



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ
Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Υποψηφίων Καθηγητών Τεχνολογίας

Ηλεκτρονικά II

Πέμπτη 17/3/2011

Διδάσκων: Γιώργος Χατζηιωάννου
Τηλέφωνο: 99653828
E-mail: georghios.h@cytanet.com.cy
Ώρες διδασκαλίας: 16:00 – 19:15 μμ

ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗ 555 ΣΕ ΑΣΤΑΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Στην ασταθή λειτουργία η έξοδος του 555 δεν έχει καθόλου σταθερή κατάσταση αλλά μεταπηδά από μια κατάσταση στην άλλη

Η έξοδος (ακρ. 3) παίρνει τη μορφή μιας σειράς από παλμούς με συγκεκριμένη περίοδο και συχνότητα.



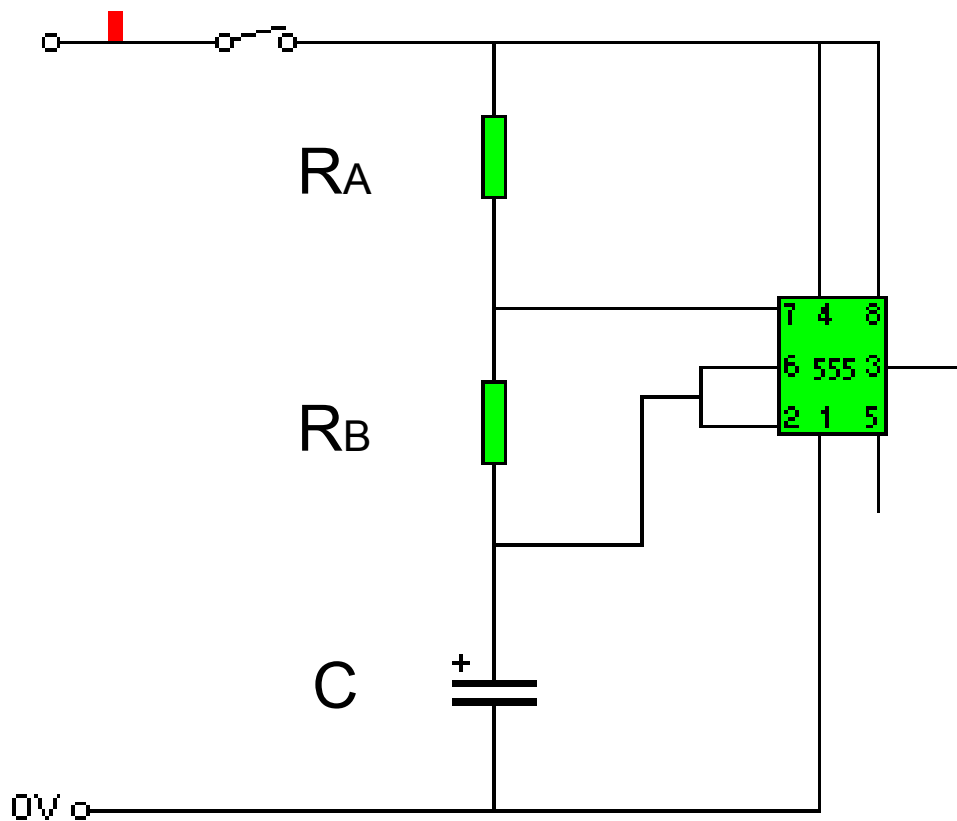
Παράδειγμα:

- Λάμπα που αναβοσβήνει σε σύστημα συναγερμού
- Μεγάφωνο που παράγει ένα συνεχή τόνο εάν ο ρυθμός της εναλλαγής είναι πολύ γρήγορος

Η ταχύτητα με την οποία αλλάζει κατάσταση λέγεται συχνότητα και συμβολίζεται με το **Hz (Χερτς)**

Ένα 555 έχει την ικανότητα να αλλάξει κατάσταση μέχρι και ένα εκατομμύριο φορές το φορές το δευτερόλεπτο.

ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣ 555 ΣΕ ΑΣΤΑΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

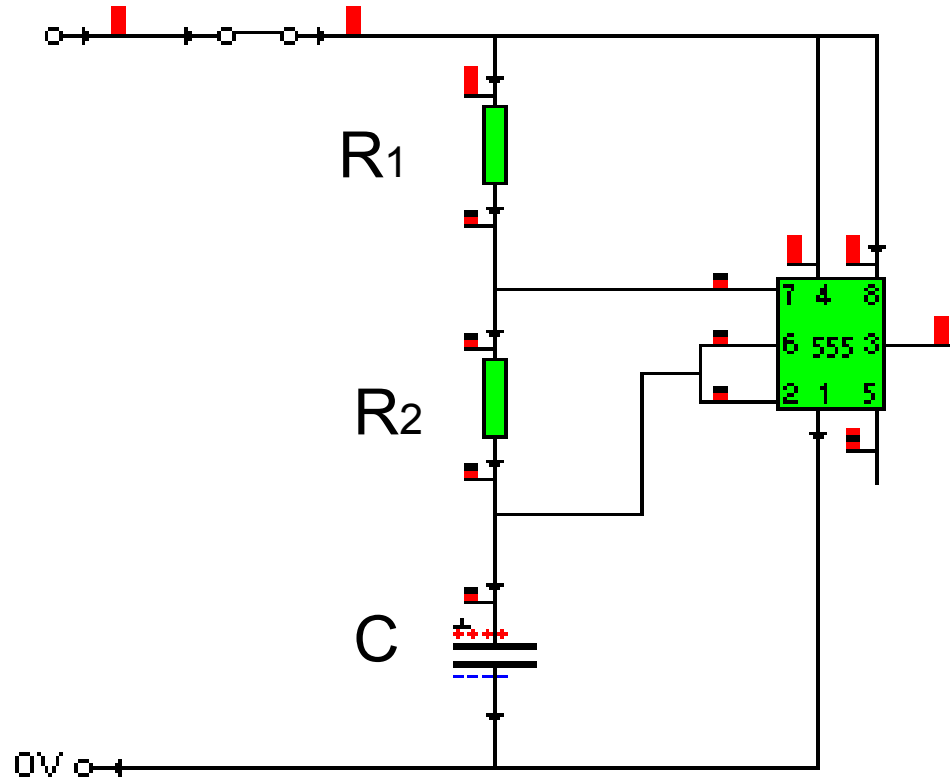


Με το διακόπτη τροφοδοσίας ανοικτό:

Η τάση στην έξοδο (ακροδέκτης 3) είναι 0V.

