14 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

**ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

**(ΑΠΑΡΑΒΑΤΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)**

 '0λα τα προσφερόμενα όργανα, συσκευές και πειραματικές διατάξεις πρέπει (**απαράβατοι όροι**):

1. Να εξυπηρετούν τους αναφερόμενους διδακτικούς στόχους για τους οποίους προορίζονται.

2. Να είναι ασφαλή στη χρήση τους από τους μαθητές.

3. Τα πειραματικά τους αποτελέσματα, αν δεν προσδιορίζεται αλλιώς μέσα στις προδιαγραφές, να παρουσιάζουν σφάλμα μικρότερο του 20%.

4. Να συνοδεύονται από εγχειρίδιο χρήσης στην Ελληνική γλώσσα.

5. Να συνοδεύονται από ενδεικτικά πειραματικά αποτελέσματα για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών που αναφέρονται στις προδιαγραφές.

6. Να έχουν εγγύηση 2 χρόνων από την παραλαβή και παροχή τεχνικής υποστήριξης και ανταλλακτικών για πέντε χρόνια.

7. Να έχουν πιστοποιητικό καταλληλότητας CE, όπου απαιτείται, που θα το προσκομίζουν κατά την παράδοση, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στις προδιαγραφές.

8. 'Όλα τα εποπτικά μέσα θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικό CE και η τηλεόραση, το μαγνητοσκόπιο, ο βιντεοπροβολέας και η ψηφιακή κάμερα ISO 9001 .

9. Δεν απαιτούνται να προσφερθούν όργανα στήριξης (π.χ. βάσεις, ράβδοι κλπ.) εφ' όσον η στήριξη των προτεινόμενων πειραματικών διατάξεων είναι συμβατή με τα γενικά εργαστηριακά όργανα.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

### 14-1 ΖΥΓΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΗΛ.305.0) ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ e/m ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ (ΗΛ.485.0).

Η συσκευή προορίζεται για:

1. Την επιβεβαίωση του νόμου του Laplace (F=Ι∙B∙L) και
2. Τη μέτρηση του λόγου e/m του ηλεκτρονίου.

Το μέγιστο αποδεκτό σφάλμα και για τους δύο παραπάνω σκοπούς είναι 10% **(απαράβατος όρος).**

