

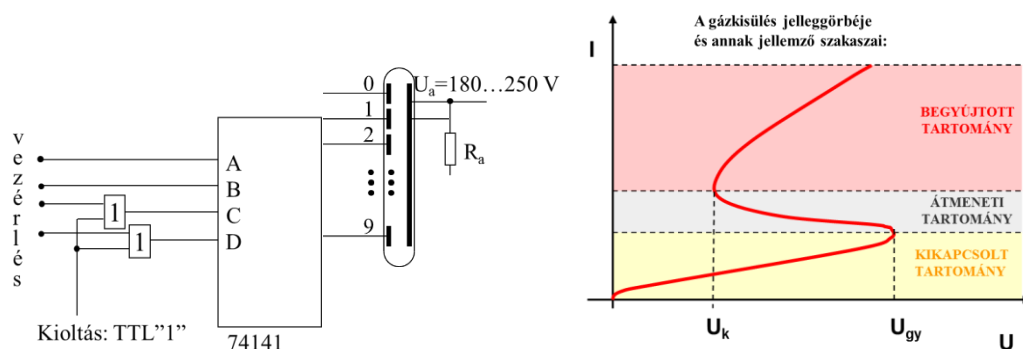
Legfontosabb az automatizálás elemeinél, nagyon sok mindennek neked kell utána járni. Ebben a leírásban, tapasztalataim, amit megtanultam és néhány zh feladat van !!!!!!!!!!!!!!!!
De azért a tanár úr tud olyat kérdezni, amire nem is számítasz.

Kijelzők!

Sorolja fel a gyakoribb kijelző megoldásokat

- élővilágított plexilap
- vetített karakterek
- gáztöltésű számkijelző cső (Nixie-cső)
- plazmakijelző
- alacsonyfeszültségű gázkisülő cső
- Világító dióda (LED)
- Kijelző világító diódákból
- LED mátrix kijelző
- Folyadékkristályos kijelzők
- PLED KIJELZŐ

Gáztöltésű számkijelző cső



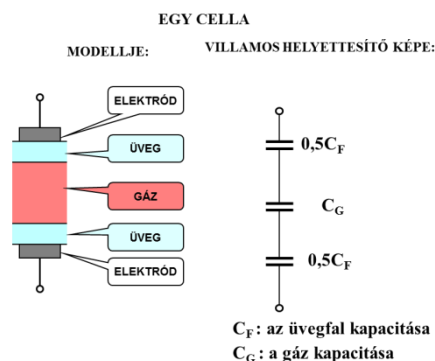
U_a: A minimális gyújtási feszültség a katód anyagától és a töltőgáztól függ.

Plazma kijelző

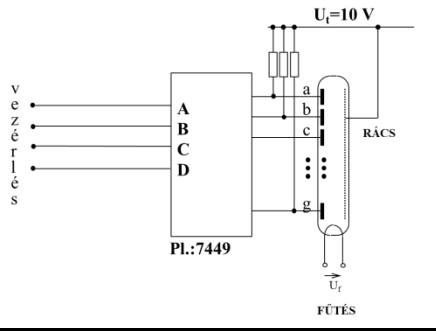
Feszültséget kapcsolva a gáztér határain levő elektródákra a bennük levő gáz plazma állapotba kerül. Az ionok egy része a gáztérben a másik része az elektródákon rekombinálódik. A folyamat UV sugárzással jár.

Jellemzi: - saját fényvel rendelkező kijelző

- nagy látószög
- rövid frissítési idő
- lapos külalak
- kevés üzemóra
- nagy fogyasztás (pl.:60 colos változatok 700 W-ot)
- nagy feszültség szükséges a vezérléshez (150 - 200 V)
- pixelek közötti távolság 0,4 mm - 0,5mm



Alacsony feszültségű gázkisülő cső



Színkeverés:

Additív: Összeadó színeképzés RGB → egyenlő arányú keverése fehér színt eredményez.
szubsztraktív: kivonó színeképzés CMY → negyedik ként az fekete jelenik meg.

Világító dióda (LED) [Light Emitting Diode]:

A villamos energiát közvetlenül alakítja át fénné

Alapanyaga:

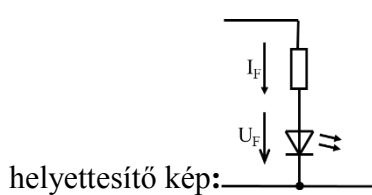
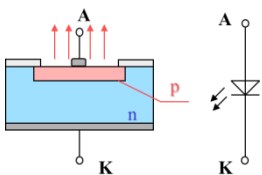
- félvezető polikristály: GaAs (gallium-arzenid)
- GaP (gallium-foszforsid)
- GaAsP (gallium-arzenofoszforsid)
- InGaN (indium-gallium nitrit)
- InGaN-SiC (indium-gallium nitrit szilícium karbonit)


A műanyagtokozás optikai rendszert alkot.

Jellemzi:

- a nyitóirányú névleges áram (I_F)
- a sugárzás hullámhossza, azaz a kibocsátott fény színe
- a nyitóirányú feszültségesés (U_F)
- a záróirányú feszültség
- a sugárzás iránya
- a sugárzás fényerőssége (100...10 000 mcd)
- az impulzus üzemmód határérték jellemzői
- élettartama: $\approx 100\ 000$ óra (az áram növekedésével csökken)

A LED-ek villamos és optikai tulajdonságaik hőmérsékletfüggők. A hőmérséklet növelésével az intenzitás abszolút értékének csökkenése, színek hosszabb hullámhosszak felé eltolódását eredményezi

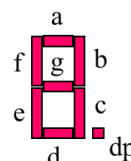


helyettesítő kép:  ennél a fejezetnél vannak példák, abból rá lehet jönni a számolásra.

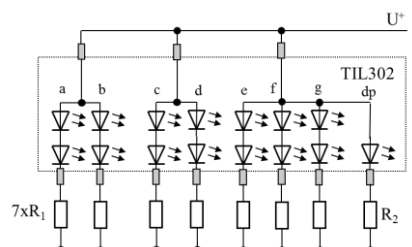
Kijelző világító diódákból („hétszegmenses kijelzők”)

7 szegmenses kijelző vásárlásánál figyelembe kell venni:

- LED-ek jellemzőit (led-nél le van írva)
- Közös anód vagy katód?
- Hány LED van egy-egy szegmensben?



$$R1 = \frac{U^+ - 2U_F}{I_F}; R2 = \frac{U^+ - U_F}{I_F}$$



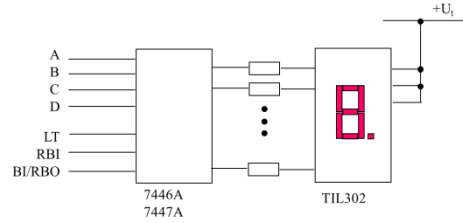
Olyan feladat volt hogy a 7 szegmenses kijelzőn (közös anód) 5. akarunk látni. Meg volt adva I_F és U_F . tegyen javaslatot az U^+ értékére és az R értékére. De volt olyan is hogy 5.1 akarunk látni, ebben az esetben 2 db 7 szeg. van. $U^+ = 12V$ általában. Nem árt tudnia 7 szegmens a-g-ig hogyan, helyezkedik el. Fenti kép

Kijelző működtetése:

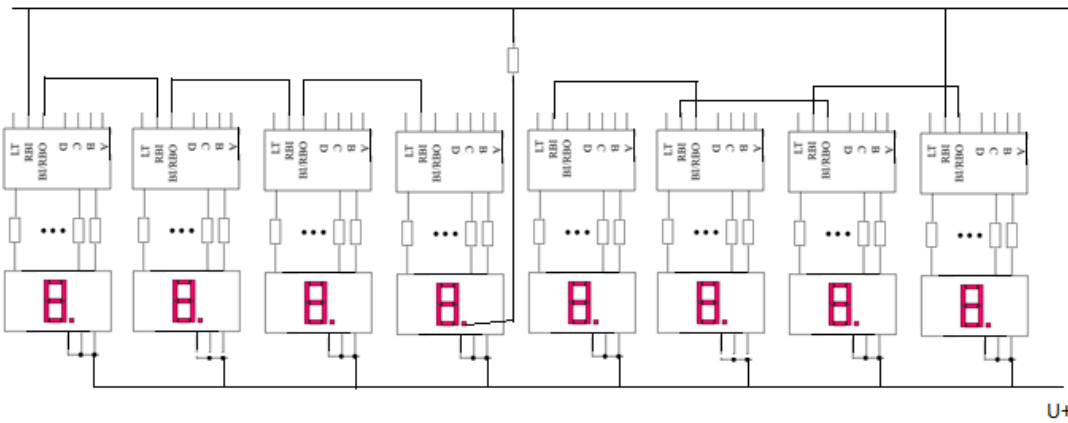
LT: 0-ra téve az összes szegmens működik.