Ο πυκνωτής C είναι αφόρτιστος και ως εκ τούτου η τάση στους ακροδέκτες 2, 6 είναι 0V

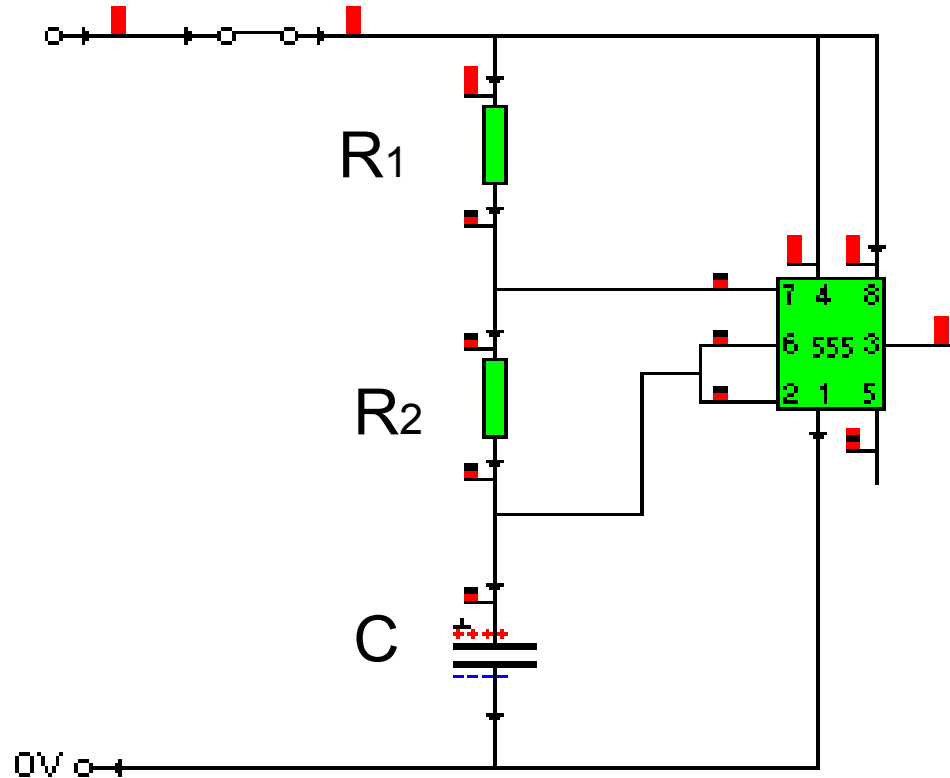
ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣ 555 ΣΕ ΑΣΤΑΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



Με το κλείσιμο του διακόπτη τροφοδοσίας :

Ο πυκνωτής C που είναι εντελώς αφόρτιστος, με την τάση στα άκρα του να είναι 0 Volt. Αυτό σημαίνει ότι **ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ** και στον ακροδέκτη 2 (σκανδάλη) η τάση είναι επίσης 0 Volt. Έτσι το 555 ενεργοποιείται και η Τάση Εξόδου (ακρ. 3) μετάγεται σε High.

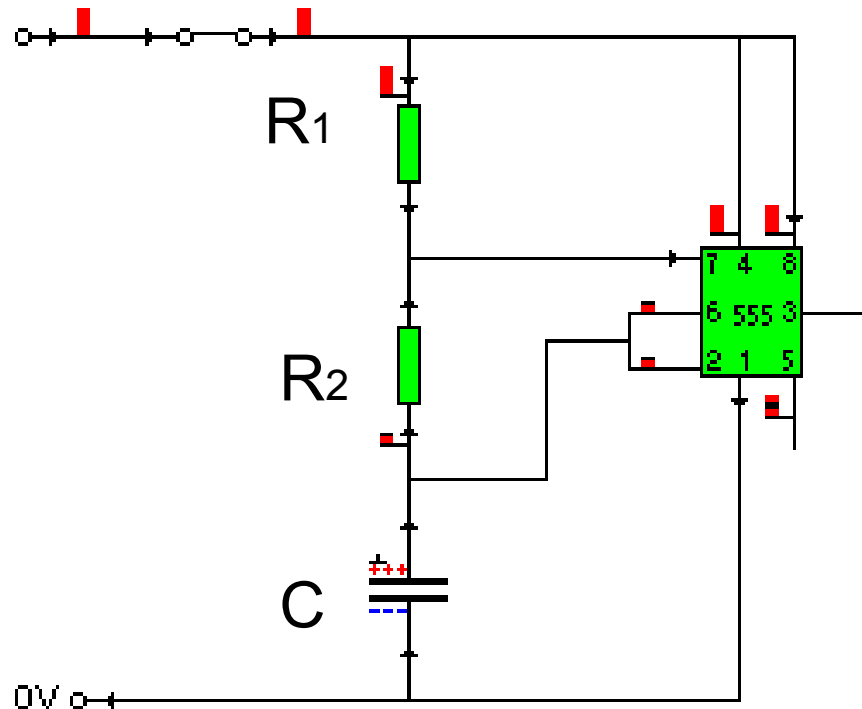
ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣ 555 ΣΕ ΑΣΤΑΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



Ταυτόχρονα αρχίζει και ο πυκνωτής C μέσω των αντιστατών R1 και R2 να φορτίζεται, με αποτέλεσμα να αυξάνει η τάση στα άκρα του. Να αυξάνεται δηλαδή η τάση στον ακροδέκτη 6. Η έξοδος παραμένει HIGH

Μόλις η τάση αυτή ξεπεράσει τα $\frac{2}{3}$ της τάσης της πηγής η έξοδος (ακρ. 3) μετράγεται αυτόματα σε LOW.

ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣ 555 ΣΕ ΑΣΤΑΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



Ο πυκνωτής αρχίζει να **εκφορτίζεται** (όχι όμως ακαριαία) διαμέσου του αντιστάτη **R2** και του ακροδέκτη 7 (ακροδέκτης εκφόρτισης) ακολουθώντας συγκεκριμένο ρυθμό εκφόρτισης.

Μόλις η τάση στα άκρα του πυκνωτή και άρα στον ακροδέκτη 2 πέσει κάτω από το $1/3$ της τάσης της τροφοδοσίας η διέγερση ξαναρχίζει και ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται συνέχεια.

Ο χρόνος που η έξοδος παραμένει στο **HIGH** εξαρτάται από τις τιμές των αντιστατών $R_1 + R_2$ και του πυκνωτή C . Χρόνος που φορτίζεται ο πυκνωτής.

Ο χρόνος που η έξοδος παραμένει στο **LOW** εξαρτάται από τις τιμές του αντιστάτη R_1 και του πυκνωτή C . Χρόνος εκφόρτισης του πυκνωτή)

Η χρονική διάρκεια (σε δευτερόλεπτα) που η έξοδος είναι (HIGH) υπολογίζεται από την σχέση:



Η χρονική διάρκεια (σε δευτερόλεπτα) που η έξοδος είναι LOW υπολογίζεται από τη σχέση:

$$T_{\text{LOW}} = 0.7 \times R_2 \times C$$

Όπου

R μετριέται σε Ω

C μετριέται σε F

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΣΤΑΘΟΥΣ

Περίοδος T ονομάζεται ο χρόνος για ένα πλήρη κύκλο σήματος και υπολογίζεται αν προσθέσουμε το T_{LOW} (χρονική διάρκεια εξόδου σε LOW) με τον χρόνο T_{HIGH} (χρονική διάρκεια εξόδου σε HIGH):

$$T = T_L + T_H = 0,7 \times C \times (R_1 + R_2) + 0,7 \times C \times R_2 =$$

$$\text{Περίοδος } T = 0.7 \times (R_1 + 2R_2) \times C$$

Η **συχνότητα f** είναι ο αριθμός των κύκλων (HIGH-LOW) σε ένα δευτερόλεπτο και η μονάδα μέτρησής της είναι οι κύκλοι ανά δευτερόλεπτο ή Hz (Hertz).

Η συχνότητα είναι το αντίστροφο της περιόδου:

$$\text{Έτσι, } f = 1.44 / (R_1 + 2R_2) \times C$$

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΣΤΑΘΟΥΣ

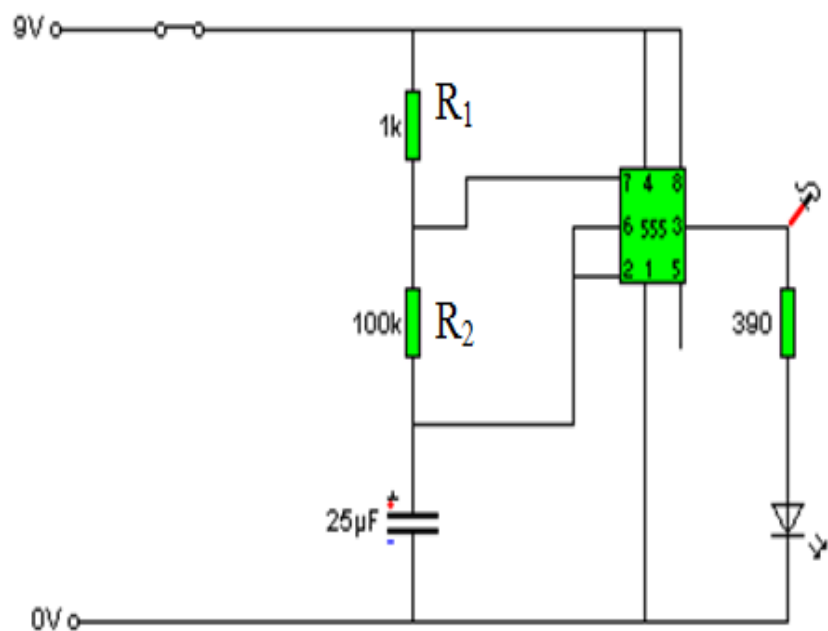
Ο λόγος σήμανσης προς διάστημα είναι:
 $T_H: T_L$. Είναι δηλαδή ο λόγος του χρόνου που το κύκλωμα βρίσκεται στο HIGH ως προς το χρόνο που βρίσκεται στο LOW.

Λόγος σήμανσης προς διάστημα:

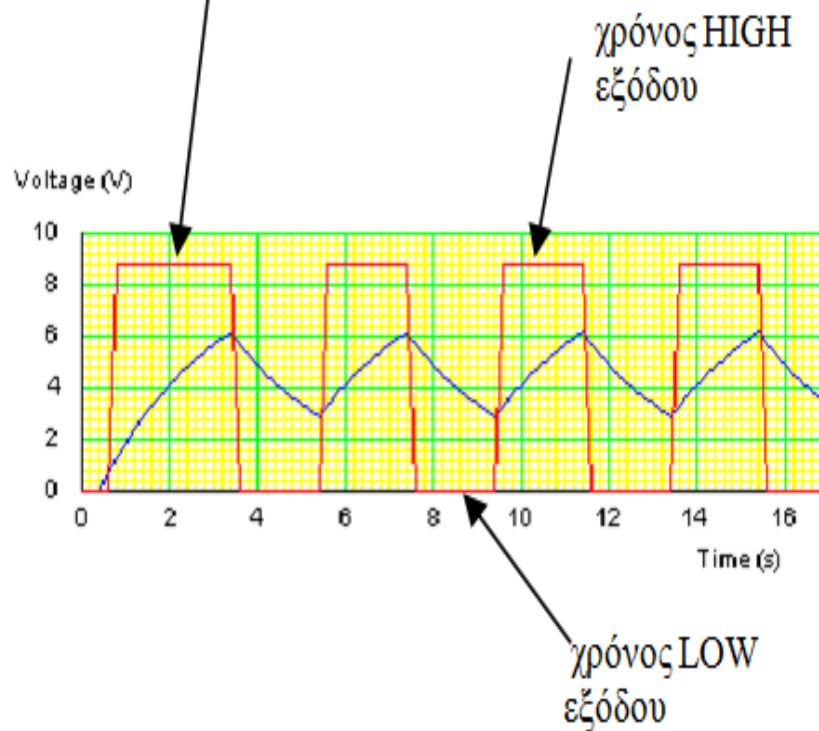
$$\frac{T_H}{T_L} \quad \text{ή} \quad \frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{R_1}{R_2} + 1$$

