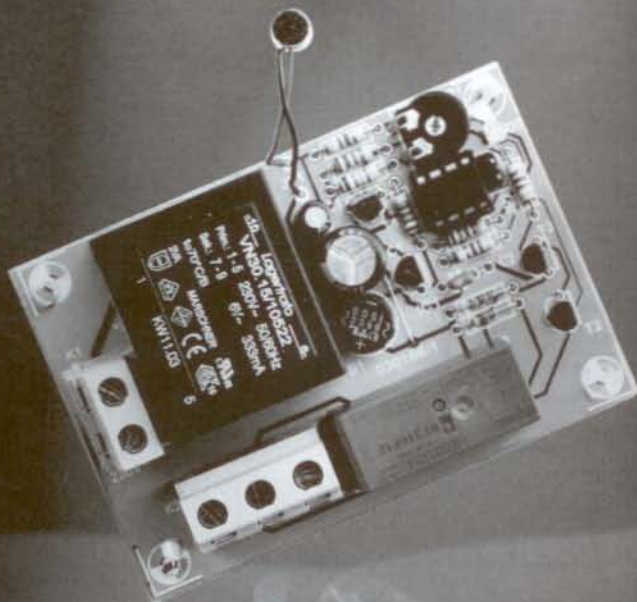


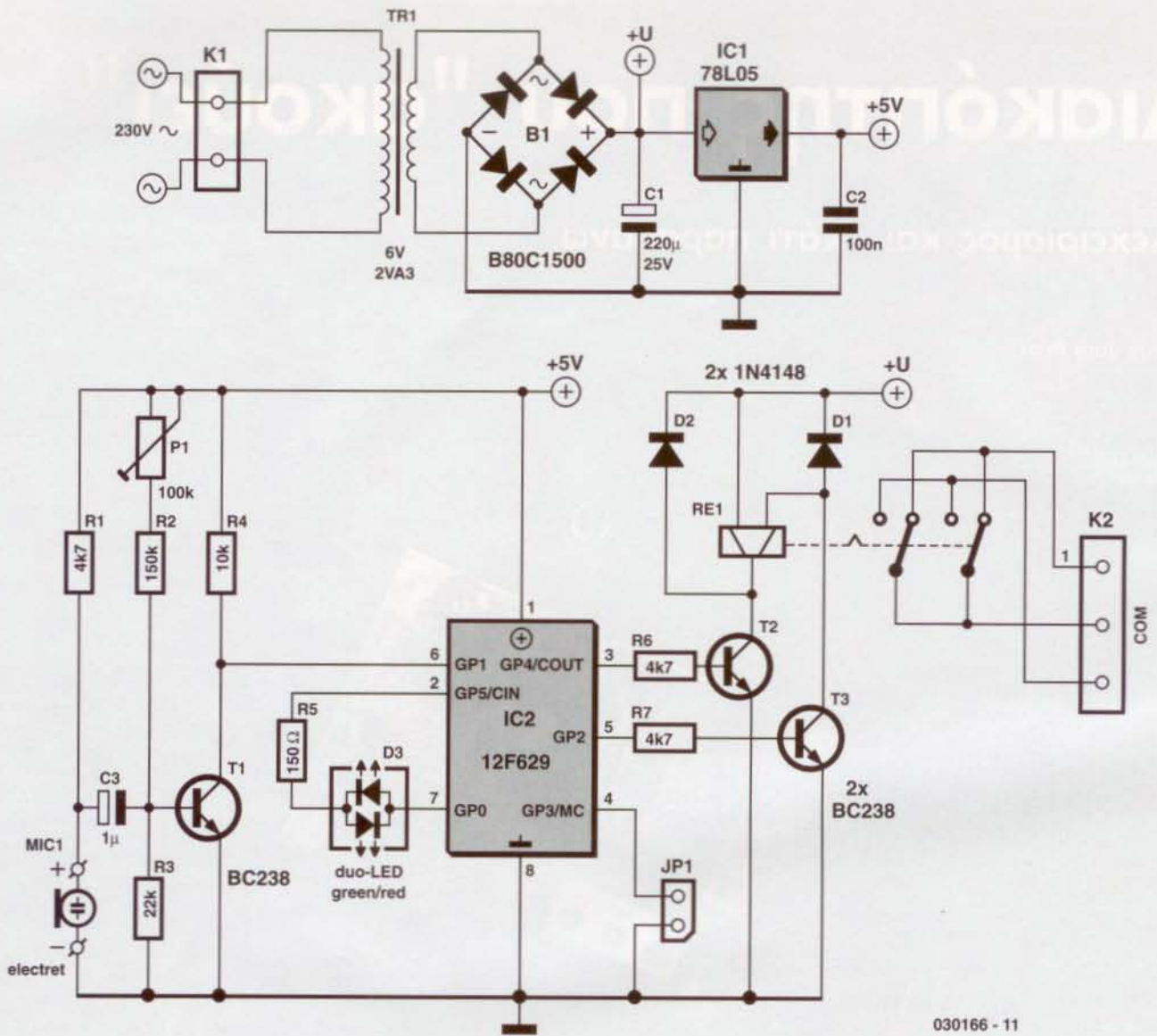
Διακόπτης που "ακούει"

