

# MULTIVIBRATORE ASTABILE

MORTARO MATTEO

REL.07

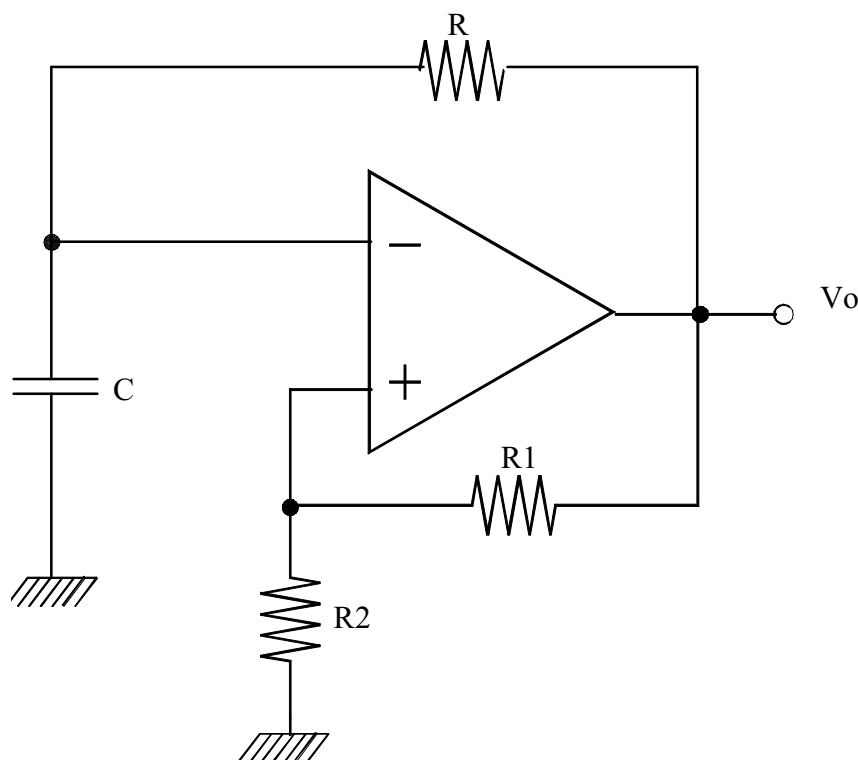
04 NOVEMBRE 97

## Scopo dell'esperienza

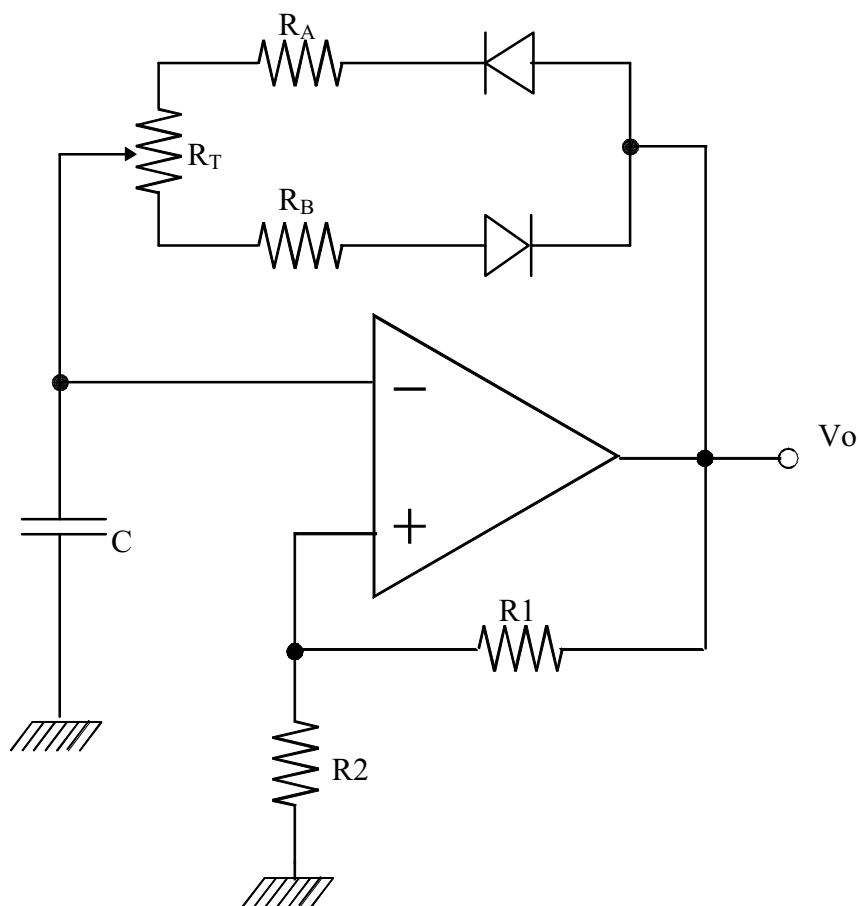
Lo scopo di questa esperienza è stato quello di realizzare su bread-board lo schema circuitale di un multivibratore astabile ad operazionali (usiamo il TL081), prima con duty cycle del 50%, poi con duty cycle variabile dal 30% al 70% .

