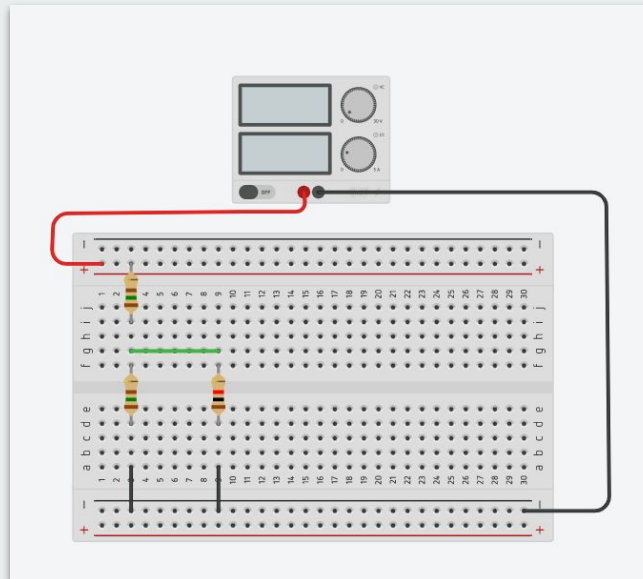




Εργαστήριο Ηλεκτροτεχνίας - Ηλεκτρονικής

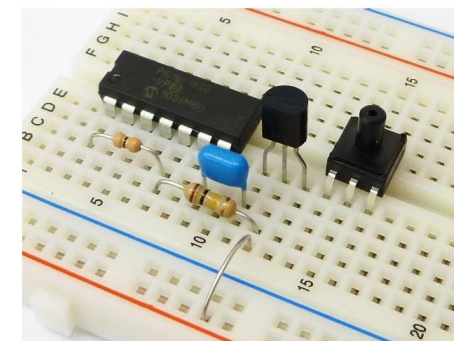
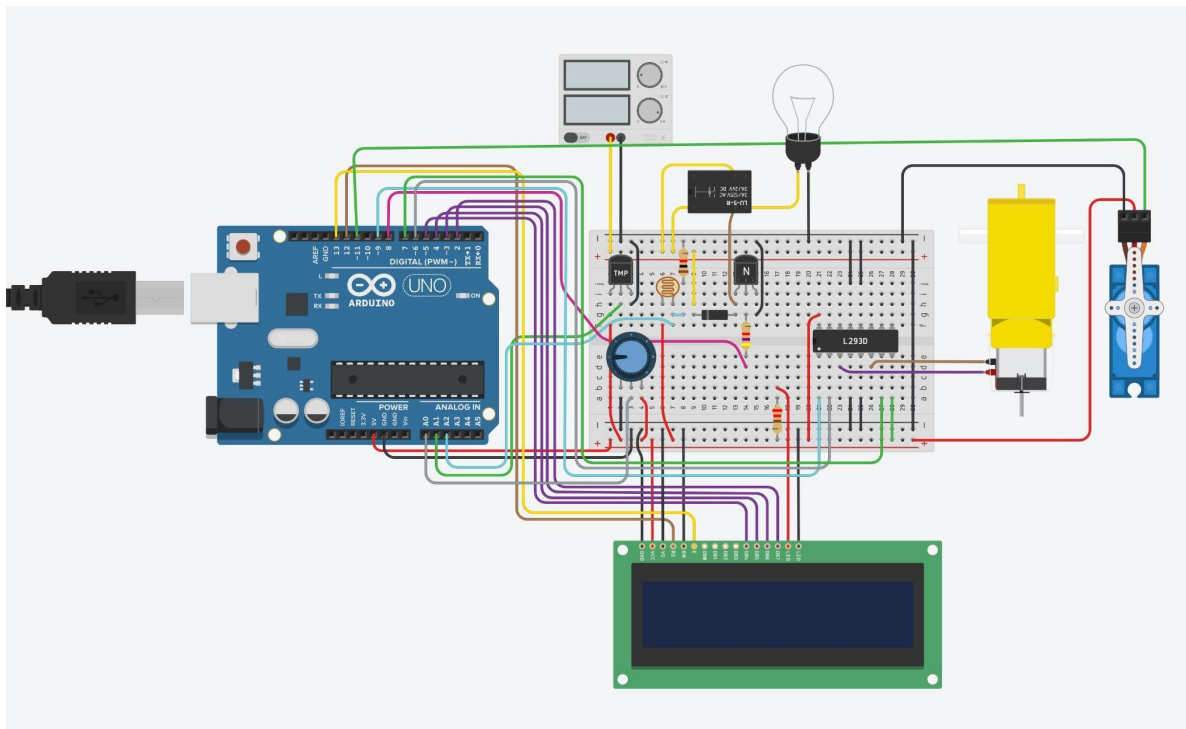
Ηλεκτρονική πλακέτα διασύνδεσης (ράστερ) χωρίς κολλήσεις και
βασικές μετρήσεις με πολύμετρο





Τι είναι το Ράστερ (raster);

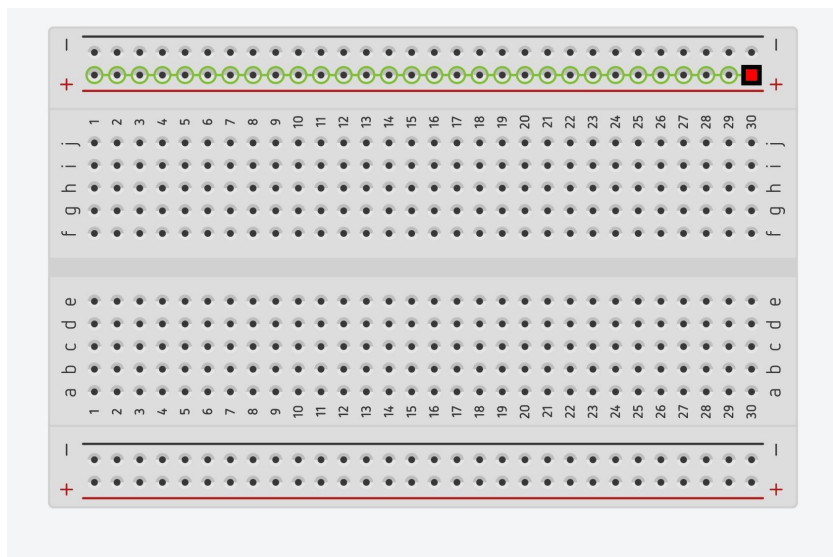
- Το raster είναι μία πολύ χρήσιμη πλακέτα η οποία μας δίνει την δυνατότητα **να υλοποιήσουμε οποιοδήποτε ηλεκτρονικό κύκλωμα**. Έτσι μπορούμε να ελέγχουμε αν το κύκλωμα λειτουργεί σωστά και να κάνουμε τυχόν αλλαγές χωρίς να χρειαστεί να κολλήσουμε ή να ξεκολλήσουμε τίποτα. Απλώς αφαιρούμε ή προσθέτουμε διάφορα υλικά. Αφού βεβαιωθούμε ότι λειτουργεί σωστά, σχεδιάζουμε το τυπωμένο κύκλωμα και το κατασκευάζουμε.



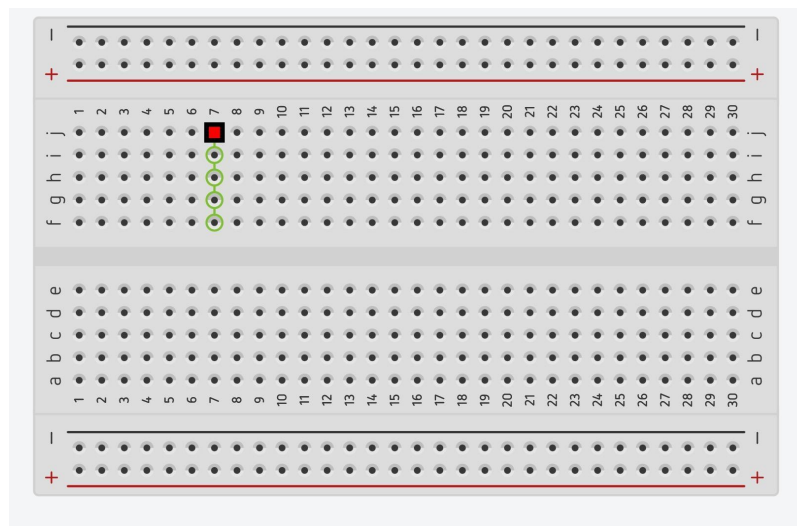


Από τι αποτελείται το raster;