Τηλεχειρισμός και.. κάτι παραπάνω

Από τον Jorg Prim



Ο διακόπτης που "ακούει" αποτελεί την κλασσική κατασκευή οποιουδήποτε αρχαρίου. Ένας τέτοιος διακόπτης μας δίνει την δυνατότητα να ανοίξουμε ή να κλείσουμε οποιαδήποτε συσκευή με ένα απλό κτύπημα των χεριών. Εάν προσθέσουμε και ένα μικροσκοπικό μικροελεγκτή, εύκολα ενσωματώνουμε μερικά πολύ ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά...



Σχήμα 1. Ένα μικροσκοπικό PIC12F629 δειγματοληπτεί την είσοδο και μετάγει ένα δισταθή ηλεκτρονόμο.

Ο μικροελεγκτής του κυκλώματος διευκολύνει στην προσθήκη ορισμένων πολύ χρήσιμων χαρακτηριστικών, τα οποία δύσκολα βρίσκουμε σε άλλους διακόπτες κρότου:

- Οι επαφές μεταγωγής του ηλεκτρονόμου επιτρέπουν την καλωδίωση σε συνδυασμό με ένα μηχανικό διακόπτη, έτσι ώστε να είναι πάντοτε δυνατός ο χειροκίνητος έλεγχος της μεταγόμενης συσκευής (παράκαμψη του κυκλώματος).

- Η μονάδα αποκρίνεται μόνον σε μία συγκεκριμένη ακολουθία ήχων, όπως για παράδειγμα δύο κτυπήματα των χεριών σε ένα προκαθορισμένο χρονικό παράθυρο.

- Ένα χαρακτηριστικό ασφαλείας ελέγχει την είσοδο για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα απορρίπτοντας τυχόν λανθασμένη χρήση (επαναλαμβανόμενες εντολές), χαρακτηριστικό το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο εάν για παράδειγμα τα παιδιά πάρουν "χαμπάρι" πώς δουλεύει ο διακόπτης.

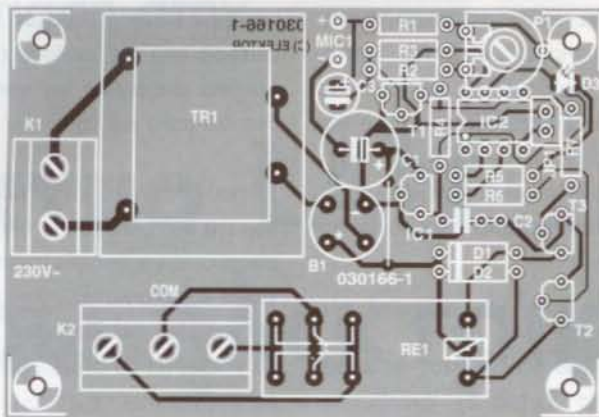
Το χαρακτηριστικό ασφαλείας και ο ανιχνευτής δύο διαδοχικών κρότων είναι δυνατόν να επιτευχθούν και με την βοήθεια φλιπ-φλοπ τύπου TTL ή CMOS, αλλά με την χρήση ενός μόνο μικροελεγκτή το κύκλωμα μπορεί να γίνει πολύ απλούστερο. Στο κύκλωμα έχει επίσης ενσωματωθεί και ένα τροφοδοτικό δικτύου, έτσι ώστε να μην υπάρχει ανάγκη καμίας επί πλέον εξω-

τερικής πηγής τροφοδοσίας.

