

Elektronikus berendezésekben használatos eszközök

Palóc Péter
BMF KVK
Mikroelektronikai és Technológiai Intézet

Ellenállások méretezése

- Megengedett max. disszipáció,
- Tűrés (értéksorok)
- Különleges ellenállásoknál: disszipációt alul kell méretezni!
- Nagyfrekvenciás viselkedés (veszteségek)
- Beültetési távolság, alaplemeztől való távolság

Elektronikus elemek

1.1 Diszkrét elemek:

1.1.1. Passzív elemek

Nem alkalmasak teljesítményerősítésre.

1.1.1.1. Lineáris elemek

*A feszültségesés és az áthaladó áram
hányadosa konstans.*

1.1.1.1.1. Átkötések

Fix ellenállások

- Szénréteg ellenállás: alumíniumoxid-kerámia hordozó, felgőzölt vékonyréteg
 - Fémréteg ellenállás: alumíniumoxid hordozó, felgőzölt vékonyréteg, ill. felfnyomtatott vastagréteg
 - Huzalellenállás: kerámia hordozó, egyrétegű tekercs
- Kivitel: Kisméretű hengeres test, kétoldalt axiális, vagy „radiális” lábkiezetéssel, („fekvő”, vagy „álló” kivitel) Védőréteg, rajta az ellenálláskód (betű+szám, vagy színkód)

1.1.1.1.2. Ellenállások (VDR kivételével)

Fix ellenállások

Huzalellenállások^[1]

Rétegellenállások

Fémréteg ellenállások

Szénréteg ellenállások

Fémoxid ellenállások

Spec. ellenállások (Hő-és fényérzékelők)

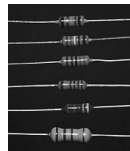
Potenciométerek

Huzal-potenciométerek^[1]

Réteg potenciométerek

[1] kihalóban

Fix ellenállások:



**Használt hordozó anyagok: textilbakeit és a
kerámia.**

Felületszerelt ellenállások



Termisztorok (NTC, PTC)

- Meghatározott hőmérsékleti tényezővel rendelkező ellenállások. Segítségükkel más elemek hőmérséklet-függése kompenzálható.
- Hőmérséklet elektronikus érzékelése válik lehetővé (szenzor).
- PTC-k szerepe az automatizálásban jelentős.



Potenciométerek

- Réteg- és huzalpotenciométerek
- Kerámia hordozóra felvitt ellenállásréteg + v. felcsévelt ellenálláshuzal + „leszedő” kontaktus. A hordozó lehet hengerpalást vagy téglatest. (Lineáris potenciométerek)

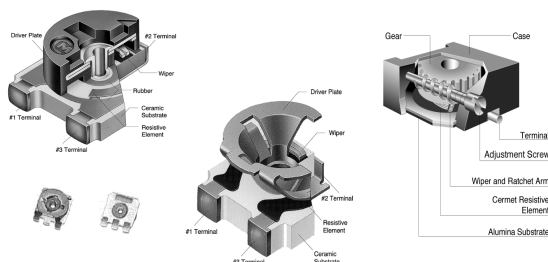


1.1.1.1.3. Kondenzátorok

Csillám kondenzátorok
Kerámia kondenzátorok
Metálfilm kondenzátorok
Monolit kondenzátorok
Papír-kondenzátorok
Műanyag kondenzátorok
Elektrolit kondenzátorok

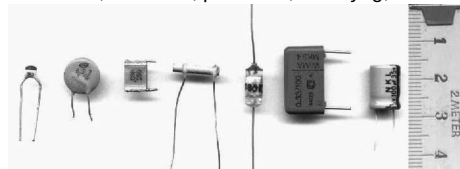
Változtatható értékű SM (surface mounted- felületszerelt) ellenállások

- SM trimmer-potenciométerek



Különböző kivitelű kondenzátorok

- Kerámia, metálfilm, polisztirol, műanyag, elektrolit)

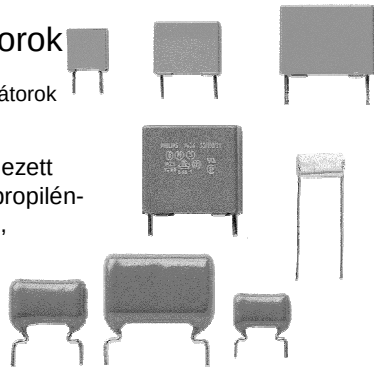


- Kiválasztás: érték, tűrés, feszültség, veszteség, pontosság.

