

D/A és A/D átalakító vizsgálata

1 Digitál/analóg átalakító

A digitál/analóg konverter a bemenő digitális jelet (mint binárisan kódolt számot) a számmal arányos feszültséggé alakítja. Az áramkör kap egy stabil és pontos feszültséget, ez a referencia jel. A kimenő feszültség nem lehet tetszőleges értékű (mint egy valódi analóg jelnél), hanem az ún. lépésfeszültség egész számú többszöröse. A lépésfeszültség a bejövő jel lehetséges kombinációinak számától függ.
$$\text{lépésfeszültség} = \frac{\text{referenciafeszültség}}{\text{kombinációs szám}}$$

A kimenő jel nagysága a lépésfeszültség és a bemenő jel bináris értékének szorzata.

1.1 A 134-es panelen keresse meg a digitál/analóg konvertert!

Kösse a referencia bemenetet (az R_6 ellenálláson keresztül) +5 V-ra!

1.2 Ahhoz, hogy a két számlálót mint 8 bites regisztert használhassa, kösse az első számláló QD (2^3) kimenetét a második számláló CK1 órajel bemenetére! Így egy 8 bites számlálót kapott. A számlálók kimenetei már össze vannak kötve a DAC-vel. Így $2^8=256$ féle bemeneti feszültség lehetséges. Számítsa ki a lépésfeszültséget!

Lépésfeszültség=

1.3 Törölje mindkét 4 bites számlálót úgy, hogy a bemeneteiket földre köti. Ellenőrizze a LED-eken a 0 állapotot!

1.4 Mérje meg digitális voltmérővel a DAC kimenetét!

$V_{\text{out}}=$

1.5 Írja be a számlálóba az 1000 0000 bináris számot a következőképpen:

A DCBA kapcsolókon állítson be 0000-t, majd érintse az 1. számláló LD (Load=betöltés) bemenetét a földhöz.

A DCBA kapcsolókon állítson be 1000-t, majd érintse az 2. számláló LD bemenetét a földhöz.

Ellenőrizze a LED-eken a beállítást!

1.6 Állítsa be a következő bemenő jeleket, számítsa ki és mérje meg a V_{out} feszültséget!

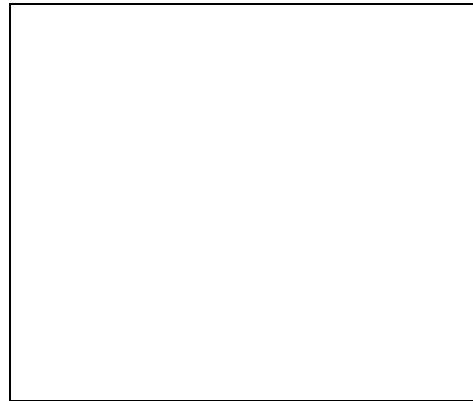
Bemenő jel		Kimenő jel	
Bináris érték	Decimális érték	Számított	V_{out} mért
1000 0000			
0000 0010			
0010 0001			
1111 0000			
1111 1110			

1.7 Kösse a függvénygenerátor TTL kimenetét az első számláló órajel bemenetére! (Ha nincs TTL kimenet, olyan négyszögimpulust állítson be, amelynek alacsony szintje 0 V, magas szintje +5 V)

Állítson be 100 Hz-es frekvenciát.

Kapcsolja a DAC kimenetét az oszcilloszkópra!

