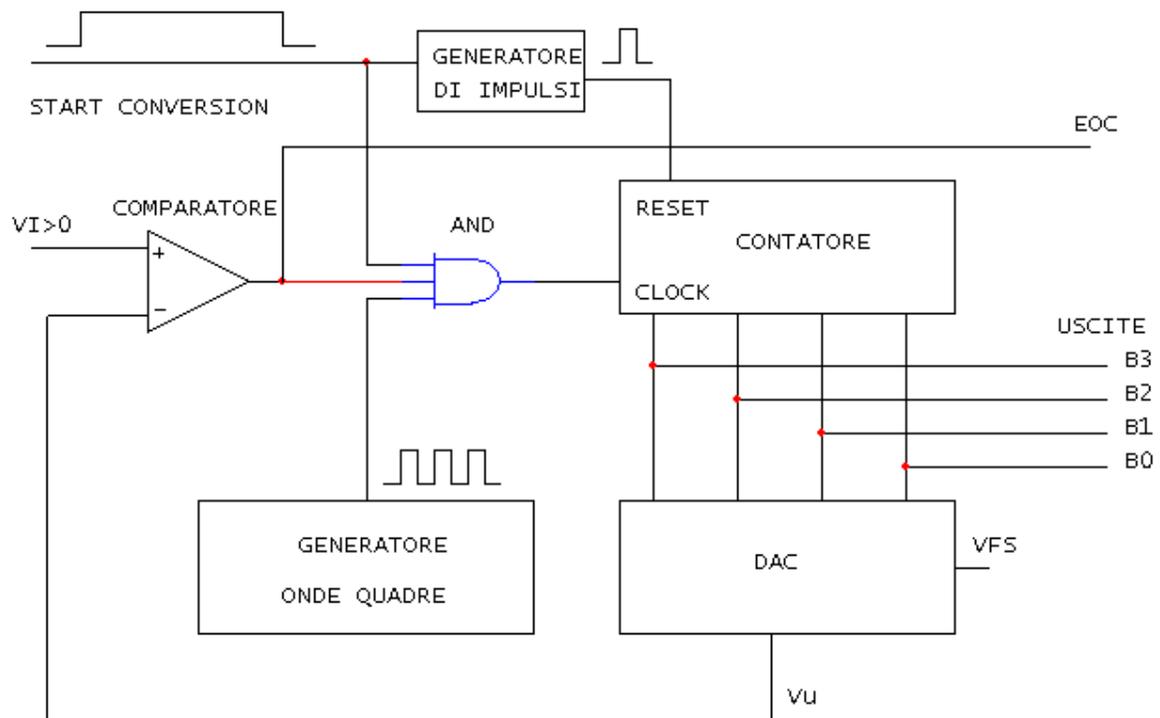


I.P.S.I.A. "Ettore Majorana" – Bari Japigia
Compito di Elettronica - Classe 3 OT sez. Serale -10 marzo 2006 – Fila 1

Esercizio n.1

Descrivere il funzionamento del convertitore A/D a gradinata a 4 bit mostrato in figura in cui si suppone:

- 1) la durata del livello logico alto della linea START CONVERSION (CS) è superiore a 16 impulsi di clock (sufficiente per consentire la conversione del massimo valore possibile di v_i)
- 2) la durata dell'impulso generato dal fronte di salita di SC è inferiore ad un periodo di clock (breve durata)
- 3) VFS applicato al DAC corrisponde alla sua tensione di fondo scala
- 4) l'uscita del comparatore vale 0 se $v_i < v_u$ e 1 se $v_i > v_u$.



Esercizio n.2

Un convertitore D/A a resistori pesati a 4 bit associa, al codice binario di entrata 1010, il valore della tensione di uscita $v_u = 3V$.

Determinare la risoluzione R , la tensione di fondo scala V_r , la tensione massima V_{uM} ed i valori della tensione di uscita associati ai codici binari di entrata 1100 e 1101.

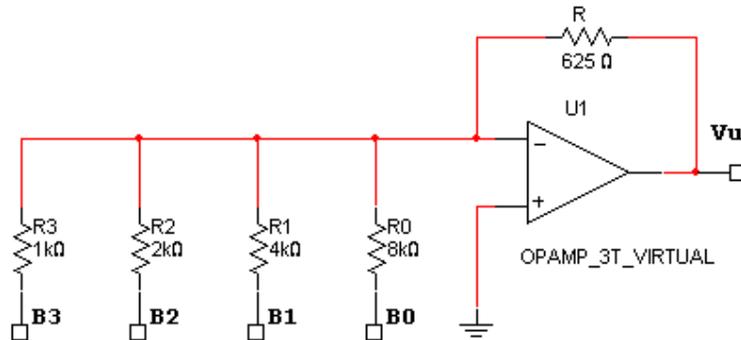
Valutazione: Esercizio n.1: punti 4; Esercizio n.2: punti 4