## Schema elettrico

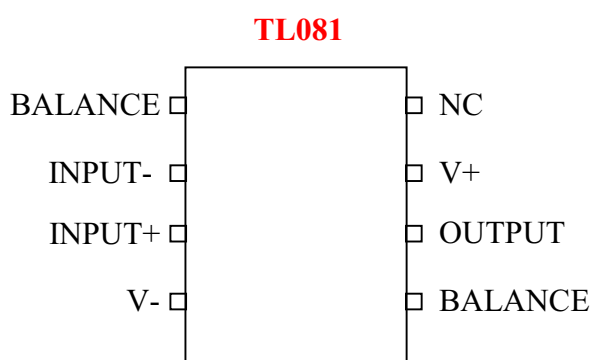
- 1) Qui sotto è rappresentato lo schema elettrico del multivibratore astabile con duty cycle del 50%.



2) Schema elettrico del multivibratore astabile con duty cycle variabile dal 30% al 70% .



Piedinatura TL081.



## Progetto

Come per l'esperienza precedente, abbiamo calcolato i valori i parametri della rete ( ora R, C, R1, R2) ed abbiamo ricalcolato ciò che avevamo fissato da progetto, in questo caso la frequenza del segnale di uscita dell'astabile.

Una cosa molto importante per il progetto è che i valori dei parametri siano all'interno del solito campo di valori :ordine dei nF per i condensatori ;ordine dei K  $\Omega$  per le resistenze.

### 1) Multivibratore astabile con duty cycle del 50%.

Per comodità fissiamo :

$$R_1 = R_2 = 1K\Omega$$

### Ricerca di R e C

Siccome  $V_{SAT}^+ = -V_{SAT}^- = 10,5V$  e  $\beta = 0,5$ , possiamo usare la formula semplificata :

$$T_H = T_L = 1,1 \cdot RC$$

ma

$$T_H = T_L = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} = 83,3\mu s$$

Quindi :

$$RC = \frac{T_H}{1,1} = 75,7\mu s$$

Fisso i due valori commerciali :

$$C = 22nF$$

$$R = 3,3K\Omega$$

Ricalcolo f :

$$f = \frac{1}{2T_H} = 6,26 KHz$$

### 2) Multivibratore astabile con duty cycle variabile dal 30% al 70% .

$$R_1 = R_2 = 1K\Omega$$

Fissiamo  $R_T=10 K\Omega$  (valore commerciale presente in laboratorio)

### Ricerca di C, R<sub>A</sub> e R<sub>B</sub>

$T_{H\ MIN}$  e  $T_{H\ MAX}$  sono definiti nel seguente modo :

$$\begin{cases} T_{H_{MIN}} = 1,1 \cdot \tau_{H_{MIN}} = 66,67 \cdot 10^{-6} \text{ s} \\ T_{H_{MAX}} = 1,1 \cdot \tau_{H_{MAX}} = 155,56 \cdot 10^{-6} \text{ s} \end{cases}$$

dove :

$$\tau_{H_{MIN}} = R_A \cdot C$$

$$\tau_{H_{MAX}} = (R_A + R_T) \cdot C$$

Risolviendo il sistema (dove le incognite sono  $R_A$  e  $C$ ) troviamo :

$$C = 8,1 \text{ nF} [ 8,2 \text{ nF} ]$$

$$R_A = 7,5 \text{ K}\Omega [ 6,8 \text{ K}\Omega ] \quad (\text{prendiamo un valore minore di } R_A \text{ per assicurare la variazione del D\% almeno dal 30\% al 70\%)$$

