

Integrované obvody

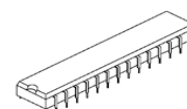
základní surovinou je křemík a jeho dalším zpracováním se získá monokrystal křemíku ve tvaru válce – ingot. Ten se dále řeže speciální pilou na tenké destičky, které se pod vodou brousí. Povrch destiček se uměle zoxiduje. Na jedné destičce je několik desítek čipů. Následuje další technologické zpracování.

Planární technologie je nejrozšířenější technologií. Probíhá několik operací a po každé proběhne kontrola (fotoemulze, difuze, ...) Po úspěšně provedené operaci se destička rozřeže na jednotlivé čipy a ty se pak nalepí do nosné podložky, které se vloží do pouzdra. Jednotlivé vývody čipu se propojí zlatými drátky ke kolíkům pouzdra a celek se zapouzdří a zkontroluje.

Integrované obvody jsou umístěny v pouzdech různých tvarů, velikostí a z různých materiálů.

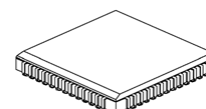
Pro běžné použití v průmyslu se pro číslicové obvody používají plochá podlouhlá pouzdra **DIL/DIP (Dual In-Line Package)** z plastu nebo keramického materiálu s vývody na delších stranách. Vývody procházejí skrz díry na plošném spoji.

DIP (DIL)



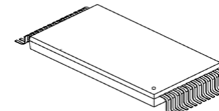
V moderních aplikacích se používá technologie povrchové montáže. Standardem je pouzdro **PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier)**. Výhodou je že lze obvod v PLCC pouzdru umístit do patice i na desku klasické montáže. Vyrábějí se i patice pro povrchovou montáž.

PLCC



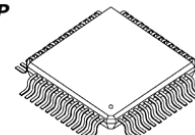
Pouzdro pro povrchovou montáž **TSOP (Thin Small Outline Package)**, typ malých pouzder s malým počtem vývodů. "T" = thin a znamená tenký. Pouzdro je celkem standardní, podstatný je výrobce ale hlavně počet pinů a šířka pouzdra.

TSOP



Pouzdro pro povrchovou montáž **QFP (Quad Flat Pack)**, podstatná je délka pinů, která se může lišit. Pouzdro je celkem standardní, podstatný je výrobce a hlavně kód pouzdra.

QFP

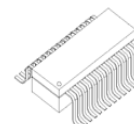


PQFP = Plastic Quad Flat Pack Lidded

TQFP = Thin Quad Flat Pack – tenčí varianta pouzdra

Pouzdro pro povrchovou montáž **SOIC (Small Outline IC)**, různá je délka pinů, výška pouzdra, rozteč atd.. Pouzdro je celkem standardní, podstatný je výrobce a hlavně kód pouzdra

SOIC



SSOP (Shrunk Small Outline Package)

TSSOP (Thin Shrunk Small Outline Package)

Základními prvky monolitických obvodů jsou tranzistory, další funkční struktury se technologicky vytvářejí úpravami základních tranzistorových struktur. (dioda – vynechání jedné vrstvy, kondenzátor – emitor a kolektor jsou elektrody a báze je dielektrikum). Technologický vývoj v této oblasti stále probíhá a směřuje k dosažení co největší hustoty integrace (dosažení co největšího počtu aktivních prvků na jednotku plochy základní polovodičové destičky), co nejmenší spotřebě a co největší rychlosti zpracování vstupních signálů.

Monolitické obvody s použitím bipolárních tranzistorů

patří sem většina analogových a mnoho číslicových monolitických obvodů

Monolitické obvody s použitím unipolárních tranzistorů

patří sem téměř výlučně obvody číslicové

Obvody tenkovrstvé

funkční prvky se vytvářejí napařováním nebo napařováním na povrchu nosné dielektrické destičky (skleněná nebo keramická). Hlavním problémem v tenkovrstvé technologii je vytvoření aktivních prvků (tranzistorů)

Obvody tlustovrstvé

funkční prvky se vytváří tiskovou technikou, zejména sítotiskem.

Hybridní integrované obvody

jsou kombinací monolitické a vrstvé technologie. Tenké vrstvy pro hybridní obvody se používají při zprísněných požadavcích (tolerance, teplotní součinitel, dlouhodobá stabilita, nízký šum) v přesných obvodech a na vysokých kmitočtech, jsou však dražší než tlusté vrstvy.

Označení stupňů integrace

obvody malé integrace	SSI (Small Scale Integration)	do 1000 prvků na čipu
obvody střední integrace	MSI (Middle Scale Integration)	do 10 000 prvků na čipu
obvody velké integrace	LSI (Large Scale Integration)	do 100 000 prvků na čipu
obvody velmi vysoké integrace	VLSI (Very Large Scale Integration)	do 1 milionu prvků na čipu
obvody ultra vysoké integrace	ULSI (Ultra Large Scale Integration)	nad 1 milion prvků na čipu

Obvody se dělí z hlediska vyráběného sortimentu a požadavků zákazníka na

standardní IO – tvoří nejrozsáhlejší skupinu IO Patří sem obvody s pevně danou a neměnnou funkcí na všech stupních integrace. Patří sem i mikroprocesory a paměti RAM.

programovatelné IO – zahrnují paměti PROM, EPROM, EEPROM, EAROM a programovatelná pole. Uživatel si obsah paměti nebo potřebné logické funkce vytváří sám (např. přepalováním spojek na příslušných místech obvodu pomocí programovacích impulsů.

zákaznické IO

plně zákaznické obvody – vyrábějí se úplně podle požadavků zákazníka, od elektrického zapojení až po zapouzdřené čipy. Výroba je ekonomická až při velkých sériích

polozákaznické obvody – tyto obvody využívají polotovary, které vyrábí výrobce na sklad. Požadavky zákazníka se realizují propojením u výrobce. Výroba je ekonomická již od 1000 kusů. Nejrozšířenější skupinu tvoří hradlová pole, která se vyrábějí jak v provedení bipolárním ALS tak provedení unipolárním CMOS.

- tranzistorová pole – obsahují jednotlivé nezapojené tranzistory
- analogová pole – obsahují tranzistory, rezistory, Zenerovy diody, atd.
- hradlová pole – obsahují jednotlivá nezapojená pole
- smíšená pole (digilin) umožňují vytvářet číslicové i analogové obvody.

použitá literatura

[1] Jan Řehák: http://www.hw.cz/docs/smt/smd_pouzdra.html, 2002

[2] Miroslav Bezděk: Elektronika I, 2002