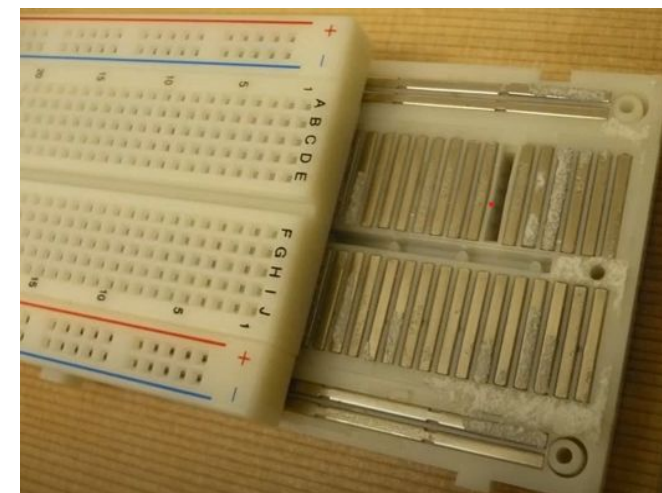
- Το raster αποτελείται από πολλές μικρές οπές χωρισμένες σε ομάδες.
- Οι μεγάλες **οριζόντιες γραμμές** οπών (+,-) χρησιμοποιούνται ως γραμμές τροφοδοσίας
- Όλες οι υπόλοιπες οπές χωρίζονται σε **κατακόρυφες πεντάδες**, οι οποίες αποτελούν τους κόμβους του κυκλώματος μας για την σύνδεση των εξαρτημάτων που επιθυμούμε



► Γραμμή τροφοδοσίας



► Κόμβος κυκλώματος

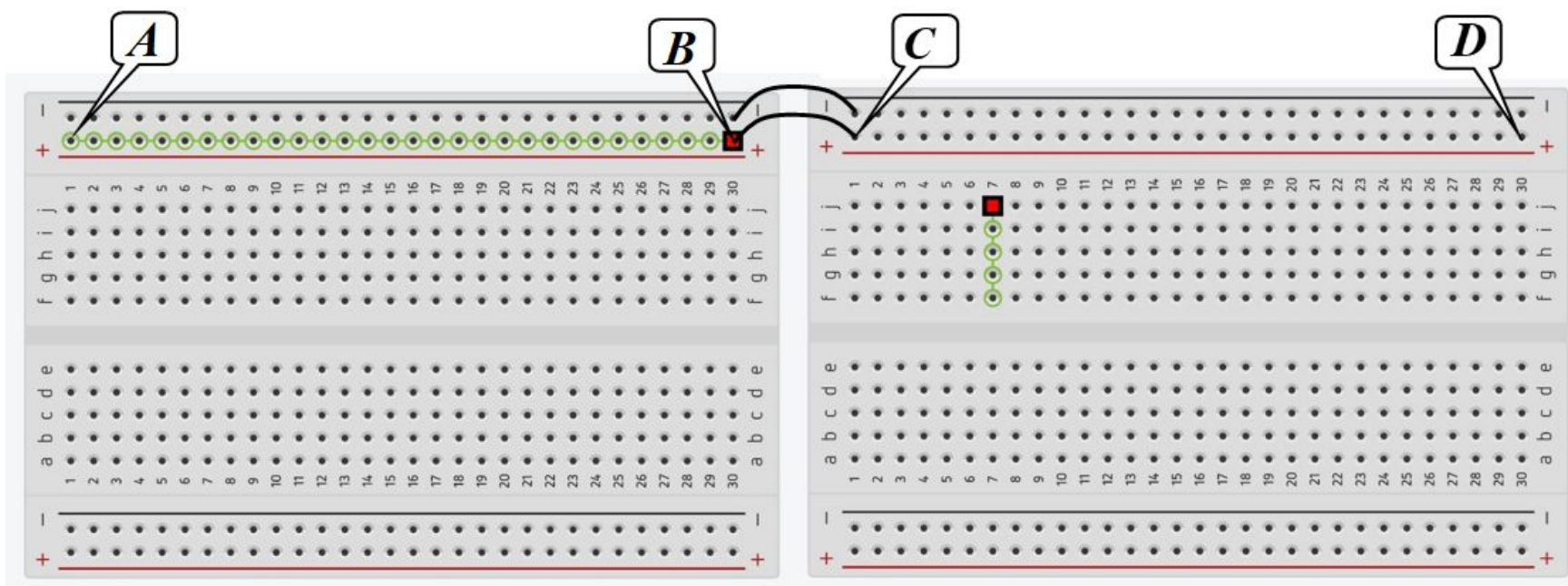


► Το εσωτερικό ενός raster



Από τι αποτελείται το raster;

- Οι οπές από A έως B είναι μεταξύ τους ενωμένες όπως και οι C-D. Αποτελούν δηλαδή ανεξάρτητες γραμμές. Αυτές μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με ένα καλώδιο (LINK) μεταξύ των οπών B και C οπότε δημιουργείται μία συνεχόμενη γραμμή. Αυτό ισχύει για όλες τις οριζόντιες γραμμές.



► Γραμμή τροφοδοσίας

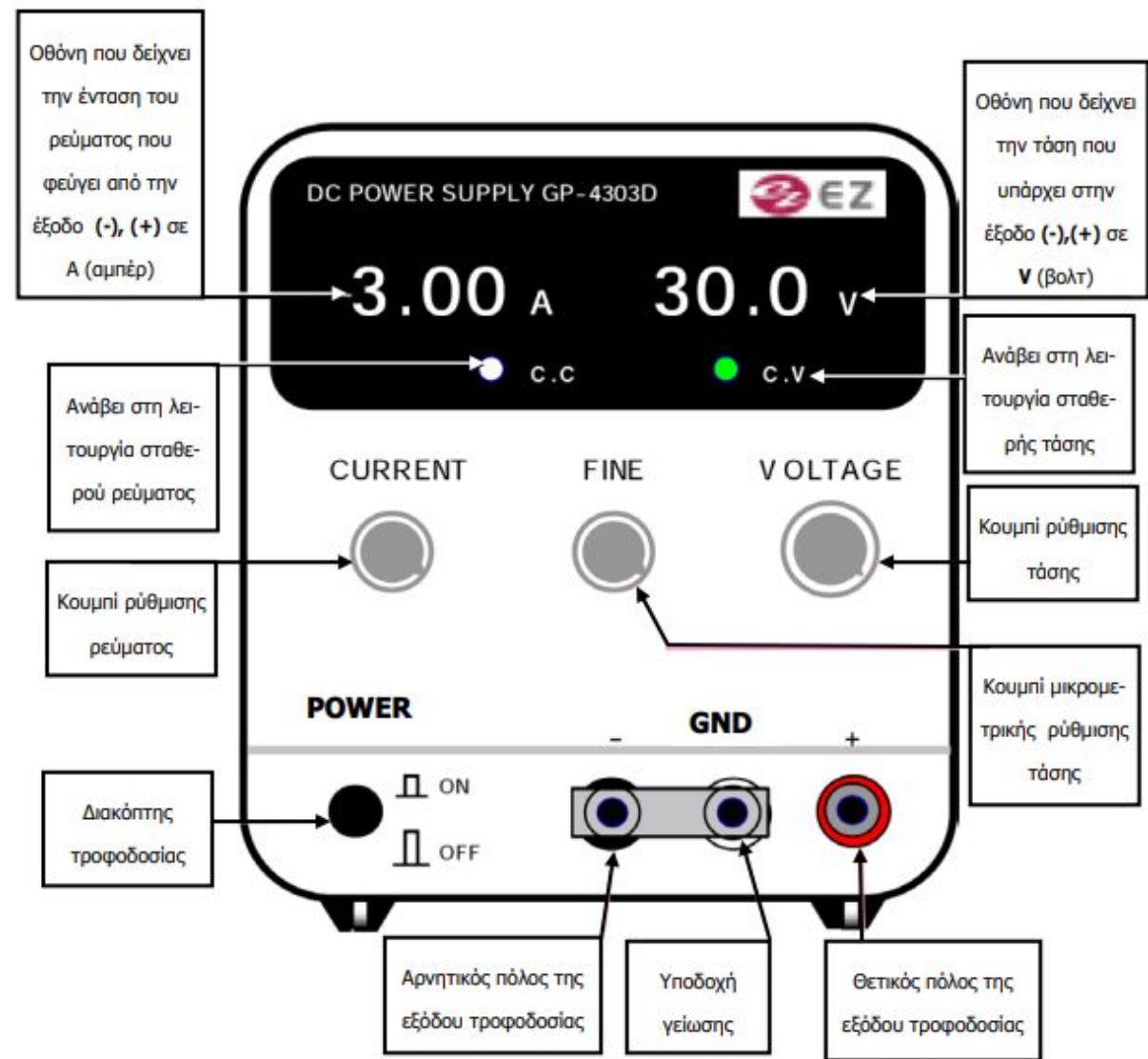
► Κόμβος κυκλώματος



Συσκευές - όργανα που χρησιμοποιούμε στο raster

➤ Τροφοδοτικό GP - 4303D

Είναι πηγή. Δίνει συνεχή τάση. Η μέγιστη τιμή της τάσης που μπορεί να μου δώσει είναι 30V. Η τάση αυτή ρυθμίζεται από 0-30V με τα κουμπιά VOLTAGE και FINE. Η ένταση του ρεύματος που μπορεί να δώσει είναι 3A η οποία ρυθμίζεται από 0-3A με το κουμπί CURRENT.

