

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ

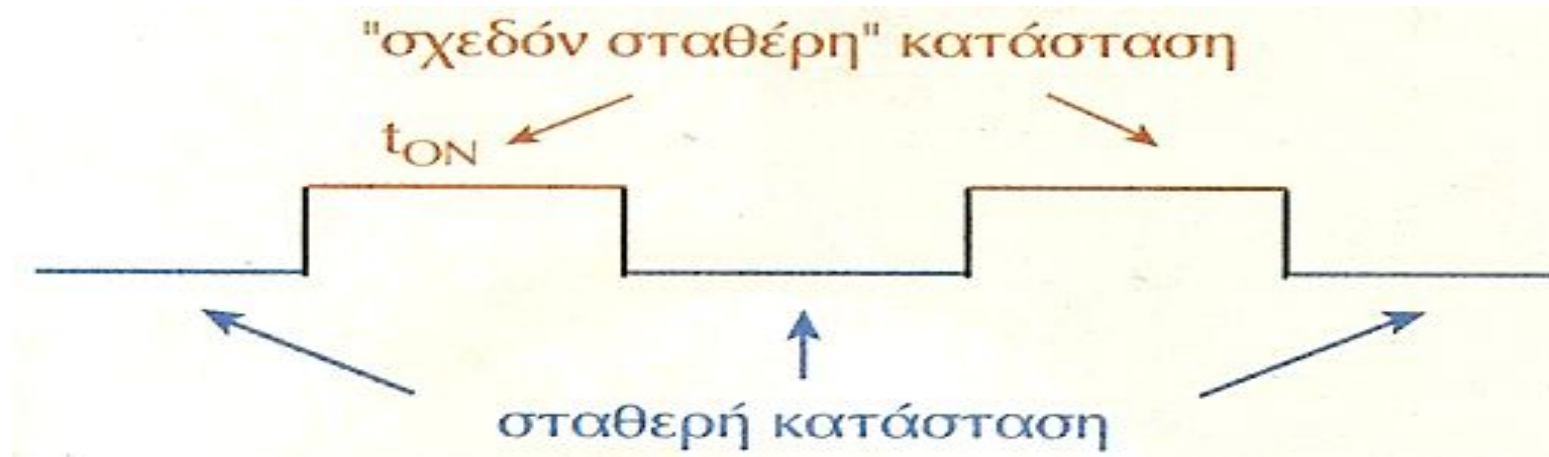
Κυκλώματα Χρονισμού «555»

- 12.1 Κυκλώματα χρονισμού.
- 12.2 Το Ο.Κ 555.
 - 12.2.1 Το Ο.Κ 555 ως μονοσταθής πολυδονητής.
 - 12.2.2 Το Ο.Κ 555 ως ασταθής πολυδονητής.
- Το 555 στο ίντερνετ.
- Το 555 στο ίντερνετ 2
- 555 tutorial

12.1 Ορισμοί

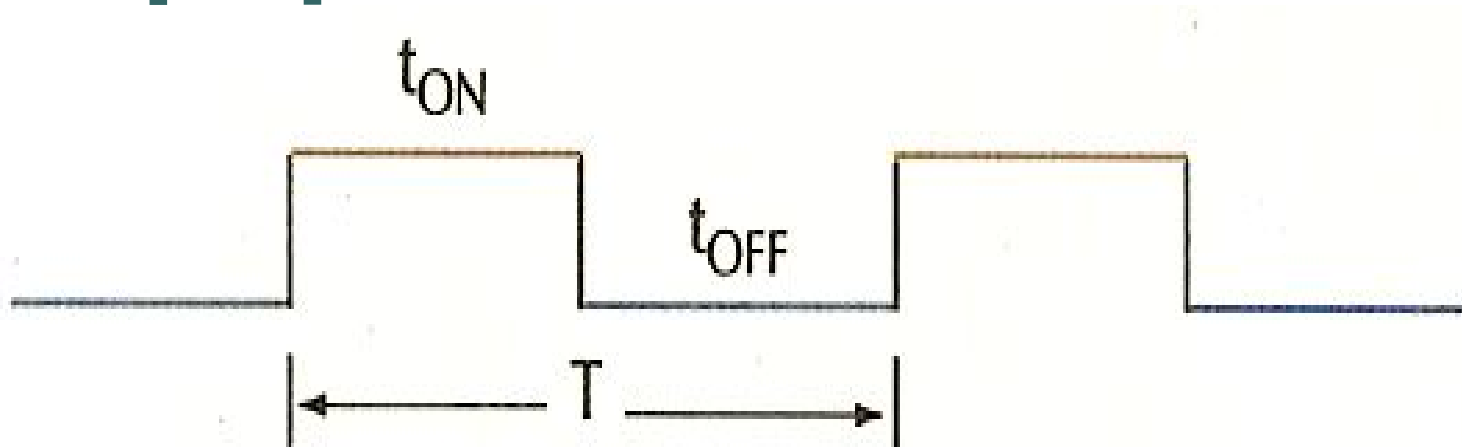
- Για την παραγωγή παλμών ρολογιού χρησιμοποιούνται ειδικά Ο.Κ τα οποία συνδέονται με εξωτερικά παθητικά στοιχεία (R, C).
- **Μονοσταθής πολυδονητής (one shot multivibrator).**
- **Ασταθής πολυδονητής (free running multivibrator).**

12.1 Ορισμοί



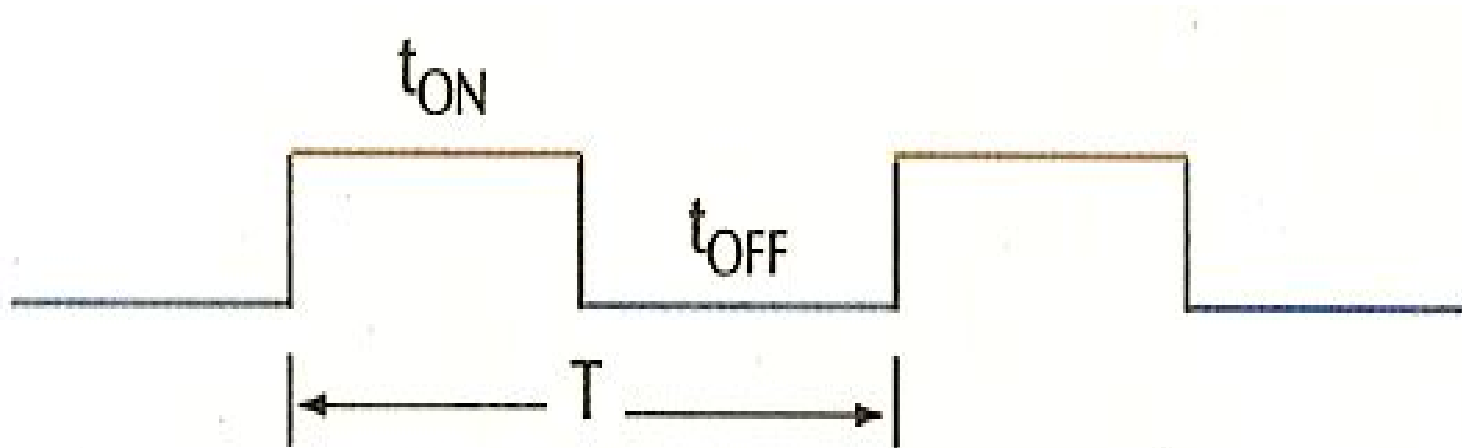
- **Μονοσταθής πολυδονητής (one shot multivibrator).**
- Έχει μια σταθερή κατάσταση εξόδου, στην οποία παραμένει μέχρις ότου διεγερθεί από κάποιο εξωτερικό σήμα.
- Τότε η έξοδος του οδηγείται σε μία «σχεδόν σταθερή» κατάσταση, στην οποία παραμένει για κάποιο προκαθορισμένο χρονικό διάστημα και στην συνέχεια επανέρχεται στην σταθερή.

12.1 Ορισμοί



- **Ασταθής πολυδονητής (free running multivibrator).**
- Είναι ένα κύκλωμα το οποίο παράγει τετραγωνικούς παλμούς χωρίς να απαιτείται εξωτερική διέγερση.
- Χαρακτηρίζεται από δύο καταστάσεις :
- Υψηλή στάθμη (1) : t_H ή t_{ON} .
- Χαμηλή στάθμη (0) : t_L ή t_{OFF} .