Kondenzátorok

- Tömb kondenzátorok

- Polipropilén, fémezett poliészter és polipropilén-fémfólia anyagból, védőréteggel



Kondenzátorok méretezése

- Megengedett feszültség
- Szükséges tűrés
- Nagyfrekvenciás viselkedés
- Veszteség ($\tan \delta$)
- Polaritás (elko és metalfilm esetén)

SM kondenzátorok

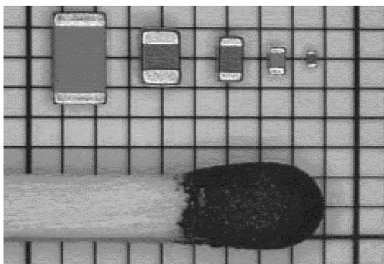


Figure 4 - Capacitors Ranging from 1206, 0805, 0603, 0402 and 0201

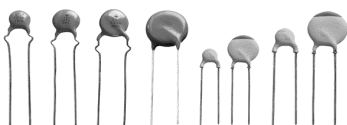
1.1.1.1.3. Induktivitások

- Valójában csak a nem ferritmagra tekercselt kivitelek tekinthetők lineárisnak.
- Kiválasztásnál lényeges a max. megengedhető mágneses indukció értéke. (B , mértékegysége a Wb/m^2)



Kerámia kondenzátorok

1. altípus: Alacsony kapacitású, de kis hőmérsékleti tényezőjű kondenzátor (10 pF-470 pF)
2. altípus: Nagy kapacitású, nagy hőmérsékleti tényezőjű, nagy tűrésű kondenzátor (1 nF-1 μF)



1.1.1.2. Nemlineáris elemek

1.1.1.2.1. VDR

1.1.1.2.2. Diódák

Kisteljesítményű diódák

Nagyteljesítményű diódák

Gyors diódák

Különleges diódák

Z-diódák

Fotodiódák

Varicapok

1.2.3. Ferromágneses elemek (transzformátorok és fojtók)

Diódák

- 2, 4, >4 kivezetéssel rendelkeznek
- Alkalmazások: Egyenirányítás, keverés, védelem, eltolás, szintrögzítés, leválasztás, ref. feszültség, (Z) hangolás (varicap),
- érzékelés, mérés technika (fotodióda)
- digitális technika (ÉS, VAGY)



Tranzisztorok (J. Bardeen, W. Brattain, W. Shockley – BELL, 1947)

- Általában három (fémtokeos nagyfrekvenciás tranzisztorok esetében 4) kivezetés

Tokozások:

TO-3
TO-39
TO-220
TO-92
TO-247, stb.

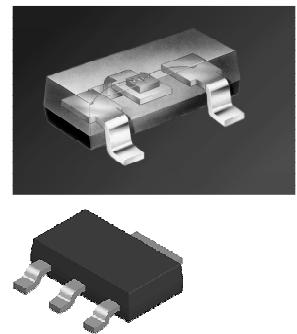


Diódák méretezésének alapszempontjai:

- Határadatok (U_{BRmax} , I_{fsw} , I_{rfm} , I_{fc})
- Sebesség (kapcsolási idő, f_T)
- Kapacitások (záróirányú, diffúziós)
- Veszteségek (drop) – mindkét üzemmódban! (nyitófeszültség/ szivárgási áram)
- Hűtési igény, szerelési előírások (távolság a NYÁK-lemeztől)

SM tranzisztorok

- Általában három kivezetés
- SOT=Small Outline Transistor
- Tokozások:
SOT-23
SOT-223
SOT-490, stb.