Ένας συμπαγής ελεγκτής

Ο μικροελεγκτής PIC12F629 της Microchip είναι μία πολύ συμμαζεμένη μονάδα: μέσα στην μικρή συσκευασία των 8 ακροδεκτών περιλαμβάνεται ένας πλήρης μικροελεγκτής μαζί με γεννήτρια χρονισμού, κύκλωμα επανατοποθέτησης, Flash ROM, RAM και EEPROM. Οι δύο από τους οκτώ ακροδέκτες χρησιμοποιούνται για σύνδεση της τροφοδοσίας, ενώ οι υπόλοιποι έξι αποτελούν ακροδέκτες I/O γενικής χρήσης. Κάποιοι από τους ακροδέκτες αυτούς εκτελούν και κάποιες ειδικές λειτουργίες όπως οι εισοδοί του συγκριτή.

Η ευαισθησία έντασης ήχου του κυκλώ-



Σχήμα 2. Επάνω στην πλακέτα φιλοξενούνται όλα τα εξαρτήματα εκτός από το μικρόφωνο τύπου ηλεκτρετ.

Κατάλογος εξαρτημάτων

Αντιστάσεις:

- R1, R6, R7 = 4 ΚΩ
- R2 = 150 ΚΩ
- R3 = 22 ΚΩ
- R4 = 10 ΚΩ
- R5 = 150 Ω
- P1 = 100 ΚΩ τρίμμερ προρύθμισης

Πυκνωτές:

- C1 = 220 μF 25V ηλεκτρολυτικός
- C2 = 100 nF
- C3 = 1 μF 16V

Ημιαγωγοί:

- B1 = B80C1500 (σε στρογγυλή συσκευασία 80 V ριν, 1,5A)
- D1, D2 = 1N4148
- D3 = δίχρωμο LED (κόκκινο/πράσινο)
- IC1 = 78L05
- IC2 = PIC12F629CP, προγραμματισμένο, κωδικός παραγγελίας 030166-41

T1, T2, T3 = BC238 ή BC547

Διάφορα:

- JP1 = Διάταξη 2 ακροδεκτών με βραχυκυκλωτήρα
- K1 = Τερματικός σύνδεσμος πλακέτας, 2 επαφών, βήμα ακροδεκτών 7,5 mm
- K2 = Τερματικός σύνδεσμος πλακέτας, 3 επαφών, βήμα ακροδεκτών 7,5 mm
- MIC1 = Μικρόφωνο πυκνωτικού τύπου (ηλεκτρετ), με δύο ακροδέκτες
- Rel = Δισταθής ηλεκτρονόμος, 2 μεταγομένων επαφών (π.χ. Schrack RT314F12)
- Tr1 = Μετασχηματιστής δικτύου 1 x 6 V, min. 2 VA, με προστασία από βραχυκύκλωμα.
- Πλακέτα, κωδικός παραγγελίας 030166-1 (δείτε τις σελίδες υποστήριξης αναγνωστών)
- Διακέτα με πηγαία και δεκαεξαδικά αρχεία, κωδικός παραγγελίας 030166-11 ή δωρεάν από το διαδίκτυο.

ματος μπορεί να ρυθμιστεί προγραμματίζοντας μέσω λογισμικού την στάθμη του κατωφλίου στον συγκριτή.

Στο κυκλωματικό διάγραμμα του Σχήματος 1 φαίνεται ότι πέρα από τον μικροελεγκτή τα επιπρόσθετα εξαρτήματα είναι πολύ λίγα. Το μικρόφωνο με τους δύο ακροδέκτες είναι πυκνωτικό, και παράγει ένα σήμα ανάλογο με την πίεση των ηχητικών σημάτων. Το τρανζίστορ T1 ενισχύει το σήμα και το τρίμμερ προρύθμισης P1 επιτρέπει μία μερική ρύθμιση της ευαισθησίας του κυκλώματος μεταβάλλοντας την τάση πόλωσης του T1.

