



## ΑΣΚΗΣΗ 1<sup>η</sup>

Όργανα και συσκευές του εργαστηρίου

## Σκοπός της άσκησης

Σκοπός της άσκησης είναι η εξοικείωση των σπουδαστών με τα βασικότερα όργανα που θα χρησιμοποιήσουν στις εργαστηριακές ασκήσεις. Η μελέτη του παλμογράφου θα γίνει διεξοδικά στην επόμενη άσκηση λόγω της εξαιρετικά μεγάλης χρησιμότητας του οργάνου αυτού.

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

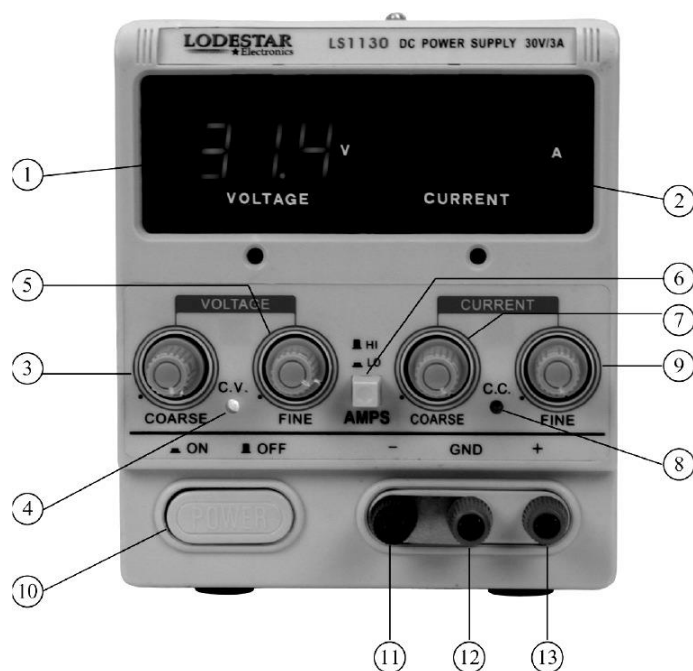
### A. ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ

Τα τροφοδοτικά συνεχούς παρέχουν στα κυκλώματά μας την απαραίτητη τάση για την ορθή τους λειτουργία. Παρέχουν δυνατότητα ρυθμίσεων ώστε να υποστηρίζουν ποικιλία εφαρμογών. Στη συνέχεια θα περιγράψουμε συνοπτικά τους τύπους που διαθέτει το εργαστήριο.

#### A1. ΑΠΛΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΝΕΧΟΥΣ LS1130

Πρόκειται για σταθεροποιημένο τροφοδοτικό γενικού σκοπού με μία έξοδο. Παρέχει 0-30Vdc ρυθμιζόμενα με δύο ροοστάτες διαφορετικής ευαισθησίας για ακριβή ρύθμιση της επιθυμητής τιμής. Το μέγιστο παρεχόμενο ρεύμα ανέρχεται στα 3A ρυθμιζόμενο, επίσης, με δύο ροοστάτες. Στην οθόνη του οργάνου παρέχονται διαρκώς ενδείξεις για τις τιμές της τάσης και του ρεύματος.

