

Générateur d'impulsions à 555

- I- BUT : Analyser un générateur d'impulsions périodiques réalisé à l'aide d'un oscillateur astable à circuit intégré 555 et d'un temporisateur monostable à circuit intégré 555.

II- MATERIELS :

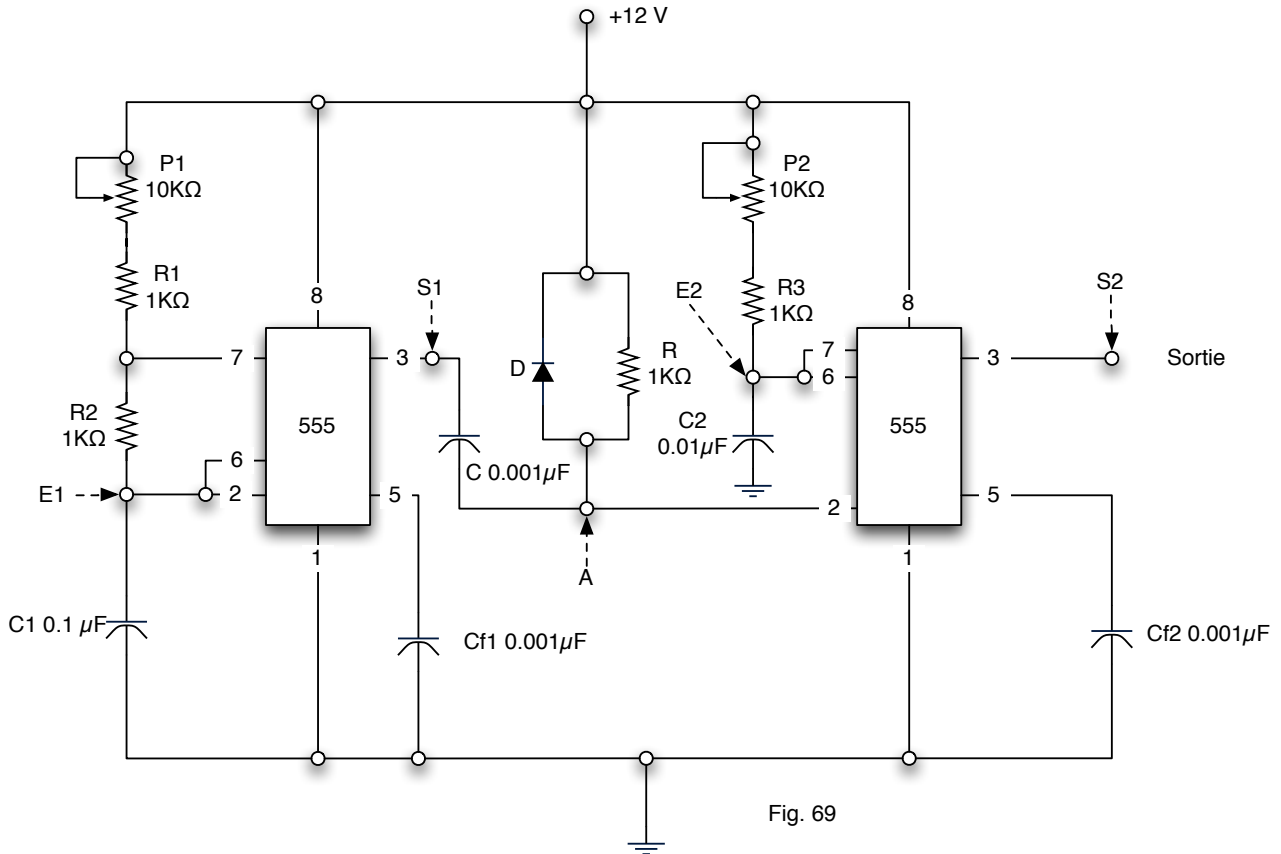
Composants :

- 2 CI 555
- 4 résistances 1 K Ω
- 2 potentiomètres linéaires 10 K Ω
- 3 capacités 0.001 nF
- 1 capacité 0.01 μ F
- 1 capacité 0.1 μ F
- 1 diode 1N4148

Matériels :

- 1 alimentation continue régulée +12V
- 1 oscilloscope

III- MONTAGE :



IV- ETAPES :

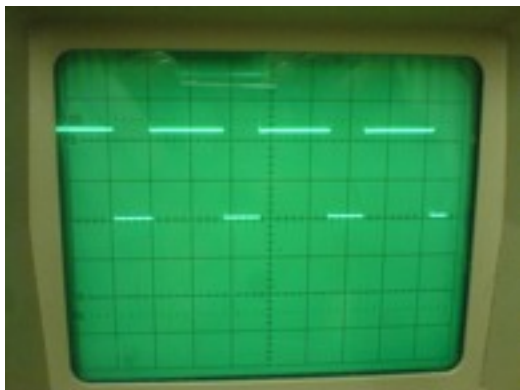
- 1- Circuit de la figure 69 réalisé.
- 2- Les potentiomètres P1 et P2 étant à leur valeur minimum, j'ai pris une photo du signal aux points suivants :

E1:



1V/DIV et 50µs/DIV (AC)

S1:



5V/DIV et 50 μ s/DIV (DC)

A:



5V/DIV et 50 μ s/DIV (DC)

E2:



5V/DIV et 50 μ s/DIV (DC)

S2:



5V/DIV et 20 μ s/DIV (DC)

Calcul des valeurs des amplitudes à tous les points et des largeurs des impulsions aux points S1 et S2.

