

GENERATORI DI TRIANGOLARI AD OPERAZIONALI

MORTARO MATTEO

REL.10

09 DICEMBRE 97

Scopo

Con questa esperienza di laboratorio abbiamo analizzato un dispositivo che permetteva la generazione di onde triangolari mediante l'utilizzo di operazionali integrati (TL082).

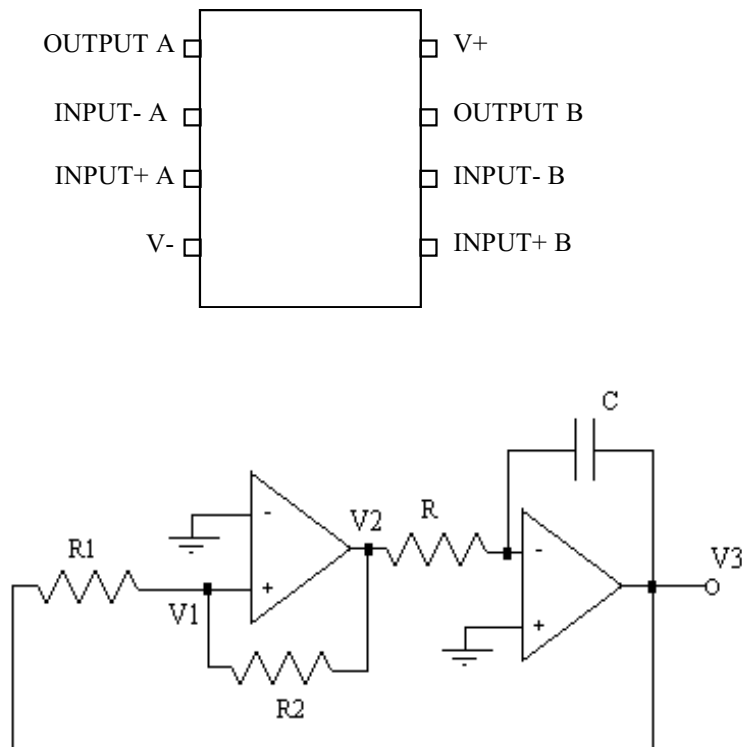
In particolare ci siamo occupati di:

1. un dispositivo che produceva una triangolare di $f = 1\text{KHz}$, $A = 6\text{V}$ e $D\% = 50\%$;
2. un dispositivo con le stesse caratteristiche del precedente ma con $D\%$ variabile dal 20% all'80%

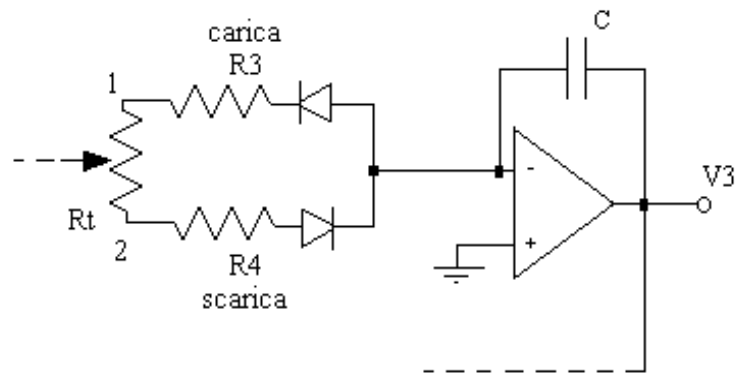
Schemi elettrici

Integrato TL082 (contenente due operazionali)

TL082



Per realizzare il secondo circuito sono state effettuate le seguenti modifiche:



Progetto

Passiamo ora ad analizzare i progetti relativi ai due generatori.

1) Generatore di triangolari con $f=1\text{KHz}$ $A=6\text{V}$ $D\%=50\%$

L'alimentazione dell'integrato è fissata a 12 V e le tensioni di saturazione V_{sat} sono dell'ordine di 11 V

Dalla teoria sappiamo che: $V_T^+ = -\frac{R1}{R2} \cdot V_{sat}^-$ e che $V_T^- = -\frac{R1}{R2} \cdot V_{sat}^+$

Considerando la prima relazione sostituiamo i valori del progetto:

$$6 = -\frac{R1}{R2} \cdot 11$$

da cui: $\frac{R1}{R2} = 0,545$ pongo: $R1 = 8,2\text{K}\Omega$ e trovo: $R2 = 15\text{K}\Omega$

Sempre in base alla teoria studiata conosciamo la relazione: [1] $f = \frac{1}{4 \cdot \frac{R1}{R2} \cdot R \cdot C}$

Data quest'ultima sostituendo: $1000 = \frac{1}{4 \cdot 0,545 \cdot R \cdot C}$ esplicitando: $R \cdot C \cong 457,32\mu\text{s}$

Pongo: $C = 10\text{nF}$ e trovo: $R = 47\text{K}\Omega$

Frequenza ricalcolata:

$$f = \frac{1}{4 \cdot 0,547 \cdot R \cdot C} = 973\text{Hz}$$

2) Generatore di triangolari con $f=1\text{KHz}$ $A=6\text{V}$ $D\%=20\% - 80\%$

Fissiamo il trimmer $R_t = 50\text{K}\Omega$ perché disponibile in laboratorio.

