

I generatori di impulsi

I circuiti digitali utilizzano fondamentalmente due livelli di tensione, un livello alto che normalmente è associato a "1" logico e un livello basso associato a "0" logico. Questi livelli cambiano secondo il tipo di segnale che trattiamo, praticamente sono impulsi di tensione.

Impulso

Si definisce impulso di tensione un segnale che passa in modo quasi istantaneo da una tensione praticamente zero a un determinato livello di tensione, e trascorso un certo tempo torna a zero. Si possono avere impulsi di qualsiasi durata, sia di tensione positiva che negativa. Tuttavia normalmente si applica questa denominazione a segnali con durata minore a qualche minuto. Un impulso ideale, rappresentato in un diagramma ampiezza-tempo, è un parallelogramma.

Onda quadra

Quando gli impulsi si ripetono in modo periodico si crea realmente un segnale periodico, e in questo caso si possono definire un periodo e una frequenza.

Se osserviamo il diagramma, il periodo è la somma $T_1 + T_2 = T$ e la frequenza è l'inverso del periodo, $f = 1/T$. Deve essere molto chiaro che per un impulso isolato si può definire la sua durata, però non si può definire né il periodo



Impulso isolato.

né la frequenza poiché non si tratta di un segnale che si ripete periodicamente.

Treni di impulsi

Riceve questa denominazione così specifica un segnale formato da "treni" o raggruppamenti di impulsi che si ripetono in modo periodico.

Generatori di impulsi

Data la grande varietà di segnali a onda quadra e di impulsi che sono necessari per il funzionamento o la prova dei dispositivi digitali, applichiamo questa denominazione in modo molto generico. Basta applicare la sonda dell'oscilloscopio in molte parti dei dispositivi digitali e potremo osservare che la maggior parte dei segnali sono formati da impulsi. Oggi abbiamo a disposizione strumenti di prova e di misura che possono sintetizzare qualsiasi forma d'onda, tuttavia è conveniente conoscere come si

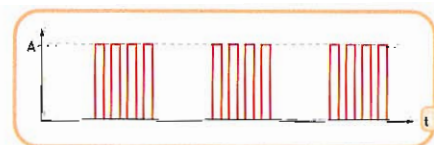
possono generare i più elementari, cioè come generare un impulso e un'onda "quadra", o segnale periodico formato da impulsi che si creano con una cadenza determinata.

Generatore di impulsi

I circuiti che si utilizzano per generare un impulso si chiamano multivibratori monostabili. Anche se nel linguaggio corrente si chiamano semplicemente monostabili. Questi circuiti hanno un terminale di attivazione, e generano un impulso di una durata determinata; quando cessa l'impulso permangono nello stato originale sino a quando sono nuovamente eccitati. Ci sono molti tipi di circuiti possibili, fra di essi un circuito fra i più conosciuti, con il quale si possono costruire monostabili e disporre di una corrente di uscita sino a 200 mA, è il familiare 555.



Segnale periodico a impulsi.



Treni di impulsi.

Monostabile con 555

Per costruire un monostabile con un 555 basta seguire lo schema proposto dal costruttore, e calcolare i valori adeguati.

Se prendiamo in considerazione lo schema base, possiamo notare che sono sufficienti pochissimi componenti in aggiunta al circuito integrato stesso. Gli altri componenti fondamentali del circuito sono la resistenza R2 e il condensatore C.

I valori utilizzati per questi due componenti determinano la durata dell'impulso.

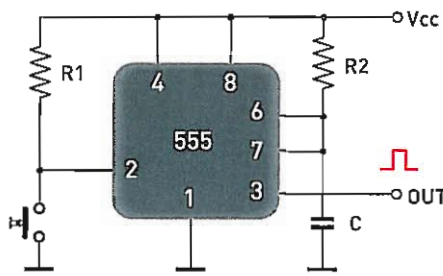
È possibile calcolarli con una formula molto elementare:

$$T = 1,1 \times R2 \times C$$

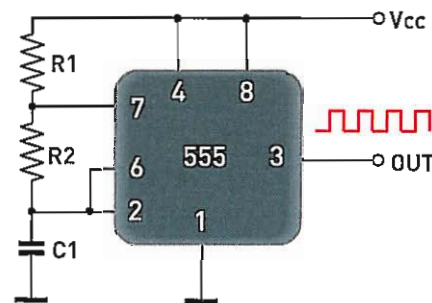
Per utilizzare correttamente questa formula la resistenza R1 deve essere espressa

in Ohm e la velocità in Farad.

In questo schema base il circuito di attivazione è manuale ed è rappresentato da un pulsante, anche se è possibile attivarlo mediante un circuito elettronico che fornisca un livello basso su questo terminale.



Circuito monostabile con 555.



Circuito astabile con 555.

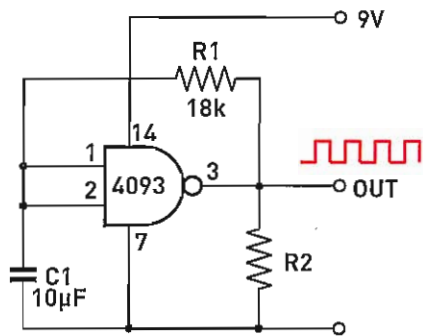
quella che corrisponde all'impulso, T1, e quella che corrisponde all'assenza dell'impulso, T2.

Questi tempi sono calcolati con le seguenti formule:

$$T1 = 0,69 (R1 + R2) C$$

$$T2 = 0,69 R2 C$$

Le resistenze devono essere espresse in Ohm e la capacità in Farad per ottenere i tempi in secondi.



Circuito astabile con 4093.

Astabile con 4093

È possibile costruire questi circuiti anche con questo tipo di porte logiche, ad esempio con una sola porta NAND Trigger Schmit è possibile costruire un astabile. Il circuito utilizza solamente una delle porte del circuito integrato, la resistenza R1 e il condensatore C1. La porta NAND non si usa come tale, dato che unendo fra loro i suoi due pin di ingresso 1 e 2, essa si converte praticamente in una porta invertente. L'onda quadra si ottiene sull'uscita della porta, terminale 3 del circuito integrato.

La frequenza di uscita si può calcolare in modo approssimato con la formula:

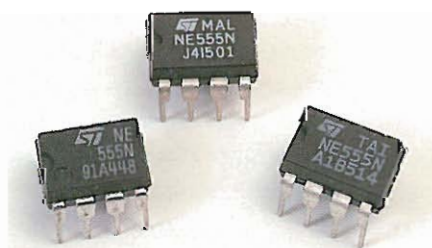
$$f = 1/(0,7 \times R1 \times C1).$$

Generatore a onda quadra

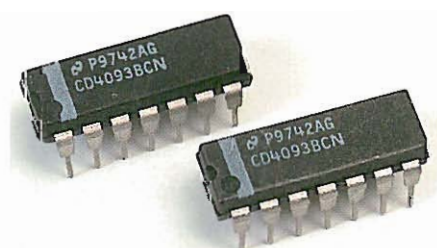
I segnali a onda periodica si possono generare in diversi modi, uno di essi consiste nell'utilizzare il 555, però con una configurazione differente. I circuiti che generano questo tipo di segnale si chiamano multivibratori astabili, o semplicemente astabili.

Astabile con 555

In una forma d'onda periodica, il periodo si divide in due parti:



Timer 555.



Quadruple porte NAND a due ingressi.