12.1 Ορισμοί

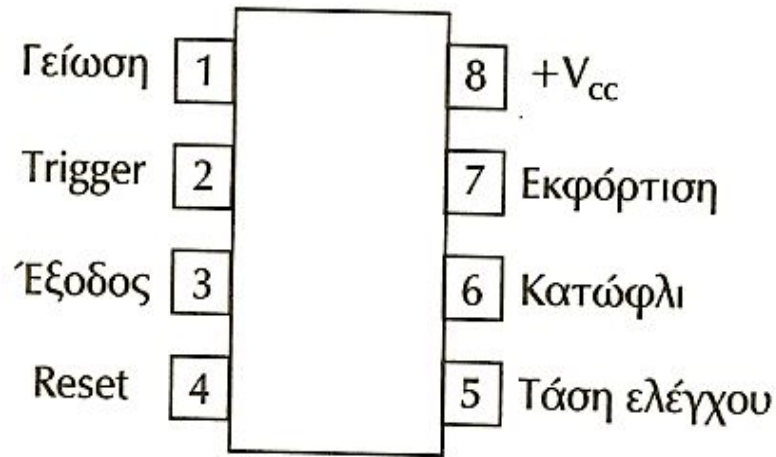


- Ένα από τα χαρακτηριστικά μιας τετραγωνικής κυματομορφής είναι **ο κύκλος εργασίας (duty cycle)**.
- **Κύκλος εργασίας % = $(t_H/T) * 100\%$.**
- t_H : ο χρόνος που η κυματομορφή είναι σε υψηλή στάθμη (1).
- T : η περίοδος της κυματομορφής.

12.2. Το Ο.Κ χρονισμού 555.

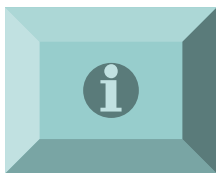
- Το ολοκληρωμένο κύκλωμα χρονισμού 555 παράγει στην έξοδο παλμούς με ορισμένη χρονική διάρκεια, μεγάλης ακρίβειας και σταθερότητας. Μπορεί να λειτουργήσει ως :
- Μονοσταθής πολυδονητής.
- Ασταθής πολυδονητής.

12.2. Το Ο.Κ χρονισμού 555.

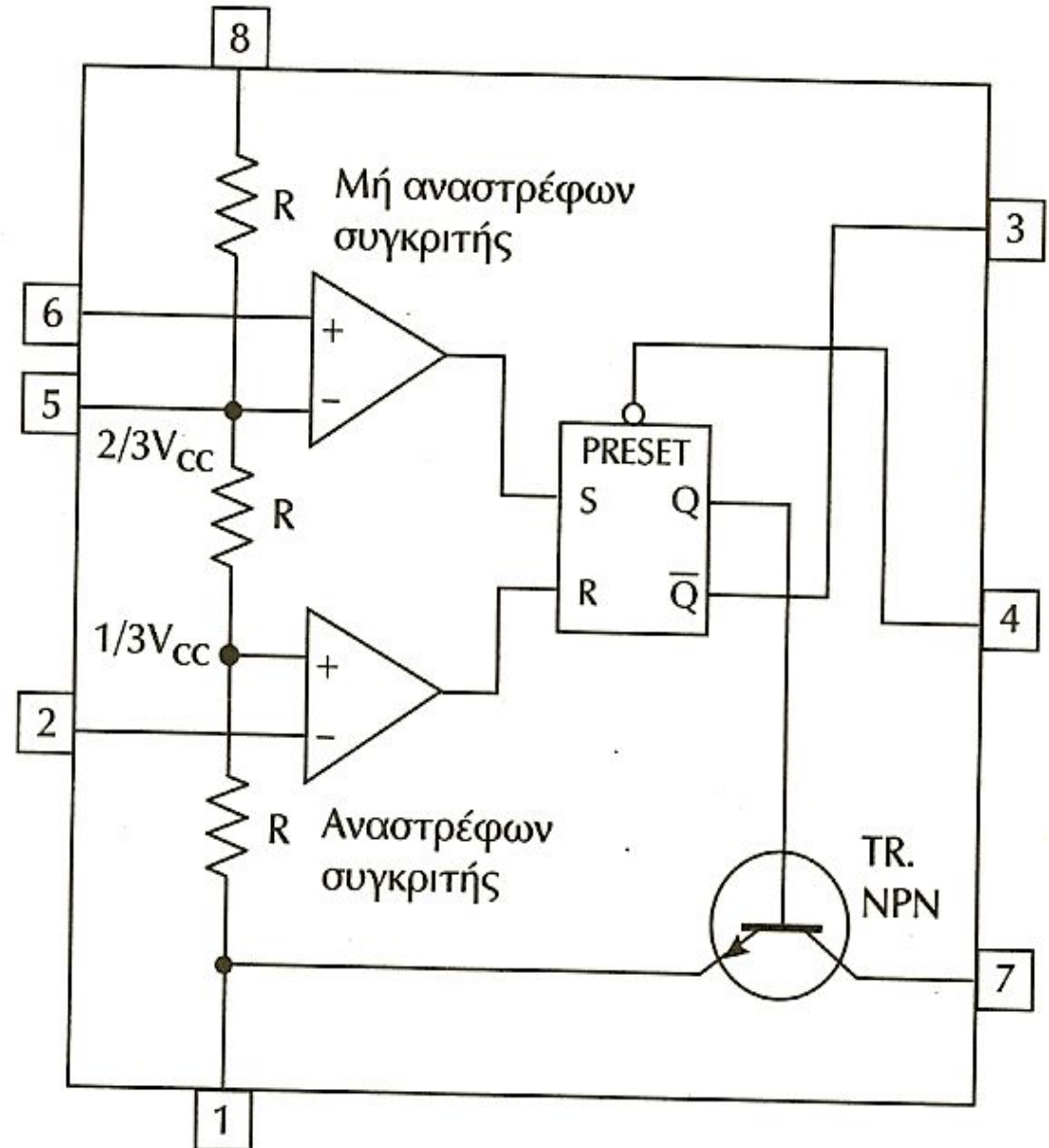


(α)

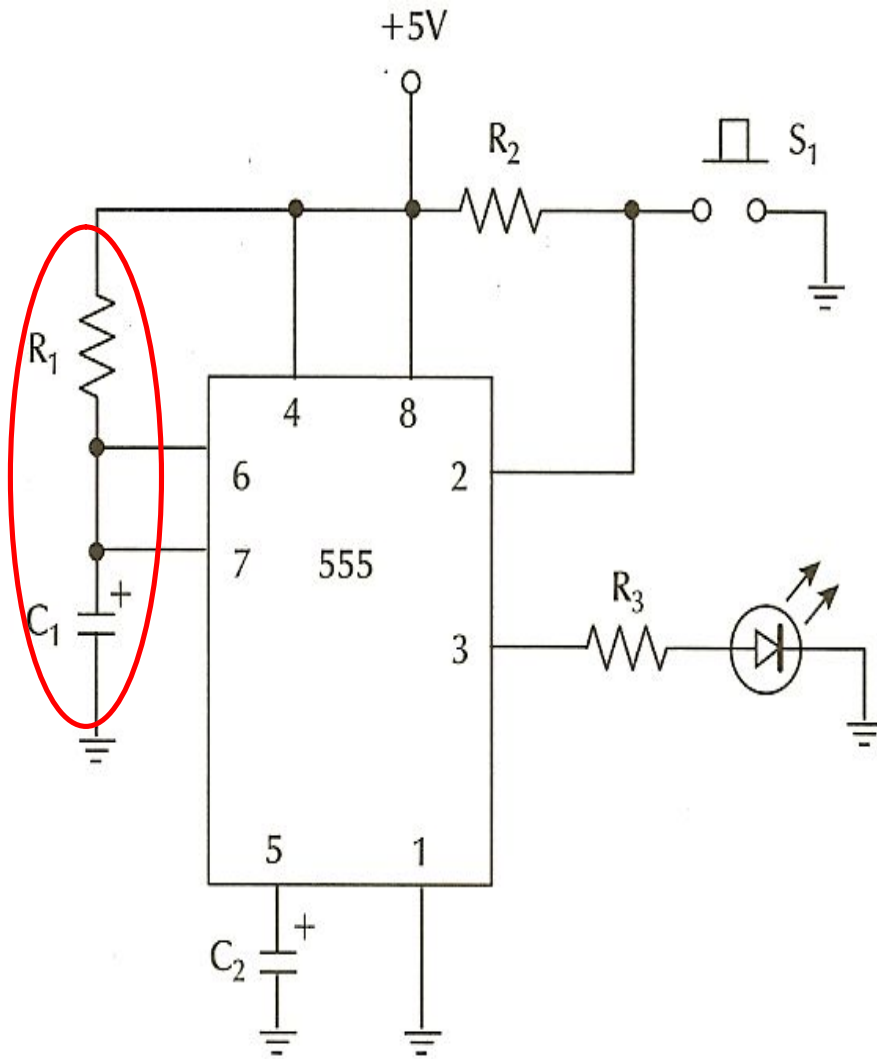
Τρεις αντιστάσεις $R=5$
 $K\Omega$ οι οποίες
λειτουργούν ως
διαιρέτης τάσης. (555)