1.1.2. Aktív elemek (csak nemlineáris elemek!)
Passzív elemek kombinációjával teljesítményerősítésre alkalmasak.

1.1.2.1. Bipoláris tranzisztorok

Hangfrekvenciás tranzisztorok
Nagyfrekvenciás tranzisztorok
Kapcsoló tranzisztorok
Nagyteljesítményű tranzisztorok
Nagyteljesítményű és nagysebességű tranzisztorok

1.1.2.2. Térvezérlésű tranzisztorok

1.1.2.2.1. JFET-ek

1.1.2.2.2. MOS-FET-ek

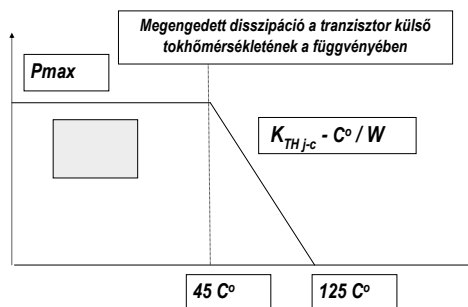
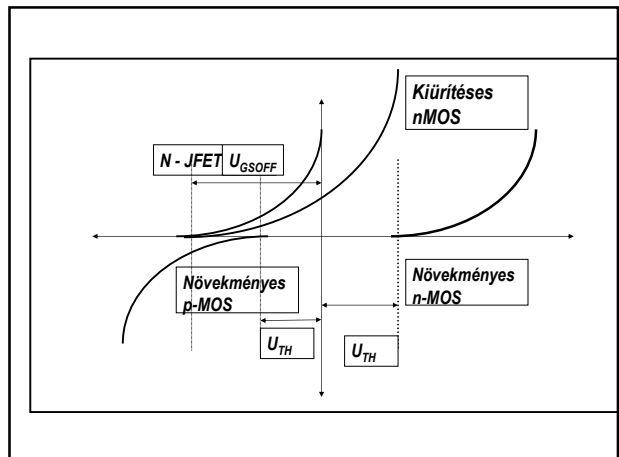
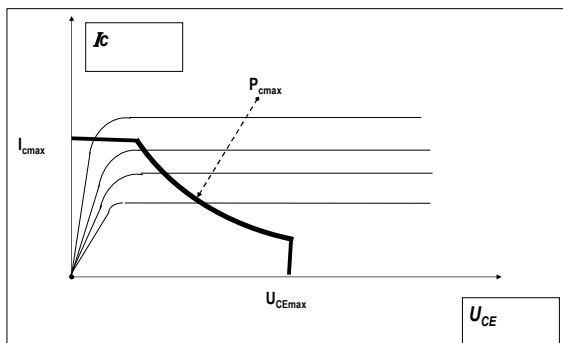
kisteljesítményű MOSFET
Nagyteljesítményű MOSFET

1.1.2.3. Tirisztorok, triac-ok, stb

Tranzisztorok használatának alapjai:

- Határadatok (U , I , P -Id. Külön ábrák)
- Karakterisztikák, (pl. B , I_{cb0})
- Szórások
- Nagyfrekvenciás viselkedés (f_{max} , t_{max} , C_{12} értékek, különösen C_{12})

Max. megengedhető kollektor-emitter-feszültség, max. megengedhető kollektor áram, max. megengedhető disszipáció összefüggései

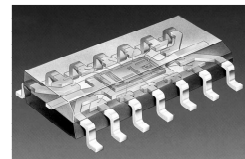


1.2. INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

1958. Jack Filby (TI)- Robert Noyce (Fairchild)

Felépítés:

Áramköri hordozó - szilícium lapka
Kivezetések a lábakhoz arany-huzallal
Tokozás - sokféle lehet

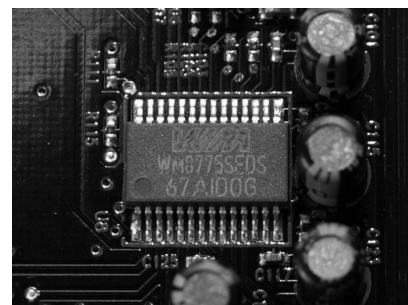


Szilíciumlapka:
Akár több millió alkatrész!!!

