

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 3<sup>ο</sup> : BREAD BOARD - Προετοιμασία Ασκήσεων

### ➔ Συνδεσμολογία κυκλώματος

Όπως θα διαπιστώσετε από δω και πέρα σε κάθε άσκηση θα δίνεται και ένα κύκλωμα. Από εσάς θα ζητηθεί να πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία του κυκλώματος της άσκησης με τη βοήθεια

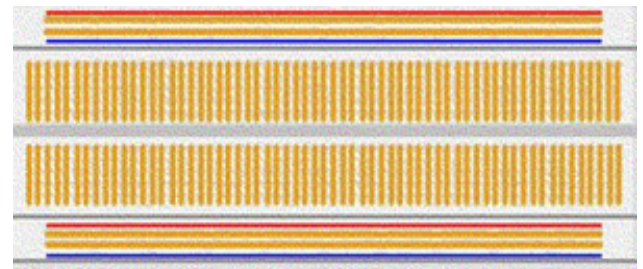
- α) πίνακα συνδεσμολογιών τύπου bread-board
- β) καλωδίων
- γ) αντιστάσεων, πυκνωτών, διόδων, τρανζίστορ και άλλων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων

Σημεία δ) τροφοδοτικών, πολυμέτρων και άλλων συσκευών και οργάνων.

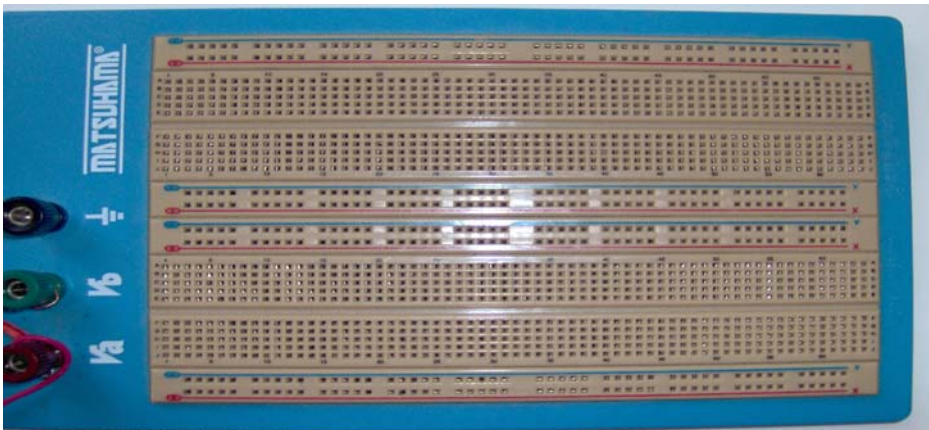
Στήλη



Σχ. 1. Πίνακας συνδεσμολογιών τύπου breadboard



Σχ. 2. Βραχυκυκλώματα πίνακα breadboard



Σχ.3.

Το breadboard του εργαστηρίου στο οποίο γίνονται οι ασκήσεις

Πρέπει να ασχοληθείτε ενεργά με τη συνδεσμολογία των κυκλωμάτων και ιδιαίτερα των πρώτων που είναι απλά και συνδεσμολογούνται εύκολα. Σημαντικό είναι επίσης να κρατάτε δικές σας σημειώσεις Έτσι θα αποκτήσετε την απαραίτητη πείρα στη συνδεσμολογία πολυπλοκότερων κυκλωμάτων που θα χρησιμοποιήσετε αργότερα. Και το σημαντικότερο είναι ότι θα είσαστε σε θέση να αποδείξετε στον αρμόδιο του εργαστηρίου ότι έχετε αποκτήσει δεξιότητα στη συνδεσμολογία του κυκλώματος πράγμα που είναι απαραίτητο για την **επιτυχή** (=περνάω το μάθημα) παρακολούθηση των εργαστηρίων .

### ➔ Πίνακας συνδεσμολογιών τύπου bread-board

Ο πίνακας αυτός περιέχει πολλές υποδοχές (τρύπες) για τη συνδεσμολογία των διαφόρων εξαρτημάτων. Όπως φαίνεται στο Σχ. 1, οι υποδοχές αυτές είναι διατεταγμένες κατά σειρές με 50 υποδοχές η κάθε μία και στήλες με 5 υποδοχές η κάθε μία. Οι υποδοχές κάθε σειράς και κάθε στήλης είναι βραχυκυκλωμένες όπως φαίνεται στο Σχ.2. Κάθε σειρά και κάθε στήλη είναι ανεξάρτητη από τη γειτονική της ανεξάρτητα το χρώμα. Καμία στήλη ή σειρά δεν είναι ενωμένη με κάποια άλλη .