Ο λόγος σήμανσης προς διάστημα είναι πάντα μεγαλύτερος της μονάδας.

Αν η αντίσταση R_2 είναι πολύ πιο μεγάλη από την R_1 τότε οι χρόνοι T_H και T_L είναι πρακτικά οι ίδιοι και έτσι ο λόγος σήμανσης προς διάστημα είναι περίπου ίσος με τη μονάδα.

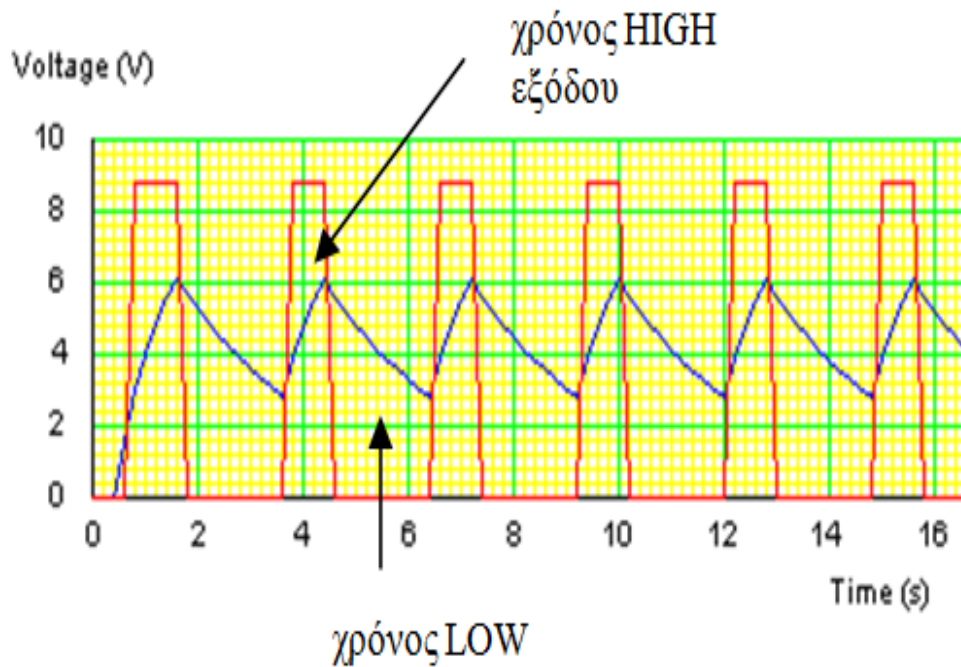
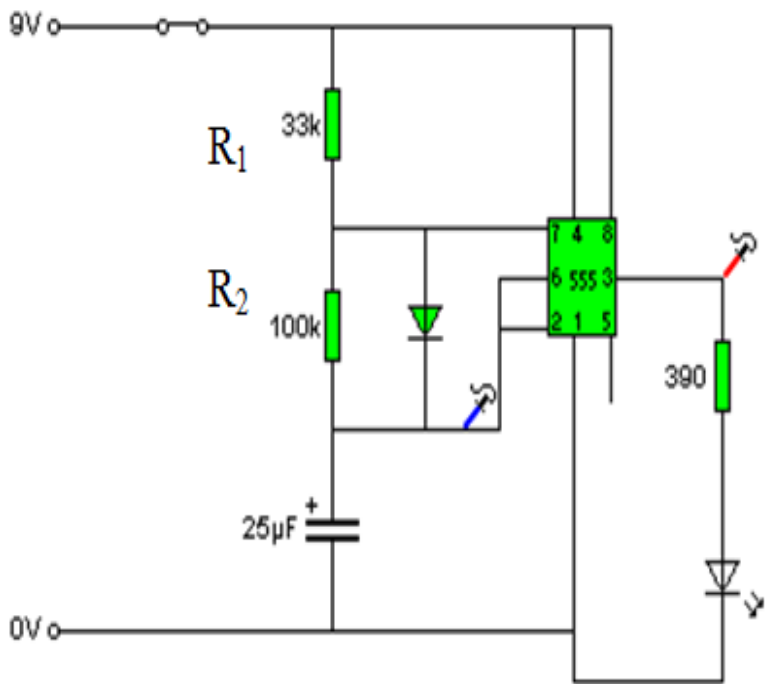


Η πρώτη χρονική διάρκεια HIGH είναι πάντοτε μεγαλύτερη από τις υπόλοιπες αφού ο πυκνωτής φορτίζεται την πρώτη φορά από τα 0V



ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Το βασικό ασταθές μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί αν συνδέσουμε μια **δίοδο ανόρθωσης** παράλληλα με την R_2 . Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα ο πυκνωτής να φορτίζεται μόνο διαμέσου της R_1 . Η εκφόρτιση του πυκνωτή γίνεται διαμέσου της R_2 . Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να ελέγχουμε το χρόνο στον οποίο το κύκλωμα βρίσκεται στο HIGH και το χρόνο που βρίσκεται στο LOW ξεχωριστά.



