



Ηλεκτρονικά ζάρια από LED.

Κάθε ηλεκτρονικός που σέβεται τον εαυτό του θα πρέπει να έχει τα δικά του ηλεκτρονικά ζάρια. Όχι τίποτα άλλο αλλά για να μην τον κλέβουν όταν παίζει.

Το ηλεκτρονικό ζάρι που θα φτιάξουμε δεν χρειάζεται να είναι μεγάλο. Μπορεί να είναι μικρό και να έχει ένα ολοκληρωμένο, συγκεκριμένα το 4060 που είναι ένας ψηφιακός απαριθμητής (IC1). Το ολοκληρωμένο αυτό περιέχει έναν ενσωματωμένο κρυσταλλικό ταλαντωτή έτσι ώστε να χρειάζονται μόνο δύο αντιστάσεις (R7 και R8) καθώς και ένας πυκνωτής (C7) για να δημιουργηθεί ένα σήμα χρονισμού. Το σήμα αυτό διαιρείται από διάφορους διαιρέτες από το εσωτερικό ψηφιακό κύκλωμα του ολοκληρωμένου. Οι διαιρέτες αυτοί συμβολίζονται με CT στο σχήμα. Έτσι για παράδειγμα στην έξοδο CT3 (ακίδα 7) είναι τετραγωνικό σήμα με συχνότητα ισοδύναμη με το κλάσμα της συχνότητας του ρολογιού διά $2^3=8$, στην έξοδο CT4 το σήμα διαιρείται με 16 (2^4), στην CT5 διαιρείται με $32=2^5$ κ.ο.κ. Αυτό σημαίνει ότι τα σήματα εξόδου δημιουργούν έναν αύξοντα δυαδικό αριθμό το οποίο είναι φυσικό αφού αυτή είναι η δουλειά ενός απαριθμητή.

Φυσικά ένα ζάρι έχει το πολύ έξι αριθμούς (!) και αυτό σημαίνει ότι χρειαζόμαστε το πολύ 3 ψηφία για να αναπαραστήσουμε τους αριθμούς αυτούς. Κοιτάξετε και τον παρακάτω πίνακα. Βέβαια με 3 ψηφία $2^3=8$ μας δημιουργούνται 8 διαφορετικές καταστάσεις εμείς μόνο όμως χρειαζόμαστε μόνο 6. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μας περισσεύουν δύο αριθμοί ο 7 και ο 8. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούμε τις D11, D12 και την R6 για να μηδενίσουν τον απαριθμητή όταν αυτός φτάσει

στο 7, δηλαδή όταν δημιουργηθεί ο ψηφιακός αριθμός 110. Όταν γίνει αυτό οι ακίδες 4 και 5 του ολοκληρωμένου είναι σε υψηλή στάθμη με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί το λογικό "1" στην ακίδα 12 μέσω της αντίστασης R6 και να γυρίσει στην αρχική του κατάσταση ο απαριθμητής.

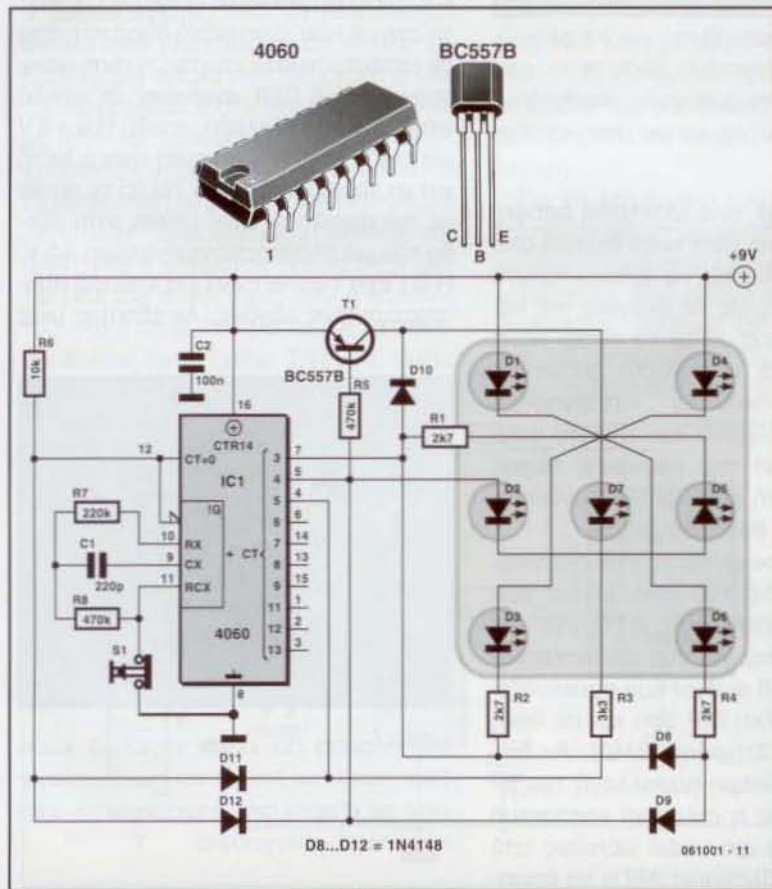
Η διάταξη των 7 LED είναι τέτοια ώστε να αντιπροσωπεύουν όλους τους αριθμούς που βρίσκονται σε ένα ζάρι. Πριν να αρχίσετε να σκέφτεστε ποιες είναι οι συνδέσεις μεταξύ των LED και του απαριθμητή σκεφθείτε εκτός από τον αριθμό 1 θα υπάρχουν πάντοτε δύο LED αναμμένα προκειμένου να συμβολιστεί ένας αριθμός κάτι που σημαίνει ότι απαιτούνται μόνο 4 ξεχωριστά LED στο σύνολο.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι επιτυγχάνουμε μείωση της κατανάλωσης ρεύματος συνδέοντας τα LED σε σειρά.

Οι αντιστάσεις R1 και R4 περιορίζουν το ρεύμα των LED στα 2mA που σημαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιήσετε χαμηλού ρεύματος LED έτσι ώστε να είναι φωτεινά και στα 2mA. Η αντίσταση R3 έχει υψηλότερη τιμή γιατί οδηγείται μόνο από ένα LED.

Για ευκολία το κύκλωμα απαιτεί τροφοδοσία 9V και η κατανάλωση ρεύματος ποικίλει από 2,5mA έως 6,5mA αναλόγως με τα LED που είναι αναμμένα. Η συσκευή λειτουργεί και στα 6V αλλά εξαρτάται από τα LED που χρησιμοποιούμε.

Οι δίοδοι D8, D9 D10 και το τρανζίστορ T1 είναι απαραίτητες προκειμένου να είναι δυνατή η απεικόνιση όλων των καταστάσεων ενός ζαριού εννοώντας κυρίως τις θέσεις 3 και 6 που απαιτούνται για τις διαγωνίους.



state	binary	LEDs 'on'	Αριθμός.
1	000	1, 3, 4, 6, 7	5
2	001	1, 6, 7	3
3	010	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
4	011	7	1
5	100	1, 3, 4, 6	4
6	101	1, 6	2