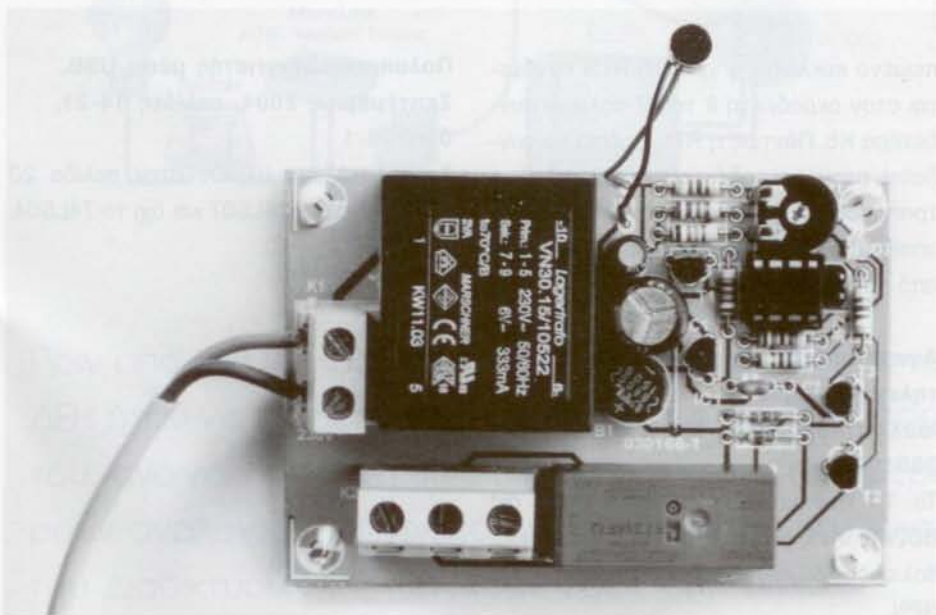
Οι δύο από τις εξόδους του PIC χρησιμοποιούνται για να οδηγήσουν μέσω των τρανζίστορ T2 και T3 ένα δισταθή ηλεκτρονόμο. Ο συγκεκριμένος τύπος ηλεκτρονόμου διαθέτει δύο πηνία ενεργοποίησης: ένας μικρός ηλεκτρικός παλμός σε ένα από τα πηνία είναι ικανός να μεταγεί τον ηλεκτρονόμο στην μία κατεύθυνση, ενώ ένας δεύτερος παλμός στο άλλο πηνίο προκαλεί επαναφορά του ηλεκτρονόμου.

Η χρήση ενός ηλεκτρονόμου αυτής της μορφής έχει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα. Το πρώτο είναι ότι για να κλειδώσει στην θέση εντός ή εκτός, το μόνο που χρειάζεται είναι ένας παλμός και το δεύτερο είναι ότι αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό κλειδώματος εξασφαλίζει ότι ο ηλεκτρονόμος θα διατηρήσει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ακόμη και εάν παρουσιαστεί κάποια διακοπή της τροφοδοσίας.

Οι επαφές μεταγωγής δίνουν επίσης την δυνατότητα σύνδεσης της μονάδας με ένα μηχανικό διακόπτη μεταγωγής, επιτρέποντας την χειροκίνητη μεταγωγή της συσκευής στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο ο διακόπτης κρότου βρεθεί απενεργοποιημένος.

Οι ακροδέκτες 2 και 7 χρησιμοποιούνται για να μεταγούν ένα δίχρωμο LED, παρέχοντας με τον τρόπο αυτό μία οπτική ένδειξη της κατάστασης που βρίσκεται ο ηλεκτρονόμος.

Ο τελευταίος ακροδέκτης του PIC δεν χρησιμοποιείται, και οδηγείται σε ένα βραχυκυκλωτήρα για να επιτρέπει την επιλογή του λογισμικού που θέλουμε.



Λογισμικό

Μόλις η στάθμη του σήματος στο GP1 θρεθεί χαμηλά (ανίχνευση κρότου) το πρόγραμμα περιμένει για περίπου 200 ms και σε αυτό το χρονικό διάστημα το LED κοκκινίζει.