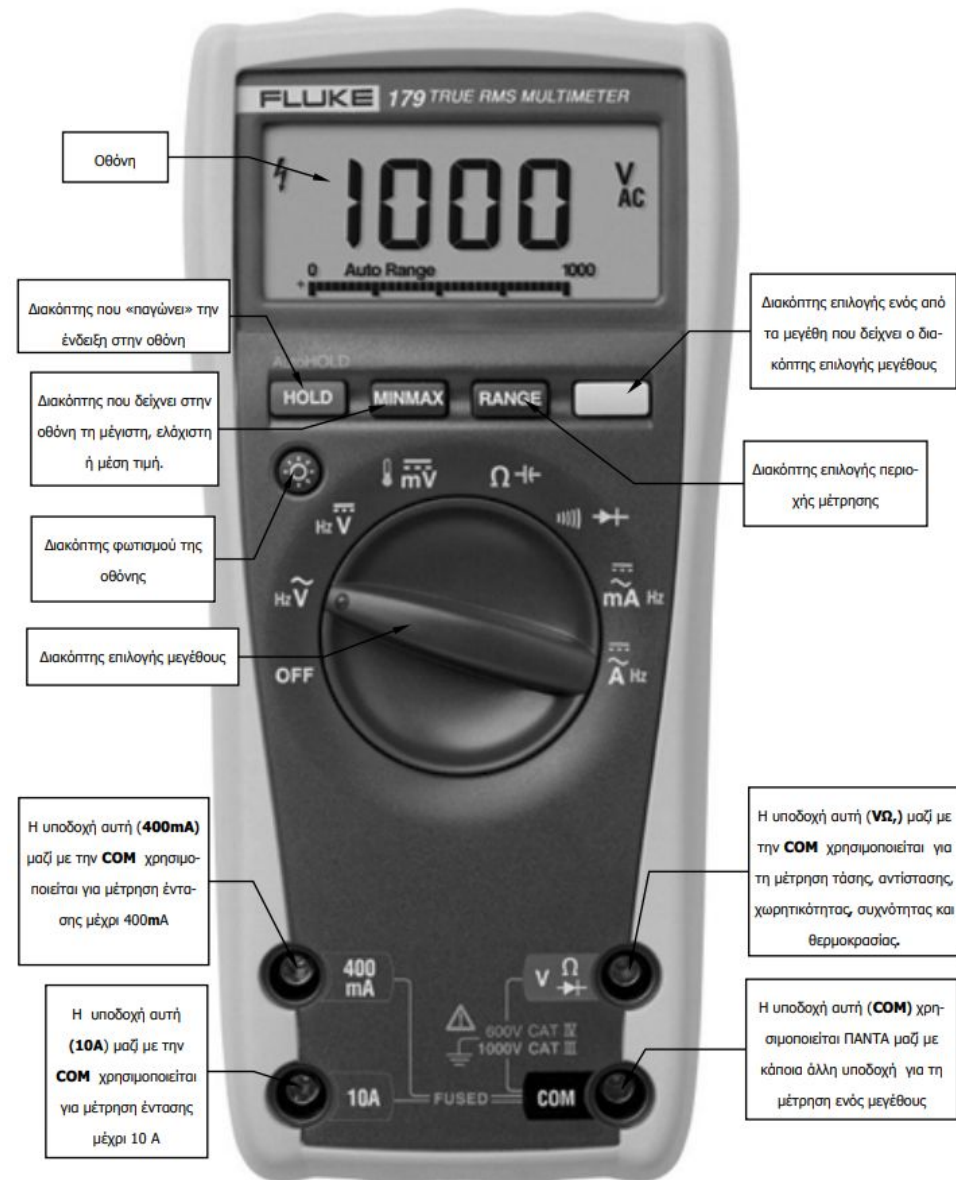




Συσκευές - όργανα που χρησιμοποιούμε στο raster

➤ Ψηφιακό πολύμετρο FLUKE 179

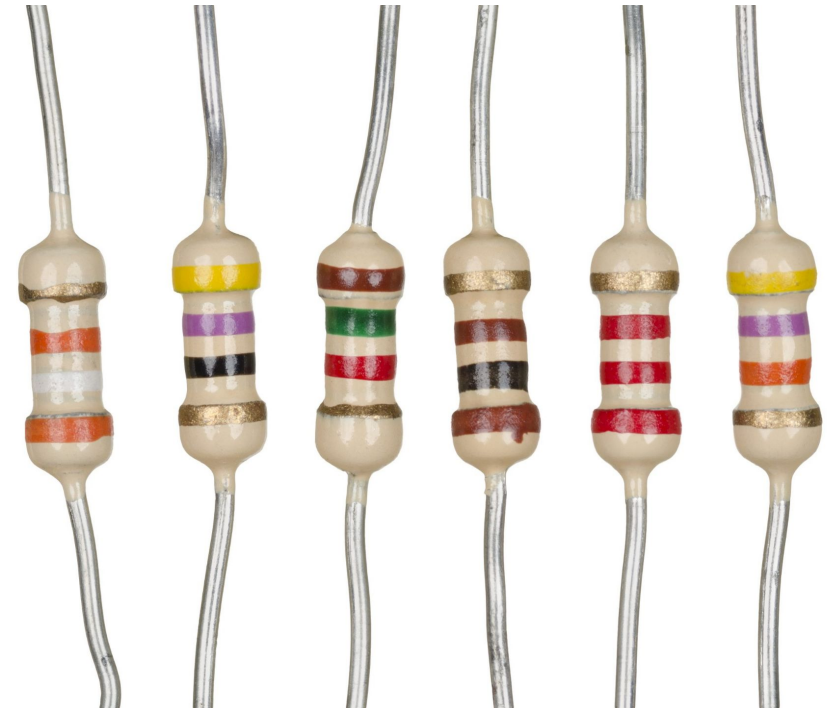
Είναι ένα όργανο μέτρησης. Μπορεί να μετρήσει διάφορα μεγέθη. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί: Σαν βολτόμετρο για να μετρήσει τάση συνεχή ή εναλλασσόμενη. Σαν αμπερόμετρο για μετρήσει ένταση ρεύματος συνεχή ή εναλλασσόμενη. Σαν ωμόμετρο για να μετρήσει αντίσταση.





Ωμικές αντιστάσεις

Οι αντιστάσεις είναι τα βασικότερα στοιχεία ενός ηλεκτρονικού κυκλώματος. Αποτελούν επίσης την συντριπτική πλειονότητα των στοιχείων του κυκλώματος. Οι αντιστάσεις χρησιμεύουν για να καθορίσουμε το ρεύμα που διέρχεται από ένα ηλεκτρονικό εξάρτημα (τρανζίστορ, δίοδο κ.λ.π.). Η λειτουργία τους βασίζεται στην αντίσταση που παρουσιάζουν στην ροή του ρεύματος για αυτόν τον λόγο ονομάζονται και αντιστάσεις.



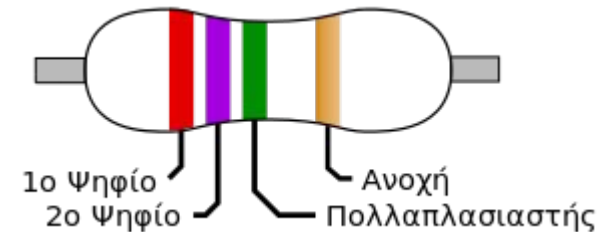


Αντιστάσεις

- Χρωματικός κώδικας αντιστάσεων

Τις τιμές των αντιστάσεων τις αναγνωρίζουμε από τα χρώματα που υπάρχουν επάνω στο σώμα τους ή αναγράφονται επάνω σε αυτό.

Χρώμα	1° χρώμα	2° χρώμα	3° χρώμα Πλήθος μηδενικών	4° χρώμα Ανοχή τιμής
Μαύρο	0	0	0	
Καφέ	1	1	1	±1%
Κόκκινο	2	2	2	±2%
Πορτοκαλί	3	3	3	
Κίτρινο	4	4	4	
Πράσινο	5	5	5	
Μπλε	6	6	6	
Μωβ	7	7	7	
Γκρι	8	8	8	
Άσπρο	9	9	9	
Χρυσό				+5%
Ασημί				+10%



Παράδειγμα

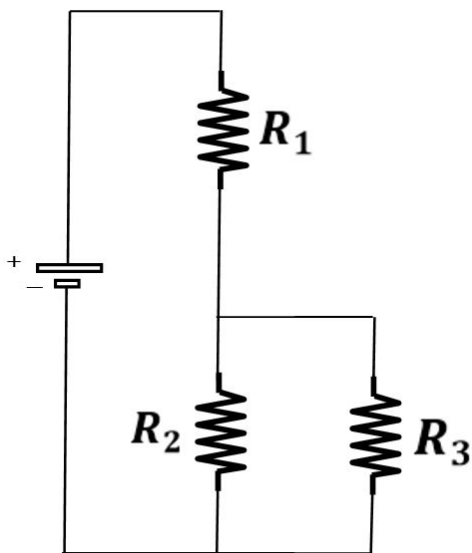


Έστω ότι έχουμε μία αντίσταση με τα χρώματα μπλε, γκρι, κόκκινο και χρυσαφί. Το μπλε αντιστοιχεί στο 6, το γκρι στο 8 και το κόκκινο στο 2. Άρα, η τιμή της αντίστασης είναι: $R=6800\Omega$ μπλε γκρι κόκκινο. Το χρυσαφί σημαίνει ότι έχουμε ανοχή $\pm 5\%$. Το 5% του 6800 είναι 340. Άρα, η τιμή της αντίστασης αυτής μπορεί να κυμαίνεται από $6800-340=6460\Omega$ έως $6800+340=7140\Omega$.

