



Università degli Studi di Bergamo

SCUOLA DI INGEGNERIA
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

Laboratorio di Elettronica

Relazione esperienza di laboratorio 5

Prof.
Luigi Gaioni

Candidati
Giulia Allievi
Matricola 1058231

Martina Fanton
Matricola 1059640

Relazione attività di laboratorio 5

Introduzione

In quest'attività di laboratorio abbiamo visto un ultimo circuito monostabile con LM555, successivamente sono state analizzate le altre due configurazioni realizzabili con questo circuito integrato (prima la configurazione bistabile e dopo quella astabile).

La seconda modalità, quella astabile, permette di generare in uscita al pin 3 un'onda quadra le cui caratteristiche dipendono dalla rete collegata all'esterno del circuito integrato. Le connessioni sono illustrate nel datasheet del componente, si riporta di seguito lo schema (figura 5.1).

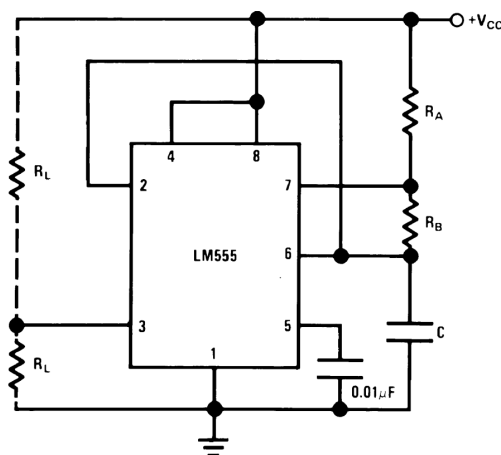


Figura 5.1: Schema delle connessioni da utilizzare per ottenere un circuito astabile (fonte: [datasheet](#)).

La configurazione bistabile invece non è presentata nel datasheet. Questa modalità è utile quando si vuole utilizzare il LM555 come flip-flop set reset. Per ottenerla, è sufficiente utilizzare due resistenze e due pulsanti. Una resistenza è collegata tra i pin 8 e 2, l'altra invece è collegata tra i pin 4 e 8; per quanto riguarda i due pulsanti, uno è collegato tra i pin 2 e 1 e pilota il set, mentre l'altro è connesso ai pin 4 e 1 e comanda il reset. Il pin 8 è collegato all'alimentazione, il pin 1 a massa, il segnale è prelevato al pin 3 e tutti gli altri pin sono lasciati floating. Lo schema si trova nella sezione dedicata all'analisi di questo circuito (sezione 5.2, figura 5.5).

5.1 Circuito 1: LM555 in configurazione monostabile con switch debouncing

5.1.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

Questo circuito è basato sull'ultimo circuito analizzato nello scorso laboratorio (ovvero il circuito monostabile con LM555). La differenza più evidente tra i due circuiti è rappresentata dal fatto che il circuito in esame riceve in ingresso un segnale di trigger generato da un pulsante, mentre il precedente circuito riceveva in ingresso un segnale di trigger fornito da un generatore di forme d'onda.

Questo circuito, mostrato in figura 5.2, presenta: due resistenze (R è collegata tra il pin 7 e l'alimentazione positiva, mentre R_1 tra il pin 2 e l'alimentazione positiva), due capacità (C_1 è collegata tra il pin 6 e la massa, mentre C_2 tra il pin 5 e la massa) e un pulsante collegato tra il pin 2 e la massa.

La caratteristica principale di questo circuito consiste nel correggere l'effetto del rimbalzo dell'interruttore (*switch debouncing*). Questo effetto, che consiste nella generazione di un treno di impulsi spuri su entrambi i fronti dell'impulso in uscita, viene prodotto soltanto dalla rete in ingresso al timer e in particolare è dovuto al fatto che la chiusura e l'apertura del pulsante non avvengono in modo istantaneo. Quindi l'aggiunta del LM555 alla rete in ingresso determina un segnale in uscita filtrato da questo effetto indesiderato poiché il timer genera un solo impulso in uscita non appena riceve il primo fronte di discesa del segnale in ingresso.