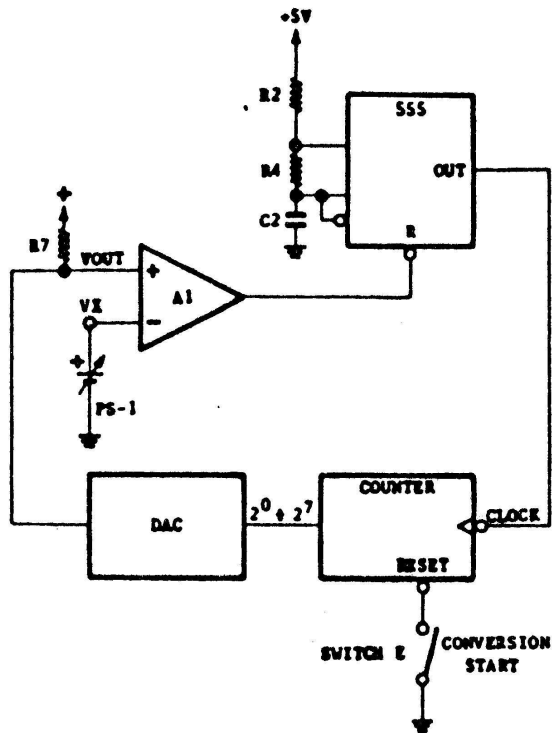
Rajzolja fel az oszcilloszkóp képernyőjén látható jelalakot és értelmezze!



2 Analóg/digitál átalakító

Az analóg/digitál converter a bemenő feszültséget bináris számmá alakítja.

Ezen a gyakorlaton kialakított ADC a következőképpen működik:



A mérendő bemenő jelet egy műveleti erősítből kialakított komparátor (összehasonlító áramkör) egyik bemenetére vezetjük. A komparátor másik bemenetére egy DAC kimenetét kötjük. A DAC egy számlálóról kapja a jelet, ami egy asztabil multivibrátor impulzusait számlálja. Így (ahogy az impulzusok sorra érkeznek) a DAC kimenetén egyre növekvő feszültség lesz. Amikor a DAC kimenetén levő feszültség megegyezik a mérendő analóg feszültséggel, az összehasonlító áramkör megtiltja további impulzusok előállítását. Így a számláló a mérendő feszültséggel arányos számot mutat.

2.1 Állítson össze az 555 időzítő áramkör felhasználásával egy asztabil multivibrátort, amelyben $R_a=R_2$, $R_b=R_4$, $C=C_2$!

2.2 Csatlakoztassa a multivibrátor kimenetét az 1. számláló CK1 bemenetére!

- 2.3 Hogy egy 8 bites számlálót kapjon, az 1. számláló QD kimenetét kösse a 2. számláló CK1 bemenetére!
- 2.4 Kösse a DAC referencia bemenetét R_6 -on keresztül +5 V-ra!
- 2.5 Ellenőrizze az áramkör működését: a DAC kimenetén fűrészfeszültséget kell az oszcilloszkópon látni.
- 2.6 Állítsa 1-be az E kapcsolót, és csatlakoztassa mindkét számláló R (törlő) bemenetére!
- 2.7 PS-1-en állítson +4 V-ot (nem szabad, hogy a mérés során PS-1 értéke meghaladja az 5 V-ot)! Ez lesz az az analóg jel, amit digitálissá alakítunk. Csatlakoztassa PS-1-et a komparátor V_x bemenetére.
- 2.8 Csatlakoztassa az oszcilloszkóp 1. csatornáját a DAC V_{out} kimenetére.
Csatlakoztassa az oszcilloszkóp 2. csatornáját a komparátor kimenetére!
- 2.9 Jegyezze fel különböző V_x feszültségek esetén a DAC kimeneti feszültségét abban a pillanatban, amikor a komparátor kimenete alacsony szintbe vált!

V_x	4 V	2,5 V	1 V
DAC			

- 2.10 Csatlakoztassa a komparátor kimenetét a multivibrátor R (törlés) bemenetére! Ez a számláló megállását okozza abban a pillanatban, amikor a komparátor kimenete alacsonyra vált.
- 2.11 Állítson be PS-1=0 V-ot.
Törölje a számlálót az E kapcsoló 0-ba állításával, majd ismét kapcsolja 1-be!
- 2.12 Jegyezze fel különböző bemenő feszültségek esetén a számláló állását és számítsa ki a decimális értékeket!

V_x	Bináris szám	Decimális érték
0 V		
1 V		
2 V		
3 V		
4 V		
5 V		