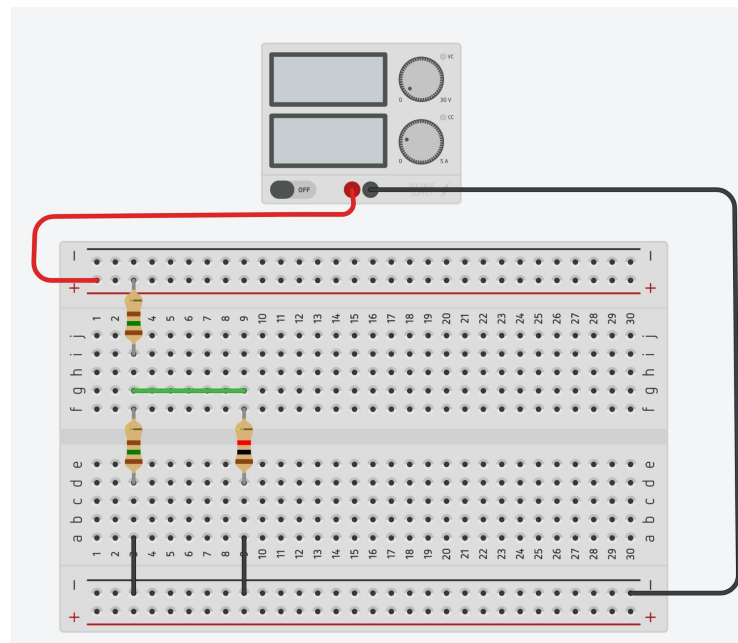


Πως δουλεύουμε πάνω σε ένα raster

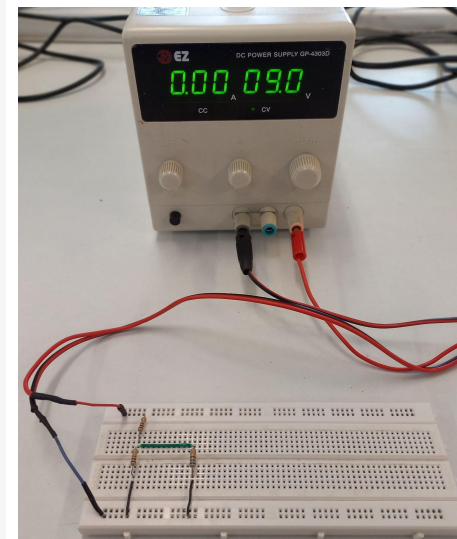
- **Στις οριζόντιες γραμμές** συνδέουμε την τροφοδοσία από το τροφοδοτικό. Στις επάνω οριζόντιες γραμμές συνδέουμε το θετικό (+) πόλο του τροφοδοτικού (κόκκινη έξοδος, μπόρνα, του τροφοδοτικού) και στις κάτω οριζόντιες συνδέουμε τον αρνητικό (-) πόλο του τροφοδοτικού (μαύρη έξοδος, μπόρνα, του τροφοδοτικού).
- **Οι κατακόρυφες σπές** είναι ανά πέντε συνδεδεμένες σε μία γραμμή. Η κάθε πεντάδα είναι ανεξάρτητη από τις γειτονικές της και μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με καλώδια (LINK πράσινο καλώδιο).
- Αν π.χ. έχουμε το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η τοποθέτηση του στο raster γίνεται όπως φαίνεται στην εικόνα. Είναι σημαντικό, προς αποφυγή λαθών, η κατασκευή του κυκλώματος επάνω στο raster να γίνεται με την χρήση όσο το δυνατόν μικρότερου αριθμού καλωδίων και να μοιάζει με το σχηματικό διάγραμμα του κυκλώματος.



Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος



κύκλωμα σε προσομοιωτή

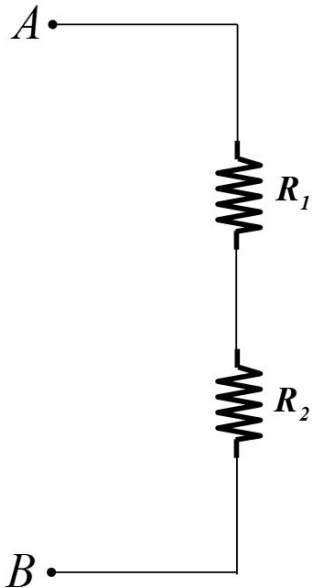


κύκλωμα πάνω στο raster

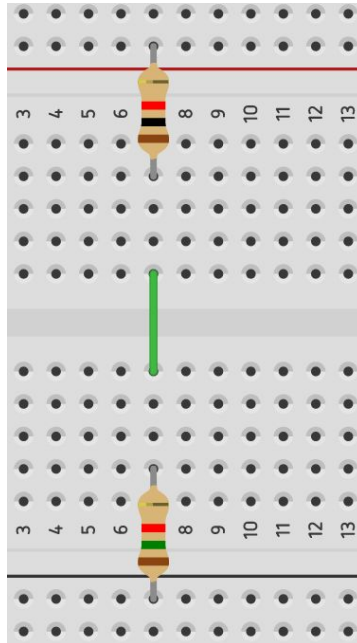


Παράδειγμα σύνδεσης αντιστάσεων σε σειρά

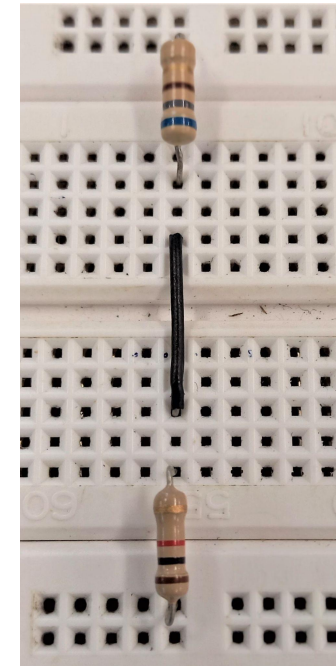
Όταν λέμε ότι μία σύνδεση είναι σε σειρά εννοούμε ότι από τα στοιχεία διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.



Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος



κύκλωμα σε προσομοιωτή

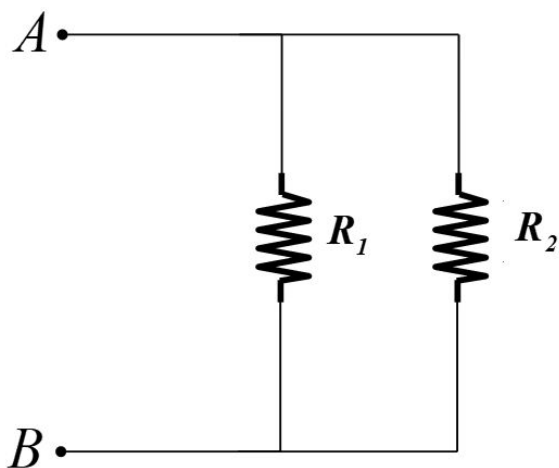


κύκλωμα πάνω στο raster

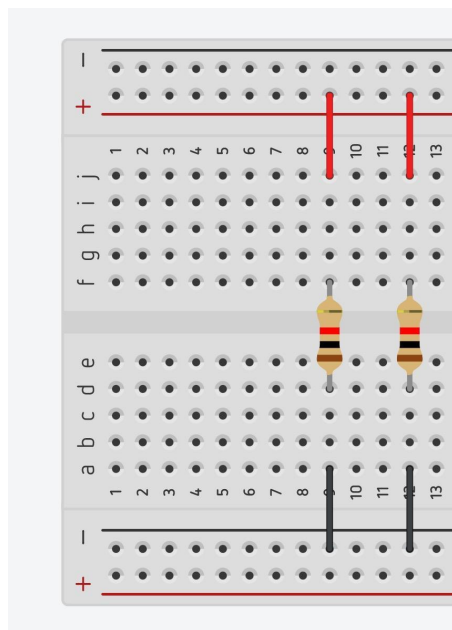


Παράδειγμα σύνδεσης αντιστάσεων παράλληλα

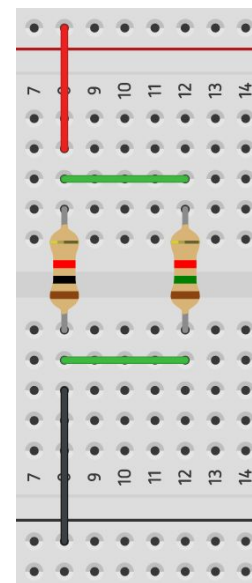
Στην παράλληλη σύνδεση τα συνδεδεμένα στοιχεία έχουν την ίδια διαφορά δυναμικού στα άκρα τους