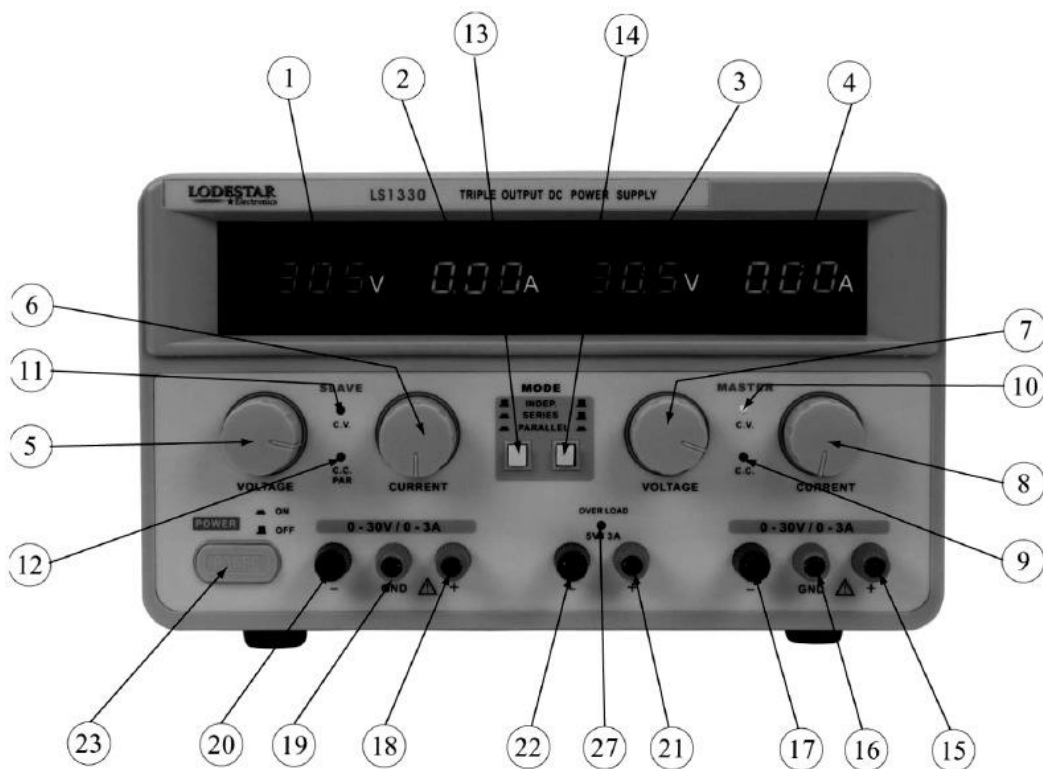
Το τροφοδοτικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές σταθερής τάσης (CV) ή σταθερού ρεύματος (CC). Τον τρόπο λειτουργίας σηματοδοτεί η αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία (CV ή CC). Η λειτουργία σταθερού ρεύματος έχει συνοπτικά ως εξής: Η μέγιστη τιμή ρεύματος προρρυθμίζεται. Το όργανο βρίσκεται αρχικά σε λειτουργία CV. Όταν οι διακυμάνσεις του φορτίου οδηγήσουν το ρεύμα στην μέγιστη τιμή, τότε το τροφοδοτικό μεταπίπτει σε λειτουργία CC, λειτουργώντας ως πηγή ρεύματος.



1. Ενδείκτης τάσης
2. Ενδείκτης ρεύματος
3. Ρύθμιση τάσης (μικρή ευαισθησία)
4. Ενδείκτης σταθερής τάσης (CV)
5. Ρύθμιση τάσης (μεγάλη ευαισθησία)
6. Επιλογέας κλίμακας ρεύματος (LO=1.5A, HI=3A)
7. Ρύθμιση ρεύματος (μικρή ευαισθησία)
8. Ενδείκτης σταθερού ρεύματος (CC)
9. Ρύθμιση ρεύματος (μεγάλη ευαισθησία)
10. Διακόπτης ON/OFF
11. Αρνητικός ακροδέκτης
12. Γείωση
13. Θετικός ακροδέκτης

## A2. ΤΡΙΠΛΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΝΕΧΟΥΣ LS1130

Πρόκειται για σταθεροποιημένο τροφοδοτικό γενικού σκοπού με τρεις εξόδους. Παρέχει δύο εξόδους ρυθμιζόμενης τάσης 0-30Vdc με δυνατότητα λειτουργίας CV ή CC όπως ακριβώς το απλό τροφοδοτικό της προηγούμενης παραγράφου. Οι εξοδοί αυτές μπορούν με κατάλληλη ρύθμιση να λειτουργούν ανεξάρτητα ή να διασυνδέονται σε σειρά ή παράλληλα προκειμένου το όργανο να λειτουργεί ως πηγή τάσης 60Vdc/3A ή 30Vdc/6A αντίστοιχα. Διαθέτει επίσης έξοδο 5V/3A για την τροφοδοσία λογικών κυκλωμάτων.



