

Αυτόματο κουδούνι πόρτας

Η κατασκευή αποτελεί ένα συνδυασμό κουδουνιού και κυκλώματος ανοίγματος θύρας και απευθύνεται σε κάθε οικοδεσπότη που δέχεται συχνά επισκέψεις. Κάθε φορά που το κουδούνι χτυπά η πόρτα ανοίγει αυτόματα χωρίς περαιτέρω προσπάθεια από μέρος του χρήστη. Η όλη διαδικασία επιτυγχάνεται με εσκεμμένη χρονική καθυστέρηση, κάτι που εξασφαλίζει το απόρρητο της χρήσης της.

Η γεννήτρια αυτή παράγει ένα τετραγωνικό παλμό μετά από με μια καθυστέρηση. Η διάρκεια του παλμού και ο χρόνος μέχρι την παραγωγή του παλμού είναι μεταβλητή. Ουσιαστικά η κατασκευή εξασφαλίζει την παραγωγή ενός δεύτερου παλμού μετά την εισαγωγή κάποιου πρώτου με την απαραίτητη βέβαια ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση. Αν συνδέσουμε τη κατασκευή αυτή σε ένα κουδούνι πόρτας τότε κάθε φορά που χτυπάει το κουδούνι, η κατασκευή παράγει ένα παλμό με τον οποίο μπορείτε να συνδέσετε το μπουτόν που ανοίγουμε την εξώπορτα. Έτσι κάθε φορά που κά-

ποιος θα χτυπάει το κουδούνι η πόρτα θα ανοίγει μετά από καθυστέρηση. Η έξοδος της γεννήτριας οδηγεί ρελέ και κατ'επέκταση ελέγχει μεγάλα φορτία. Η λειτουργία της γεννήτριας συνδυάζεται με εξωτερικό ερέθισμα. Η κατασκευή μπορεί να συνδυαστεί σε ένα αυτοματισμό και να δίνει ένδειξη καλής λειτουργίας με ένα βομβητή ή σειρήνα. Αν το κύκλωμα συνδυαστεί με τον εαυτό του σε περισσότερα αντίτυπα, θα δημιουργηθεί ένα δακτυλίδι όπου θα έχουμε μια σειρά από σειριακά γεγονότα με μεταβλητή διάρκεια και καθυστέρηση.



Τα Υλικά

Κόστος υλικών: 2.000 δρχ.