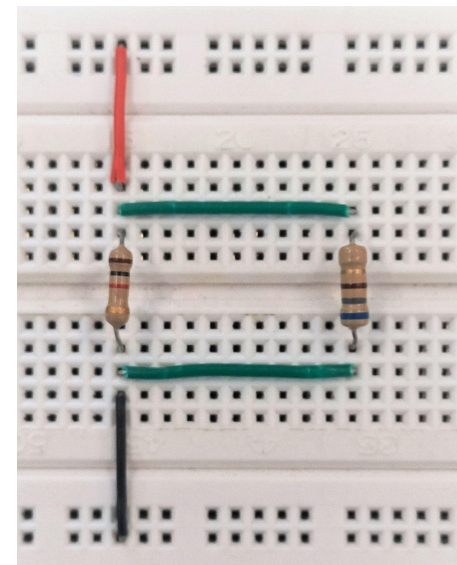
Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος



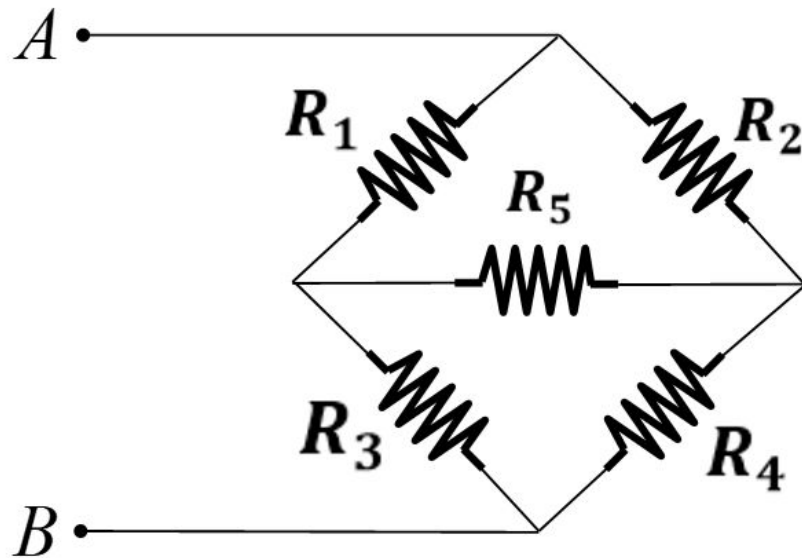
παραλλαγή 1



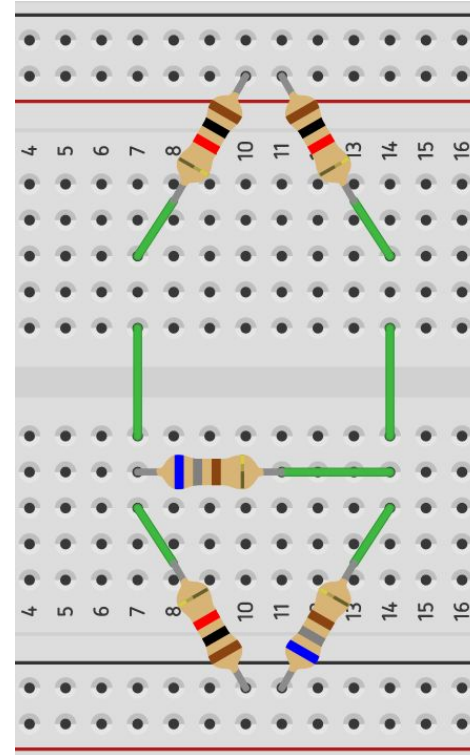
παραλλαγή 2



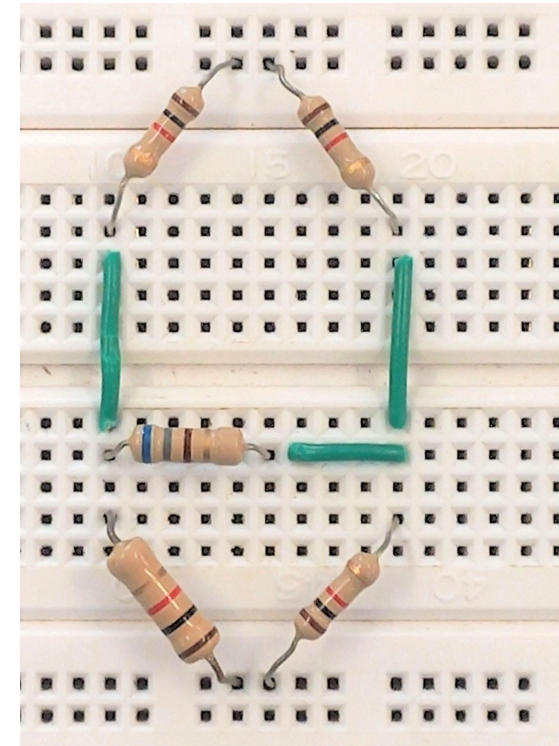
κύκλωμα πάνω στο raster
(παραλλαγή 2)



Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος



κύκλωμα σε προσομοιωτή



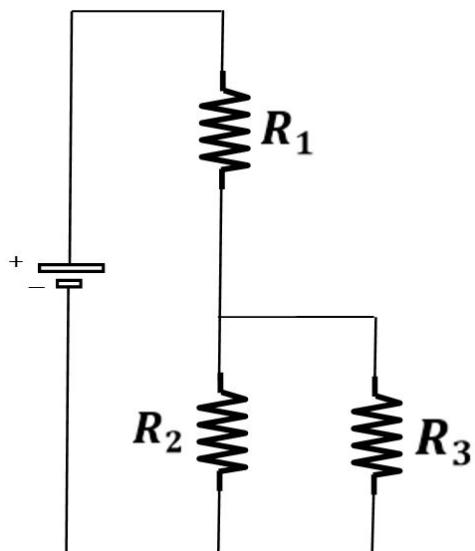
κύκλωμα πάνω στο raster

- Στην περίπτωση που χρειάζεται να συνδέσουμε παραπάνω από 5 στοιχεία σε ένα κόμβο, απλά με ένα καλωδιάκι γεφυρώνουμε δύο ή περισσότερες διαφορετικές πεντάδες!

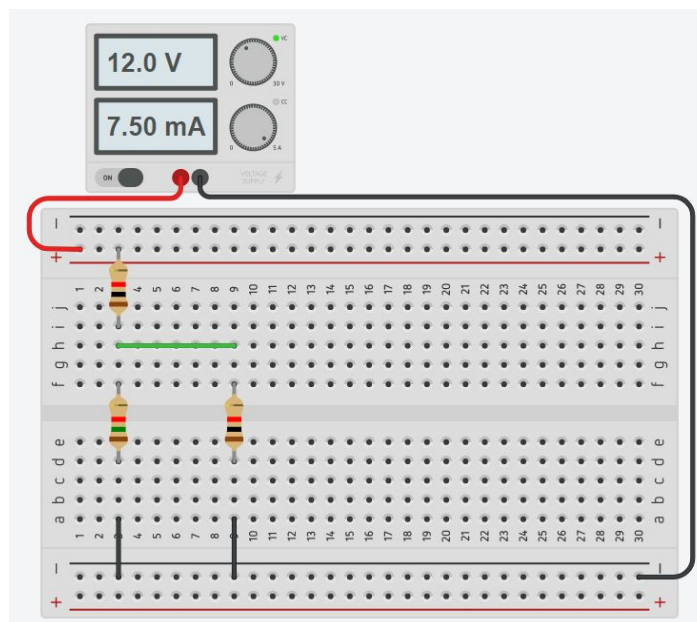


Μέτρηση αντίστασης, τάσης, και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος με τη βοήθεια του πολυμέτρου.

- Δίνεται το κύκλωμα του παρακάτω σχήματος. Για τις τιμές των αντιστάσεων έχουμε $R_1=1k\Omega$, $R_2=1k\Omega$ και $R_3=1,5k\Omega$ ενώ για την τάση της πηγής ισχύει $V=12V$. Θέλουμε να μετρήσουμε τις τιμές της αντίστασης, της τάσης και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος για την αντίσταση R_3 με τη βοήθεια του πολυμέτρου.



Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος



κύκλωμα σε προσομοιωτή

- Από την θεωρητική μελέτη του κυκλώματος μπορώ να υπολογίσω ότι $V_3=4,5V$ και $I_3=3mA$

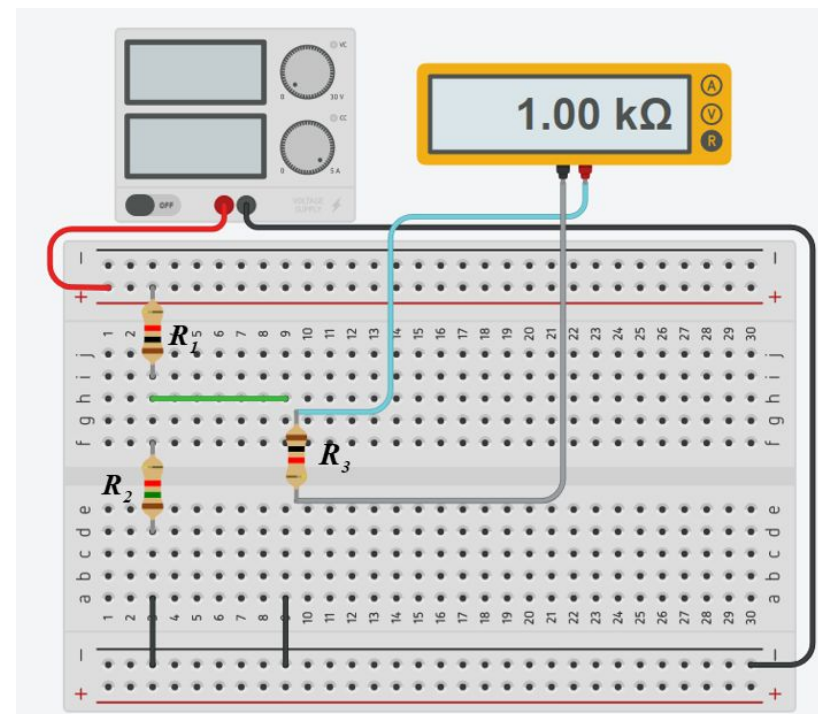
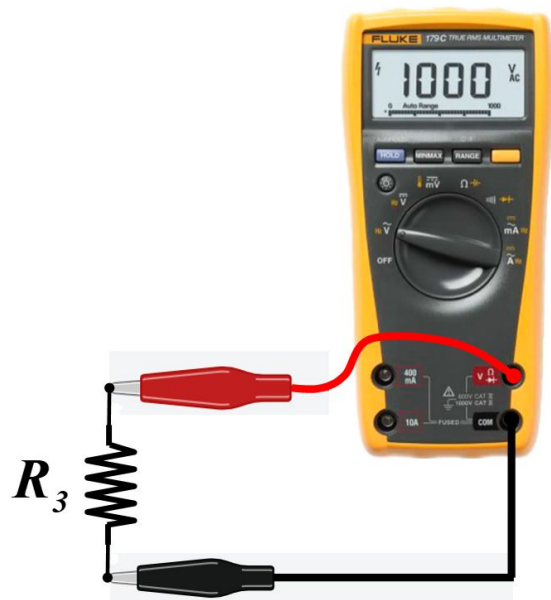


Διαδικασία πειραματικών μετρήσεων

1. Μέτρηση της τιμής της αντίστασης R_3

Για να μετρήσω την τιμή της αντίστασης αρκεί να συνδέσω τα άκρα του πολυμέτρου στα άκρα του αντιστάτη **αποσυνδέοντας την πρώτη** από το υπόλοιπο κύκλωμα. Θα χρησιμοποιήσω λοιπόν το πολύμετρο μας σαν ωμό-μετρο ακολουθώντας τα παρακάτω:

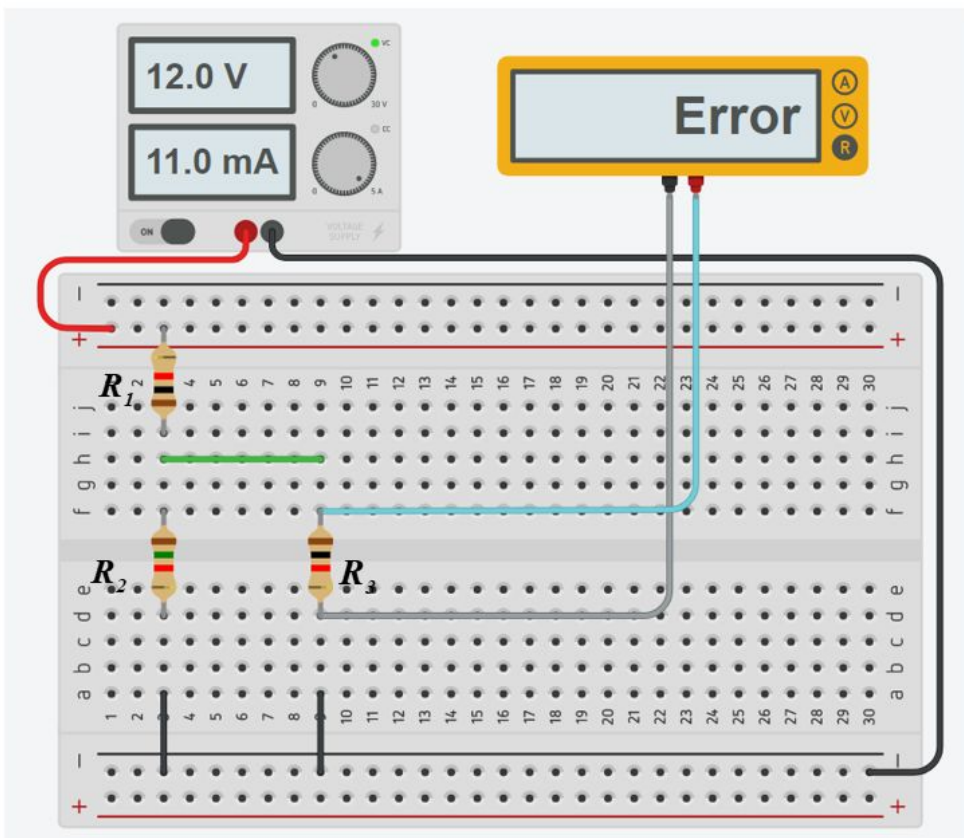
- α) Συνδέω τη COM (μαύρη) υποδοχή στο ένα άκρο του αντιστάτη και την $V\Omega$ (κόκκινη) υποδοχή στο άλλο άκρο.
- β) Βάζω το διακόπτη επιλογής μεγέθους στη θέση Ω .
- γ) Διαβάζω την τιμή και τη μονάδα της αντίστασης στην οθόνη.



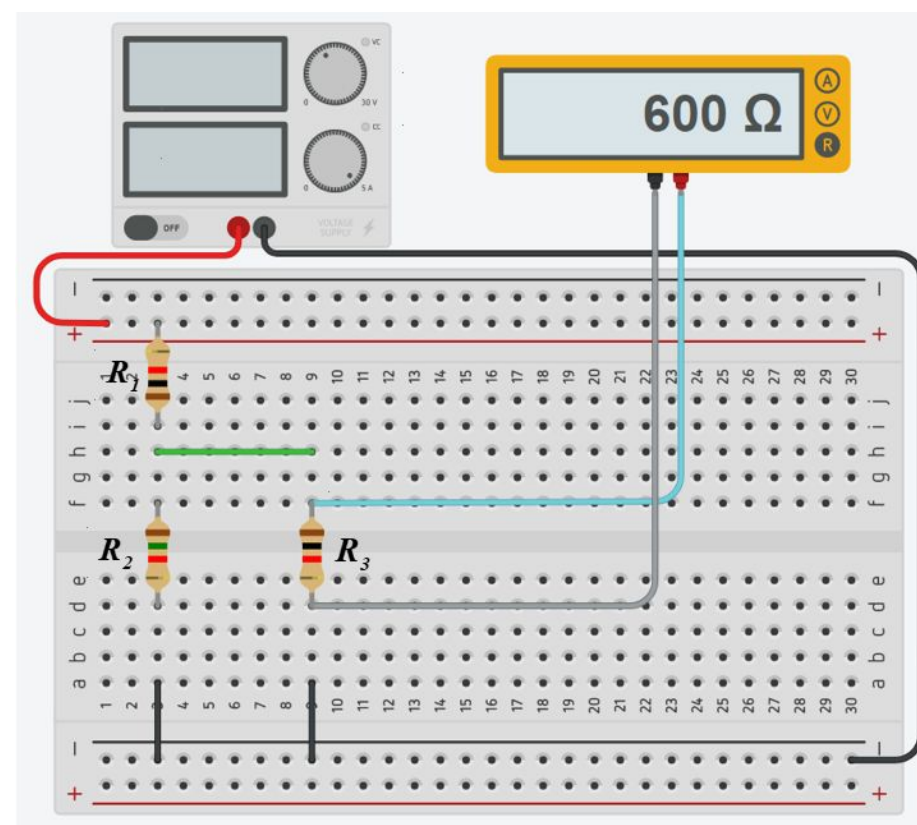


Προσοχή!