FET – Térvezérlésű tranzisztor

- FET-ek kiválasztása:
- Munkapont alapján JFET vagy MOSFET
- MOSFET esetén: kiűrtéses, növekményes, p-MOS vagy NMOS (ld. Ábra)
- Határadatok (U_g , U_{ds} , I_d)
- Elektromos paraméterek (pl. U_{TH} és $I_{o, ill. I_{dss}}$)
- Szórások
- Nagyfrekvenciás viselkedés (f, t)

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK



INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

Ma már nem soroljuk ide a dióda- a tranzistor- és az ellenállás stb. tömböket (egynemű eszközök integrált kivitelét)

Az áramkör bonyolultsága szerint megkülönböztetünk kis,(SSI) közepes (MSI), nagy (LSI) és igen nagy integráltságú(VLSI) áramköröket.

A technológia szerint monolit, valamint vékonyréteg (és vastagréteg)¹ technológiával előállított áramköröket. ¹ – nem perspektívikus

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

- 1.2.1.3. Vegyes (Analog+digitális) funkciójú céláramkörök
- A/D, D/A áramkörök, analóg bemenettel is rendelkező vezérlők, processzorok, vegyes céláramkörök: Teletext, vegyes sztereo-dekóder, digitális TV egyes áramkörei, különböző PLL áramkörök, stb.)
- Kiválasztás: hosszú, alapos mérnöki munka, elsőre nem szokott sikerülni.

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

1.2.1. Meghatározott funkciójú („dedikált”) integrált áramkörök

1.2.1.1. Dedikált analóg áramkörök (műveleti erősítők, rádió- és TV vevők alapáramkörei (KF erősítő, HF-végerősítő, analóg sztereo-dekóder, PAL-dekodoló, kép- és sorfrekvenciás kombinációk)

Kiválasztás alapjai: funkció, határadatok (feszültség, disszipáció), gazdaságosság (funkció-ár együttese)

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

- 1.2.2. Programozható integrált eszközök.
- 1.2.2.1. Analóg eszközök: erősítő-és I/O kombinációk
- 1.2.2.2. Digitális eszközök: PLD, FPGA,
- Kiválasztás: Bonyolultság, ár, programozó berendezések hw/sw eszközeinek járulékos költsége, elérhetősége (van-e a közelben), Internet-szolgáltatások
- 1.2.3. A és D elemeket is tartalmazó programozható elemek

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK

- 1.2.1.2. Dedikált digitális áramkörök
- (kapuk, tárolók, memóriák, processzorok, vezérlők, egyéb digitális céláramkörök (illesztések, kombinációk)
- Kiválasztás szempontjai: Funkcionális , és elektronikus (tápfeszültségek, határadatok, stb.)

1.3. Kiegészítő villamos elemek (ventillátorok, stb)

2. Mechanikus elemek

2.1. Elektronikus funkciójú mechanikus elemek

2.1.1. Csatlakozók

2.1.2. Mechanikus kapcsolók (strappek is)

2.1.3. Hűtőbordák, árnyékoló fedelek,)

2.2. Mechanikus funkciójú mechanikus elemek (szegletek, tartók, merevítők,

Elektromechanikus elemek (relék)

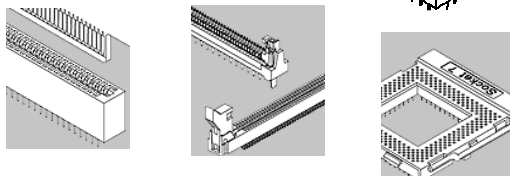
„Mechanikus” relék

Reed-relék

SST áramkörök (solid-state relék)

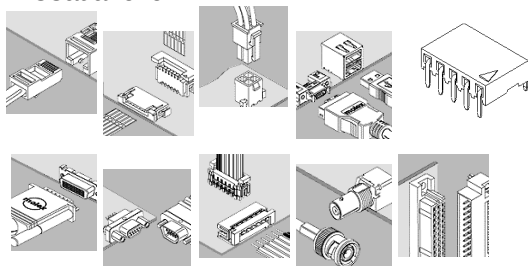
Mechanikus alkatrészek

- Foglalatok
- IC foglalatok



Mechanikus alkatrészek

- Csatlakozók



Elektromechanikus alkatrészek

- Kapcsolók
- Nyomógombok