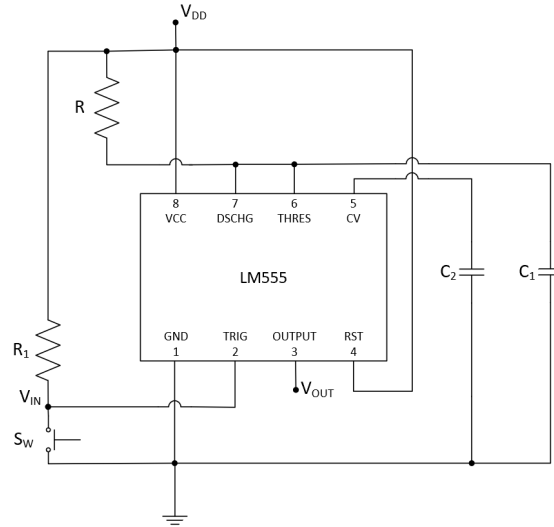


Figura 5.2: Schema del circuito monostabile con switch debouncing.

La funzione di trasferimento di questo circuito è:

$$\begin{cases} V_{out} = V_{DD} & \text{a partire dalla chiusura di } S_W \text{ e per una durata } T \\ V_{out} = 0 & \text{altrimenti} \end{cases} \quad (5.1)$$

5.1.2 Analisi e dati sperimentali

Per quanto riguarda la scelta e il dimensionamento dei componenti di questo circuito (in figura 5.3), come timer è stato scelto un LM555, mentre le due resistenze hanno un valore di $12\text{ k}\Omega$, la capacità C_1 di 150 nF e la capacità C_2 di 1 nF .

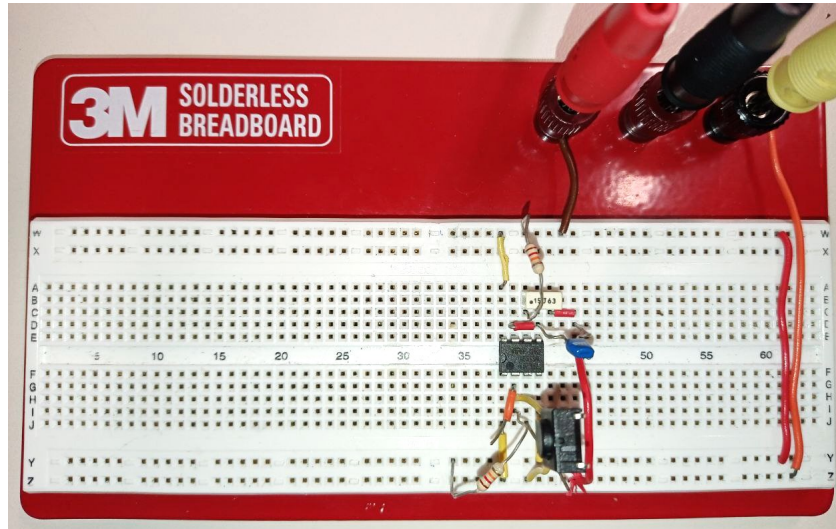


Figura 5.3: Fotografia del circuito monostabile con switch debouncing realizzato in laboratorio.

Avendo dimensionato in questo modo i componenti, ci si aspetta che la durata dell'impulso in uscita al circuito risulti pari a: $T = 1.1 \cdot R \cdot C_1 = 1.1 \cdot 12\text{ k}\Omega \cdot 150\text{ nF} = 1.98\text{ ms}$

Dalla figura 5.4 è stato verificato che questa durata assumesse un valore minore rispetto alla durata dell'impulso in ingresso (che dall'oscilloscopio risulta pari all'incirca a 120 ms , ovvero 3 intervalli da 40 ms ciascuno).