RBI: 0-ra téve a kijelző sötét, ha a BCD kód is 0

BI/RB0: bemenetként: 0-ra téve a kijelző sötét, kimenete nulla ha RBI=0 és a BCD kód is.



Tervezzen 8 számjegyes megjelenítőt közös anódú LED kijelzővel. A hat számjegyből 4 egész és 4 tizedes érték kijelzését valósítsa meg, úgy hogy értéktelen nullák a szám elején és végén sötéten maradjanak! Kijelző meghajtóként 7446 áramkört alkalmazzon! Egészítse ki az alábbi megkezdett kapcsolást!

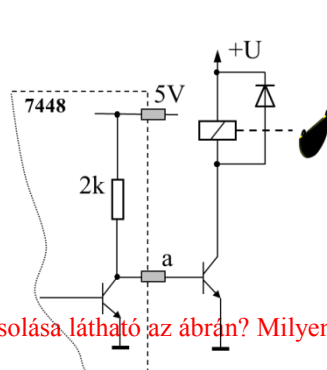
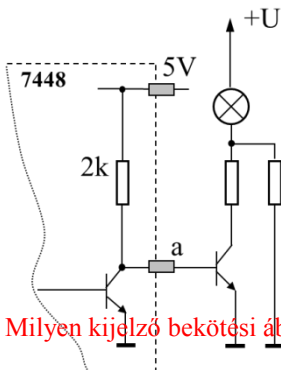


Kijelzők működtetése:

- Izzólámpás:

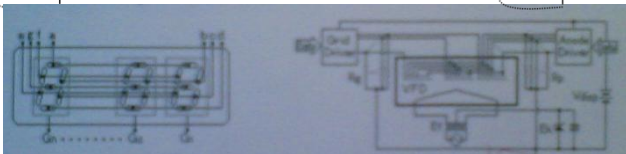
Kijelző mágneses működtetéssel

Működtetése: aktív „1” szintű meghajtóval



dióda a védelmet biztosítja, a +U előtt van még egy felhúzó R(rajzold be)

Milyen kijelző bekötési ábrája és működő kapcsolása látható az ábrán? Milyen üzemmódban működtethető ez a kijelző?



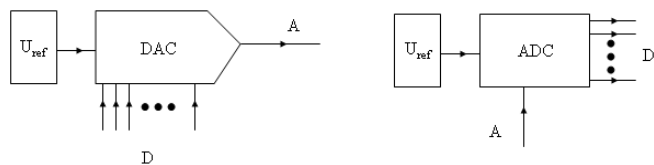
7szegmenses multiplexelt üzemmódban működtethető

De volt olyan kérdés is, hogy 234-et látjuk a kijelzőn t₀ idő pillanatban színezzé ki mit látunk a kijelzőn.

Mivel ez egy multiplexelt működésű kijelző ezért a t₀ időpillanatban csak az 'a' szegmenst látjuk. Magyarán a 2-nek a tetejét, 3-nak a tetejét, 4-ből semmit mivel azt a szegmens nincs benne a 4-ben.

A/D és D/A átalakítók

Ezekben a részekben mindent kell tudni!!! Hibákat is kérdezheti. Minden kapcsoláshoz mutatok pl. feladatot, amit kérhet. Ha van kifejtős feladat az A/D , mivel ott vannak működési függvények.



$$A = k \cdot U_{ref} \cdot D$$

$$D = k \cdot \frac{1}{U_{ref}} \cdot A$$

Jellemzők:

- statikus jellemzők: a transzfer karakterisztika ideálistól való eltérését mutatják meg
- dinamikus jellemzők: az átalakító tranziens viselkedését írják le
- egyéb működési, üzemeltetési paraméterek: a használat során nélkülözhetetlen információk, adatok

fogalmak és jelölések:

A legkisebb helyértékű bit (*least significant bit*): LSB

A legnagyobb helyértékű bit (*most significant bit*): MSB

A teljes tartomány (*full scale*): FS

Az átalakító biteinek száma : n

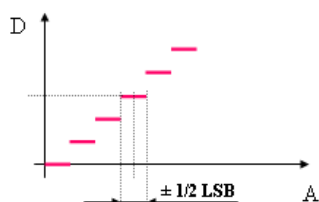
statikus jellemzők

1. felbontóképesség

A legkisebb helyértékű bittel létrehozható analóg jelváltozás. $LSB = FS/2^n$

2. Kvantálási hiba (*quantizing error*):

A kvantálás következtében elkerülhetetlenül fellépő $\pm 1/2$ LSB-nyi bizonytalanság

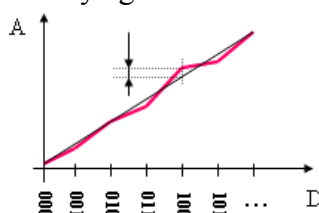


3. Pontosság (*accuracy*)

Az ideális és a valós jel különbségének maximuma viszonyítva a teljes értéktartományhoz $|X_i - X_v|_{max} / FS$

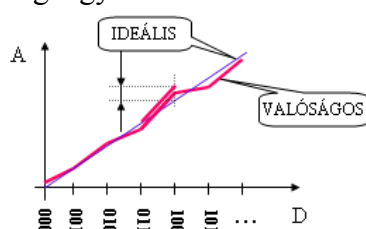
4. Linearitási hiba (*nonlinearity*):

A tényleges transzfer karakterisztika maximális eltérése a végpontokat összekötő egyenestől



5. Differenciális linearitási hiba (*differential nonlinearity*):

Egy LSB jelváltozás során az ideális és a valóságos analóg jelváltozás eltérésének legnagyobb értéke

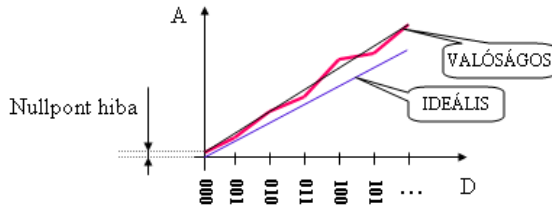


6. Monotonitás (*monotonicity*):

monoton, ha növekvő bemenőjelekhez nem csökkenő kimenőjel tartozik, azaz a transzfer karakterisztika burkológörbéjének differenciálhányadosa nem vált előjelet

7. Erősítés hiba (gain error):

Az ideális és a valóságos transzfer karakterisztika végpontjait összekötő egyenes meredekségének eltérése



8. nullpont hiba (offset error):

Nulla bemenőjel esetén a kimenőjel értéke

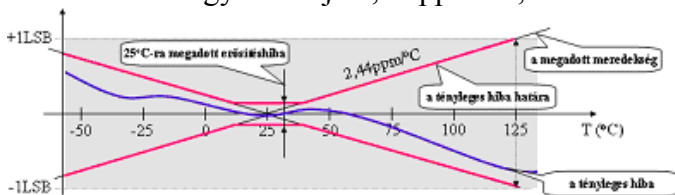
9. Hőmérsékleti együttható (temperature coefficient, TC):

A statikus jellemzők hőmérsékletfüggését adja meg általában ppm/°C-ban (a ppm 10⁻⁶-t jelent)

Így megadható pl.: az erősítéshiba hőmérsékleti együtthatója,
a nemlinearitás hőmérsékleti együtthatója,
a differenciális nemlinearitás hőmérsékleti együtthatója,

Ezek az adatok valójában egy-egy meredekséget határoznak meg

Pl.: egy 12 bites, -55...+125 °C között használt átalakítóra az erősítéshiba hőmérsékleti együtthatója 2,44 ppm/°C, azaz az ebből adódó hiba 1 LSB-nyi



10. Hosszú idejű stabilitás (long time stability):

Az átalakító paramétereinek időbeni állandóságát jellemző értékek.

pl.: nullpont hosszú idejű stabilitása: 15 μV/hónap

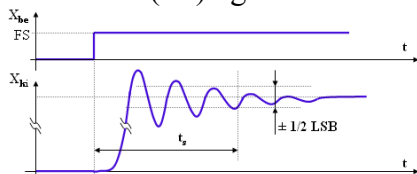
dinamikus jellemzők

1. Átalakítási idő

Egy teljes átalakítás elvégzéséhez szükséges idő. Az átalakító típusától függően lehet állandó vagy változó

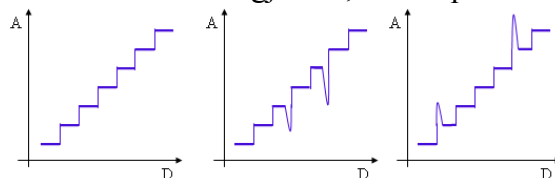
2. Beállási idő (setting time):

Az az idő, amely alatt az átalakító kimenőjele adott hibahatáron (pl. ± 1/2 LSB) belül marad maximális (FS) ugrásalakú bemenőjel esetén.