Siccome la variazione del D% è simmetrica significa che :

$$\tau_{H_{MIN}} = \tau_{L_{MAX}}$$

cioè :

$$R_A \cdot C = R_B \cdot C$$

Perciò  $R_A = R_B$

$$C = 8,2 \text{ nF}$$

$$R_A = R_B = 6,8 \text{ K}\Omega$$

Ricalcolo f :

$$f = \frac{1}{T_{H_{MIN}} + T_{L_{MAX}}} = 4,70 \text{ KHz}$$

## Descrizione

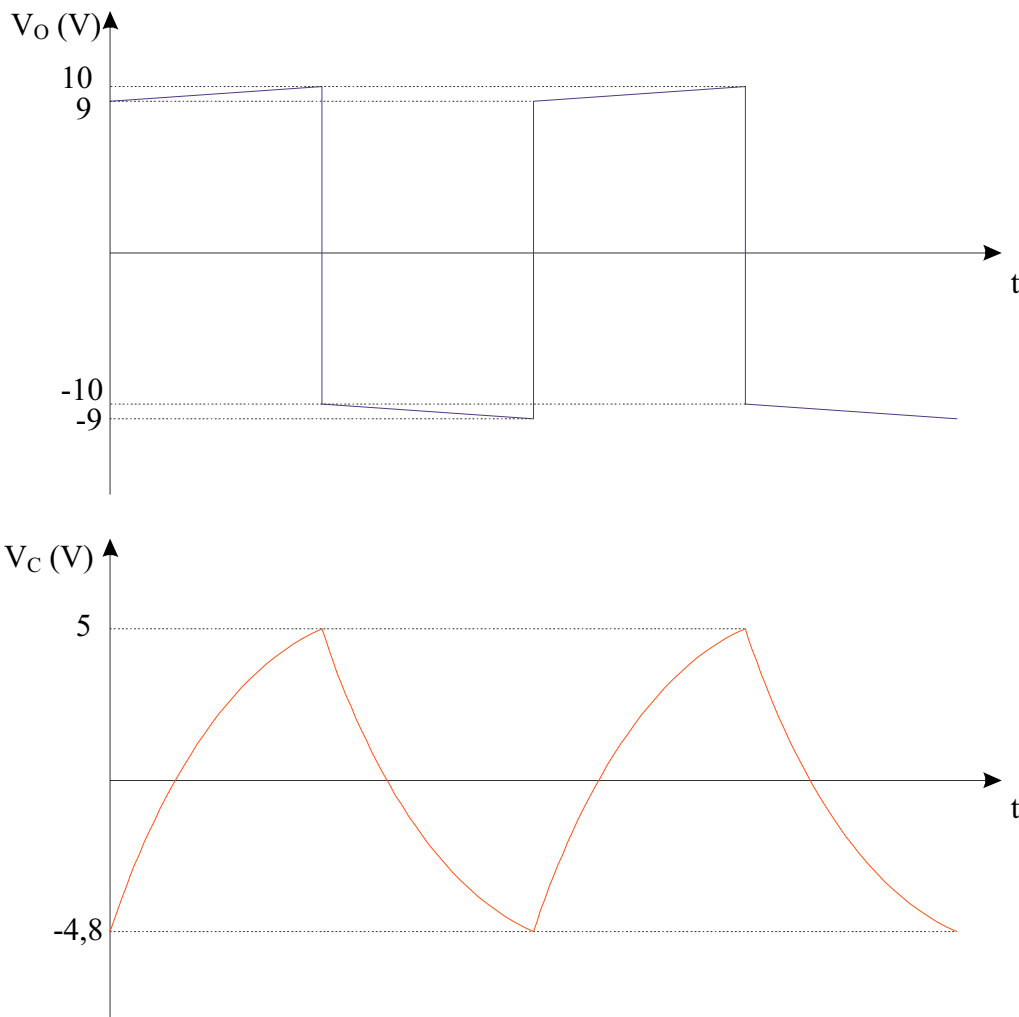
Le misure da noi eseguite sono state le seguenti :

- Verifica della frequenza dell'onda quadra in uscita e confronto con la frequenza ricalcolata (lo scarto massimo accettabile è del 10%).
- Visualizzazione sull'oscilloscopio della tensione sul condensatore.
- Misura del tempo di salita e di discesa dell'onda quadra in uscita.