Inoltre dalla stessa immagine si vede che il segnale in uscita corrisponde a un solo impulso positivo e di conseguenza il timer ha effettivamente corretto il rimbalzo dell'interruttore come preannunciato nella sezione precedente.

SBAGLIATO.
formula sbagliata? perchè deve risultare $\approx 120\text{ ms}$



Figura 5.4: Risposta del circuito.

5.2 Circuito 2: LM555 in configurazione bistabile

5.2.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

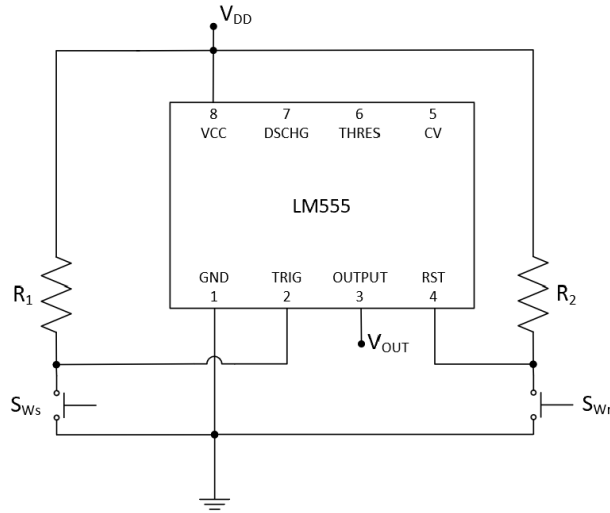


Figura 5.5: Schema del circuito bistabile.

La funzione di trasferimento di questo circuito è:

$$\begin{cases} V_{out} = V_{DD} & \text{a partire dalla pressione di } S_{Ws} \text{ fino alla pressione di } S_{Wr} \\ V_{out} = 0 & \text{altrimenti} \end{cases} \quad (5.2)$$

5.2.2 Analisi e dati sperimentali

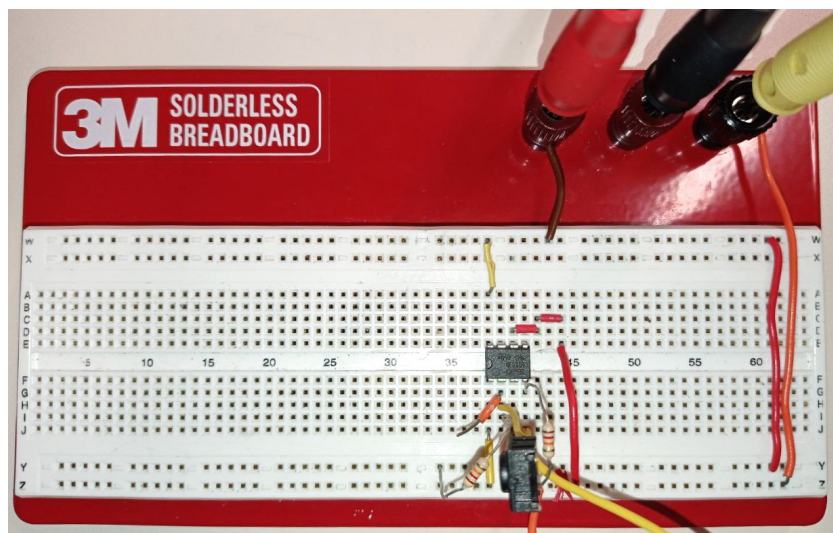


Figura 5.6: Fotografia del circuito bistabile realizzato in laboratorio.