Αν δεν αποσυνδέσω τον αντιστάτη από το υπόλοιπο κύκλωμα και συνδέσω τα άκρα του πολυμέτρου στα άκρα του τότε αν το κύκλωμα τροφοδοτείται από την τάση το πολύμετρο θα βγάλει σφάλμα (σχήμα 1) ενώ αν το κύκλωμα δεν τροφοδοτείται από τάση το πολύμετρο θα μετρήσει την παράλληλη αντίσταση των R_2 και R_3 (σχήμα 2)



σχήμα 1



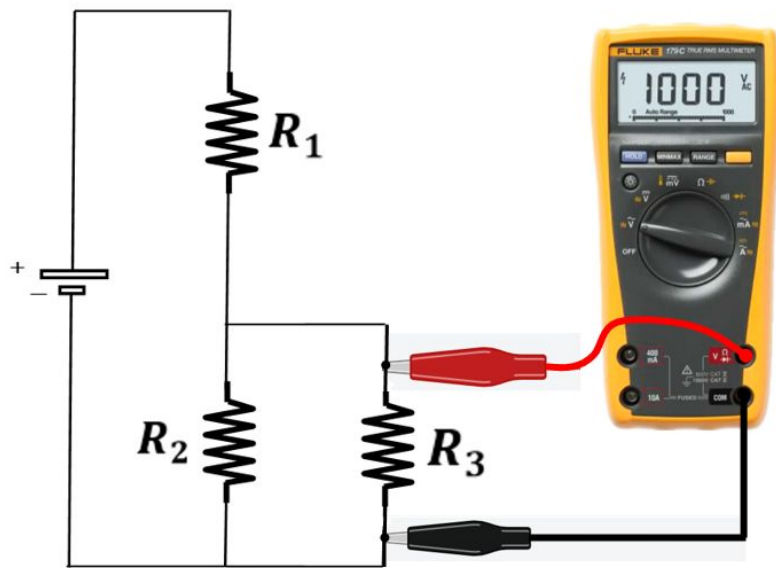
σχήμα 2



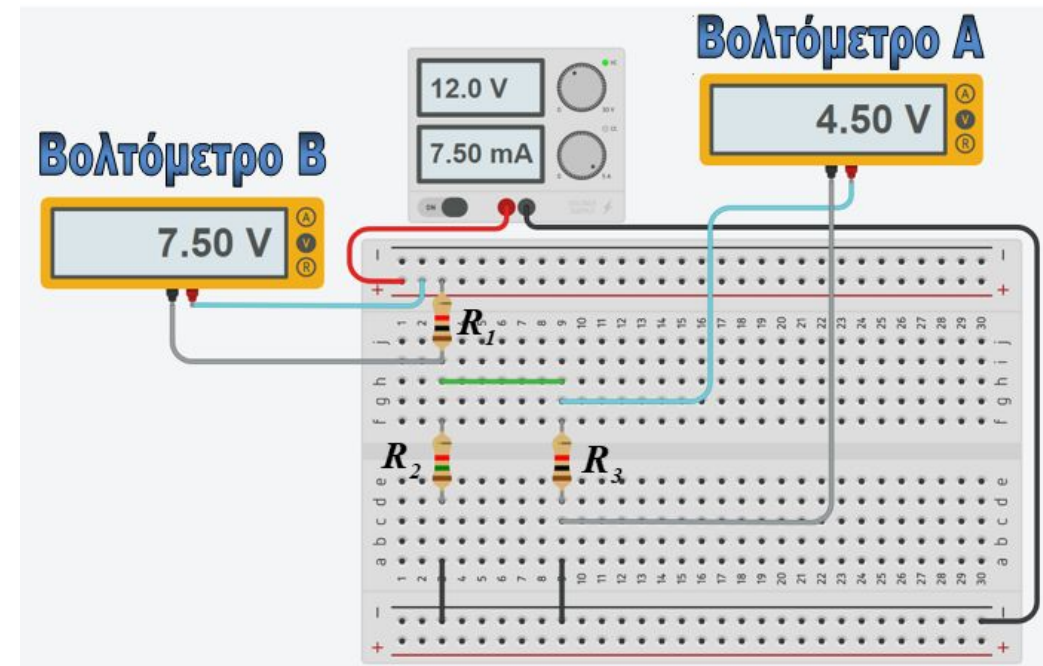
2. Μέτρηση της τάσης στα άκρα της αντίστασης R_3

Για να μετρήσω μια τάση στα άκρα της αντίστασης R_3 μεταξύ δύο σημείων αρκεί να συνδέσω τα άκρα ενός βολτομέτρου στα σημεία αυτά. Θα χρησιμοποιήσω λοιπόν το πολύμετρο μας σαν βολτόμετρο ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- α) Συνδέω τη COM υποδοχή (μαύρη) με το (–) δηλαδή με το σημείο της τάσης που έχει χαμηλό δυναμικό και τη VΩ υποδοχή (κόκκινη) με το άλλο σημείο.
- β) Βάζω το διακόπτη επιλογής μεγέθους στη θέση V.
- γ) Διαβάζω την τιμή και τη μονάδα της τάσης στην οθόνη. Εάν η τάση είναι μικρότερη από 0,6 Volt δηλαδή 600mV τότε για μεγαλύτερη ακρίβεια βάζω το διακόπτη επιλογής στη θέση Vm και διαβάζω την τιμή και τη μονάδα της τάσης στην οθόνη.



Σχηματικό διάγραμμα κυκλώματος

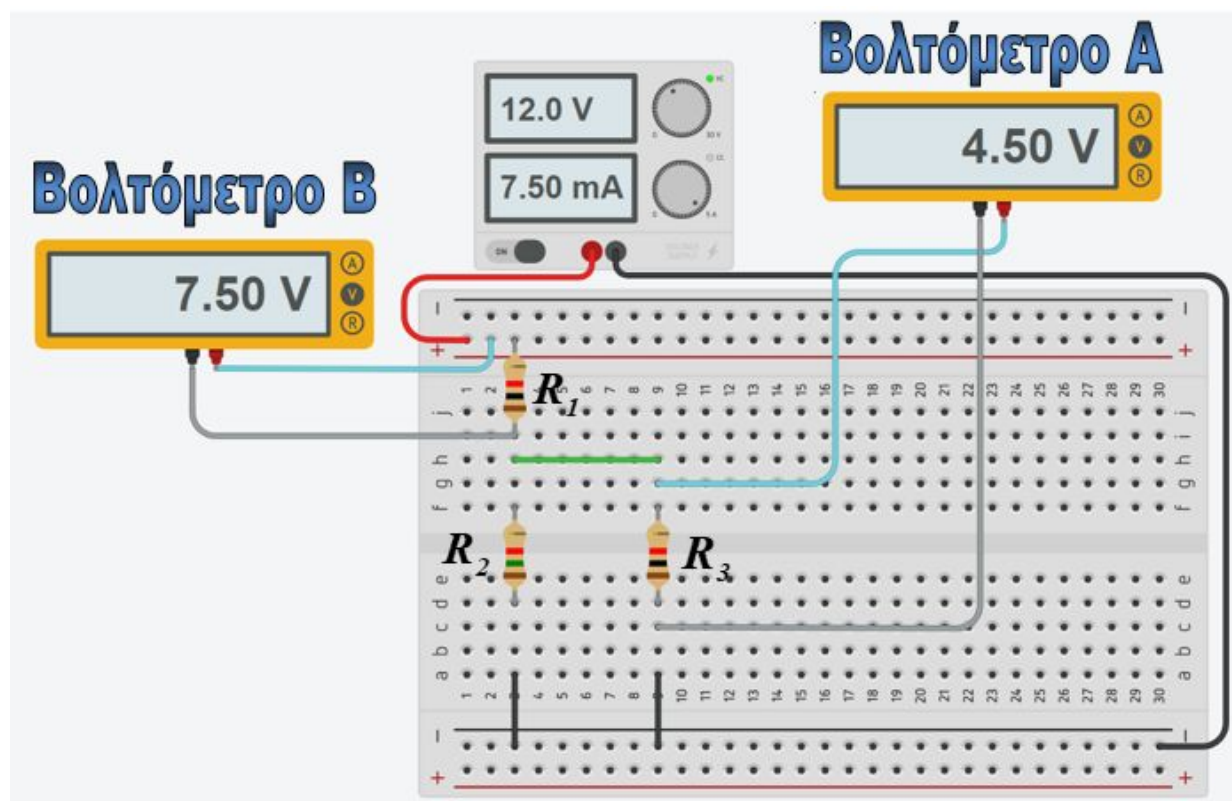


κύκλωμα σε προσομοιωτή



Παρατήρηση

Το άθροισμα των ενδείξεων του βολτομέτρου A που είναι συνδεδεμένο στα άκρα της αντίστασης R_3 και του βολτομέτρου B που είναι συνδεδεμένο στα άκρα της αντίστασης R_1 είναι ίσο με την τάση της πηγής κάτι το οποίο έρχεται σε συμφωνία με τον 2ο κανόνα του Kirchhoff.



$$V_{\text{πηγής}} = V_{R_1} + V_{R_3} = V_{R_1} + V_{R_2} = V_{R_1} + V_{R_{2,3}}$$



3. Μέτρηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την αντίστασης R_3

Για να μετρήσω ένταση ρεύματος σ' ένα κύκλωμα πρέπει αυτή να περάσει μέσα από το αμπερόμετρο. Γι' αυτό κόβω το κύκλωμα στο σημείο που θέλω να μετρήσω την ένταση και παρεμβάλλω το αμπερόμετρο. Θα χρησιμοποιήσω λοιπόν το πολύμετρο μας σαν αμπερόμετρο ακολουθώντας τα παρακάτω:

α) Παρεμβάλλω το αμπερόμετρο στον κλάδο του κυκλώματος που θέλω να μετρήσω την ένταση συνδέοντας την COM (μαύρη) υποδοχή στη μια μεριά και την 10A υποδοχή στην άλλη. Προσοχή!!!