## Risultati ottenuti

### 1) Multivibratore astabile con duty cycle del 50%

I segnali  $V_O$  e  $V_C$  visualizzati sull'oscilloscopio sono i seguenti ( $f = 6250 \text{ Hz}$ ) :



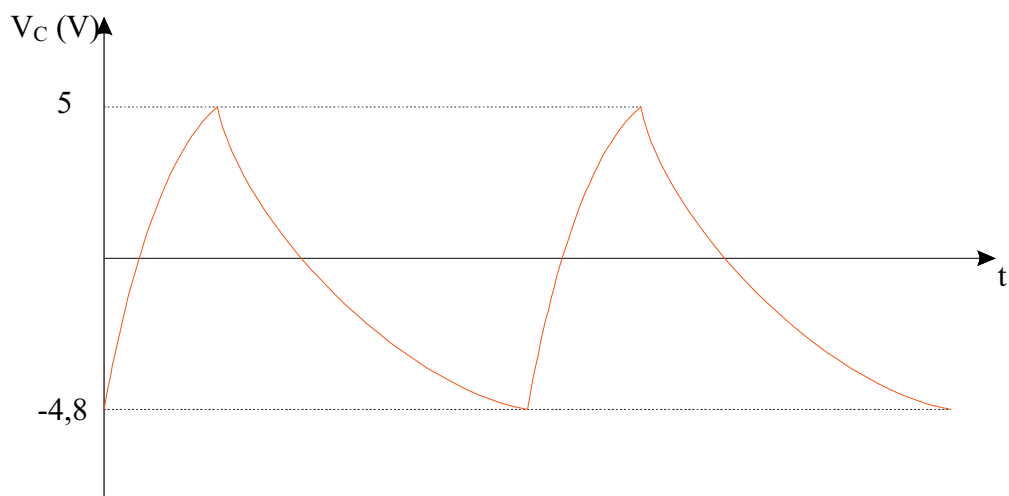
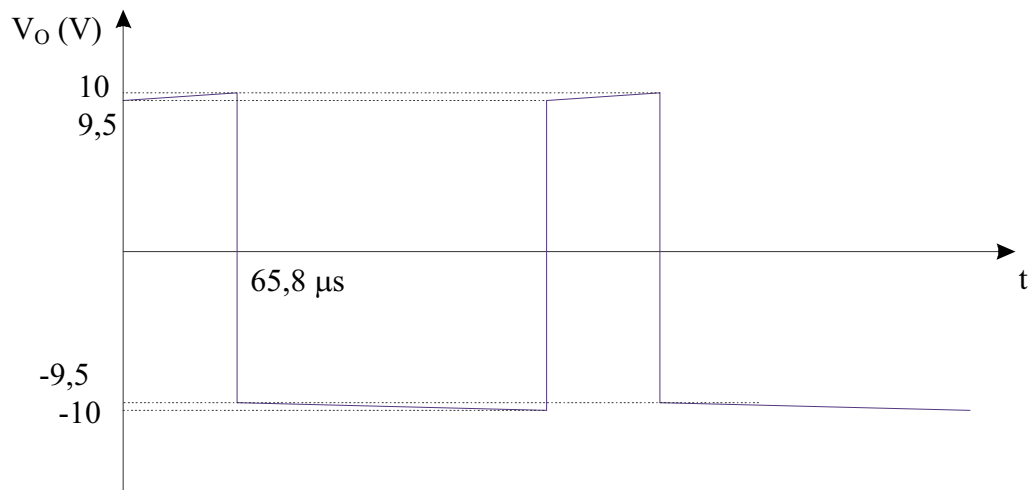
I tempi di salita e di discesa di  $V_O$  sono :

$$t_r = 1 \mu s \quad t_f = 0,6 \mu s$$

2) Multivibratore astabile con duty cycle variabile dal 30% al 70%.