Έλεγχος της φωτεινότητας μίας λάμπας και της ταχύτητας ενός μικροκινητήρα

Όταν η τιμή του αντιστάτη R_2 είναι μεγάλη τότε
Λόγος Σήμανσης προς Διάστημα, $T_H / T_L = R_A / R_B < 1$

Η λάμπα τροφοδοτείται για πολύ μικρό χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να ανάβει αμυδρά.

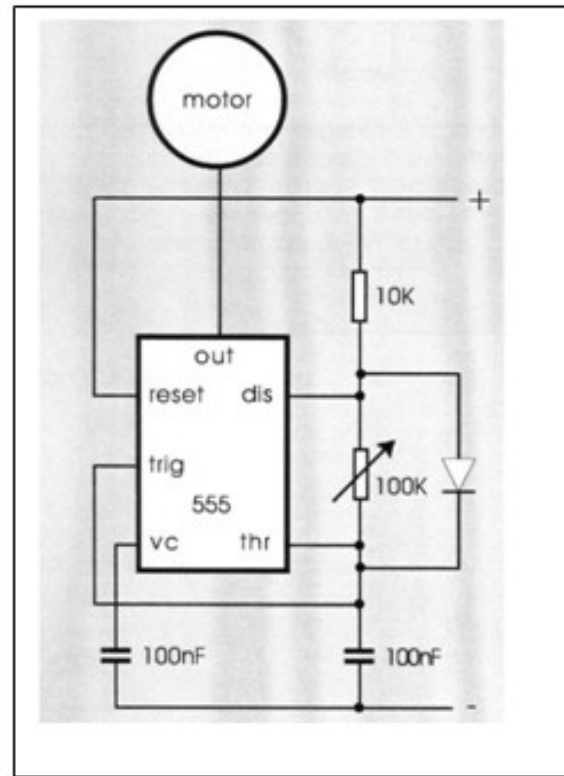
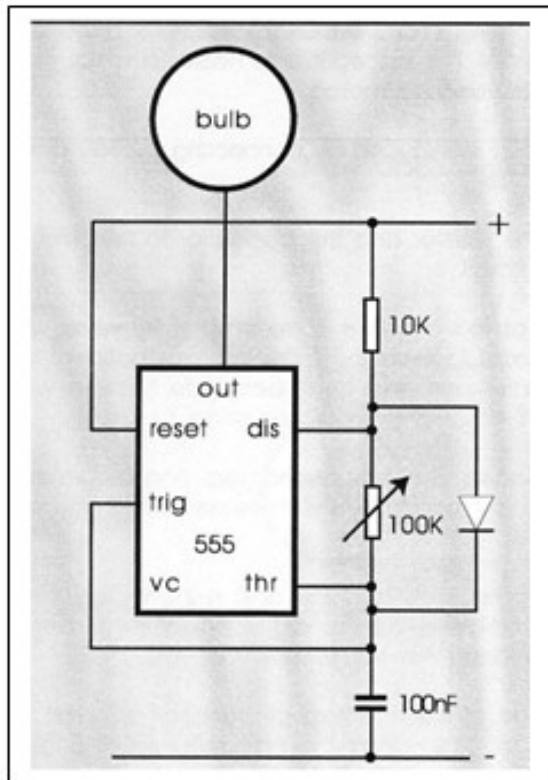
Όταν η τιμή του αντιστάτη R_2 είναι μικρή τότε
Λόγος Σήμανσης προς Διάστημα, $T_H / T_L = R_A / R_B > 1$

Η λάμπα τροφοδοτείται σχεδόν συνεχώς με αποτέλεσμα να ανάβει έντονα.

Κατά συνέπεια μεταβάλλοντας την τιμή του R_B , αλλάζει ο λόγος σήμανσης προς Διάστημα, αλλάζοντας την φωτεινότητα της λάμπας.

Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να γίνει και έλεγχος της ταχύτητας ενός μικροκινητήρα.

Έλεγχος της φωτεινότητας μίας λάμπας και της ταχύτητας ενός μικροκινητήρα



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Χρησιμοποιώντας τη σειρά TRIPLE 5 TIMER του ΩΜΕΓΑ ή το 555 του προγράμματος Crocodile Clips, συνθέστε ή εξομοιώστε στην οθόνη του Η/Υ τα ηλεκτρονικά συστήματα/κυκλώματα που δίνουν λύση στα πιο κάτω προβλήματα (Σημ: Το κύκλωμα 3 δεν μπορεί να επιτευχθεί ικανοποιητικά στο crocodile clip με τη χρήση του 555)

ΠΡΟΒΛΗΜΑ 1^{ΟΝ}

Σχεδιάστε ένα σύστημα που να ελέγχει τη φωτεινότητα μια λάμπας μέσα σε ένα δωμάτιο.