(β)

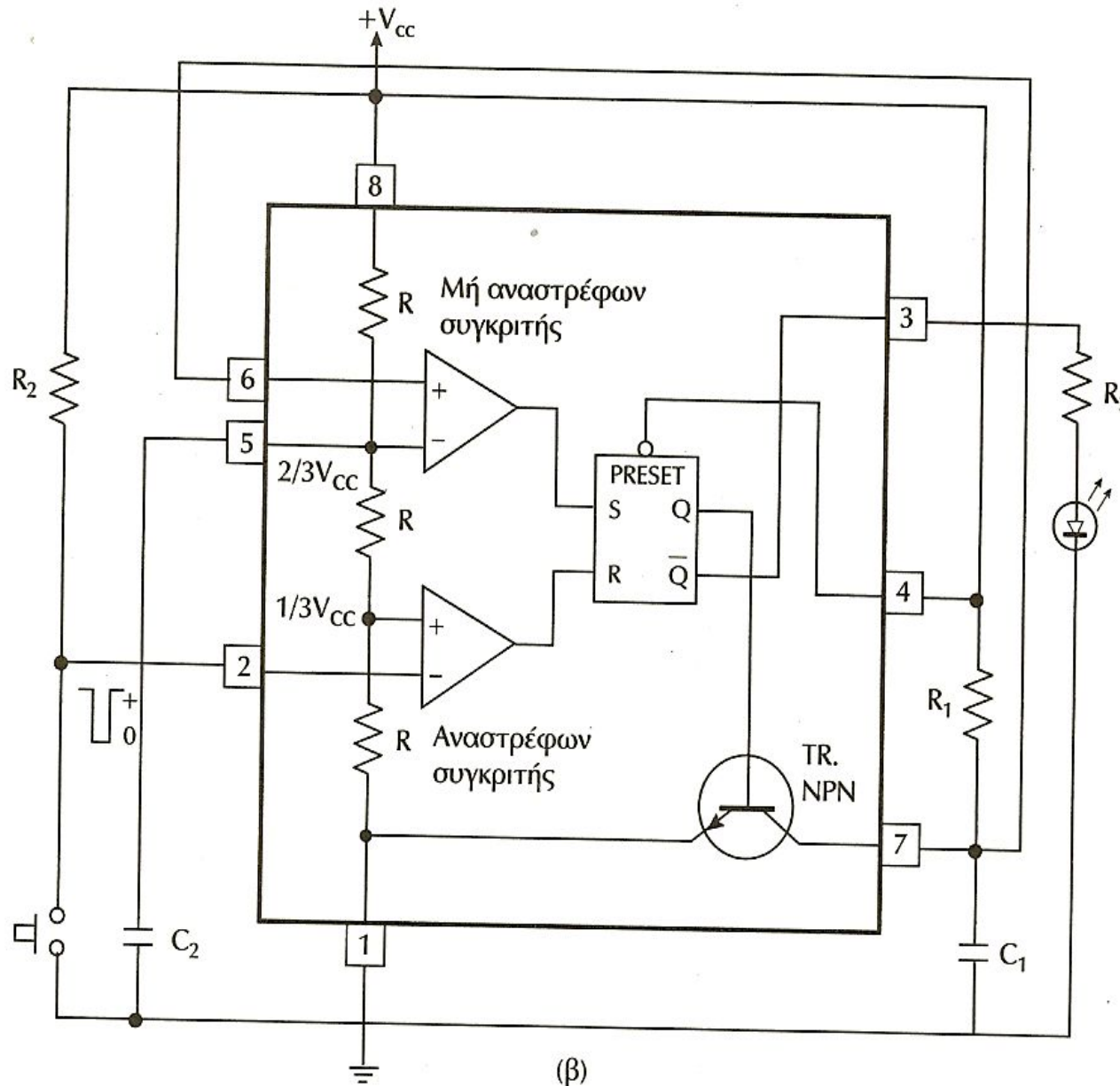


12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



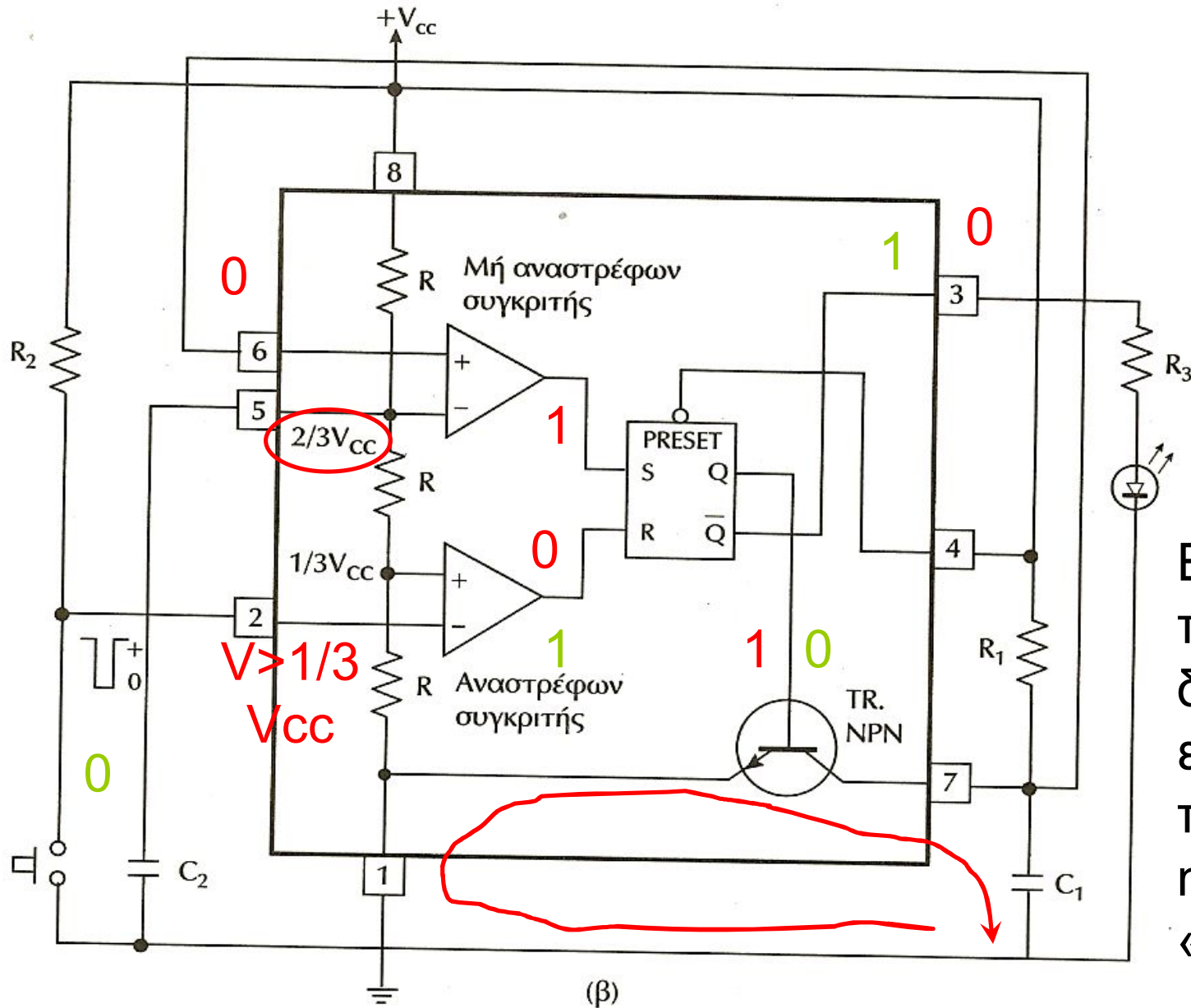
- Είναι μια γεννήτρια παλμών, η διάρκεια των οποίων εξαρτάται από ένα κύκλωμα RC, το οποίο συνδέεται εξωτερικά. (R1,C1).
- Η έξοδος έχει δύο καταστάσεις :
- Μια σταθερή, στην οποία η τάση εξόδου είναι περίπου ίση με μηδέν «0»
- Μία ασταθή, στην οποία η τάση εξόδου είναι υψηλής στάθμης «1».