1. Ενδείκτης τάσης (SLAVE)
2. Ενδείκτης ρεύματος (SLAVE)
3. Ενδείκτης τάσης (MASTER)
4. Ενδείκτης ρεύματος (MASTER)
5. Ρύθμιση τάσης (SLAVE)
6. Ρύθμιση ρεύματος (SLAVE)
7. Ρύθμιση τάσης (MASTER)
8. Ρύθμιση ρεύματος (MASTER)
9. Ενδείκτης σταθερού ρεύματος (CC) (MASTER)
10. Ενδείκτης σταθερής τάσης (CV) (MASTER)
11. Ενδείκτης σταθερής τάσης (CV) (SLAVE)
12. Ενδείκτης σταθερού ρεύματος (CC) (SLAVE)
13. Ρύθμιση διασύνδεσης εξόδων  
(INDEP.- Ανεξάρτητες, SERIES – σε σειρά, PARALLEL –  
παράλληλα)

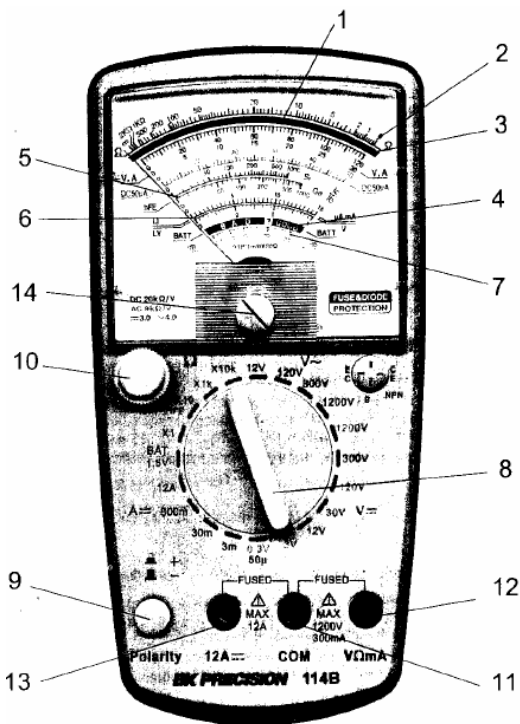
14. όπως 13
15. Θετικός ακροδέκτης (MASTER)
16. Γείωση (MASTER)
17. Αρνητικός ακροδέκτης (MASTER)
18. Θετικός ακροδέκτης (SLAVE)
19. Γείωση (SLAVE)
20. Αρνητικός ακροδέκτης (SLAVE)
21. Θετικός ακροδέκτης (5V/3A)
22. Αρνητικός ακροδέκτης (5V/3A)
23. Διακόπτης ON/OFF
27. Ενδείκτης υπερφόρτωσης (αναβοσβήνει  
όταν το ρεύμα ξεπερνά τα 3A)

## B. ΠΟΛΥΜΕΤΡΑ

Αντί των μεμονωμένων οργάνων που χρησιμοποιούνταν παλαιότερα, σήμερα χρησιμοποιούνται τα πολύμετρα, όργανα που ενσωματώνουν λειτουργίες μέτρησης διαφόρων μεγεθών (τάσης, ρεύματος, αντίστασης, χωρητικότητας κ.λπ). Τα πολύμετρα διατίθενται πια σε φορητή μορφή και έχουν πολύ μεγάλη αξιοπιστία. Εκτός από τα ψηφιακά πολύμετρα, σε χρήση βρίσκονται ακόμα και αναλογικά.

### B1. ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ 114-B

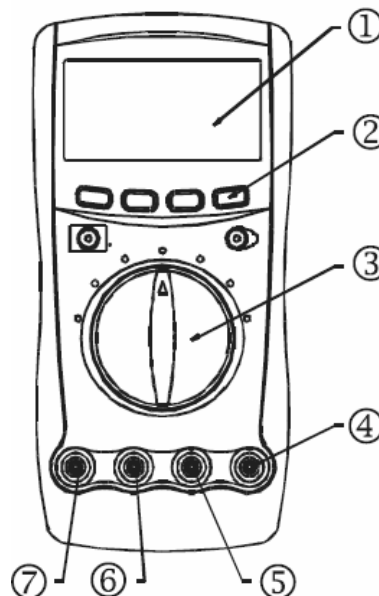
Πρόκειται για σύγχρονο φορητό αναλογικό πολύμετρο με πολλές δυνατότητες, όπως συνοψίζει η ακόλουθη εικόνα.