Per comodità supponiamo il trimmer in (1), cioè mettiamoci nel caso in cui il $D\%$ è pari al 20%.

Considerando quanto detto scriviamo: $\tau_{carica} = R_3 \cdot C$ ed inoltre: $\tau_{scarica} = (R_4 + R_t) \cdot C$

Siccome $D\% = 20\%$: $\tau_{carica} = 20\%$ ed essendo il C a valore fisso posso dire: $R_3 \Rightarrow 20\%$

Essendo $R_3 = R_4$ anche quest'ultima sarà pari al 20% del totale resistivo. Da questo si ricava che il trimmer equivale al 60%.

Dalle considerazioni riportate risulta evidente che: $R_3 = R_4 = \frac{1}{3} \cdot R_t$

da cui ricaviamo: $R_3 = R_4 = 18\text{K}\Omega$

Infine considerando la [1] e il suo svolgimento: $R \cdot C \cong 446\mu\text{s}$

Avendo il trimmer in (1) è valida l'analogia: $R \cdot C = R_3 \cdot C$ ed essendo: $R_3 = 18\text{K}\Omega$

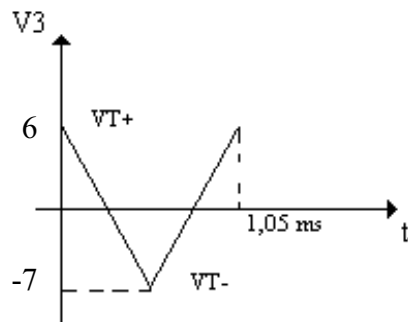
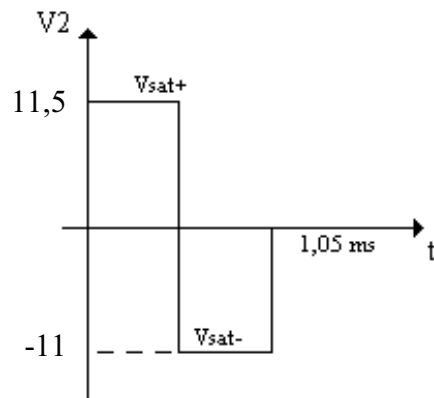
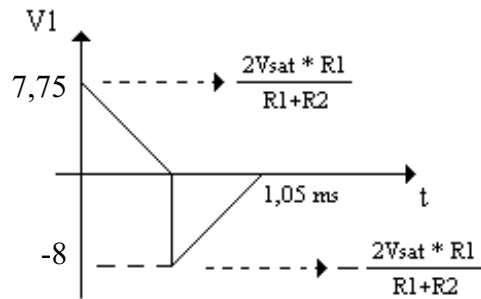
Otengo: $C = 120\text{nF}$ [comm.]

Descrizione

Per entrambi i dispositivi andremo a testare le forme d'onde V_1 , V_2 e V_3 con le relative ampiezze e frequenze, verificando i dati delle specifiche.

Risultati ottenuti:

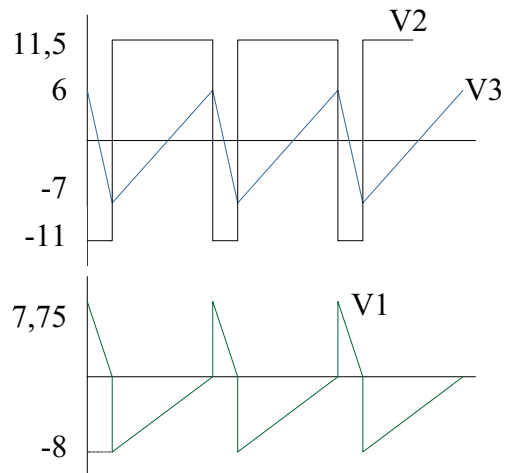
1) Generatore di Triangolari D%=50% f=1KHz A=6V



$f = 952,4 \text{ Hz}$

2) Generatore di Triangolari $D\%=20\% - 80\%$ $f=1\text{KHz}$ $A=6\text{V}$

Riporto solamente i grafici relativi al duty cycle dell'80%; in corrispondenza del duty cycle del 20% i valori dei segnali rimangono invariati.



$f = 963,2 \text{ Hz}$

Commento

Considerando infine tutti i risultati ottenuti, siamo in grado di affermare che abbiamo lavorato bene, sviluppando dei progetti che rispecchiano fedelmente quello studiato in teoria.

Tuttavia non sono mancati problemi relativi ai disturbi che rendevano, talvolta, più difficili le rilevazioni.