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



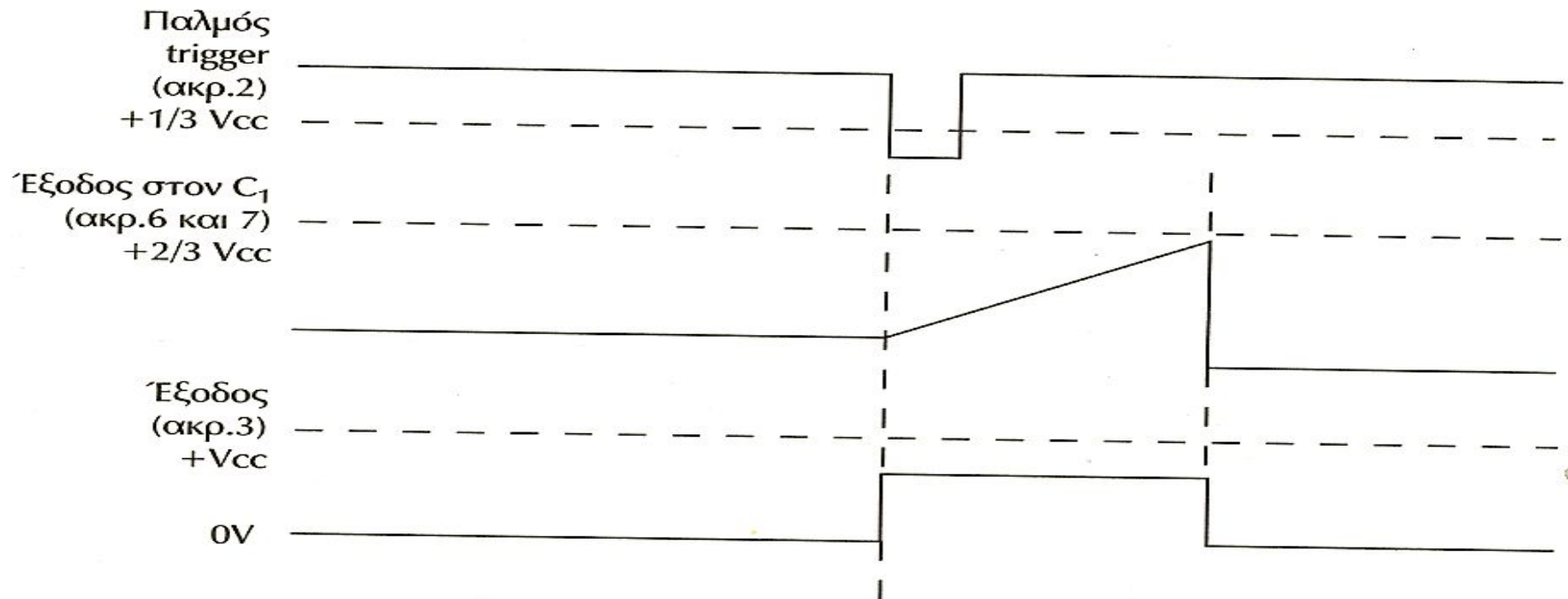
- Η υψηλή στάθμη στην έξοδο λαμβάνεται όταν στην είσοδο trigger (pin2) εφαρμοστεί ένας παλμός με μέγιστο καθόδου και απόλυτη τιμή τάσης μεγαλύτερη από το $1/3$ της V_{cc} .

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



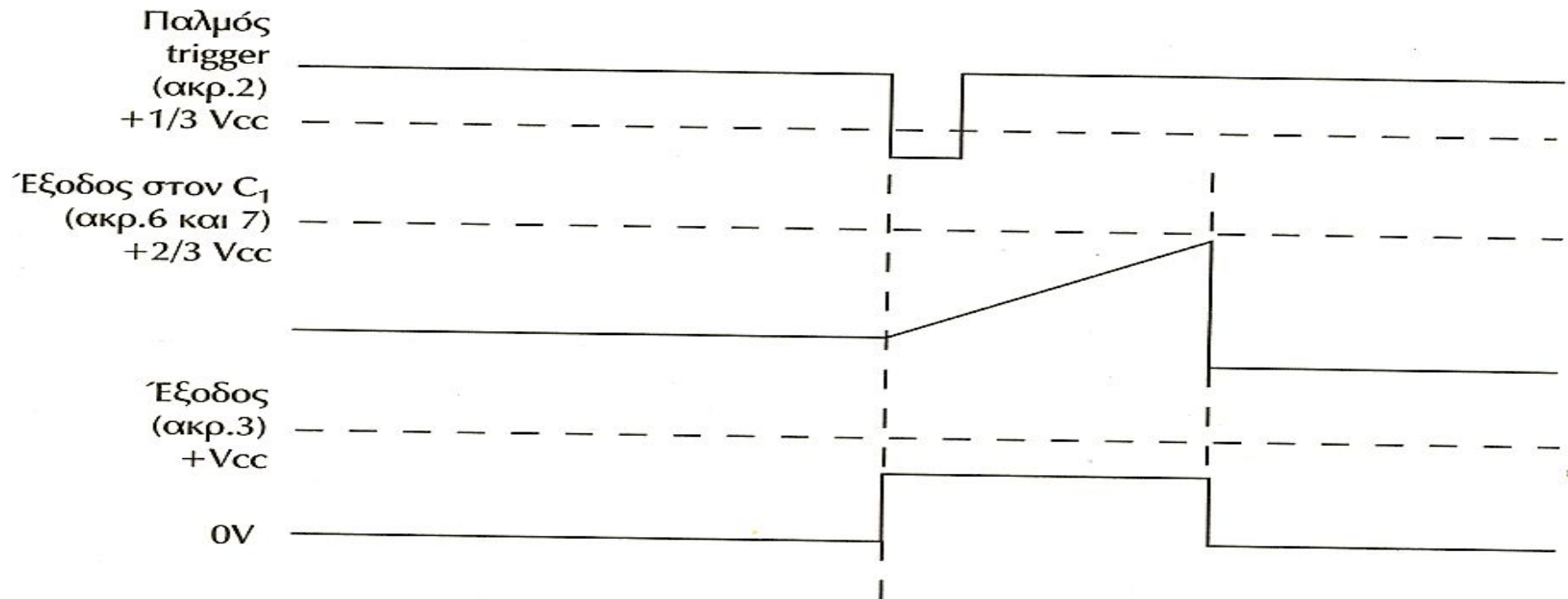
Εφαρμόζουμε
τροφοδοσία,
δεν
εφαρμόζουμε
παλμό trigger,
η έξοδος είναι
«0»