1. Καθρέφτης κλίμακας (Εξουδετερώνει τα σφάλματα παράλληλης κατά την ανάγνωση των ενδείξεων)
2. Κλίμακα  $\Omega$  (για μετρήσεις αντίστασης)
3. Κλίμακα DCV, A και ACV (για μετρήσεις συνεχούς τάσης, συνεχούς ρεύματος, και εναλλασσόμενης τάσης)
4. Κλίμακα καθορισμού κατάστασης μπαταρίας 1.5V
5. Κλίμακα ανάγνωσης απολαβής τρανζίστορ
6. Κλίμακα ανάγνωσης παραμέτρων διαρροής τρανζίστορ
7. Κλίμακα ανάγνωσης dB
8. Επιλογέας λειτουργίας - κλίμακας
9. Επιλογέας πολικότητας συνεχούς τάσης ή ρεύματος
10. Ρύθμιση των 0Ω πριν την μέτρηση αντίστασης
11. Υποδοχή κοινού αγωγού (COM)
12. Υποδοχή θετικού αγωγού για συνήθεις μετρήσεις
13. Υποδοχή θετικού αγωγού για μετρήσεις ρεύματος έως 12A
14. Ρύθμιση της βελόνας στο 0 της κλίμακας όταν το όργανο είναι κλειστό.

## B2. ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ UT60A

Πρόκειται για σύγχρονο φορητό ψηφιακό πολύμετρο με πολλές δυνατότητες (μεταξύ των άλλων και η διασύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή), όπως συνοψίζει η ακόλουθη εικόνα. Ο σπουδαστής παραπέμπεται στο εγχειρίδιο του οργάνου για περισσότερες πληροφορίες.



1. Οθόνη LCD
2. Κουμπιά λειτουργιών
3. Περιστροφικός επιλογέας
4. Υποδοχή θετικού αγωγού (για μετρήσεις τάσης, συχνότητας, αντίστασης, διόδου, χωρητικότητας και γαλβανικής συνέχειας)
5. Υποδοχή κοινού αγωγού (COM)
6. Υποδοχή θετικού αγωγού για μέτρηση ρευμάτων από 0.1mA έως 400mA
7. Υποδοχή θετικού αγωγού για μέτρηση ρευμάτων από 1mA έως 10A

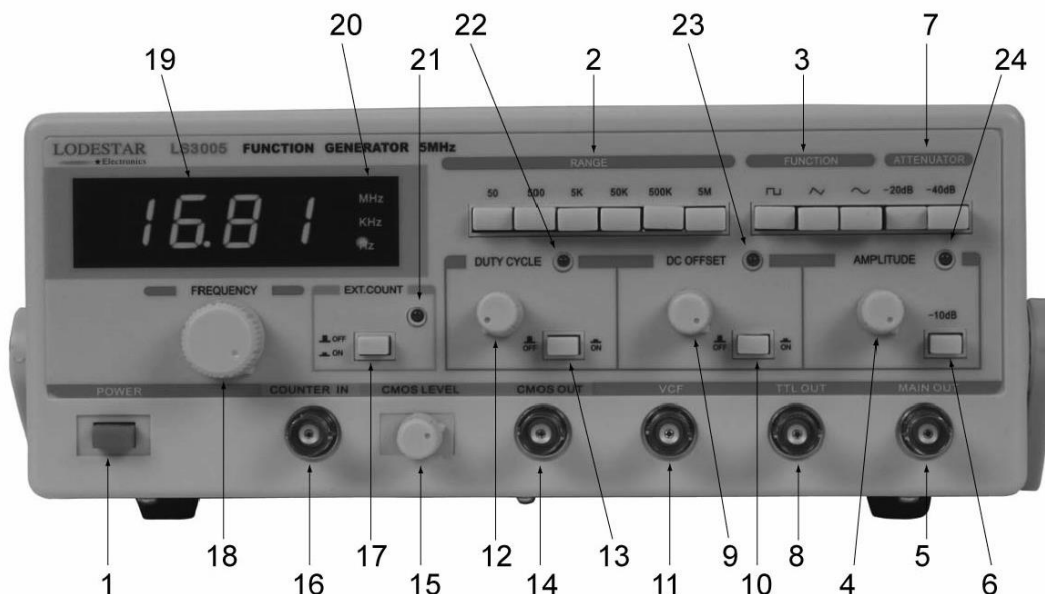
## Γ. ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ Η΄ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ

Οι γεννήτριες είναι ηλεκτρονικές συσκευές που παρέχουν συνήθως τάσεις ημιτονικές (οπότε και λέγονται ταλαντωτές), αλλά μπορούν επιπλέον να παρέχουν τάσεις τετραγωνικής, πριονωτής ή άλλης μορφής και τότε χαρακτηρίζονται ως γεννήτριες συναρτήσεων.

