

Άσκηση 11
Λογική Πύλη NOT

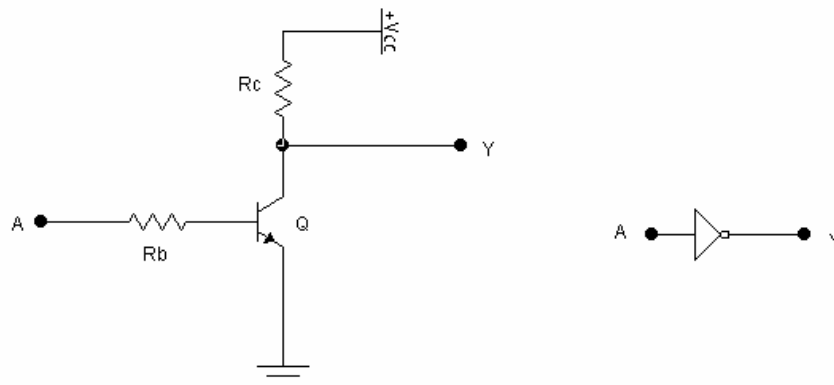
Σκοπός του πειράματος

Στο τέλος της άσκησης αυτής θα έχετε μάθει πώς να συναρμολογείτε μια λογική πύλη NOT με διακριτά στοιχεία και θα έχετε εξοικειωθεί με τις λογικές λειτουργίες της. Θα δείτε επίσης έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να μειώσετε την καθυστέρηση διάδοσης της πύλης.

Διαδικασία - Εργασία

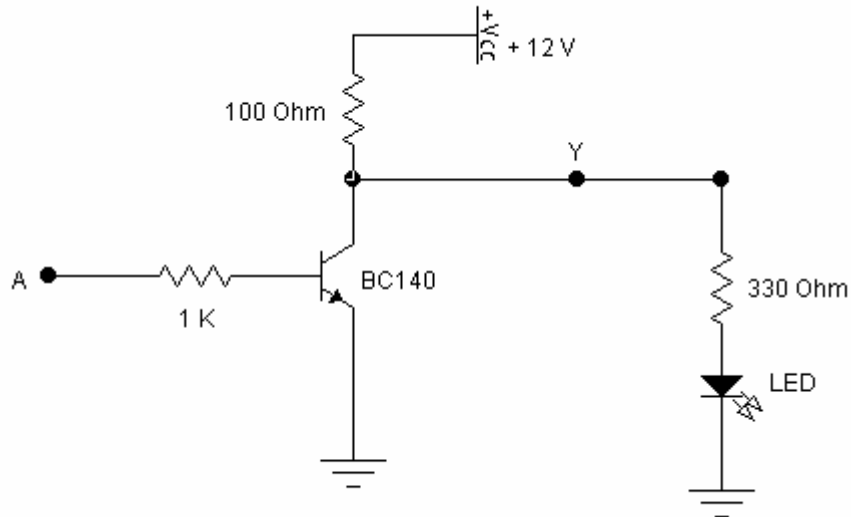
1. Όπως είναι γνωστό, όταν στην είσοδο ενός αναστροφέα εφαρμόσουμε μια υψηλή (High) στάθμη δυναμικού, μας δίνει στην έξοδο μια χαμηλή (Low) στάθμη δυναμικού και αντιστρόφως. Στην γλώσσα των ψηφιακών ηλεκτρονικών αυτό μεταφράζεται ως εξής: Αν εφαρμόσουμε στην είσοδο ενός αναστροφέα το λογικό 1 στην έξοδο θα πάρουμε το λογικό 0 και αντίστροφα. Ο αναστροφέας αυτός ονομάζεται και πύλη NOT.

Το κύκλωμα ενός αναστροφέα με transistor εικονίζεται στο σχήμα 1 όπως και το λογικό του σύμβολο. Στην είσοδο εφαρμόζεται μια χαμηλή τάση περίπου 0 Volt ή μια υψηλή τάση τροφοδοσίας $+V_{cc}$. Όταν το transistor είναι σε αποκοπή (δεν άγει) και η έξοδος του είναι περίπου ίση με την τάση τροφοδοσίας $+V_{cc}$. Όταν η είσοδος είναι high το transistor πηγαίνει στον κόρο και η τάση εξόδου είναι μηδέν δηλ. Low. Για την ακρίβεια η τάση εξόδου γίνεται ίση με την τάση κόρου $V_{CE(sat)}$ του transistor, που είναι συνήθως στα 0.2 Volt.



Ψηφιακά Ηλεκτρονικά
Άσκηση 11: Λογική Πύλη NOT

2. Κατασκευάσετε το παρακάτω κύκλωμα. Για την παρακολούθηση της εξόδου θα χρησιμοποιήσετε κατά τα γνωστά ένα LED. Όταν το LED ανάβει σημαίνει ότι η έξοδος είναι High ενώ όταν δεν ανάβει η έξοδος είναι Low.



3. Εφαρμόστε διαδοχικά στην είσοδο του αναστροφέα μια χαμηλή (L) και μια υψηλή (H) στάθμη τάσης και συμπληρώστε το πίνακα αληθείας του κυκλώματος. Η εφαρμογή των παραπάνω τάσεων να γίνει συνδέοντας με ένα αγωγό την είσοδο του αναστροφέα αντίστοιχα στην γη και στην τροφοδοσία. Στην συνέχεια αντικαταστήσετε το χαμηλό δυναμικό με το λογικό 0 και το υψηλό δυναμικό με λογικό 1.

A	Y

4. Με την βοήθεια του πολυμέτρου μετρήστε το δυναμικό της εξόδου σε κατάσταση Low και σε κατάσταση High.
5. Αποσυνδέστε την είσοδο A και αφήστε την ασύνδετη (στον αέρα). Σε τι κατάσταση πηγαίνει η έξοδος ; Low ή High;
6. Εφαρμόστε στην είσοδο του αναστροφέα ένα τετραγωνικό σήμα συχνότητας $f = 1 \text{ KHz}$ και πλάτους 5 V(p-p) . Η χαμηλή στάθμη της τάσης να είναι 0 Volt

Ψηφιακά Ηλεκτρονικά
Άσκηση 11: Λογική Πύλη NOT

και η υψηλή στάθμη να είναι 5 Volt. Εάν η γεννήτρια σας έχει έξοδο TTL ή Sync Out πάρετε το σήμα από αυτή την έξοδο. Παρακολουθήστε στην οθόνη του παλμογράφου στο μεν κανάλι ένα το σήμα εισόδου, στο δε κανάλι 2 το σήμα εξόδου. Σχεδιάστε τα 2 αυτά σήματα και περιγράψτε τι είδους σχέση τα διέπει.