3. Átalakítási tranziens (glitch)

D/A kimenetén megjelenő, az átkapcsoláskor kialakuló tranziens



4. A kimenőjel maximális változási sebessége (slew rate):

D/A kimenőjelenekü maximális változási sebessége a bemenetre érkező FS nagyságú ugrásalakú bemenőjel esetén (V/μs)

5. Apertúra idő, apertúra hiba (aperture time, aperture error)

Az átalakítóknak t_A ideig kell érzékelnie a bemenőjelet az átalakítás elvégzéséhez.

A bemenőjel t_A alatti változása hibát okoz. Ez az apertúra hiba. Pl.: A/D átalakítónál:

$$U_{be} = U_m \sin \omega t$$

$$\Delta U_{be} = U_m \sin \omega t_A$$

egyéb működési, üzemeltetési paraméterek

- Be- és kimenőjel: abszolút és relatív értéke, polaritása, frekvenciája, kódja

- Jelforrás és terhelés jellemzők: be és kimeneti impedancia és változása
- Táp- és referenciafeszültség források: névleges értéke, polaritása, tűrése, stabilitása
- Vezérlés és kapcsolat a környezettel
- Környezeti feltételek: működési és tárolási hőmérséklet, páratartalom, nyomás, stb.
- Gazdasági-műszaki paraméterek: megbízhatóság, méret, tömeg, ár, beszerezhetőség, stb.

Súlyozott ellenállásos D/A átalakító:

Pl.: $U_{ref}=16V$

$U_m=1011$

$R=R_v$

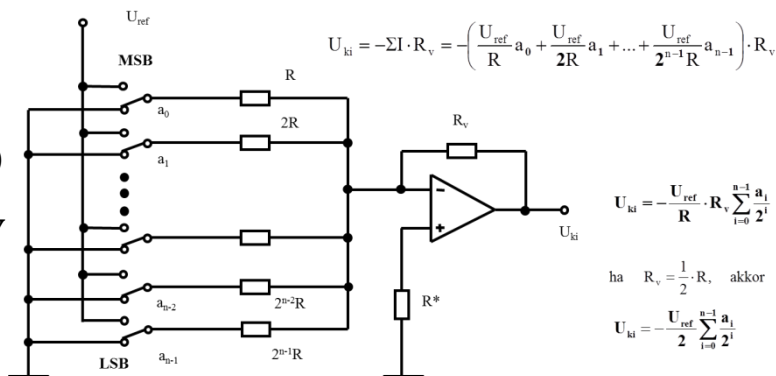
$U_{ki}=?$

$$U_{ki} = -R_v \cdot \left(\frac{U_{ref}}{R} + \frac{U_{ref}}{4R} + \frac{U_{ref}}{8R} - \frac{U_{ref}}{R^*} \right)$$

$$U_{ki} = - \left(\frac{U_{ref}}{4} + \frac{U_{ref}}{8} \right) = - \frac{3U_{ref}}{8} = -6V$$

Az 1011 → a₀, a₁, a₂, a₃ magyarázán itt az a₀ a legnagyobb értékű. 4 bites esetén 4db R van, értékeik R, 2R, 4R, 8R. Ha olyan kapcsolás van a feladatban, hogy R* nincs akkor a képletben sincs.

Súlyozott ellenállásos átalakító:



Létrahálózatos D/A:

Pl.: $U_{ref}=10$

$U_m=1011$

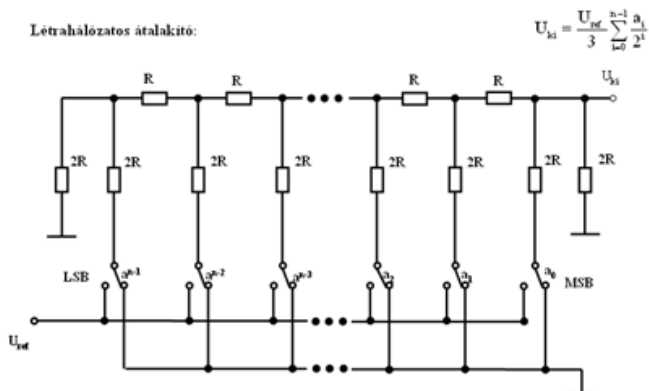
$U_{ki}=?$

Az 1011 → a₀, a₁, a₂, a₃ magyarázán itt az a₀ a legnagyobb értékű

A képlet alapján:

$$U_{ki} = \frac{U_{ref}}{3} \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right) = \frac{10}{3} \cdot \frac{11}{8} = 4,58V$$

Létrahálózatos átalakító:



Inverz ellenállásos:

Pl.: $U_{ref}=10$ $R=R_v$

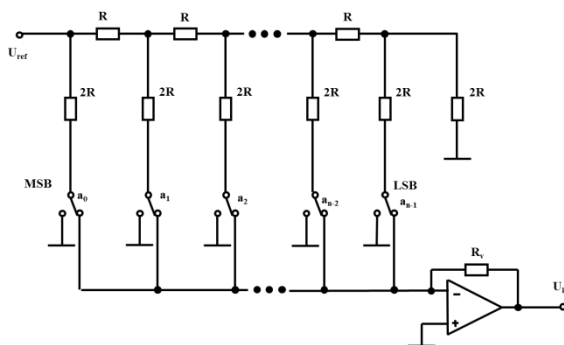
$U_m=1011$

$U_{ki}=?$

Az 1011 → a₀, a₁, a₂, a₃ magyarázán itt az a₀ a legnagyobb értékű

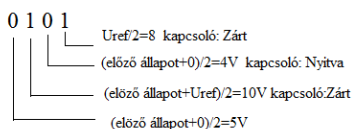
A képlet alapján:

$$U_{ki} = - \frac{U_{ref}}{2} \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \right) = - \frac{10}{2} \cdot \frac{11}{8} = -6,875V$$

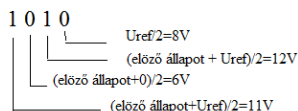


Soros D/A átalakító:

$U_{ref}=16V$ $U_{be}=0101$ vagy $U_{be}=1010$

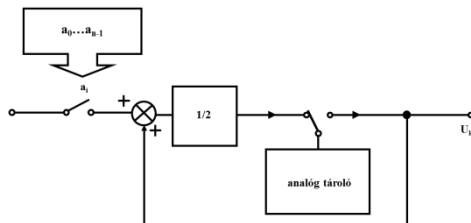


$U_{ki}=5V$



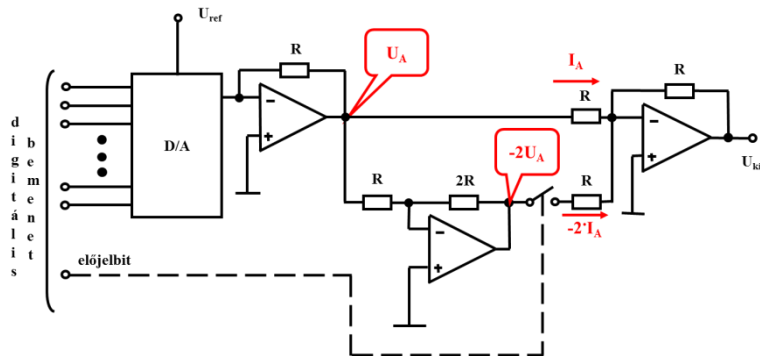
$U_{ki}=11V$

SOROS DA ÁTALAKÍTÓ:



$$U_{ki(i)} = (U_{ki(i-1)} + a_i \cdot U_{ref}) \cdot \frac{1}{2}$$

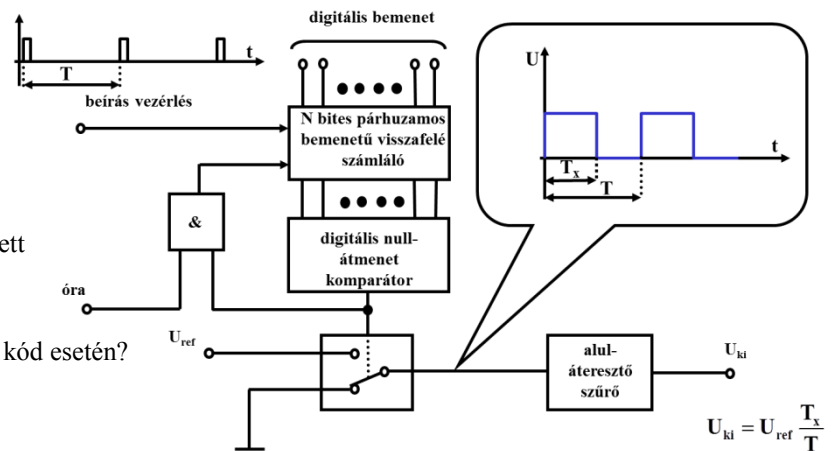
Előjeles átalakítók (erősítő beiktatásával)



Impulzusszélesség D/A

A digitális adat a számlálóba kerül, órajellel megindul a visszafelé számlálás. Ha a regiszter tartalma nulla, földre kapcsolódik. T idő múlva érkezik egy újabb órajel, ekkor új digitális érték kerül a számlálóba.

Pl.: Egy 8 bites impulzus-szélesség átalakító közvetett DA átalakító órajele 100 kHz $U_{ref}=16V$.
Legalább mennyi ideig tart egy kód átalakítása?
Mekkora a kimeneti feszültség 1000 0001 bemeneti kód esetén?



$$T = \frac{1}{f_c} = 10 \cdot 10^{-6} s \quad T_{xmin} = \frac{T}{2^n} = 3,9 \cdot 10^{-9} s$$

$$T_x = T_{xmin} \cdot 129 = 5,04 \cdot 10^{-6} s \quad 10000001 = 129$$

$$U_{ki} = U_{ref} \cdot \frac{T_x}{T} = 8,06V$$

Házi feladatban volt:

Az áramkör egy DA átalakító, ami 10 bites
A kimeneti jel bipoláris offset bináris kódolású a bekarikázott ellenállás az offset eltolást végzi, 0b1000000000 érték tényleg a 0V kimeneti feszültséghez tartozzon.

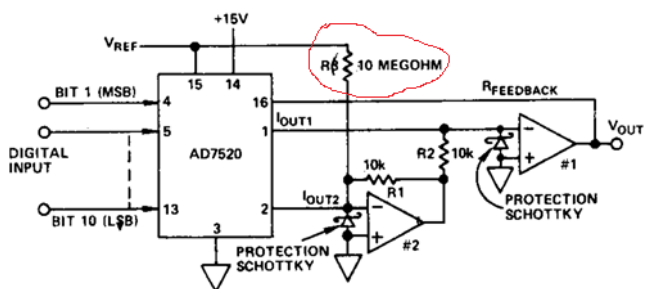
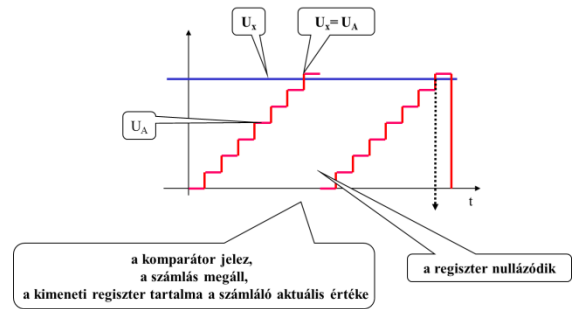


Figure 16. Bipolar Operation (4-Quadrant Multiplication)

A/D ÁTALAKÍTÓK

Ha a feladatban 3bit van megadva, akkor 8 lépcsővel kell megrajzolni a lépcsőset és a követőt is.

a. Lépcsőgenerátoros (számláló típusú):



Sorozatos másképp van. Ha 8 bites, akkor 8 lépcsővel kell megrajzolni.

A lépcső mindig FS/2-ről indul, és mindig a felével lép tovább.

Ha eléri U_x -et akkor csökken, ha alatta van nő. U_x két színű vonal

Kérdések:rajzolja le egy 8 bites successive approximation kimeneti jelét

ha $U_x=6,02V$ és $U_t=8V$

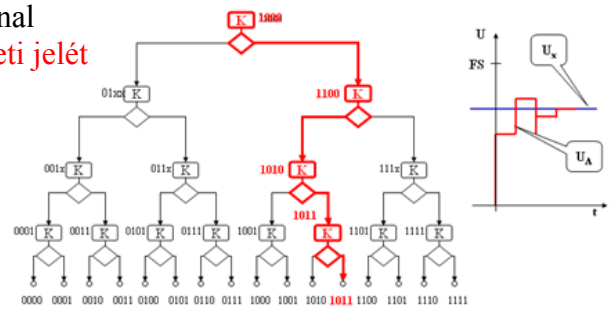
rajzolja le egy 6 bites successive approximation kimeneti jelét,

ha $U_x=6,01$ és $U_t=8V$

rajzolja le egy 6 bites successive approximation kimeneti jelét,

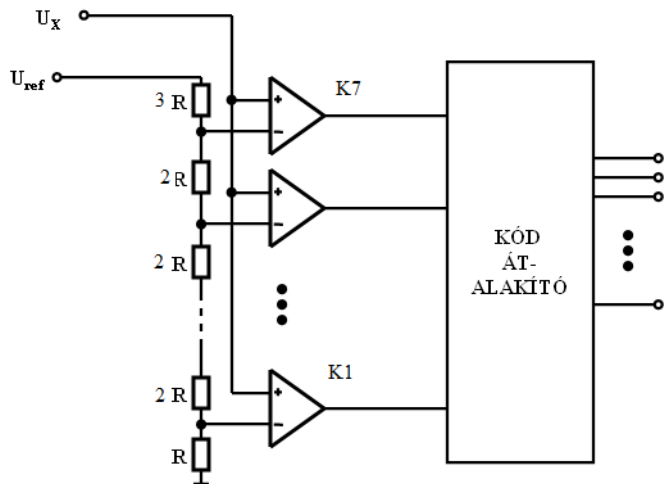
ha $U_t=4V$ és $U_{be}=0$ ($U_t/2$ -ről indul és folyamatosan csökken)

Vezérlő = bitkijelölő logika (SAR)



Nyílthurkú A/D

2. Nyílthurkú („villámgyors”) átalakító (flash converter) :



3 bites esetén=2az n-ediken -1=7 db komparátor van benne.és 2 az n-ediken R.

k1 bemenetén $U_{ref}/16$, a k2 bem. $3U_{ref}/16$, k3 bem. $5U_{ref}/16$ és így tovább

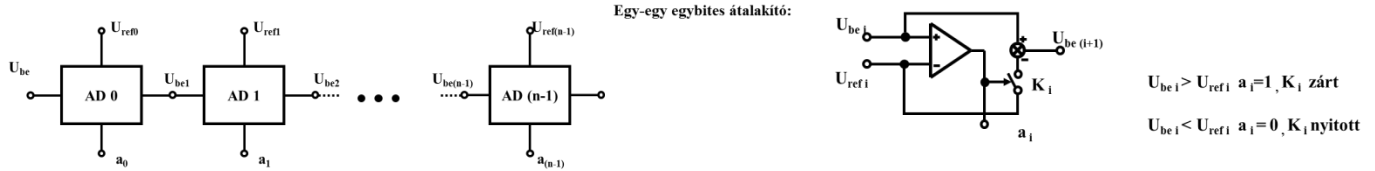
A komparátorok U_x -et hasonlítják az adott U_{ref} -hez és ha U_x nagyobb adott U_{ref} értékénél akkor a komparátor kimenete =1