Στην συνέχεια το LED γίνεται πράσινο και το λογισμικό διεγματοληπτεί την είσοδο για τρία περίπου δευτερόλεπτα.

Εάν μέσα στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ανιχνευτεί και δεύτερος κρότος, τότε ο μικροελεγκτής μετάγει την έξοδο. Μόλις υλοποιηθεί η μεταγωγή, ο ελεγκτής αγνοεί οποιοσδήποτε επιπρόσθετος κρότους για 10 περίπου δευτερόλεπτα, και το LED γίνεται κόκκινο. Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η έξοδος αποθηκεύεται στην EEPROM, έτσι ώστε εάν συμβεί κάποια απώλεια τροφοδοσίας το λογισμικό να είναι σε θέση να μετάγει το σωστό πηνίο του ηλεκτρονόμου όταν η τροφοδοσία επανέλθει.

Για περισσότερη ασφάλεια ένας εσωτερικός μετρητής καταγράφει κάθε σήμα μεταγωγή ο οποίος μέσω λογισμικού σιγά-σιγά μειώνεται.

Στην περίπτωση που ο συγκεκριμένος μετρητής υπερβεί μία προκαθορισμένη

τιμή, το κύκλωμα θα αγνοεί οποιαδήποτε σήματα εισόδου για ένα περίπου λεπτό, και το LED θα αναβοσβήνει κόκκινο. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι το κύκλωμα δεν θα αποκρίνεται σε τυχόν συνεχόμενη ακολουθία κρότων (όπως για παράδειγμα ένα παρατεταμένο χειροκρότημα).

Η πλακέτα

Στην πλακέτα του κυκλώματος (η οποία απεικονίζεται στο **Σχήμα 2**), τοποθετούνται τα πάντα εκτός από το μικρόφωνο τύπου έλεκτρετ. Το μικρόφωνο συνδέεται με την πλακέτα μέσω ενός θωρακισμένου καλωδίου (το οποίο καλό είναι να μην ξεπερνά τα 10 cm).

Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων στην πλακέτα είναι αρκετά απλή και δεν αναμένονται προβλήματα.

Ξεκινάμε τοποθετώντας την μοναδική συρμάτινη γέφυρα δίπλα στον ανορθωτή B1 και στην συνέχεια προσέχουμε ώστε όλα τα εξαρτήματα που παρουσιάζουν πολικότητα (δίοδοι, LED, πυκνωτές και ολοκληρωμένα) να τοποθετηθούν με την σωστή φορά.

Οι ακροδέκτες των LED θα πρέπει να κοπούν τόσο ώστε όταν τοποθετηθεί το

κάλυμμα του κυκλώματος, να προεξέχουν ελαφρά από τις αντίστοιχες οπές (εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα διάφανο κουτί).

Αφού λοιπόν τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα και ελεγχθούν όλες οι κολλήσεις, μπορούμε να τοποθετήσουμε την πλακέτα σε κάποιο κατάλληλο μονωμένο κουτί. Το καλώδιο τροφοδοσίας από το δίκτυο θα χρειαστεί να στερεωθεί με κάποιο τρόπο επάνω στο κουτί, ενώ δεν θα πρέπει να λησμονούμε ότι ορισμένα σημεία της πλακέτας φέρουν επικίνδυνες τάσεις! Θα πρέπει κατά συνέπεια να τηρούμε με ευλάβεια όλους του αντίστοιχους κανόνες ασφαλείας.

Εάν θέλουμε να ρυθμίζουμε την ευαισθησία του κυκλώματος χωρίς να είμαστε υποχρεωμένοι να ανοίξουμε το κουτί, θα πρέπει να ανοίξουμε και μία οπή σε αυτό, ακριβώς απέναντι από την θέση στην οποία βρίσκεται το τρίμμερ P1.

Τελειώνοντας, θα πρέπει να μην λησμονήσουμε τις οπές που χρειάζεται να ανοίξουμε, έτσι ώστε τα ηχητικά κύματα να μπορούν να φθάσουν στην κάψα του μικροφώνου.

(030166-1)