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



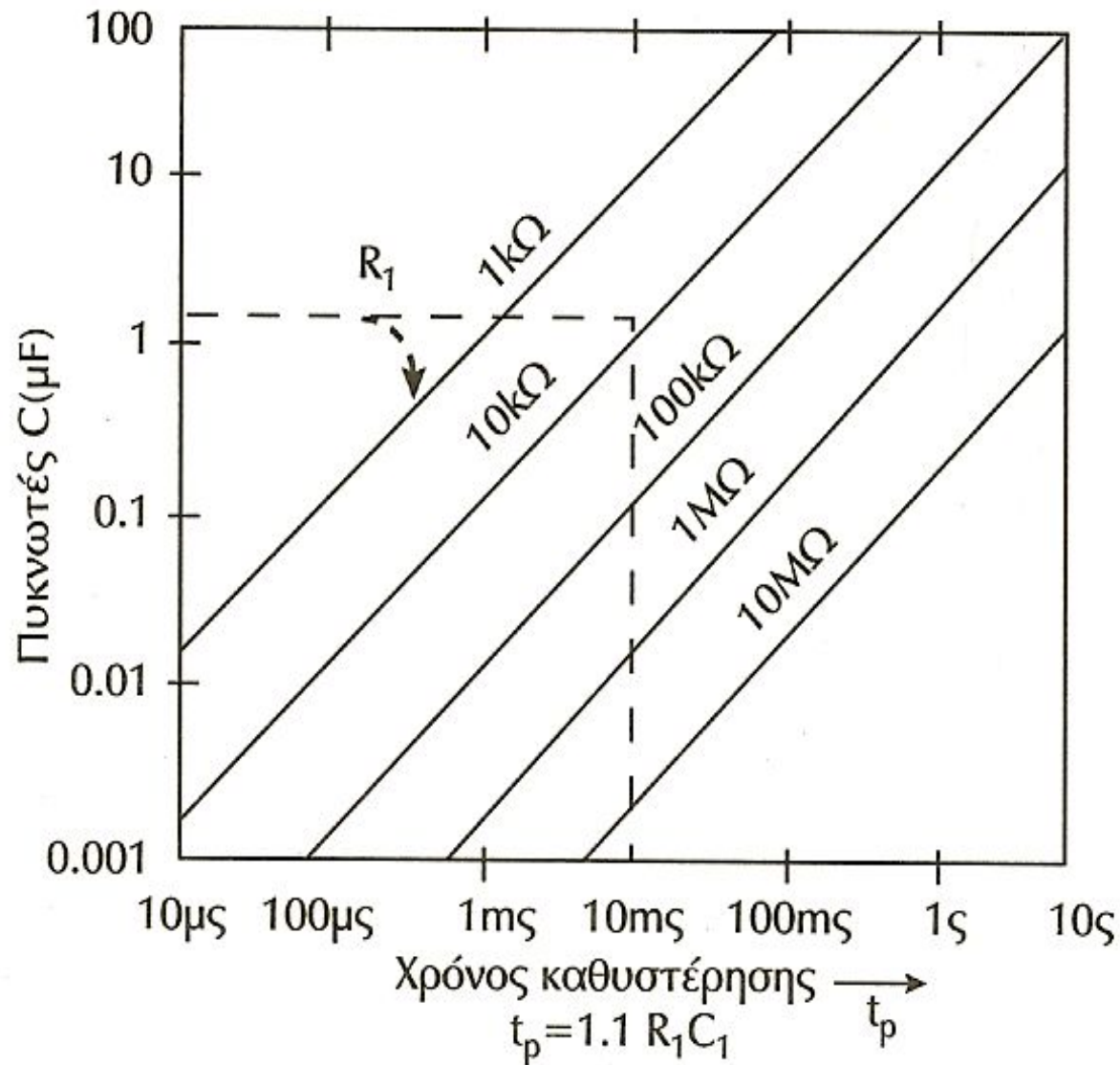
- Η διάρκεια του παλμού στην έξοδο (το λογικό 1) εξαρτάται από την τιμή της RC.
- Όταν περάσει ο χρόνος αυτός η έξοδος επανέρχεται αυτόματα στην σταθερή της κατάσταση «0» και παραμένει μέχρι να εφαρμοστεί ένας νέος παλμός στο pin 2.

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



- Η διάρκεια του παλμού trigger πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη των παλμών εξόδου.
- Η τάση εξόδου παραμένει «1» για χρόνο :
- **$t_p = 1,1 * R1 * C1$.**

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής

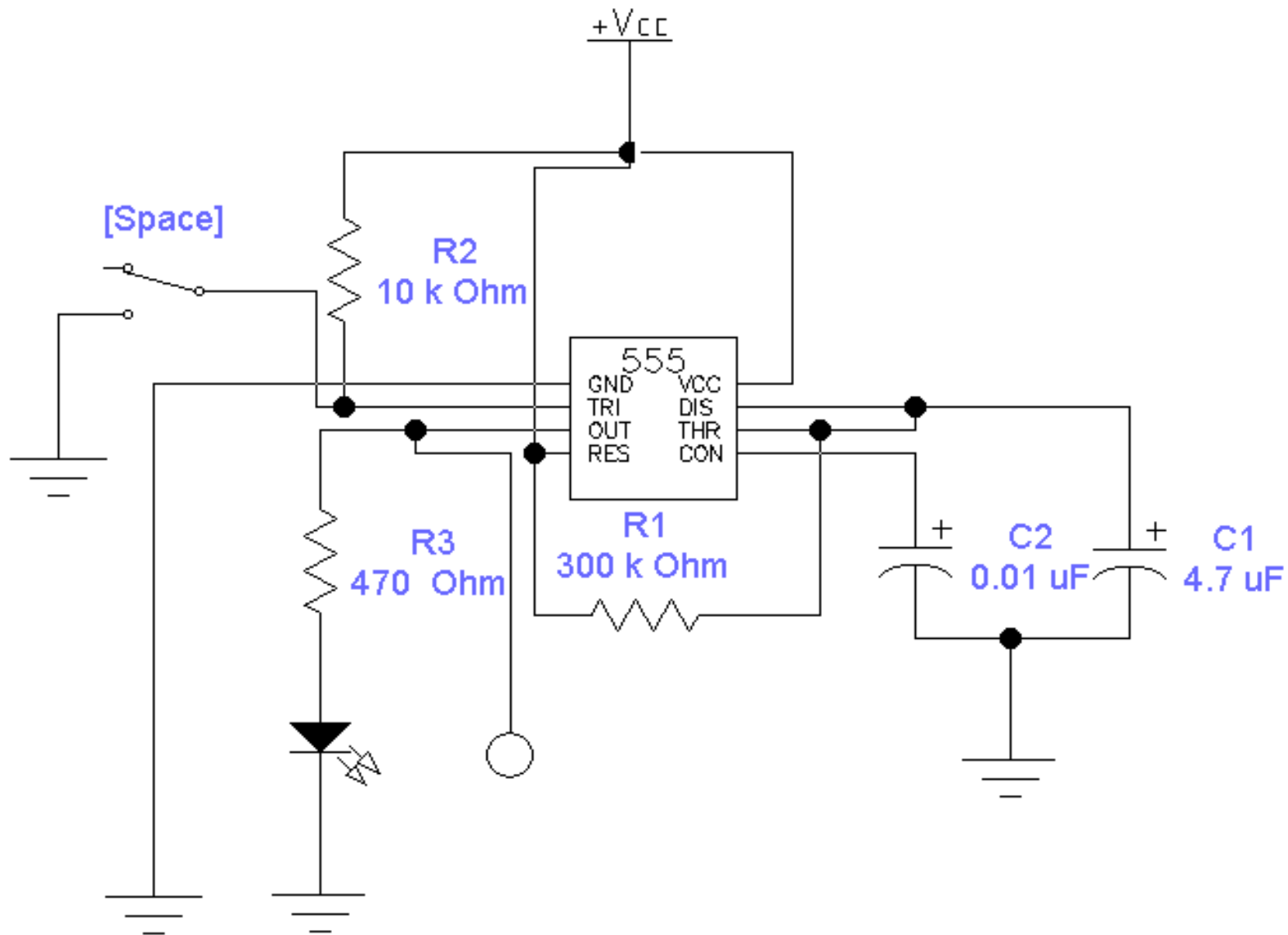
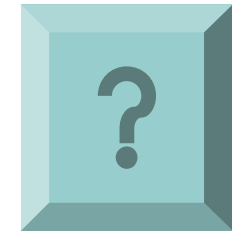


- Οι χαρακτηριστικές καμπύλες οι οποίες μας βοηθούν στην επιλογή των τιμών R_1 και C_1 για να πετύχουμε την επιθυμητή διάρκεια παλμού t_p .