Ανάλογα με τις τιμές των συχνοτήτων που παράγουν, οι γεννήτριες διακρίνονται σε γεννήτριες χαμηλών ή ακουστικών συχνοτήτων και σε γεννήτριες υψηλών συχνοτήτων.

### Γ1. ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ LS300{2/5}

Πρόκειται για γεννήτρια συναρτήσεων χαμηλών συχνοτήτων (έως 2MHz το μοντέλο LS3002 και έως 5MHz το μοντέλο LS3005). Οι βασικές της δυνατότητες συνοψίζονται στην ακόλουθη εικόνα.



1. Διακόπτης ON/OFF
2. Κουμπιά επιλογής περιοχής συχνοτήτων
3. Κουμπιά επιλογής μορφής σήματος εξόδου
4. Ροοστάτης για τη ρύθμιση του πλάτους του σήματος εξόδου
5. Ακροδέκτης σήματος εξόδου
6. Κουμπί υποβιβασμού του σήματος κατά 10 dB
7. Κουμπιά υποβιβασμού της στάθμης του σήματος εξόδου
8. Έξοδος σήματος TTL. (Ανεξάρτητο των λοιπών ρυθμίσεων εξαρτώμενο μόνο από τη συχνότητα)
9. Ρύθμιση DC Offset του σήματος
10. Κουμπί εισαγωγής DC Offset στο σήμα
11. Voltage Controlled Frequency. Υποδοχή εξωτερικού σήματος ελέγχου της συχνότητας της γεννήτριας
12. Ροοστάτης ρύθμισης του Duty Cycle τετραγωνικών παλμών

13. Κουμπί ενεργοποίησης της ρύθμισης του duty cycle τετραγωνικών παλμών
14. Έξοδος σήματος CMOS
15. Ροοστάτης ρύθμισης του πλάτους του σήματος CMOS
16. Εξωτερική είσοδος στον μετρητή του οργάνου
17. Κουμπί ενεργοποίησης εξωτερικού ελέγχου του μετρητή. (Η συχνότητα εξόδου θα καθορίζεται από το σήμα στην είσοδο 16)
18. Ροοστάτης ρύθμισης συχνότητας
19. Οθόνη απεικόνισης συχνότητας
20. Λυχνία ένδειξης περιοχής συχνότητας
21. Λυχνία ένδειξης εξωτερικού ελέγχου μετρητή
22. Λυχνία ένδειξης ελέγχου duty cycle
23. Λυχνία ένδειξης εισαγωγής DC Offset
24. Λυχνία ένδειξης υποβιβασμού του σήματος



## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### A. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΤΑΣΗΣ

1. Ρυθμίστε το τροφοδοτικό LS1130 ώστε να παρέχει τάση 5V.
2. Με σύνδεση του αναλογικού πολυμέτρου απευθείας στην έξοδο του τροφοδοτικού μετρήστε την παρεχόμενη τάση.
3. Όμοια για το ψηφιακό πολύμετρο.

### B. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗΣ ΤΑΣΗΣ

1. Ρυθμίστε τη γεννήτρια συναρτήσεων LS3002 ώστε να παράγει ημιτονικό σήμα συχνότητας 100Hz. Το πλάτος του σήματος να διατηρηθεί σχετικά μικρό (Ο ροοστάτης 4 να έχει περιστραφεί προς τα αριστερά)
2. Χρησιμοποιώντας το ψηφιακό πολύμετρο να μετρήσετε τη συχνότητα του σήματος της γεννήτριας και να διορθώσετε, αν χρειάζεται, την τιμή της.
3. Με το ψηφιακό πολύμετρο μετρήστε την ενεργό (rms) τιμή της τάσης του ημιτονικού σήματος.
4. Όμοια με το αναλογικό πολύμετρο