DIGITÁLIS KIMENET

	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1	x2	x1	x0	kim. érték
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	3
	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	4
	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	5
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	6
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
U_{ref} -be	$13U_{ref}/16$	$11U_{ref}/16$	$9U_{ref}/16$	$7U_{ref}/16$	$5U_{ref}/16$	$3U_{ref}/16$	$U_{ref}/16$				

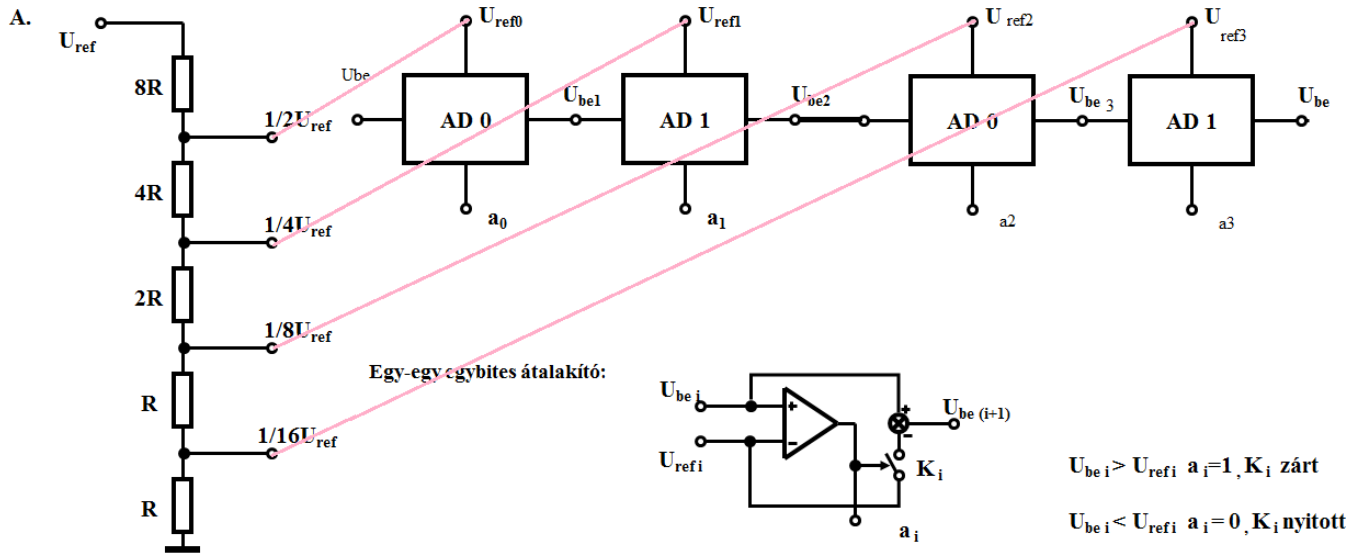
A feladatban úgy szerepelt, hogy tervezzen egy 3 bites nyílthurkú A/D, adja meg a komparátorok kimeneti értékeit, a komparátor bemenetére érkező U_{ref} fesz.

Soros A/D átalakító:



A feladatban úgy van, hogy csináljon egy 4 bites soros A/D. $U_{ref} = 16V$ és $U_x = 11V$

Adjon meg referencia feszültségre bekötést, adja meg azok kimeneteit. Rajzolja le egy doboz belsejét és Írja le működését.



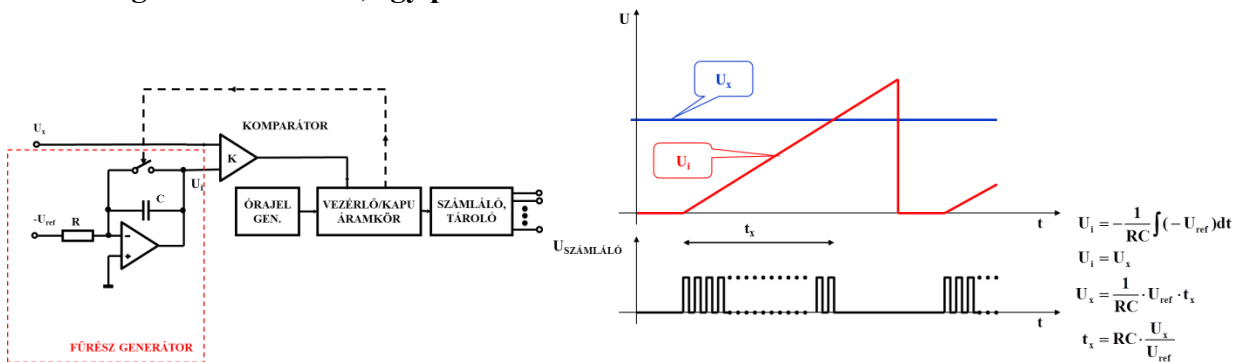
$a_0 \rightarrow U_{be} = 11V$ nagyobb $U_{ref}/2$ -nél, az $a_0 = 1$ komparátor zárt. $a_1 \rightarrow U_{be}$ itt csak $3V$ -t, mert $11 - 8$ érkezik a bemenetére. $U_{be} = 3$ kisebb $U_{ref}/4$ -nél, az $a_1 = 0$ komparátor nyitva marad.

$a_2 \rightarrow U_{be} = 3V$ mert az előző állapotban nem történt kivonás. $U_{be} = 3V$ nagyobb $U_{ref}/8$ -nál, $a_2 = 1$ komparátor zárt.

$a_3 \rightarrow U_{be} = 1$ nagyobb $U_{ref}/16$ -nál, az $a_3 = 1$ komparátor zárt. $U_{be} = U_{ref}$ akkor U_{be} nagyobb U_{ref} -nél

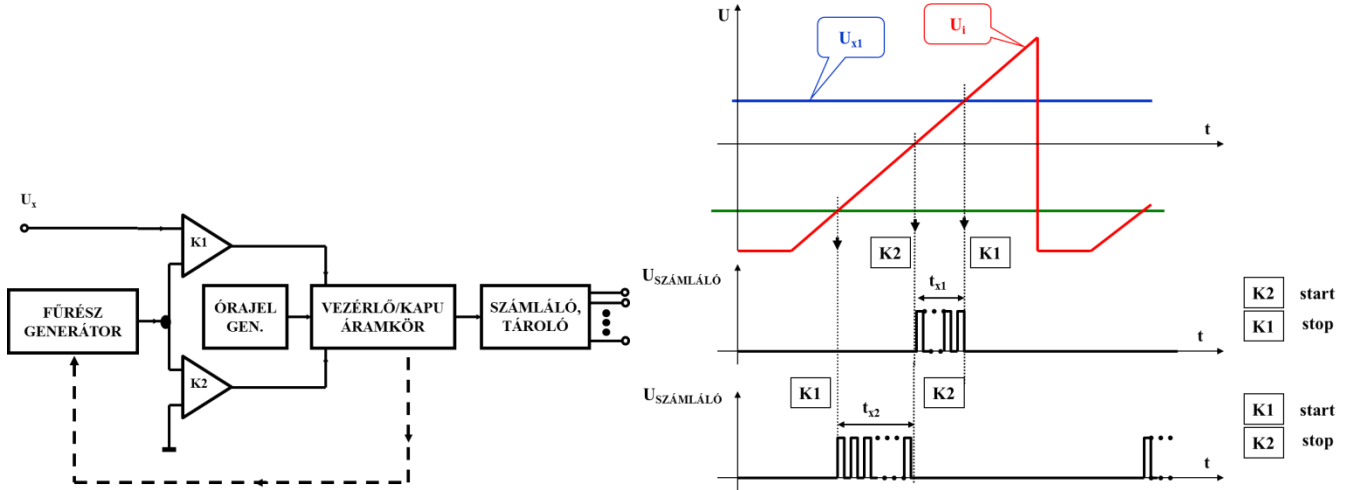
Közvetett átalakítók:

Feszültség-idő átalakítású, egy polaritású

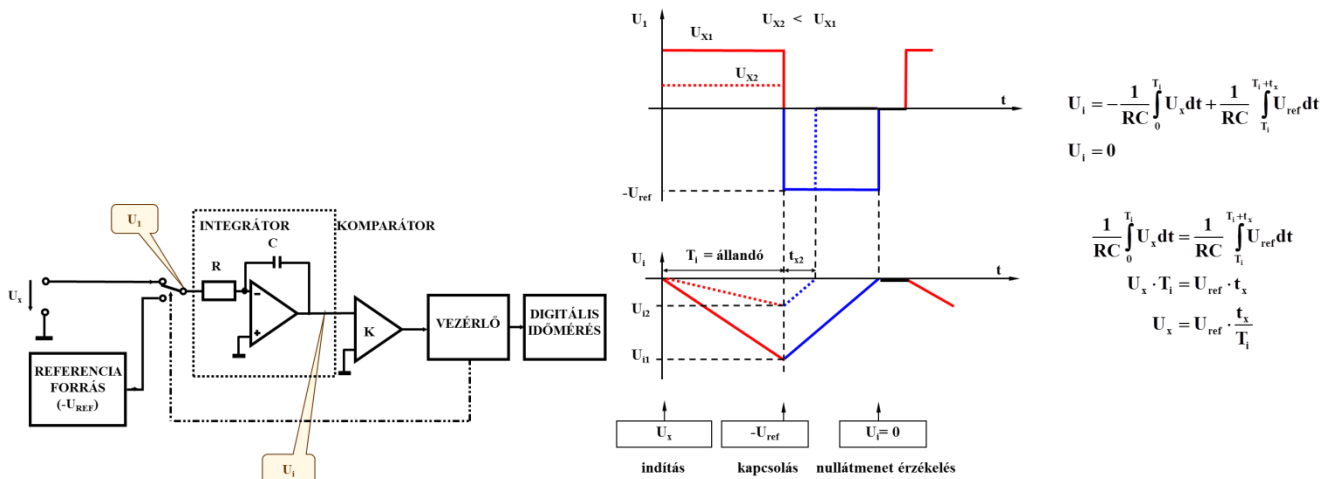


Feszültség-idő átalakítású, két polaritású

a feszültség polaritása a komparátorok bekapcsolási sorrendjétől függ.



Kettős meredekségű A/D (dual slope)



Feladat: $U_m=6V$ $U_{ref}=-10V$

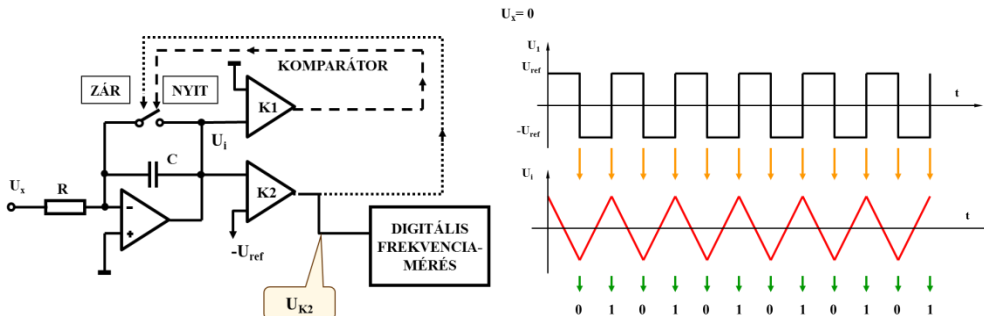
frekvencia=2Mhz, 50000 órajel

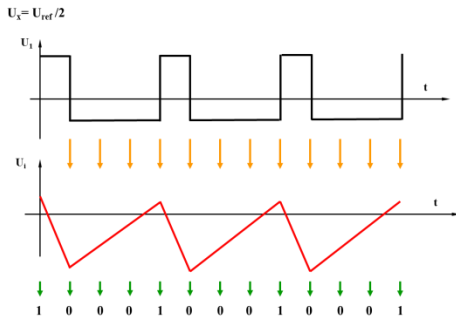
Határozza meg a mérési időt?

$T_i=N_i/f_0=25ms$ $U_m=U_{ref} (t_x/T)=15ms$ a mérési idő= $T_i+t_x=40ms$

A mérés pontossága független az órajel pontosságától.

Feszültség-frekvencia átalakítású





Más feladatok

2,0000V megjelenítéséhez hány bit szükséges?

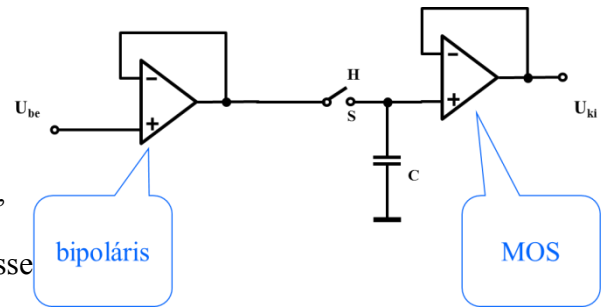
Ilyenkor a tizedes vesszőt nem vesszük figyelembe, mint ha 20000 látnánk. Amibe ez belefér 2^n -be. 'n' a bit szám. $n=15$ bit lesz. 2^{15} -en az 32768, ezért a 20000 belefér. Ha előjelet is szeretnénk megjeleníteni akkor 16 bitesnek, kell lennie.

Egy digitális műszerrel két különböző értékű, 19,320V-os és 20,72V-os feszültséget mérünk. Hány bites A/D átalakító biztosítja ennek a műszernek felbontóképességét?

Itt a 19,320 feszük figyelembe mert itt jelenik meg a legtöbb karakter. 19320 amibe ez belefér $n=15$ bit, ha előjelet akarunk akkor $n=16$ bit.
 felbontóképesség = $19320/2^{15} = 0,59$

Mintavevő tartó áramkör:

Ha a kapcsoló zárva van mintavételezési módban van.
 Ha nyitva akkor tartó módban van, mivel a kondenzátor megőrzi a nyitás pillanatában a felvett feszültséget.



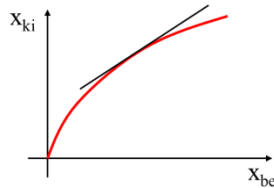
1. erősítő biztosítja a kondi feltöltéséhez szükséges áramot, ne a bemenetre kötött jelforrás biztosítsa.
2. erősítő biztosítja hogy a kimenetre kötött áramkör ne süssen ki nagyon gyorsan a kondenzátort.

Mérő átalakítók:

Statikus jel.:

Érzékenység:

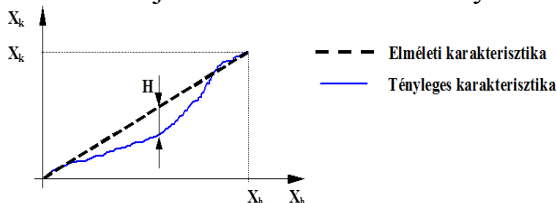
$$E = \frac{\Delta X_{ki}}{\Delta X_{be}} \Big|_{X_{beo}}$$



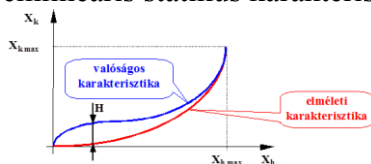
Átalakítási tényező:

$$g = \frac{\frac{\Delta X_{ki}}{X_{ki}}}{\frac{\Delta X_{be}}{X_{be}}} \Big|_{X_{beo}}$$

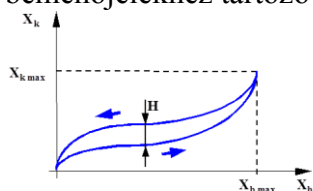
Lineáris hiba: A valóságos karakterisztika és az elméletileg lineáris karakterisztika eltérésének legnagyobb értékét jelenti a mérési tartományon belül



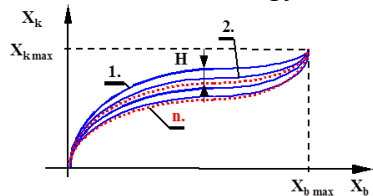
Alakhiba: Nemlineáris statikus karakterisztikánál a valóságos és az elméleti karakterisztika legnagyobb eltérése.