I segnali  $V_O$  e  $V_C$  visualizzati sull'oscilloscopio sono i seguenti ( $f = 4515 \text{ Hz}$ ):

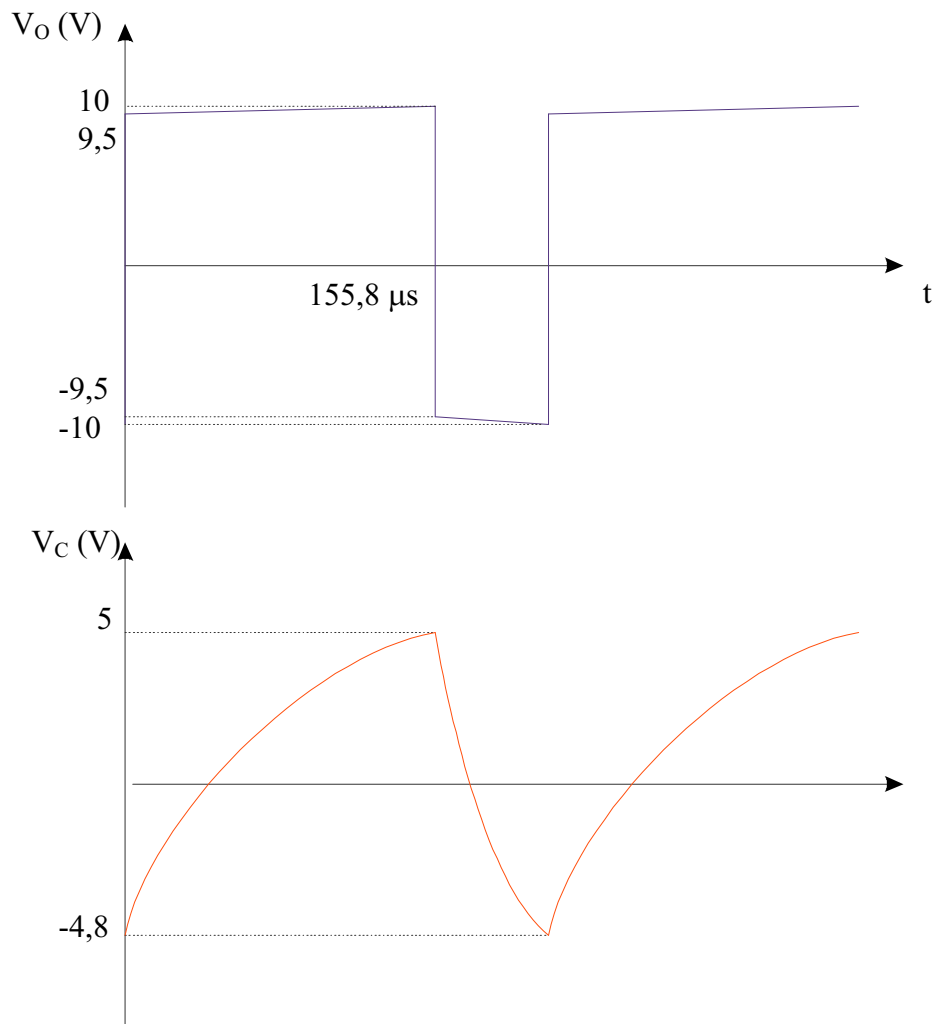
a) duty cycle minimo ( $D\% = 29,7\%$ )



I tempi di salita e di discesa di  $V_O$  sono :

$$t_r = 1,2 \mu\text{s} \quad t_f = 0,8 \mu\text{s}$$

b) duty cycle massimo (  $D\% = 70,3\%$  )



I tempi di salita e di discesa di  $V_O$  sono :

$$t_r = 1,2 \mu s \quad t_f = 0,8 \mu s$$

### Commento

L'onda in uscita per multivibratore astabile con duty cycle del 50% non è ben squadrata perché la resistenza usata è troppo bassa, quindi l'operazionale è costretto ad erogare troppa corrente.

A parte questo l'esperienza è stata svolta in modo corretto ed abbiamo potuto verificare il funzionamento dei circuiti visti in teoria.