E1= charge du condensateur. L'amplitude varie entre un tiers et deux tiers de Vcc.

$$4V \leq V_c \leq 8V$$

S1= sortie de l'astable. L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

$$0 \leq V_{S1} \leq 12$$

$$\text{puis } T = 1/f \quad \text{avec } f = 1.44 / (R_a + 2R_b)C$$

$$f = 1.44 / ((1000 + 2000) * 0.1 * 10^{-6}) = 4800 \text{ Hz}$$

$$T = 1/4800 = 0.208 \text{ ms}$$

A= Charge et décharge du condensateur C

L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

E2= Charge et décharge de C2

L'amplitude varie entre 0 et $(V_{cc} - (R_3 * I_3 + R_{P2} * I_{P2}))$

S2= sortie du monostable. L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

$$0 \leq V_{S1} \leq 12$$

puis $T = 1.11RC$ donc $f = 1/(1.11RC)$

$$f = 1/(1.11 * 1000 * 0.01 * 10^{-6}) = 90090 \text{ Hz}$$

$$T = 1/90090 = 0.11 \mu\text{s}$$

Calcul des temps de charge et de décharge de C1:

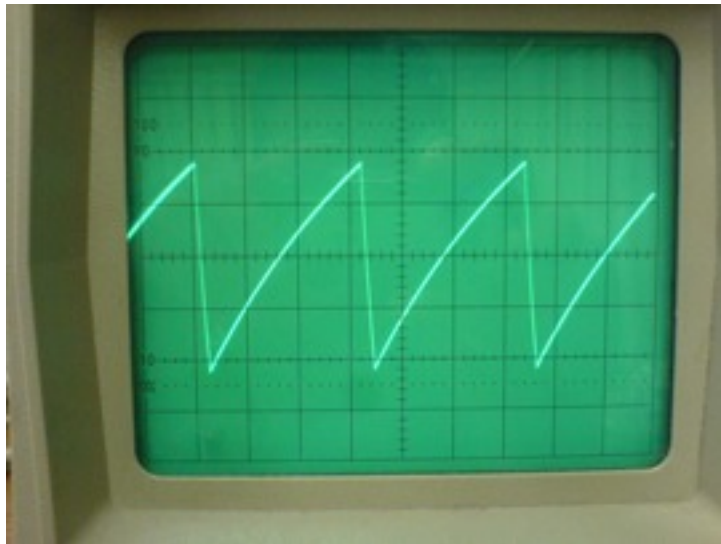
$$T(\text{charge}) = 0.7(R_a + R_b)C_1 = 0.7 * 2000 * 0.1 * 10^{-6} = 0.14 \text{ ms}$$

$$T(\text{décharge}) = 0.7R_b C_1 = 0.7 * 1000 * 0.1 * 10^{-6} = 70 \mu\text{s}$$

3- Répétition de l'étape 2 avec les potentiomètre réglés à leur valeur maximum:

2bis- Les potentiomètres P1 et P2 étant à leur valeur maximum, j'ai pris une photo du signal aux points suivants :

E1:



1V/DIV et 0.2ms/DIV (AC)

S1:



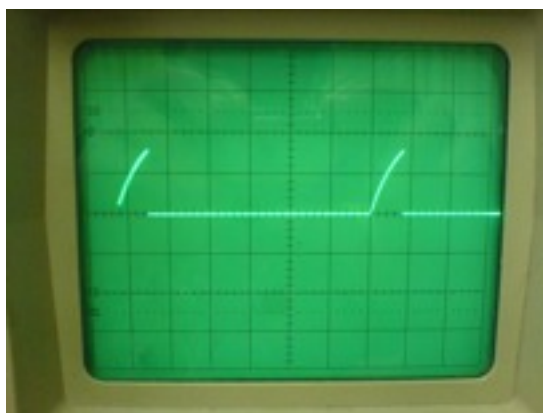
5V/DIV et 0.2ms/DIV (DC)

A:



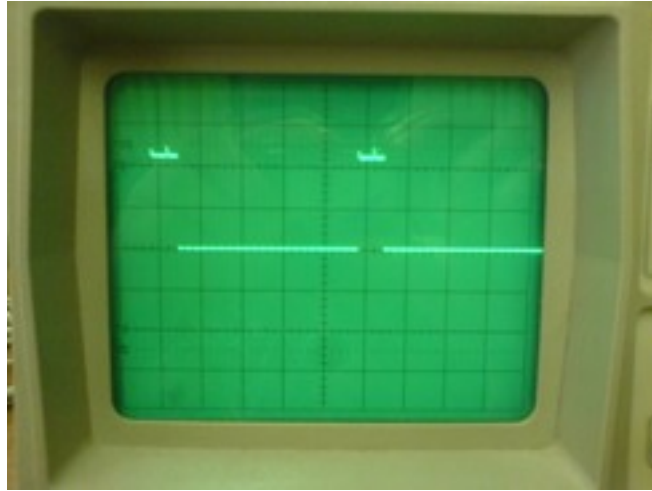
5V/DIV et 0.2ms/DIV (DC)

E2:



5V/DIV et 0.1ms/DIV (DC)

S2:



5V/DIV et 0.2ms/DIV (DC)

Calcul des valeurs des amplitudes à tous les points et des largeurs des impulsions aux points S1 et S2.

E1= charge du condensateur. L'amplitude varie entre un tiers et deux tiers de Vcc.

$$4V \leq V_c \leq 8V$$

S1= sortie de l'astable. L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

$$0 \leq V_{S1} \leq 12$$

$$\text{puis } T = 1/f \quad \text{avec } f = 1.44 / (R_a + 2R_b)C$$

$$f = 1.44 / ((11000 + 2000) * 0.1 * 10^{-6}) = 1107 \text{ Hz}$$

$$T = 1/1107 = 0.902 \text{ ms}$$

A= Charge et décharge du condensateur C

L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

E2= Charge et décharge de C2

L'amplitude varie entre 0 et $(V_{cc} - (R_3 * I_3 + R_{P2} * I_{P2}))$

S2= sortie du monostable. L'amplitude varie entre 0 et Vcc.

$$0 \leq V_{S1} \leq 12$$

puis $T = 1.11RC$ donc $f = 1/(1.11RC)$

$$f = 1/(1.11 * 11000 * 0.01 * 10^{-6}) = 8190 \text{ Hz}$$

$$T = 1/8190 = 0.12 \text{ ms}$$

Calcul des temps de charge et de décharge de C1:

$$T(\text{charge}) = 0.7(R_a + R_b)C_1 = 0.7 * 12000 * 0.1 * 10^{-6} = 0.84 \text{ ms}$$

$$T(\text{décharge}) = 0.7R_b C_1 = 0.7 * 1000 * 0.1 * 10^{-6} = 70 \mu\text{s}$$

- 4- Les formes d'ondes observées avec les potentiomètres à leur valeur maximum sont visibles sur les photos du point 2bis.
- 5- Les formes d'ondes observées avec les potentiomètres à leur valeur minimum sont visibles sur les photos du point 2.

En analysant les résultats obtenus, je constate que la modification des valeurs des potentiomètre agit sur le temps de charge des condensateur mais pas sur leur décharge. Le potentiomètre de l'astable agit sur la durée du niveau bas de la sortie S2 (en modifiant T) et le potentiomètre du monostable agit sur la durée du niveau haut de la sortie S2(sans modifier T).

- 6- Avec P2 toujours au maximum, je fait varier P1 entre le min et le max et j'observe les formes d'ondes à S1 et S2:

S1= La variation augmente ou diminue la durée de Th et de T sans modifier Tb.

S2 = La variation augmente ou diminue la durée de Tb et de T sans modifier Th.

- 7- Avec P1 toujours au maximum, je fait varier P2 entre le min et le max et j'observe les formes d'ondes à S1 et S2:

S1= La variation n'affecte pas le signal en S1.

S2 = La variation augmente ou diminue la durée de Tb et de Th sans modifier T.

- 8- En conclusion je dirai que ce montage nous permet de générer un signal rectangulaire dont la période, l'amplitude, la durée de T_h et de T_b peuvent être calculés et modifiés.

Questions :

- 1- Le rapport cyclique du signal au point S1 n'affecte pas la largeur de l'impulsion au point S2 car cette largeur est déterminée par P2, R3 et C2.
- 2- Le composant qui règle l'amplitude du signal de sortie S2 est C2 et V_{cc} .
- 3- Le rôle des potentiomètres est de pouvoir modifier la période et la durée de T_h ou/et T_b .

Dépannage :

Lors du fonctionnement du circuit de la figure 69, on constate l'un des états de fonctionnement suivants :

- 1- La tension au point E1 est nulle (0V).
- 2- Le signal au point E1 est observé comme une forme d'onde d'amplitude variant entre 4 V et 8 V.
- 3- Les signaux aux points S1 et A sont identiques.
- 4- La fréquence du signal de sortie S2 ne peut être réglée.

Indiquer pour chacun de ces cas si il y a une panne ou si le circuit fonctionne normalement.

- 1- Panne, la cause est : C1 ouvert.
- 2- Normal.
- 3- Panne, la cause est : C court-circuité.
- 4- Panne, la cause est : P1 court-circuité.