12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής

- Από την στιγμή που θα διεγερθεί, η έξοδος παραμένει «1» μέχρι το τέλος του χρόνου t_p ακόμα και αν εφαρμοστεί άλλος παλμός trigger.
- Ο μοναδικός τρόπος για την επαναφορά σε κατάσταση «0» είναι η ενεργοποίηση της εισόδου reset, όταν εφαρμοσθή μια αρνητική τάση στο pin 4.

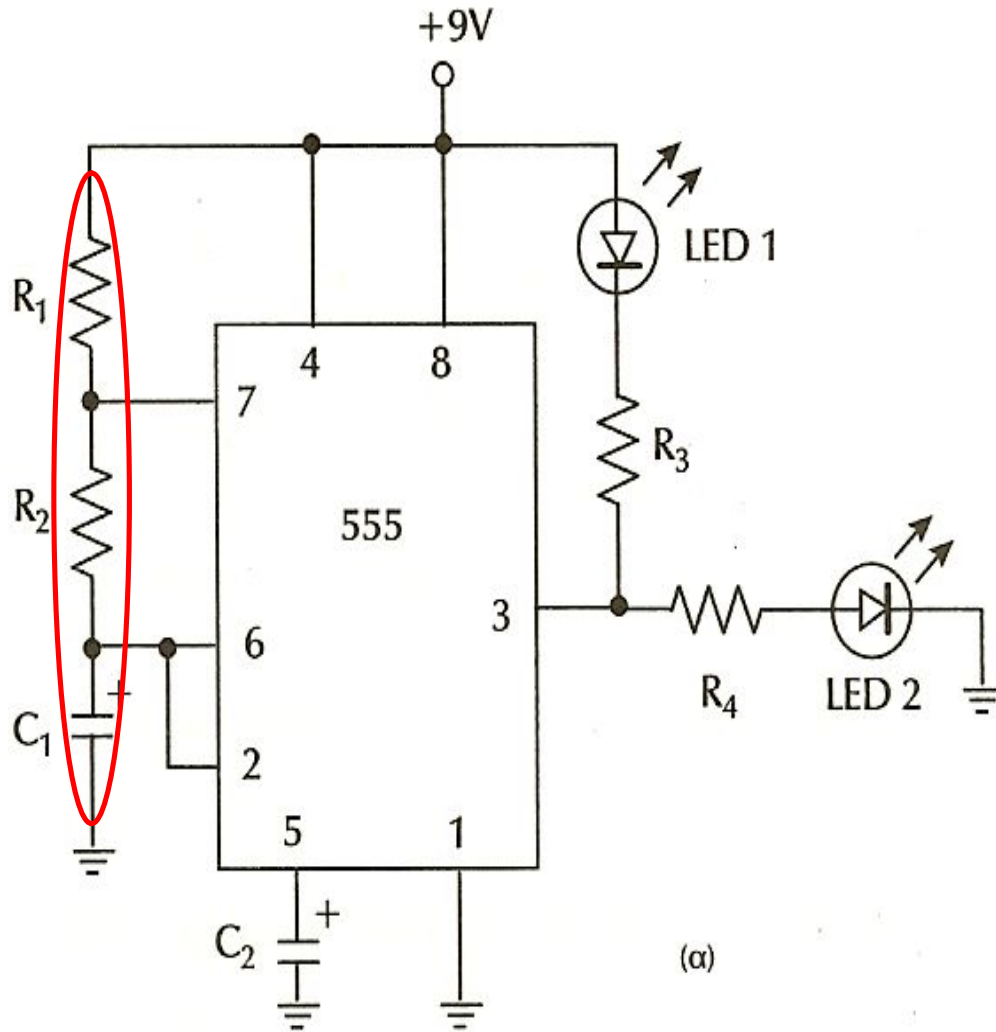
12.2.1. Το 555 ως μονοσταθής



12.2.2 Το 555 ως ασταθής

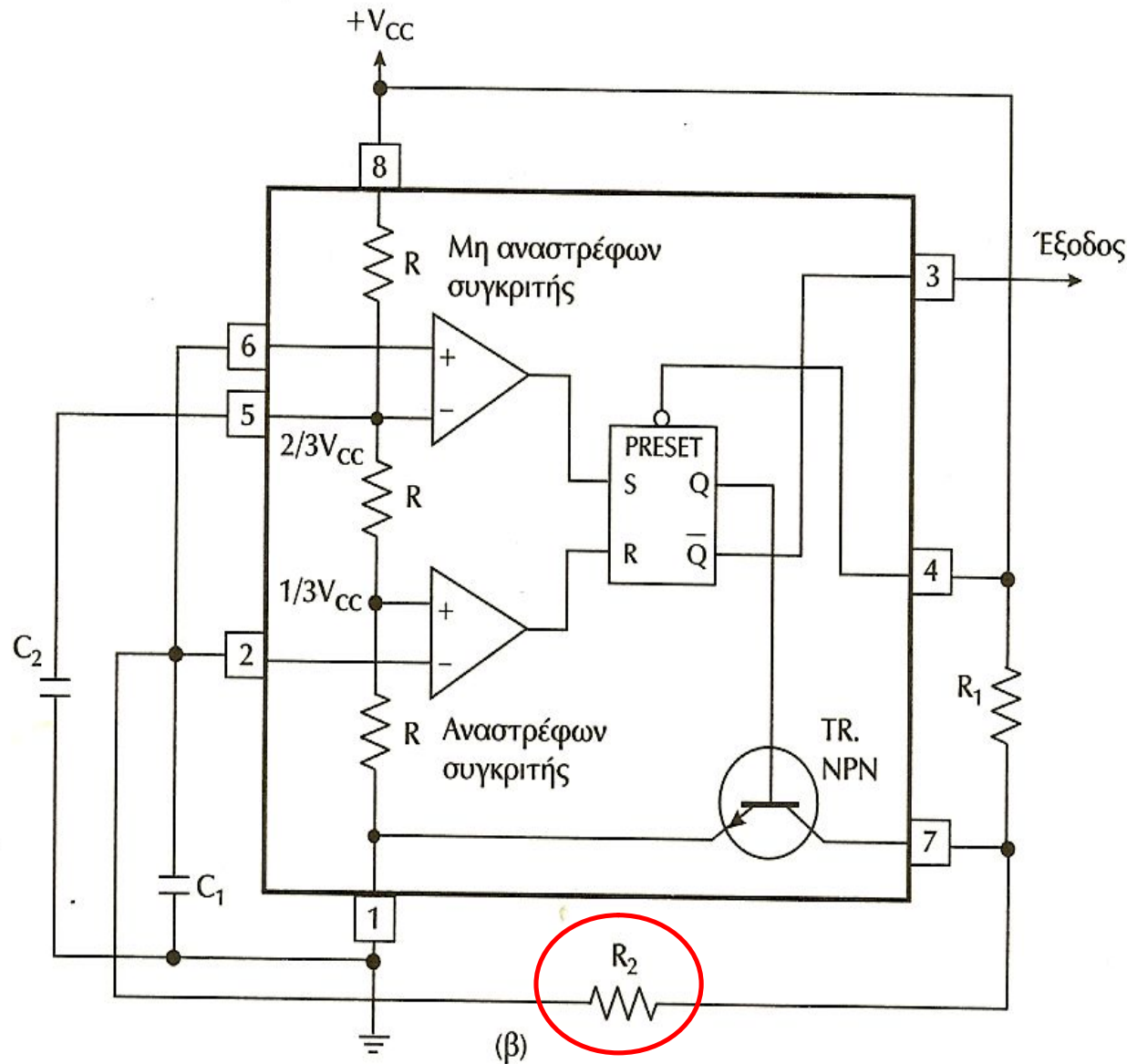
- Είναι ένα κύκλωμα το οποίο παράγει στην έξοδο του μία τετραγωνική κυματομορφή, και καμία από τις δύο καταστάσεις της εξόδου δεν είναι σταθερή.
- Δεν χρειάζεται εξωτερικούς παλμούς διέγερσης για την αλλαγή της κατάστασης εξόδου και γι' αυτό ονομάζεται «κύκλωμα ελεύθερης ταλάντωσης» (free running multivibrator).