### Γ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

1. Ρυθμίστε το τροφοδοτικό LS1130 ώστε να παρέχει τάση 5V.
2. Διοχετεύσετε την τάση του τροφοδοτικού σε αντίσταση 100kΩ. (Η τιμή της αντίστασης να επιβεβαιωθεί με χρήση του χρωματικού κώδικα [Παράρτημα Α] ή/και με μέτρηση με πολύμετρο)
3. Συνδέστε κατάλληλα το ψηφιακό πολύμετρο προκειμένου να πάρετε μέτρηση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση.
4. Όμοια για το αναλογικό πολύμετρο.
5. Ποια η τιμή του ρεύματος που προκύπτει με βάση τον νόμο του Ohm; Σχολιάστε.

### Δ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

1. Ρυθμίστε τη γεννήτρια συναρτήσεων LS3002 ώστε να παράγει ημιτονικό σήμα συχνότητας 100Hz και ενεργού τιμής 3V (μέτρηση με το πολύμετρο)
2. Χρησιμοποιώντας το ψηφιακό πολύμετρο να μετρήσετε τη συχνότητα του σήματος της γεννήτριας και να διορθώσετε, αν χρειάζεται, την τιμή της.
3. Όμοια για την ενεργό τιμή.
4. Διοχετεύσετε την τάση της γεννήτριας σε αντίσταση 10kΩ. (Η τιμή της αντίστασης να επιβεβαιωθεί με χρήση του



- χρωματικού κώδικα [Παράρτημα Α] ή/και με μέτρηση με πολύμετρο)
5. Συνδέστε κατάλληλα το ψηφιακό πολύμετρο προκειμένου να πάρετε μέτρηση της ενεργού (rms) τιμής του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση.
  6. Όμοια με το αναλογικό πολύμετρο

#### Ε. ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

1. Χρησιμοποιώντας τόσο το αναλογικό όσο και το ψηφιακό πολύμετρο να μετρήσετε την τιμή της αντίστασης που θα σας δοθεί. *Πριν τη μέτρηση με το αναλογικό πολύμετρο φροντίστε να μηδενίσετε την ένδειξη της αντίστασης έχοντας βραχυκυκλωμένους τους ακροδέκτες του οργάνου.*
2. Συμβουλευθείτε το χρωματικό κώδικα για να επιβεβαιώσετε το αποτέλεσμα της μέτρησής σας.

#### ΣΤ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

1. Χρησιμοποιώντας αναλογικό και ψηφιακό πολύμετρο υπολογίστε την τιμή της αντίστασης που θα σας δοθεί κάνοντας χρήση του νόμου του Ohm (συνδέοντας κατάλληλα τα όργανα και χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες ενδείξεις)
2. Συμβουλευθείτε τον χρωματικό κώδικα για να επιβεβαιώσετε τη μέτρησή σας.

#### Ζ. ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΠΛΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΥ

1. Ρυθμίστε την τάση εξόδου Master του τριπλού τροφοδοτικού ώστε να παρέχει τάση 2V.
2. Όμοια την τάση εξόδου Slave.
3. Ρυθμίστε κατάλληλα τον τρόπο διασύνδεσης Master - Slave ώστε το όργανο να λειτουργεί ως τροφοδοτικό των 4V/3A. Από ποιους ακροδέκτες θα λάβουμε το σήμα εξόδου στην περίπτωση αυτή; Μετρήστε την τάση μεταξύ των ακροδεκτών αυτών με τη βοήθεια πολυμέτρου.
4. Ρυθμίστε κατάλληλα τον τρόπο διασύνδεσης Master - Slave ώστε το όργανο να λειτουργεί ως τροφοδοτικό των 2V/6A. Από ποιους ακροδέκτες θα λάβουμε το σήμα εξόδου στην περίπτωση αυτή; Μετρήστε την τάση μεταξύ των ακροδεκτών αυτών με τη βοήθεια πολυμέτρου.
5. Θέσατε τις εξόδους του τροφοδοτικού σε ανεξάρτητη λειτουργία και διασυνδέστε κατάλληλα Master και Slave ώστε να πάρετε συμμετρική τροφοδοσία  $\pm 5V$ .