Μπορείτε να ελέγξετε τα βραχυκυκλώματα με τη βοήθεια ωμομέτρου.

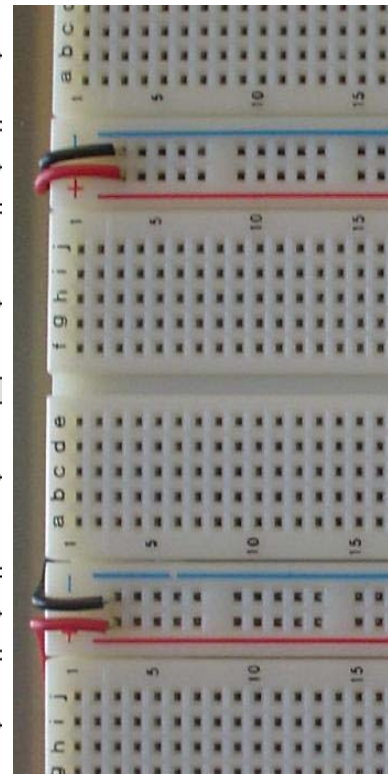
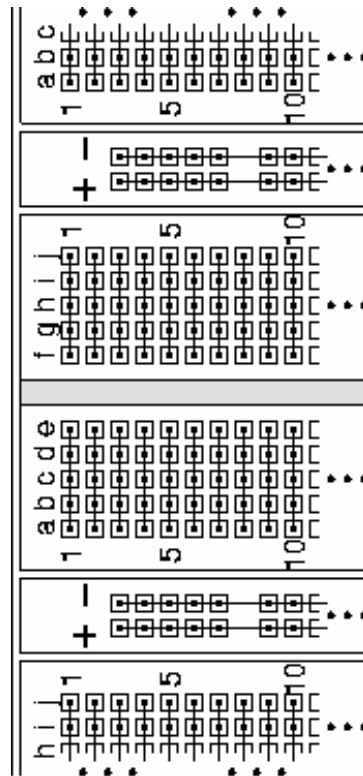
## Η Πλακέτα Συνδέσεων

Στη φωτογραφία φαίνεται ένα μέρος από την πλακέτα γενικών συνδέσεων (breadboard), από τη μέση αριστερά της. Κάθε τρυπίτσα αυτής της πλακέτας έχει μέσα δύο μεταλλικά ελάσματα, σαν μικρή πρίζα· όταν βάλουμε ένα λεπτό σύρμα μέσα στην τρύπα, τα ελάσματα κάνουν επαφή με αυτό το σύρμα. Τα ελάσματα της κάθε κατακόρυφης πεντάδας γειτονικών τρυπών είναι ενωμένα μεταξύ τους, όπως δείχνει το σχηματικό διάγραμμα, δίνοντας μας επομένως τη δυνατότητα να ενώνουμε ηλεκτρικά μεταξύ τους έως πέντε σύρματα ή ακροδέκτες συσκευών σε κάθε τέτοια στήλη. Ανάμεσα στις στήλες-πεντάδες υπάρχουν οριζόντιες γραμμές χρωματισμένες μπλέ ή κόκκινες· κάθε οριζόντια γραμμή έχει 50 τρύπες --δέκα οριζόντιες πεντάδες. Αυτές οι 50 τρύπες της κάθε γραμμής είναι επίσης ηλεκτρικά ενωμένες μεταξύ τους, απ' άκρη σ' άκρη.

Στη βάση πειραμάτων μας, υπάρχουν έτοιμα, κολλημένα, μαύρα και κόκκινα σύρματα που τροφοδοτούν τις μπλέ γραμμές με γείωση (0 V - αρνητικός πόλος τροφοδοσίας) και τις κόκκινες γραμμές με 5 V (θετικός πόλος τροφοδοσίας).