12.2.2. Το 555 ως ασταθής



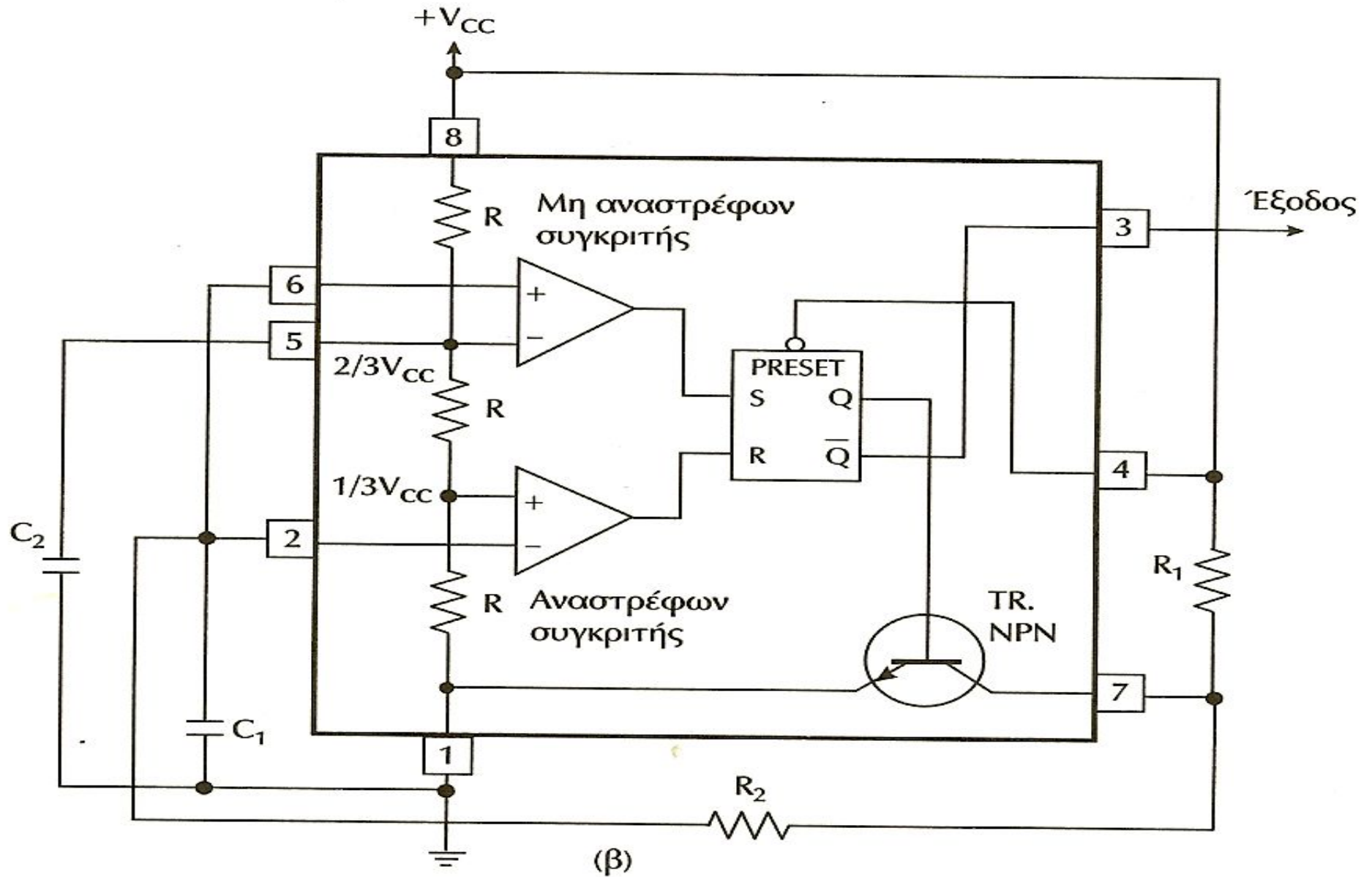
- Ο κύκλος εργασίας (duty cycle) της τετραγωνικής κυματομορφής εξόδου καθορίζεται από δύο αντιστάσεις και έναν πυκνωτή που συνδέονται εξωτερικά στο Ο.Κ.
- **R1, R2, C1.**

12.2.2. Το 555 ως ασταθής

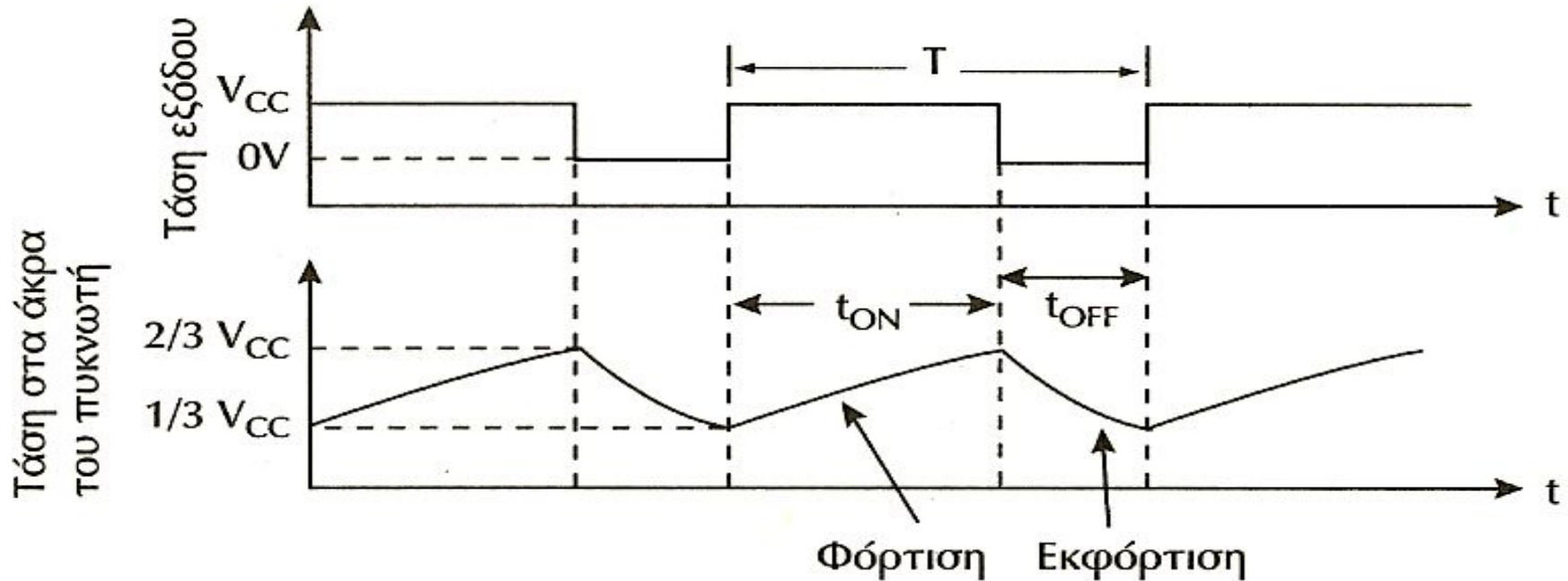


- Ο πυκνωτής C_1 φορτίζεται και εκφορτίζεται μεταξύ των τιμών $2/3 V_{CC}$ και $1/3 V_{CC}$.
- Η εκφόρτιση του πυκνωτή δεν είναι ακαριαία, όπως στον μονοσταθό, γιατί τώρα παρεμβάλλεται ή αντίσταση R_2 .

