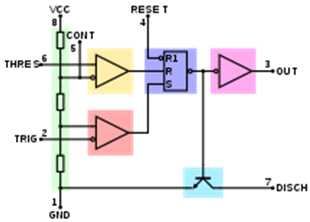
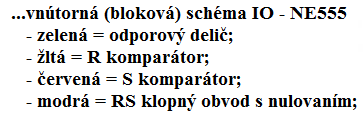




**- NE 555** – IO ... používaný ako časovač, alebo generátor pravouhlých signálov, generátor zvuku;

****

<http://megazine.cz/2016/03/v-rusku-se-nasel-250-milionu-let-stary-mikrocip/>