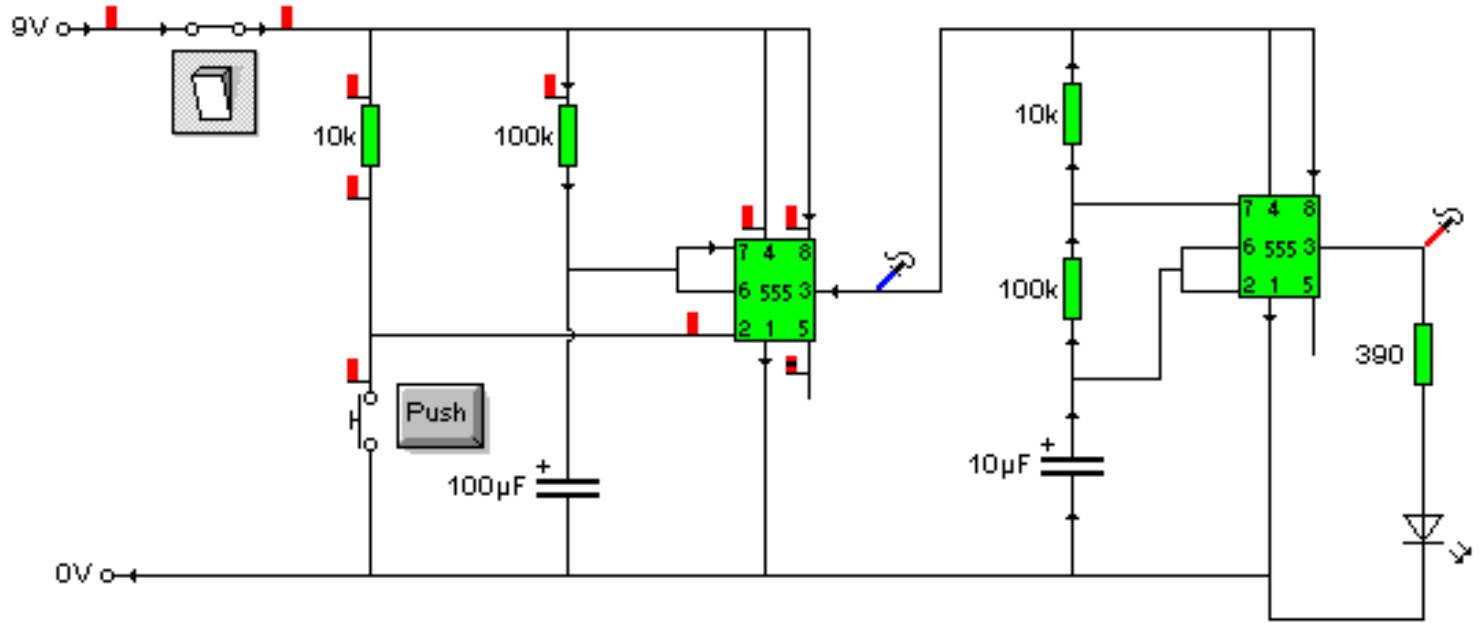
ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2^{ΟΝ}

Σχεδιάστε ένα σύστημα που να ελέγχει την ταχύτητα ενός μικροκινητήρα.

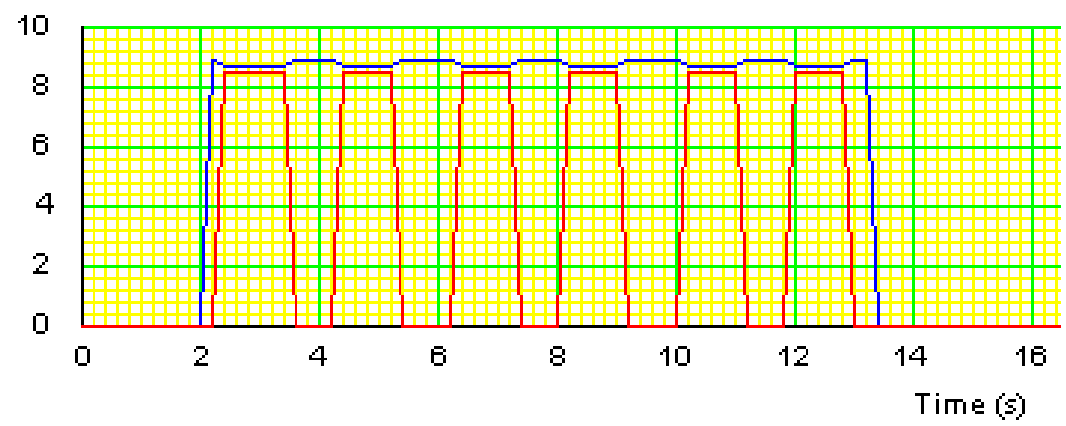
ΠΡΟΒΛΗΜΑ 3^{ΟΝ}

Σχεδιάστε ένα σύστημα το οποίο θα αυξάνει το ρυθμό που αναβοσβήνει μια led όσο αυξάνεται η θερμοκρασία σε ένα ειδικό χώρο πάνω από 22 βαθμούς.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΟΝΟΣΤΑΘΗ ΜΕ ΑΣΤΑΘΗ