12.2.2. Το 555 ως ασταθής

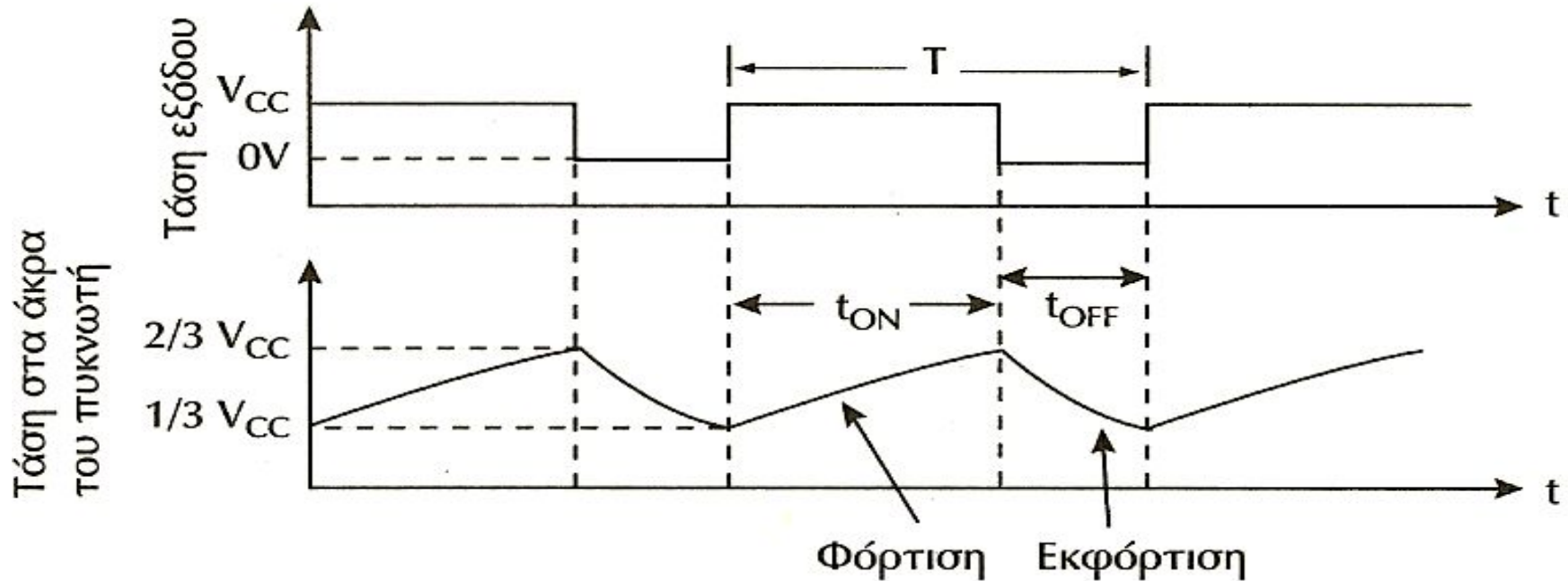


12.2.2. Το 555 ως ασταθής



- Το χρονικό διάστημα, κατά το οποίο ο πυκνωτής φορτίζεται από την τάση $1/3 V_{CC}$ στην τάση $2/3 V_{CC}$, είναι ίσο με το χρόνο που η έξοδος παραμένει HIGH="1"= V_{CC} .
- $t_{ON} = 0,693 * (R1 + R2) * C1$.

12.2.2. Το 555 ως ασταθής



- Το χρονικό διάστημα, κατά το οποίο ο πυκνωτής εκφορτίζεται από την τάση $1/3 V_{CC}$ στην τάση $2/3 V_{CC}$, είναι ίσο με το χρόνο που η έξοδος παραμένει LOW="0"=περίπου $0 V$.
- **$t_{OFF}=0,693 \cdot R2 \cdot C1$.**

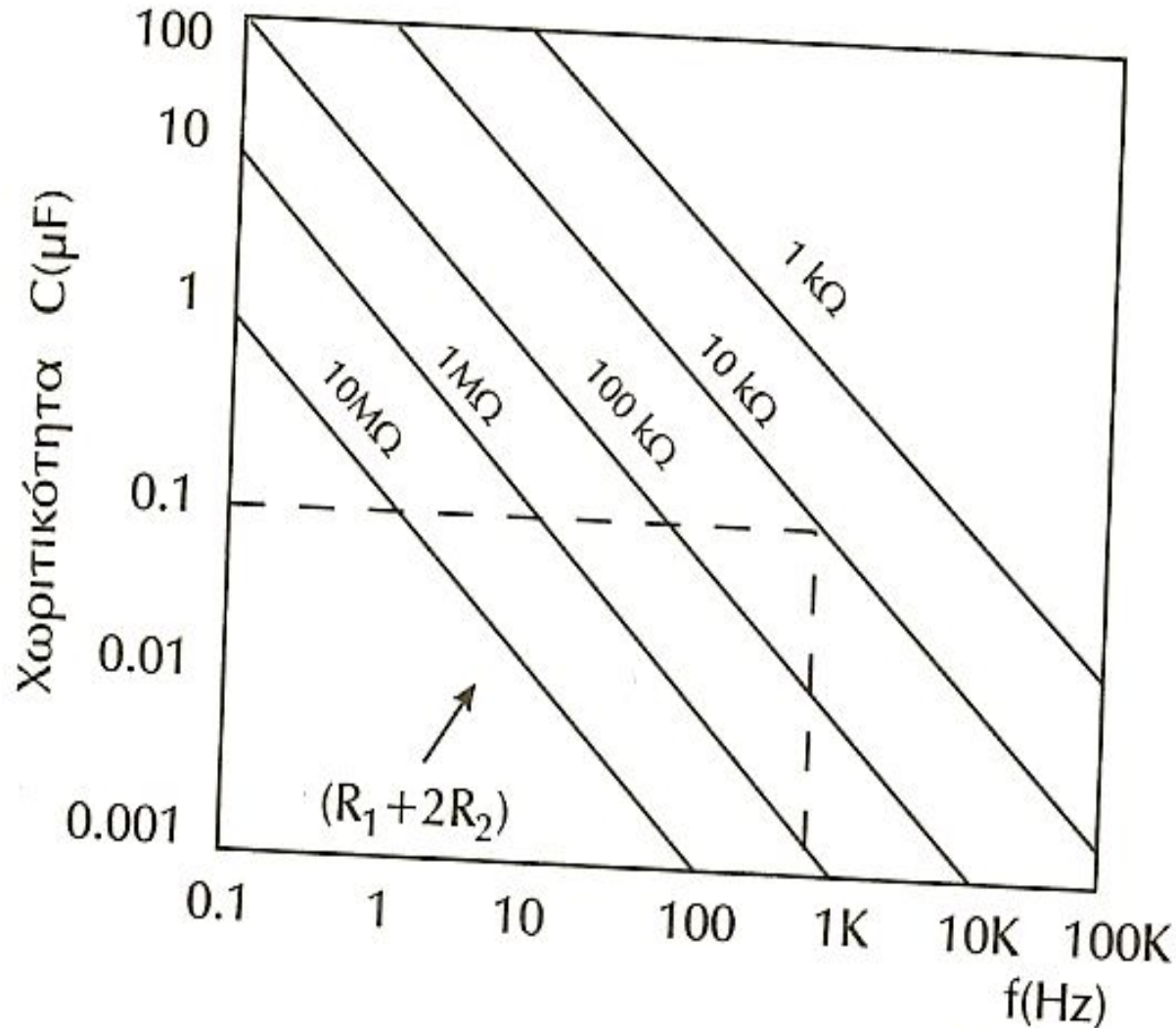
12.2.2. Το 555 ως ασταθής

- Η περίοδος της κυματομορφής εξόδου είναι :
- $T = t_{ON} + t_{OFF}$.
- $T = 0,693 * (R1 + 2 * R2) * C1$.
- Η συχνότητα των ταλαντώσεων είναι :
- $f = 1/T = 1,44 / (R1 + 2 * R2) * C1$. άρα ανεξάρτητη της V_{CC} .
- Ο κύκλος εργασίας (duty cycle) :
- $d, c \% = (t_{ON} / T) * 100 = (R1 + R2 / R1 + 2 * R2) * 100$

12.2.2. Το 555 ως ασταθής

- Για να παράγουμε συμμετρική τετραγωνική κυματομορφή (dc 50%) θα πρέπει $R1=0$.
- $d,c \% = (R1+R2/R1+2*R2)*100 =$
 $(\cancel{R2}/2*\cancel{R2})*100 = 100/2 = 50\%$.

12.2.2. Το 555 ως ασταθής



- Η συχνότητα των ταλαντώσεων μπορεί να προσδιοριστεί και γραφικά.

12.2.2. Το 555 ως ασταθής