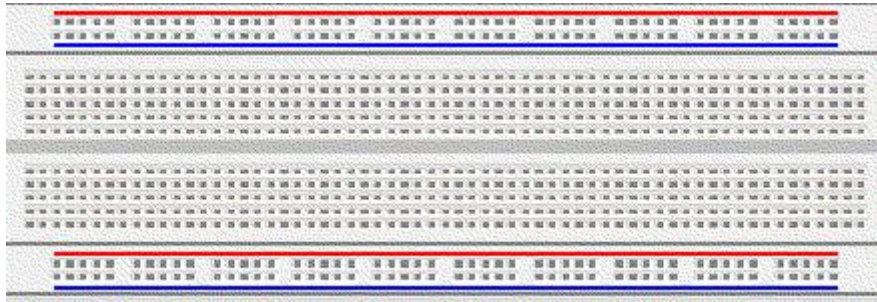
**Προσοχή - Θερμή Παράκληση:** αγαπάτε και προστατεύετε την περιουσία του εργαστηρίου, κρατάτε το καθαρό και τακτικό, και προσέχετε τι βάζετε μέσα στις τρύπες και πώς το βγάζετε μετά! (Τυχόν αδιαφορία σας στα θέματα αυτά θα τιμωρείται βαθμολογικά.)

- Απαγορεύονται το κάπνισμα, τα φαγητά, και τα υγρά μέσα στο Εργαστήριο.
- Τα σύρματα ή οι ακροδέκτες να είναι εντελώς **ευθύγραμμα** στο μέρος τους που μπαίνει μέσα στην τρύπα --όχι τσακισμένα, λυγισμένα, ή στριμένα-- και να είναι καλά ενωμένα με το υπόλοιπο μέρος που μένει έξω --**όχι μισοκομμένα**.
- Εισάγετε τα σύρματα ευθύγραμμα προς τα κάτω, και όχι υπό γωνία: σκαλώνουν στις παρειές της υποδοχής. Μην τα ζουλάτε μέσα με τόση δύναμη ώστε να στραβώνουν.
- Όταν βγάζετε ένα σύρμα, τραβάτε το απαλά και κατακόρυφα, και κυρίως προσέχετε να **μην σας κοπεί** και μείνει μέσα στην τρύπα το μισό, διότι τότε αχρηστεύεται εκείνη η τρύπα για πάντα.
- Όταν κόβετε σύρματα μην τα κόβετε πάνω από την πλακέτα: κινδυνεύουν να σας πέσουν μικρά κοψίδια καλωδίων μέσα στις τρύπες και να τις βουλώσουν.
- Μην χρησιμοποιείτε σύρματα χονδρότερα του κανονικού: φθείρετε τα ελάσματα στις υποδοχές.
- Μην πειράζετε τα έτοιμα, κολλημένα σύρματα τροφοδοσίας.
- Στο τέλος κάθε εργαστηρίου σας, και **πριν φύγετε**, αποσυνδέετε προσεκτικά το κύκλωμά σας, τοποθετείτε τα σύρματα και τα εργαλεία δίπλα στην βάση πειραμάτων --το ίδιο **τακτικά** όσο θέλετε κι εσείς να τα βρίσκετε όταν έρχεστε-- και επιστρέφετε τα εξαρτήματα που σας έδωσε ο βοηθός στον ίδιο.

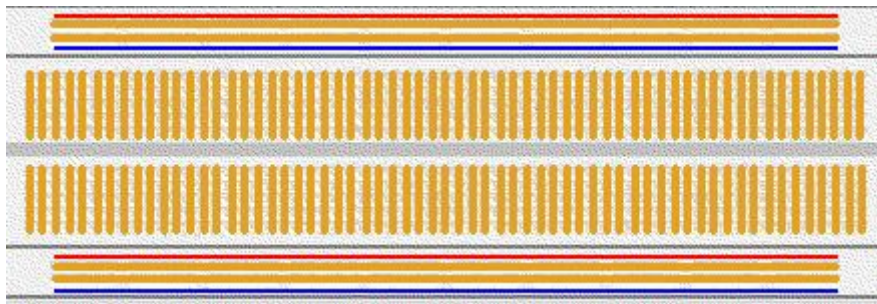




## Χρησιμοποιώντας το bread board (Socket Board)



Το bread board έχει μεταλλικές γραμμές (βραχυκυκλώματα) από χαλκό συνήθως, οι οποίες βρίσκονται κάτω από το board. Οι μεταλλικές γραμμές είναι τοποθετημένες όπως φαίνεται παρακάτω:



Αυτές οι μεταλλικές λουρίδες ενώνουν (βραχυκυκλώνουν) τις τρύπες που βρίσκονται στο πάνω μέρος του board. Αυτό διευκολύνει την συνδεσμολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων για τη δημιουργία ενός κυκλώματος. Για να χρησιμοποιήσετε το bread board, τα "πόδια" (pins) των εξαρτημάτων τοποθετούνται μέσα στις τρύπες (sockets). Οι τρύπες είναι έτσι κατασκευασμένες ώστε να κρατούν το εξάρτημα στην θέση του. Η κάθε τρύπα συνδέεται από το κάτω μέρος του bread board με τις μεταλλικές λουρίδες.

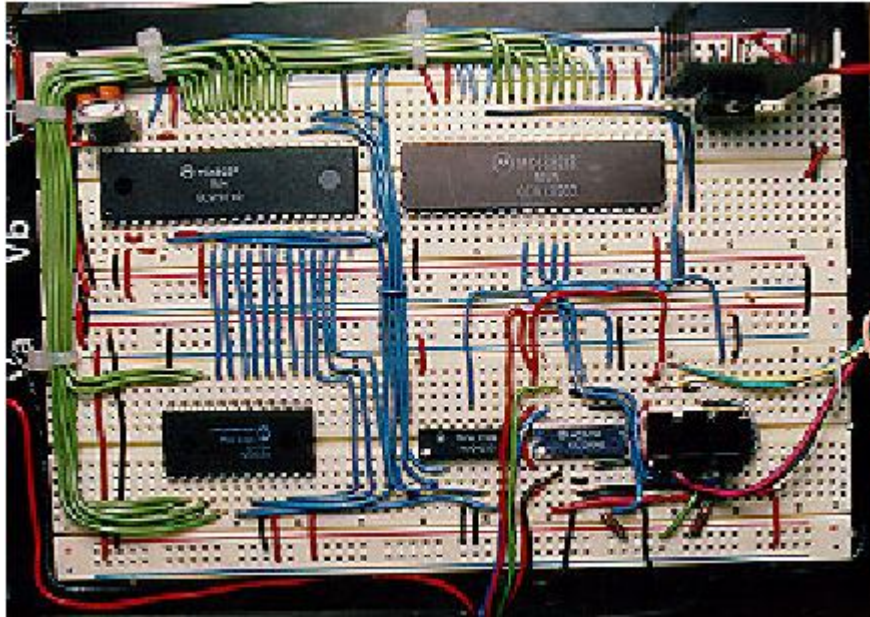
Κάθε μεταλλική γραμμή σχηματίζει ένα κόμβο (node). Ο κόμβος είναι κάθε σημείο του κυκλώματος στο οποίο τουλάχιστον δύο στοιχεία του κυκλώματος ενώνονται. Η σύνδεση των διαφόρων ηλεκτρονικών στοιχείων γίνεται τοποθετώντας τα πόδια τους σε ένα κοινό κόμβο. Πάνω στο bread board, ο κόμβος είναι κάθε γραμμή από τρύπες οι οποίες ενώνονται, από κάτω, με μία μεταλλική γραμμή (βραχυκύκλωμα).

Οι δύο μακρόστενες πλευρές του bread board χρησιμοποιούνται συνήθως για την τροφοδοσία του κυκλώματος.

Το κύκλωμα χτίζεται τοποθετώντας και συνδέοντας τα εξαρτήματα με μικρά βραχυκυκλώματα (jumpers). Έτσι σχηματίζεται ένα "κύκλωμα" όπου το ρεύμα ρέει ξεκινώντας από τον κόμβο θετικής τροφοδοσίας, διαπερνάει όλο το κύκλωμα και καταλήγει στην αρνητική τροφοδοσία.

Για τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip) τα οποία έχουν πολλά ποδαράκια (ICs), πρέπει να τα τοποθετείτε στο μέσον του board έτσι ώστε τα μισά ποδαράκια να είναι στη μία πλευρά και τα άλλα μισά στην άλλη. Θα διαχωρίζονται δηλαδή από τη διαχωριστική γραμμή που υπάρχει κατά μήκος του bread board.

Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα μπορεί να μοιάζει όπως το επόμενο. Αυτό το κύκλωμα χρησιμοποιεί δύο μικρά breadboards.



Η χρήση του Bread Board είναι πολύ χρήσιμη και βασική διότι:

- μπορεί κανείς να δοκιμάσει σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα την λειτουργία ενός μικρού κυκλώματος χωρίς την ανάγκη κατασκευής τυπωμένου κυκλώματος.
- δεν απαιτεί τη συγκόλληση των εξαρτημάτων οπότε αυτά μπορούν μετά την κατασκευή και λειτουργία του κυκλώματος να χρησιμοποιηθούν ξανά σε κάποια άλλη ηλεκτρονική κατασκευή.
- οποιαδήποτε αλλαγή και έλεγχος στο κύκλωμα μπορεί να γίνει πολύ εύκολα χωρίς την ανάγκη αποσυγκόλλησης εξαρτημάτων. Είναι δηλαδή το πρώτο βήμα για την διαβεβαίωση ότι το κύκλωμα που κατασκευάσαμε λειτουργεί σίγουρα χωρίς προβλήματα.

Είναι χρήσιμο και γλιτώνετε πολύ χρόνο, εάν έχετε από πριν κατασκευάσει (και αποθηκεύσει σε ένα κουτί) jumpers (μονόκλιωνα καλώδια) διαφόρων μηκών, που θα τα χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια κατασκευής του κυκλώματος.

Τέλος υπάρχουν πολλά είδη bread board που μπορείτε να αγοράσετε ανάλογα με τις ανάγκες σας και το επίπεδο των ηλεκτρονικών που διαθέτετε.

---

## Είδη πλακετών Breadboard

### A. Προσωρινή, δεν χρειάζονται κολλήσεις

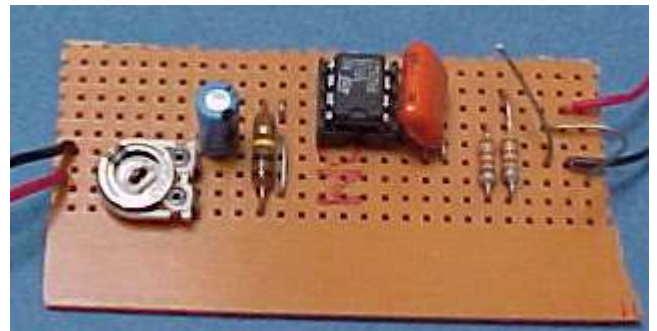
Αυτό είναι ο τρόπος που περιγράψαμε παραπάνω και αποτελεί μία προσωρινή κατασκευή του κυκλώματος για τον έλεγχο και την υλοποίηση μικρών κυκλωμάτων. Δεν απαιτεί καθόλου κόλληση των στοιχείων και επίσης δεν καταστρέφει τα ηλεκτρονικά στοιχεία.



### B. Stripboard

#### Μόνιμη, κολλημένη

Η πλακέτα Stripboard είναι μία έτοιμη διάτρητη πλακέτα που μπορεί να δεχτεί κατευθείαν τα ηλεκτρονικά στοιχεία. Από την κάτω μεριά έχει παράλληλες λουρίδες χαλκού στις οποίες κολλάνε τα ηλεκτρονικά στοιχεία. Το μόνο που χρειάζεται είναι το κόψιμο της πλακέτας στις διαστάσεις που επιθυμείτε.



### Γ. Printed Circuit Board

#### Μόνιμη, κολλημένη

Τα τυπωμένα κυκλώματα (Printed circuit boards) έχουν χαλκοδιαδρόμους οι οποίοι ενώνουν τις τρύπες που βρίσκονται τα ηλεκτρονικά στοιχεία. Είναι κατασκευασμένα για συγκεκριμένα κυκλώματα τα οποία μπορούν να κολληθούν πάνω, πολύ εύκολα και γρήγορα. Ωστόσο, το να κατασκευάσει κανείς ένα τυπωμένο κύκλωμα (PCB) απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εργαλεία τα οποία είναι δύσκολο για έναν αρχάριο να τα χρησιμοποιήσει με επιτυχία. Μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει μία έτοιμη για την κατασκευή ενός KIT με μεγάλη επιτυχία και ευκολία.