I.P.S.I.A. "Ettore Majorana" – Bari Japigia
Compito di Elettronica - Classe 3 OT sez. Serale -10 marzo 2006 – Fila 2

Esercizio n.1

Il circuito in figura rappresenta un convertitore D/A a resistori pesati a 4 bit.
I bit di ingresso assumono il valore $V_B = +4V$ per l'1 logico e $V_B = 0V$ per lo 0 logico.
Determinare:

- 1) le correnti nelle resistenze R_3 , R_2 , R_1 e R_0 ;
- 2) la tensione di uscita v_u nel caso precedente;
- 3) la risoluzione R e la tensione di fondo scala V_r ;
- 4) La tensione di uscita quando si applicano in ingresso i seguenti codici binari:
0010, 0100, 1100.



Esercizio n.2

Un convertitore A/D a gradinata a 4 bit con tensione di fondo scala $V_r = 10V$ ha una frequenza di clock $f_c = 8MHz$.

Calcolare:

- 1) la risoluzione R
- 2) il codice binario associato ai seguenti campioni: $v_i = 2,5V$, $v_i = 3,2V$, $v_i = 4V$ ed i relativi tempi di conversione.

Valutazione: Esercizio n.1: punti 4; Esercizio n.2: punti 4

Risoluzione compito fila 1

Risoluzione esercizio n.1

Quando si applica l'impulso START CONVERSION:

- 1) si resetta il contatore
- 2) la tensione di uscita del DAC vale $v_u=0$
- 3) l'uscita del comparatore si porta al livello 1 perché $v_i > v_u$
- 4) l'ingresso di clock del contatore riceve gli impulsi dal generatore di onde quadre perché gli ingressi della porta and sono: $1*1*CLOCK = CLOCK$
- 5) il contatore si incrementa
- 6) la tensione v_u del DAC aumenta
- 7) la prima volta che risulta $v_u > v_i$ l'uscita del comparatore va a 0
- 8) l'uscita della porta AND va a 0 ed impedisce il passaggio di ulteriori impulsi di clock per cui il contatore si ferma
- 9) i bit B3 B2 B1 B0 rappresentano i bit di uscita
- 10) il passaggio dal livello alto al livello basso del comparatore decreta alla fine della conversione (EOC = End Of Conversion)
- 11) la linea SC va a 0 impedendo la riattivazione del contatore prima del successivo SC

Risoluzione esercizio n.2

$R = v_u/N = 3/10 = 0,3V$ (Risoluzione)

$V_r = 2^n * R = 16 * 0,3 = 4,8V$ (Tensione di fondo scala)

$VUM = V_r - R = 4,8 - 0,3 = 4,5V$ (Massima tensione di uscita)

$1100_2 = 12_{10}$ per cui: $v_u = R * 12 = 0,3 * 12 = 3,6V$

$1101_2 = 13_{10}$ per cui: $v_u = R * 13 = 0,3 * 13 = 3,9V$

Risoluzione compito fila 2

Risoluzione esercizio n.1

$I_3 = V_B/R_3 = 4/1 = 4mA$;

$I_2 = V_B/R_2 = 4/2 = 2mA$;

$I_1 = V_B/R_1 = 4/4 = 1mA$;

$I_0 = V_B/R_0 = 4/8 = 0,5mA$.

$VUM = -R(I_3 + I_2 + I_1 + I_0) = -625(4 + 2 + 1 + 0,5) = -625 * 7,5 = -4,6875V$ (Massima tensione di uscita)

$R = VUM/N_{max} = -4,6875/15 = -0,3125$ (Risoluzione)

$V_r = R * 2^n = -0,3125 * 16 = -5V$ oppure: $V_r = VUM + R = -4,6875 - 0,3125 = -5V$ (Tensione di fondo scala)

$0010_2 = 2_{10}$ per cui: $v_u = R * 2 = -0,3125 * 2 = -0,625V$

$0100_2 = 4_{10}$ per cui: $v_u = R * 4 = -0,3125 * 4 = -1,25V$

$1100_2 = 12_{10}$ per cui: $v_u = R * 12 = -0,3125 * 12 = -3,75V$

Risoluzione esercizio n.2

$R = V_r/2^n = 10/16 = 0,625V$ (Risoluzione)

$T_{ck} = 1/f_{ck} = 1/8 = 0,125\mu s$

$N_1 = v_i/R = 2,5/0,625 = 4$; $T_s = N_1 * T_{ck} = 4 * 0,125 = 0,5\mu s$

$N_2 = v_i/R = 3,2/0,625 = 5,12$; $T_s = N_2 * T_{ck} = 5 * 0,125 = 0,625\mu s$

$N_3 = v_i/R = 4/0,625 = 6,4$; $T_s = N_3 * T_{ck} = 6 * 0,125 = 750\mu s$