R1: 4,7kΩ
R2, R5: 10kΩ

R3: 470kΩ τρίμερ
C1, C3, C5: 100nF

C2, C6: 220nF
C4: 10μF

D1, D2, D3: 1N4148
TR1: BC547

T1: ρελέ 12V
U1, U2: LM555

U3: 7805

Θεωρητικό κύκλωμα

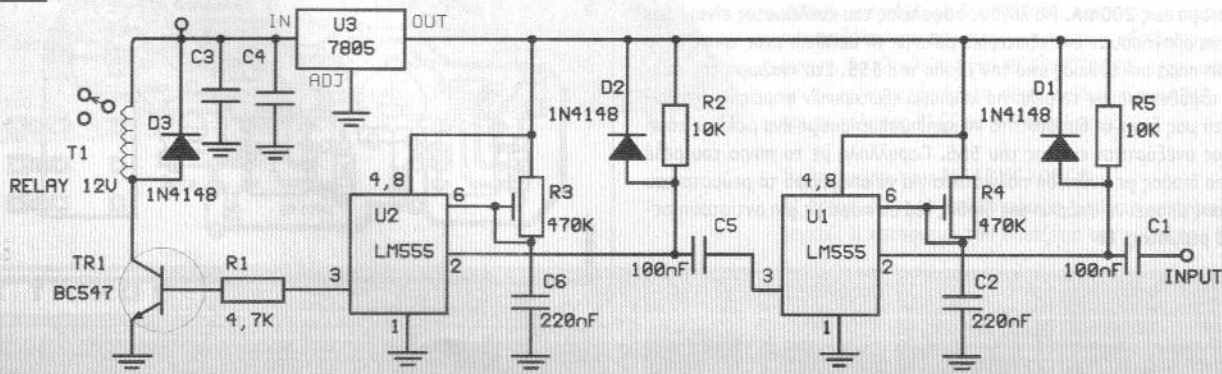
Το θεωρητικό κύκλωμα της κατασκευής φαίνεται στο **σχήμα 1**. Όπως βλέπουμε βασίζεται σε δύο ολοκληρωμένα τα γνωστά **LM555**. Το **555** είναι ένα ολοκληρωμένο με οκτώ ποδαράκια. Προσφέρεται για κυκλώματα ακριβείας που έχουν τη δυνατότητα να παράγουν παλμούς μετά από σκανδαλισμό ή συνεχείς ταλαντώσεις. Ανάμεσα στους ακροδέκτες, εκτός από τους αναγκαίους για τη τροφοδοσία, διαθέτει επιπλέον ακροδέκτες για σκανδαλισμό και για **reset**. Το ολοκληρωμένο **555** δουλεύει σε δύο λειτουργίες: στη μία παράγει παλμούς σαν μονοδονητής και στην άλλη παράγει μία συνεχή σειρά παλμών σε διάταξη ασταθούς πολυδονητού. Στη διάταξη μονοδονητού το κύκλωμα παράγει ένα παλμό κάθε φορά που διεγείρετε. Στη διάταξη αυτή χρησιμοποιείται ο ακροδέκτης σκανδαλισμού. Όταν διεγερθεί ξεκινάει ένας κύκλος λειτουργίας. Ο χρόνος του παλμού μπορεί να ρυθμιστεί εξωτερικά με μία αντίσταση και ένα πυκνωτή. Σε ασταθή λειτουργία, δηλαδή σε λειτουργία ελεύθερου ταλαντωτή, η συχνότητα ταλάντωσης ως επίσης και το **duty cycle** κα-

θορίζονται ακριβώς από δύο αντιστάσεις και ένα πυκνωτή.

Το ολοκληρωμένο έχει ενισχυμένη έξοδο και μπορεί να οδηγήσει φορτία έως **200mA**, ακόμα και εξωτερικούς ρελέδες.

Η διάρκεια των παλμών του **555** υπολογίζεται για χρόνους από μικροδευτερόλεπτα έως ώρες. Αν και προβλέπεται να λειτουργεί σε ώρες δεν δουλεύει στην πράξη λόγω της διαρροής των μεγάλων ηλεκτρολυτικών που χρειάζεται το κύκλωμα του **555**. Το κύκλωμα της κατασκευής μας είναι μία διάταξη διπλού μονοδονητή. Μετά από κάθε διέγερση παράγονται δυο συνεχόμενοι παλμοί. Το πρώτο ολοκληρωμένο παράγει ένα παλμό με διάρκεια που καθορίζεται από δύο εξαρτήματα, μία αντίσταση και ένα πυκνωτή. Ο εξωτερικός πυκνωτής στην αρχή κρατιέται αφόρτιστος με ένα τρανζίστορ στο εσωτερικό του **555**. Μετά την εφαρμογή ενός αρνητικού παλμού διέγερσης με πλάτος λιγότερο από **1/3 της τάσης** τροφοδοσίας στο **ποδαράκι 2** συμβαίνουν τα εξής: το εσωτερικό **flip-flop** περνάει σε **κατάσταση set**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να περνάει η έξοδος σε υψηλό δυναμικό και να αποδεσμεύεται ο πυ-