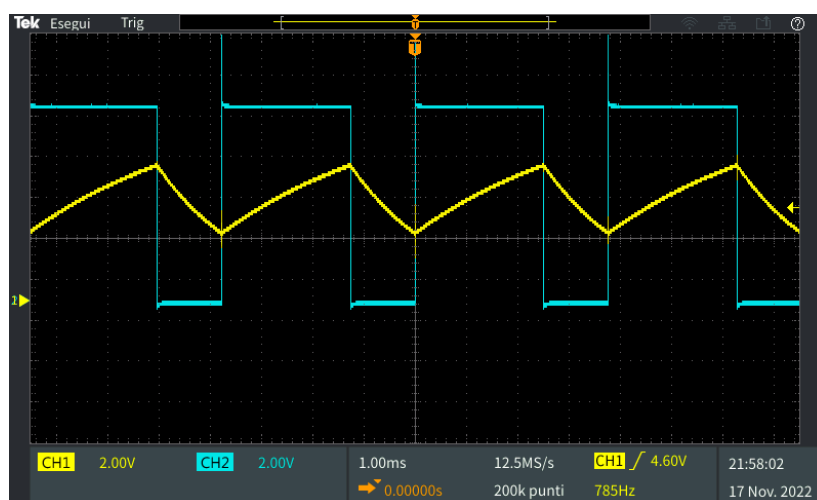


Figura 5.7: Risposta del circuito.

5.3 Circuito 3: LM555 in configurazione astabile

5.3.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

5.3.2 Analisi e dati sperimentali

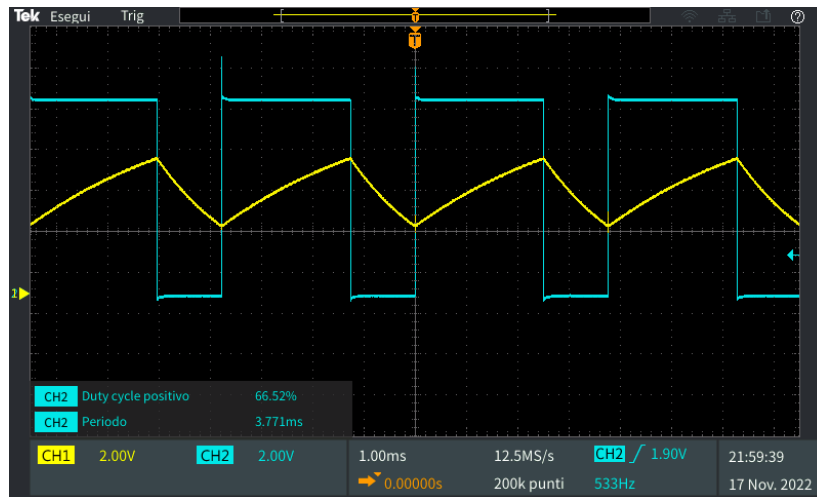


Figura 5.8: Risposta del circuito con misure del duty cycle e del periodo.

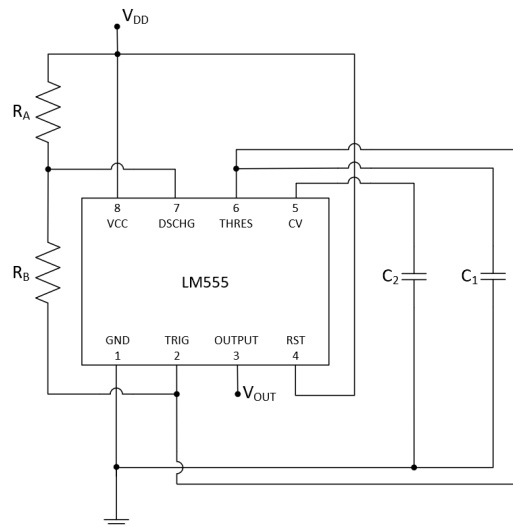


Figura 5.9: Schema dell'evoluzione del circuito bistabile.