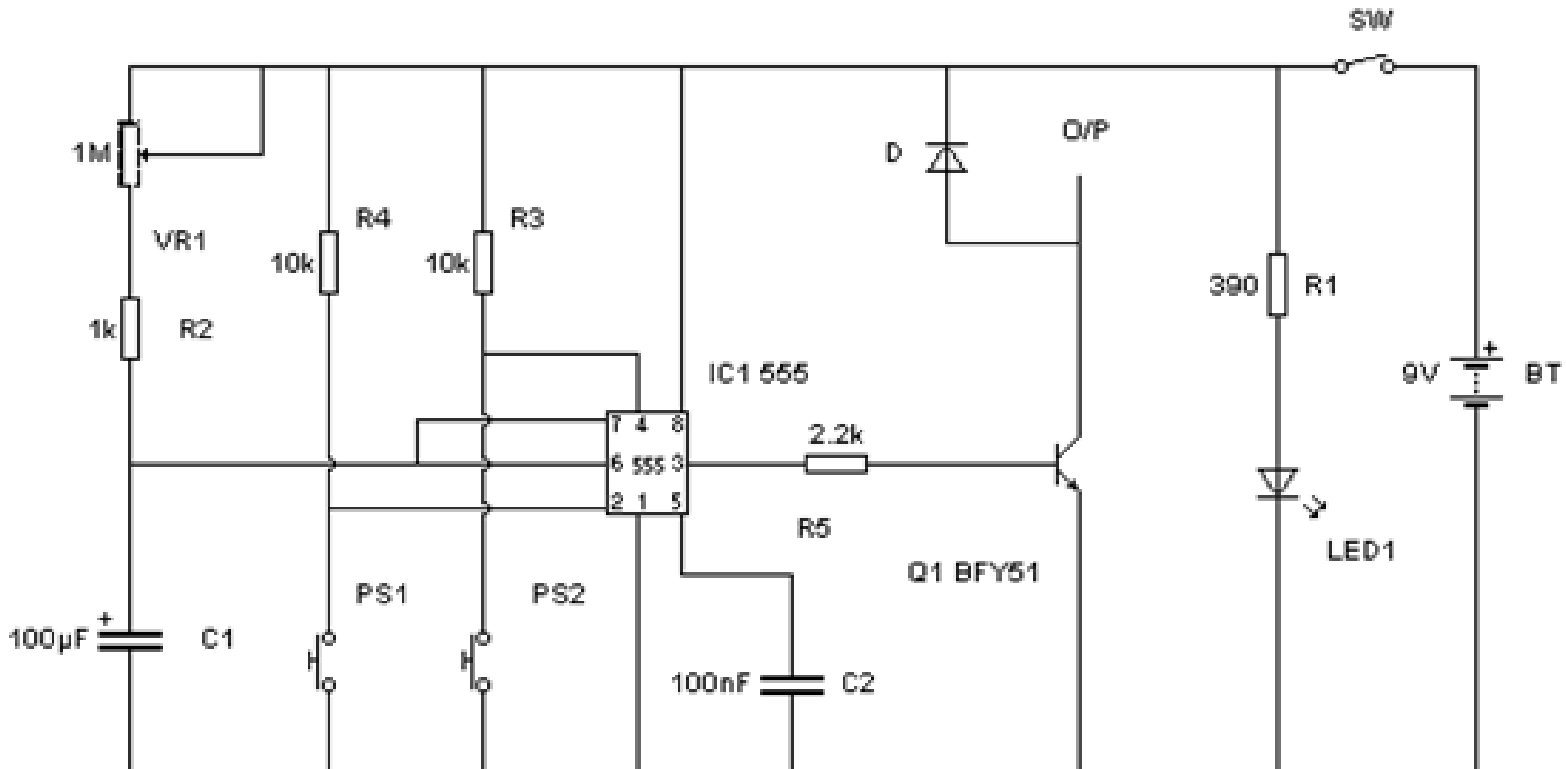


Voltage (V)

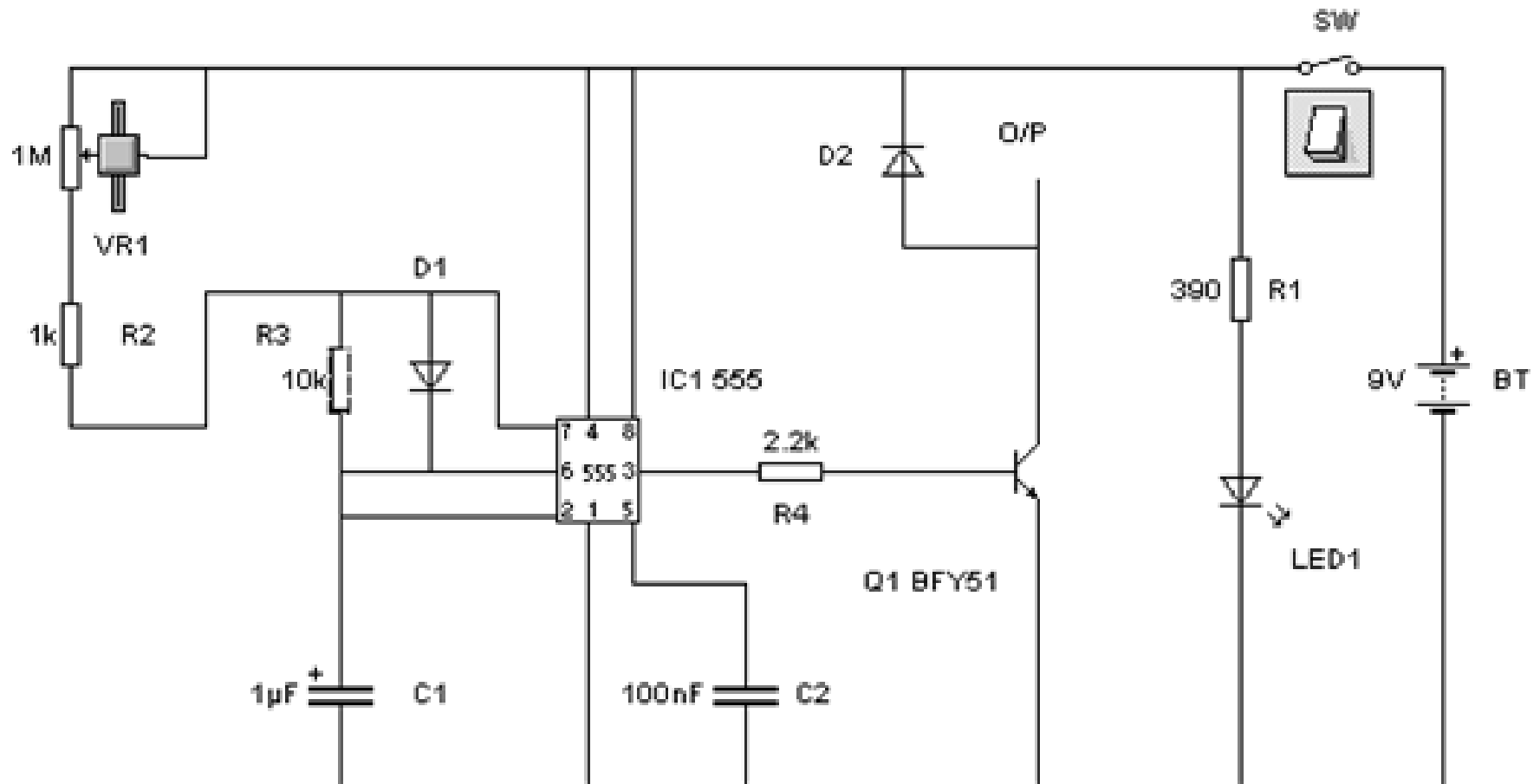


ΤΥΠΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗ 555

ΜΟΝΟΣΤΑΘΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑ (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κυκλώματα χρονικής καθυστέρησης που εκκινούν με την ενεργοποίηση του διακόπτη PS1 ή αυτόματα με τη χρήση πυκνωτή 100nF στη θέση του PS1. Οι τιμές των VR1 και C1 μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με το εύρος του χρόνου που επιθυμείτε. Με κάποιες μικροαλλαγές στην έξοδο το κύκλωμα μπορεί να οδηγήσει απευθείας βομβητή. Στην έξοδο μπορεί να τοποθετηθεί ξεχωριστό κύκλωμα οδήγησης ηλεκτρονόμου-μικροκινητήρα).