Για συνεχές ρεύμα η 10A υποδοχή συνδέεται στο σημείο που είναι πιο κοντά στο + της πηγής δηλαδή στο ψηλό δυναμικό.

β) Βάζω το διακόπτη επιλογής μεγέθους στη θέση A~.

γ) Πιέζω τον κίτρινο διακόπτη ώστε στην οθόνη να εμφανιστεί η ένδειξη DC A

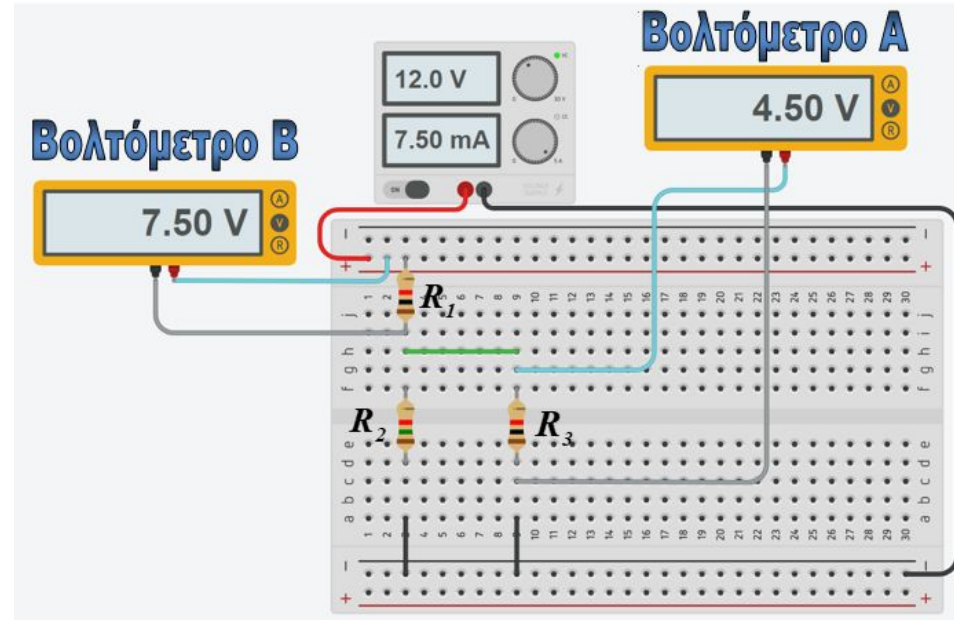
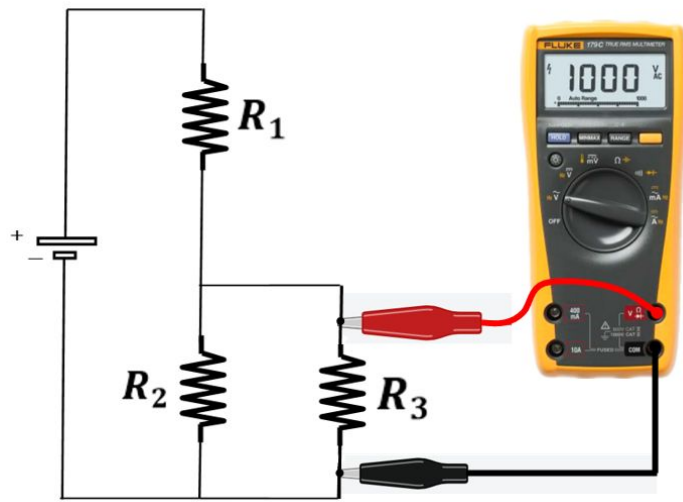
δ) Διαβάζω την τιμή και τη μονάδα της έντασης στην οθόνη. Εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από 0,400 A τελείωσα. Αν είναι μικρότερη από 0,400 A συνεχίζω στο επόμενο βήμα για να έχω ακριβέστερη μέτρηση.

Βγάζω το καλώδιο από την υποδοχή 10A και το συνδέω στην υποδοχή 400mA

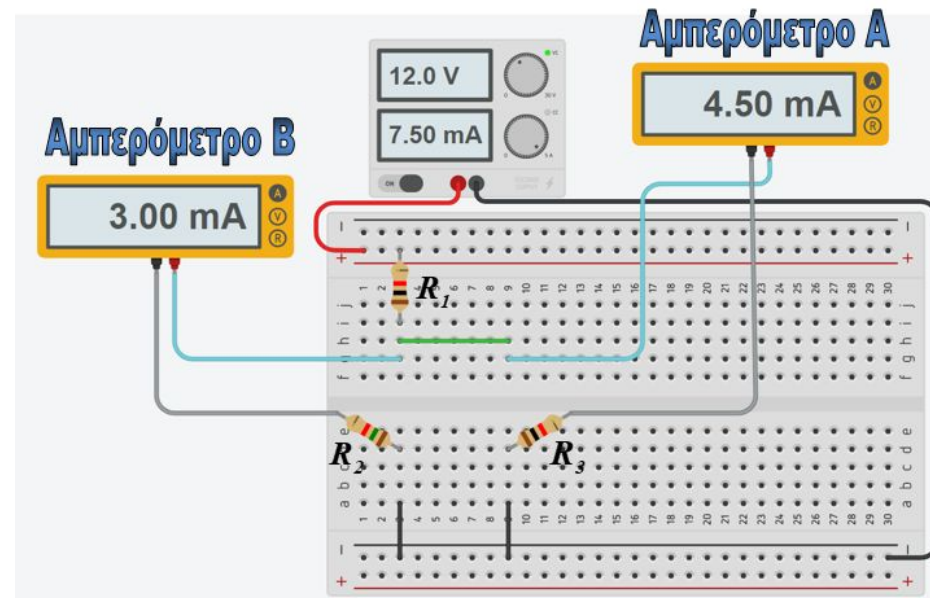
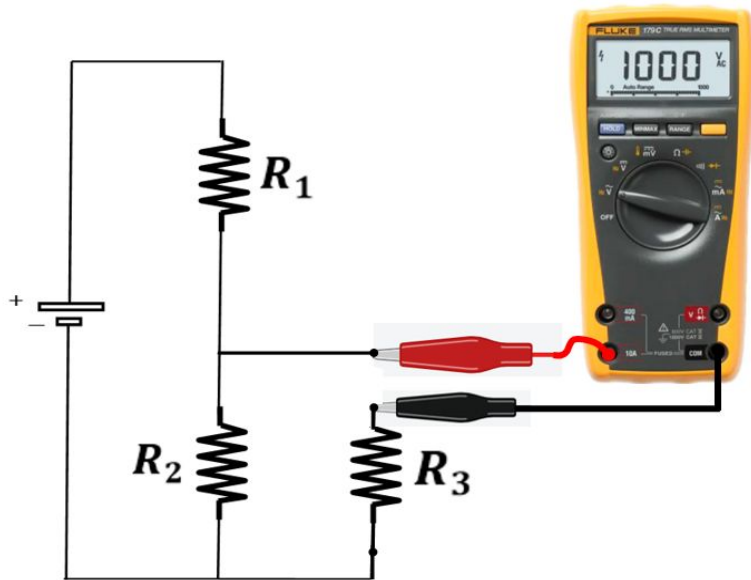
Βάζω το διακόπτη επιλογής μεγέθους στη θέση Am~

Πιέζω τον κίτρινο διακόπτη ώστε στην οθόνη να εμφανιστεί η ένδειξη DC mA

Διαβάζω την τιμή και τη μονάδα της έντασης στην οθόνη.



Μέτρηση
διαφοράς
δυναμικού στην
 R_3



Μέτρηση Ρεύματος
που διαρρέει την R_3
και την R_2



Παρατήρηση!

Το άθροισμα των ενδείξεων του αμπερομέτρου A που είναι συνδεδεμένο σε σειρά με την αντίσταση R3 και του αμπερομέτρου B που είναι συνδεδεμένο σε σειρά με την αντίσταση R2 είναι ίσο με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (ολικό) που δίνει η πηγή σε όλο το κύκλωμα κάτι το οποίο έρχεται σε συμφωνία με τον 1ο κανόνα του Kirchhoff.

$$I_{ολικό} = I_{R_1} + I_{R_2}$$