5.4 Circuito 4: Evoluzione del LM555 in configurazione astabile

5.4.1 Schema del circuito e Funzione di Trasferimento

5.4.2 Analisi e dati sperimentali

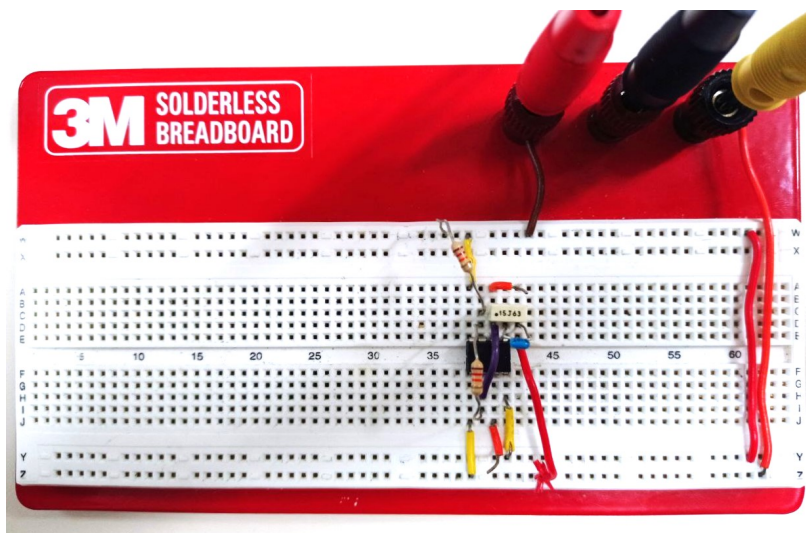


Figura 5.10: Fotografia dell'evoluzione del circuito bistabile realizzata in laboratorio.

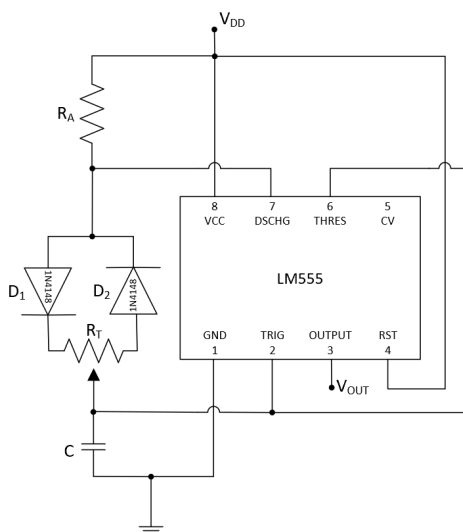


Figura 5.11: Schema del circuito astabile.

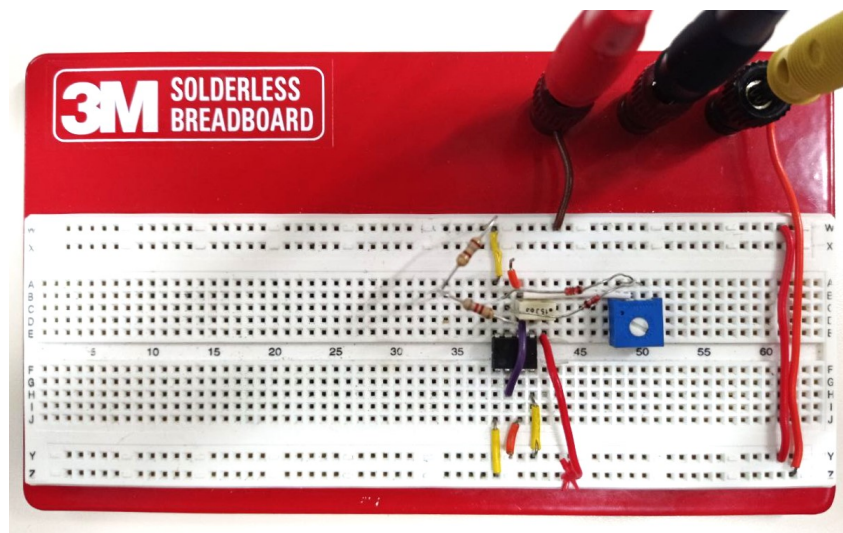


Figura 5.12: Fotografia del circuito astabile realizzato in laboratorio.