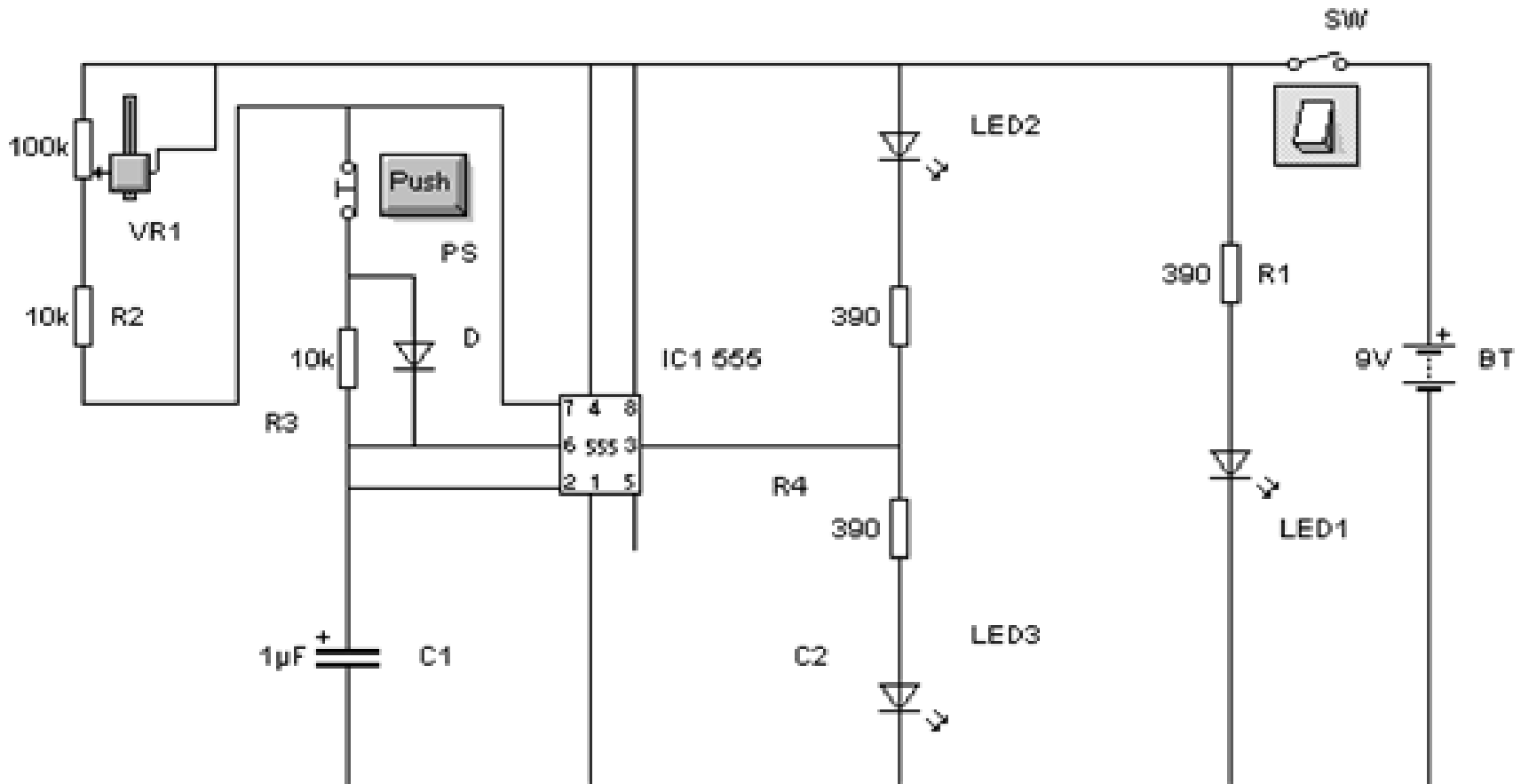


ΑΣΤΑΘΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑ 1: (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κυκλώματα ρύθμισης της έντασης φωτισμού ή των στροφών μικροκινητήρα που θα συνδεθούν στην έξοδο O/P. Αν στη θέση του αντιστάτη R3 τοποθετηθεί φωτοαντιστάτης ή θερμοίстор τότε η μέση τιμή της τάσης εξόδου θα ελέγχεται από το επίπεδο φωτισμού ή τη θερμοκρασία. Οι τιμές των VR1, R3 και C1 μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με το εύρος του ρυθμού που επιθυμείτε.



ΑΣΤΑΘΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑ 2: (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κύκλωμα όπου δύο leds αναβοσβήνουν με κάποιο ρυθμό. Ο ρυθμός ελέγχεται από τον ρυθμιζόμενο αντιστάτη VR1. Αν στη θέση του αντιστάτη R3 τοποθετηθεί φωτοαντιστάτης ή θερμοίстор τότε ο ρυθμός που αναβοσβήνουν τα δύο leds μεταβάλλεται ανάλογα από το επίπεδο φωτισμού ή τη θερμοκρασία.

Σημ.: Αν δεν τοποθετηθεί ο διακόπτης PS στην πλακέτα να συνδεθεί στη θέση του ένα κομμάτι σύρμα.



ΑΣΤΑΘΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑ 3: (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή απλού κυκλώματος αρμονίου με τις οκτώ βασικές νότες. Η ρύθμιση των νότων γίνεται με τη βοήθεια των ρυθμιζόμενων αντιστατών VR1-VR8.