Σχήμα 1

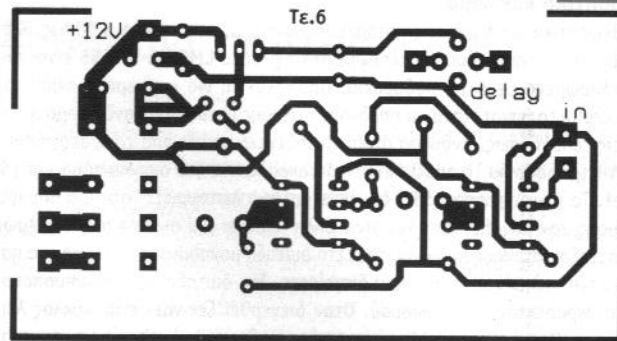


κνωτής. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή αυξάνει εκθετικά για μία περίοδο χρόνου ίση με $T=1,1RC$. Στο τέλος του χρόνου η τάση φθάνει τα $2/3$ της τάσης τροφοδοσίας. Η διάρκεια του παλμού που θα παράγει το κύκλωμα ρυθμίζεται από τρίμερ αντίσταση. Η τιμή της είναι ανάλογη της διάρκειας του παλμού που θέλουμε να παράγουμε. Με την ίδια τιμή τρίμερ μπορούμε να αλλάξουμε περιοχά αλλάζοντας την τιμή του πυκνωτή που συνδέεται στον ακροδέκτη 6. Τότε ο εσωτερικός συγκριτής τάσης κάνει **reset** στο **flip-flop** με αποτέλεσμα να περνάει η έξοδος σε χαμηλή κατάσταση και να εκφορτίζεται ο πυκνωτής. Όταν το κύκλωμα έχει διεγερθεί με επιπλέον παλμούς διεγερσης αυτοί δεν φέρνουν κανένα αποτέλεσμα. Η έξοδος από τον **ακροδέκτη 3** διεγείρει ένα επιπλέον παλμό με μεταβλητή διάρκεια ευθέως ανάλογη των εξωτερικών εξαρτημάτων.

Κατασκευή

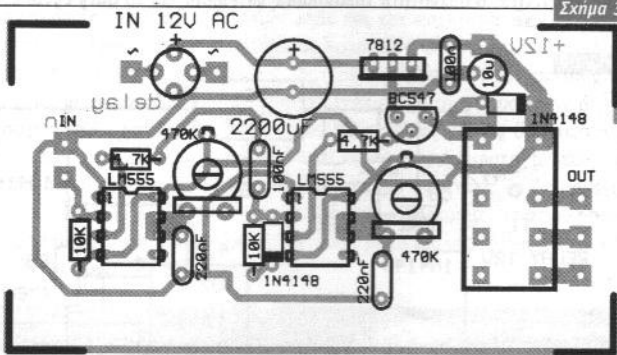
Για να φτιάξετε την κατασκευή θα χρειαστείτε το τυπωμένο κύκλωμα μονής όψης που φαίνεται στο σχήμα 2, σε αυτό θα μοντάρετε τα υλικά σύμφωνα με το σχήμα 3. Η έξοδος του **555** έχει δυνατότητα να οδηγήσει φορτία που απαιτούν ρεύμα έως **200mA**. Για λόγους ασφαλείας του κυκλώματος είναι προτιμότερο να οδηγήσουμε ένα εξωτερικό ρελέ με τη βοήθεια ενός τρανζίστορ τύπου **npn** παρά απ' ευθείας από την έξοδο του **555**. Στο κύκλωμα του συλλέκτη θα τοποθετήσουμε το ρελέ για χειρισμό εξωτερικών φορτίων. Η καλωδίωση αυτή μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε ένα ρελέ με τάση λειτουργίας ανεξάρτητη εκείνης του **555**. Παράλληλα με το πηνίο του ρελέ μπαίνει μία δίοδος με ανάποδη πολικότητα για να απορροφά τα ρεύματα του ρελέ. Επίσης μπορεί να υπάρχει μία δίοδος **led** εν σειρά με μια αντίσταση περιορισμού ρεύματος. **■**

Σχήμα 2



• Το τυπωμένο κύκλωμα σε φυσικό μέγεθος. Με παραγγελία κοστίζει 770 δρχ.

Σχήμα 3



• Η τοποθέτηση των υλικών