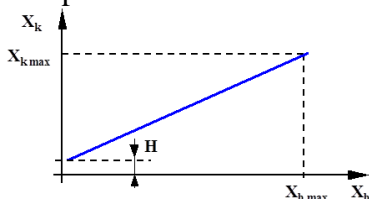
Hiszterézis hiba: a karakterisztikán előforduló legnagyobb eltérés, mely abból adódik, hogy a növekvő bemenőjelekhöz tartozó kimenőjelek értéke más, mint csökkenő bemenőjelek esetén.



Ismétlődési hiba: az egymást követő mérések során a mérési eredmények eltérnek egymástól



Nullpont hiba: a nulla bemenőjelhez tartozó kimenőjel értéke



Kimeneti jelszintek:

Valódi nulla: mérendő fizikai jel nulla értékéhez nulla kimeneti jel tartozik

Élő nulla: mérendő fizikai jel nulla értékéhez nem nulla kimeneti jel tartozik

Hőmérsékletfüggő ellenállás számítás:

Ha P1000, P100, P10 stb. akkor T0 hőmérsékletre van értelmezve és R0=1000,100,10 stb.

pl.: P100 T=230C $\alpha=3,94 \cdot 10^{-3}$

R1=?

$R1=R0(1+\alpha \cdot \Delta T)=100(1+0,00394 \cdot 230)=190,62 \text{ohm}$

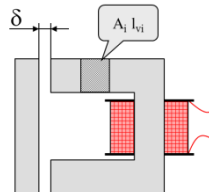
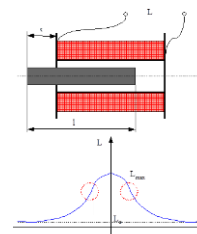
Induktív változáson alapuló átalakítók:

Nyitott: A mágneses körvonalak útja döntő mértékben para,-dia mágneses anyagban halad.

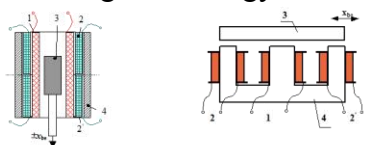
$$L = (L_{\max} - L_0) e^{k(x/1)^2} + L_0$$

Zárt: A mágneses körvonalak útja döntő mértékben ferromágneses anyagban halad

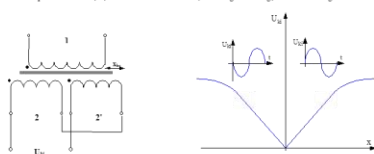
$$R_M = \frac{1}{\mu} \cdot \sum \frac{l_i}{A_i}$$



differenciáltranszformátor kialakítású: Zárt lágymágneses körbe két tekercs helyezkedik el. 1 tekercsben folyó áram változása a mágneses kör fluxu változást okozva, az pedig a másik tekercsben feszültséget indukál. Megoldás az egyik tekercset két részre osztják.



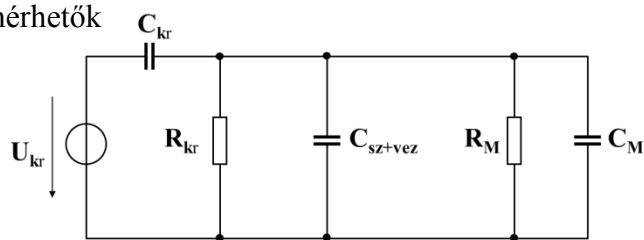
1. primer tekercs, 2, 2' szekunder tekercsek, 3. mozgó vasmag, 4. álló vasmag



Piezzókristály helyettesítő rajza és jellemzői

előnyei: kisméret, elmozdulás mentes mérés, nagy erők mérhetőek vele, gyors erőváltások mérhetőek vele

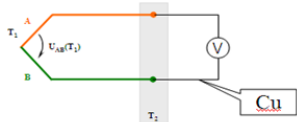
hátrány: nagy bemeneti ellenállású műszer kell, szórt kapacitások hatása jelentős, 200C felett változnak a jellemzői, statikus mérésre nem alkalmas.



TERMOELEKTROMOS ÁTALAKÍTÓK

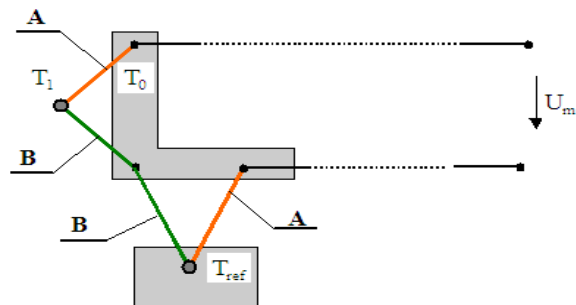
Két különböző fém összekapcsolásakor a kötéspont hőmérsékletváltozásának hatására a szabad végek (hidegpont) között egyenfeszültség mérhető.

A kapott feszültség nagysága a "meleg" és a "hideg" pontok közötti hőmérséklet-különbségtől, valamint a hőelem alkotó fémek tulajdonságától függ.



$$U_{m\text{ért}} = U_{AB}(T_1) - U_{AB}(T_2)$$

mérés referencia hőelem alkalmazásával:

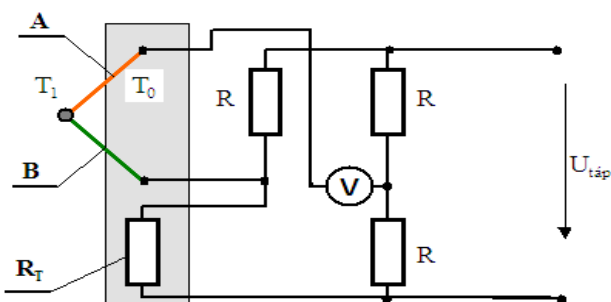


Termoelem kiválasztása:

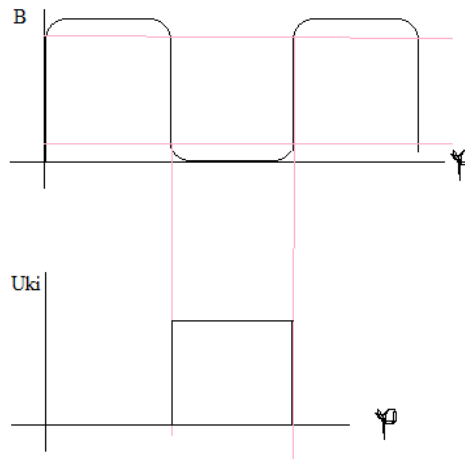
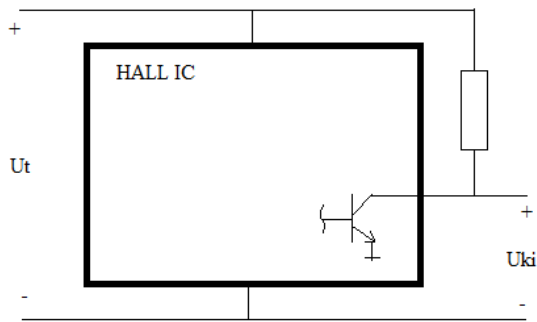
pl.: vas: 1,87mV 100C-hatására bekövetkező változás,
konstatán: -3,47mV 100C-hatására bekövetkező változás
vas-konstatán: vas – konstatán = 1,87mV - (-3,47mV) = 5,34mV
T0=25C, T1=280C

$$U = [(T_1 - T_0) / 100] * 5,37\text{mV}$$

mérés hidegpont kompenzációval:



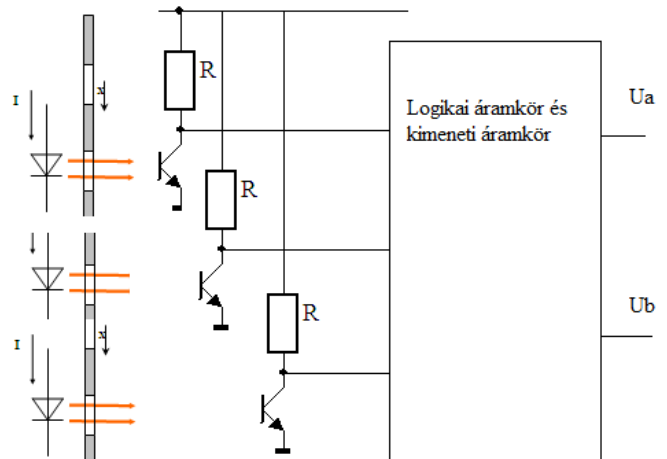
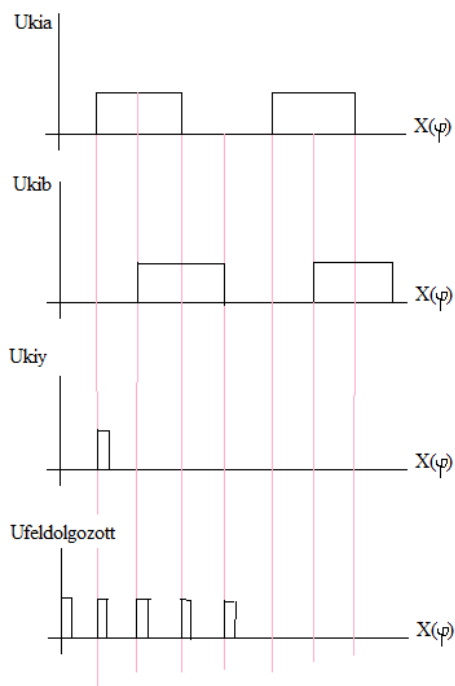
Hall-érzékelő



$$U_{H(t)} = R_H * \frac{B(t) * I(t)}{d}$$
 Kimeneti feszültség függ: a mágneses indukciótól, áramerősségtől, lemeztvastagságtól, Hall állandótól

Inkrementális jeladó:

A forgás irányát és sebességét határozzuk meg.



Felbontó képesség:

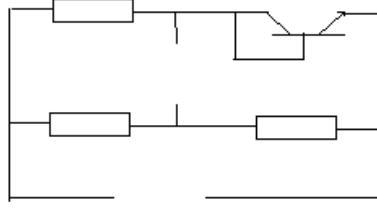
Hány sáv van ha 1 fokos felbontást akarunk ? $2^n = \frac{FS}{LSB} \rightarrow n = \log_2 \frac{360}{1} = 8,5 \cong 9$ sáv
0,5 fokosnál ≈ 10 sáv 2fokosnál ≈ 8 sáv

Fordulatszám számolás

$$f_{ki} [\text{Hz}] = n_{1/\text{min}} * \frac{Z}{60}$$

Milyen kapcsolásban mérhetünk tranzisztorral hőmérsékletet?

-2,15mV érzékenység



Erőmérés

R1 és R6 – nyúlásra igénybe vett ellenállás

R3 és R2 – nyomásra igénybe vett nyúlásmérő ell.

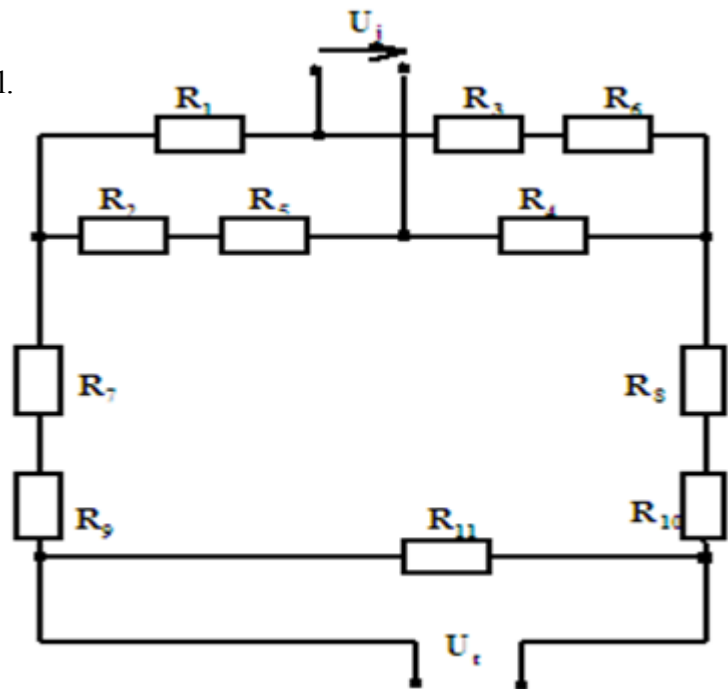
R5 és R6 – híd kiegyenlítő ell.

R7 és R8 – a cellatényező hőmérséklet függését kiegyenlítő ell.

R9 és R10 – cellatényező beállító ell.

R11-bemeneti ell. beállító ell.

Út-tápfesz., U_j - jelfeszültség



Dőlésszög mérők:

Hall elem; kapacitív, kupola alakzat; hő áramláson alapuló 1 tengelyes 2 tengelyes, inkrementális jeladó

Áramlás mérőnél milyen módszerekkel lehet mérni

- Turbinás térfogatmérés
- áramlás erőhatása alapján történő térfogatmérés
- nyomás különbség alapján történő térfogatmérés
- termikus tömegáram mérés
- hő kompenzáció alapján történő tömegáram mérés
- indukciós térfogatáram mérés
- ultrahangos térfogatáram mérés
- coriolis áramlásmérők
- örvényleválásos térfogatáram mérés

Különböző árammérők esetében milyen kimeneti jelek lehetnek

- áramló mennyiségek térfogatát → térfogatmérés
- áramló mennyiségek tömegét → tömegáram mérés
- Turbinás → n aránylik az áramlás sebességével
- Torló lapú → a tárgy elfordulása arányos az áramlás sebességével
- Nyomáskülönbség → nyomás különbség arányos a térfogattal
- Termikus tömegáram mérő → az áramló közeg mennyire hűti le a felfűtött ellenállást
- Ultrahangos → Δt idő eltérés arányos az áramló sebességgel
- Indukció térfogat → U_i feszültség

Mi a különbség az induktív és indukciós átalakítás között?

induktív: az induktivitás változik

indukciós: indukált feszültség változik

Térfogat/tömegáram szám.:

$qv = dV/dt = A \cdot v$ $A = (d^2 \cdot \pi) / 4$ vagy $r^2 \cdot \pi$ $v =$ sebesség $qv =$ térfogatáram [m^3/s]

$qm = \eta \cdot qv$ [kg/s]

pl.: $\eta = 1,429 \text{ kg/m}^3$ $d = 10 \text{ cm}$ $v = 6 \text{ m/s}$

$qv = A \cdot v = 0,00785 \text{ m}^2 \cdot 6 \text{ m/s} = 0,0471 \text{ m}^3/s$

$qm = \eta \cdot qv = 0,067 \text{ kg/s}$

Nyúlásmérő bélyeg mérési kapcs.:

4db nyúlásmérő, a híd kiegyenlített állapotban van.

0,1% a relatív ellenállás-váltás $U_t = 5 \text{ V}$ mennyi a kimeneti fesz?

vagy

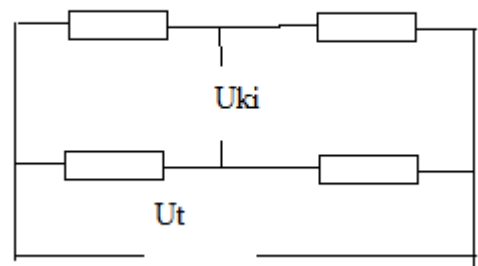
0,5% a relatív ellenállás-váltás $U_t = 5 \text{ V}$, mennyi a kim. fesz?

Úgy kell megcsinálni, hogy 2db nő, 2db csökken akkor

$U_{ki} = U_t \cdot 0,1/100 = 5 \text{ mV}$

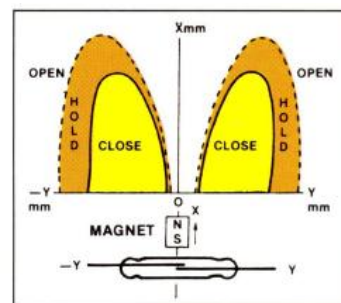
vagy

$U_{ki} = U_t \cdot 0,5/100 = 25 \text{ mV}$



Akkor volt olyan hogy kaptunk egy reed csöves karakterisztikát és értelmezni kellett

Open, Hold, Close . a hold állapotot értelmezd.



Meg volt adva egy fordulatszám $n=2200$ 1/min, kaptunk egy 3x3 táblázatot amiben különböző értékek voltak 4.77mV/rpm és társai. Mekkora a kimeneti jel

A lényeg : $2200 \times 4.77 \text{mV/rpm}$ -mel nincs átváltás, simán összeszorod ennyi