Η συσκευή, ενδεικτικά, θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Τουλάχιστον δύο διαφορετικά πηνία, καθένα των οποίων θα εξυπηρετεί και τους δύο παραπάνω σκοπούς **(απαράβατος όρος).**
2. Τουλάχιστον τρεις ζυγούς ρεύματος διαφορετικού ενεργού μήκους L **(απαράβατος όρος)** κατάλληλων διαστάσεων, οι οποίοι:
* Θα προσαρμόζονται στα πηνία μέσω αγώγιμου συστήματος ανάρτησης.
* Θα παραμένουν οριζόντιοι και σε θέση ευσταθούς ισορροπίας όταν από το πηνίο δε διέρχεται ρεύμα (στήριξη των ζυγών ελάχιστα πάνω από το κέντρο βάρους τους).
* Θα συνοδεύονται **(απαράβατος όρος)** από αποτελεσματικό σύστημα (ή τρόπο) ελέγχου και επιβεβαίωσης της οριζόντιας θέσης (ισορρόπησης) κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων και τη λήψη των μετρήσεων (βαθμολογήσιμο χαρακτηριστικό της συσκευής).
* Οι ζυγοί θα πρέπει να μπορούν να ελέγχουν διαφορές δύναμης της τάξης του 0,1mN (βαρίδια μάζας 0,01gr) **(απαράβατος όρος)**. Η ευαισθησία των ζυγών συνιστά βαθμολογήσιμο χαρακτηριστικό της συσκευής.
1. Βαρίδια της παραπάνω τάξης μεγέθους **(απαράβατος όρος)** ή σύνολο για την κατασκευή τους από τους ασκούμενους μαθητές (Ενδεικτικά ένα παρόμοιο σύνολο μπορεί να αποτελείται από: α) επαρκή ποσότητα –π.χ. 5m- μονόκλωνου και πολύκλωνου καλωδίου, β) μετροταινία πτυσσόμενη και γ) μικρό κόφτη).
2. Καθοδικό σωλήνα BRAUN προφυλαγμένο σε κατάλληλο διαφανές πλαστικό κυλινδρικό περίβλημα που θα μπορεί να προσαρμόζεται στο εσωτερικό όλων των προσφερόμενων πηνίων. Η οθόνη του σωλήνα θα διαθέτει ορθογώνια διαγράμμιση σε mm **(απαράβατος όρος).**
3. Κεκλιμένη βάση με κλίση 30ο περίπου, στην οποία θα εδράζεται ο καθοδικός σωλήνας, είτε μόνος του είτε προσαρμοσμένος μέσα σε πηνίο, η οποία **(απαράβατοι όροι)** :
* Θα φέρει μπόρνες Φ 4mm για την τροφοδοσία του νήματος, την τάση ανόδου-καθόδου και τα πλακίδια αποκλίσεων Χ και Ψ.
* Θα διαθέτει ποτενσιόμετρο ρύθμισης της εστίασης της δέσμης.
* Θα έχει προστασία έναντι οποιασδήποτε ενδεχόμενης εσφαλμένης σύνδεσης (απαράβατος όρος).
1. Τα απαιτούμενα καλώδια σύνδεσης με ακροδέκτες τύπου μπανάνας.
* Οι μπανάνες θα φέρουν έλασμα που θα σφίγγει στην μπόρνα και θα προκαλεί σταθερή επαφή (**απαράβατος όρος).**
* Για την υψηλή τάση θα χρησιμοποιηθούν καλώδια και κατάλληλοι ακροδέκτες ασφαλείας που θα πρέπει να είναι κατά την προσφορά (όχι κατά την παράδοση) πιστοποιημένοι κατά CE, ανεξάρτητα από τον καθοδικό σωλήνα και τη βάση. Κατά την αξιολόγηση των προσφορών και βαθμολόγηση των δειγμάτων θα επιδειχθεί πλήρης ο σχετικός φάκελος πιστοποίησης των καλωδίων για την υψηλή τάση (**απαράβατος όρος).**

Για την τροφοδοσία του πηνίου θα χρησιμοποιηθεί το Τροφοδοτικό Χαμηλών και Υψηλών Τάσεων.

Η συσκευή θα πρέπει να παρέχει απόλυτη ασφάλεια κατά τη χρήση της από τους μαθητές. Στην προσφορά θα πρέπει να καθορίζονται σαφώς τα όρια τιμών μέσα στα οποία λειτουργεί με ασφάλεια κάθε τμήμα ή εξάρτημα της συσκευής (**απαράβατος όρος**).

Η συσκευή θα είναι στιβαρής και καλαίσθητης κατασκευής και θα συναρμολογείται εύκολα.

Η συσκευή με τα εξαρτήματά της θα φυλάσσεται σε καλαίσθητη και από ανθεκτικό υλικό θήκη, του μικρότερου δυνατού μεγέθους, όχι από χαρτί ή χαρτόνι (**απαράβατος όρος).** Επιθυμητή είναι η ύπαρξη ειδικών προκαθορισμένων θέσεων για κάθε εξάρτημα της συσκευής.Είναι δυνατή η φύλαξη της συσκευής σε περισσότερες της μίας θήκες, εφόσον αυτό αυξάνει την εργονομία τους και μειώνει τις απαιτήσεις του χώρου φύλαξης στις οργανοθήκες.

Η συσκευή θα συνοδεύεται από καλαίσθητο φυλλάδιο που θα περιέχει τις απαραίτητες οδηγίες συναρμολόγησης, χρήσης και συντήρησής της, σε δόκιμη ελληνική απόδοση με τα κατάλληλα σχήματα και εικόνες. Στο φυλλάδιο οδηγιών θα περιέχονται και ενδεικτικά φύλλα εργασίας για τους μαθητές **(απαράβατοι όροι).**

Με την προσφορά θα παραδοθούν και ενδεικτικές μετρήσεις που ελήφθησαν με όλα τα εξαρτήματα της συσκευής **(απαράβατος όρος)**. Η απόκλιση της συμπεριφοράς της συσκευής κατά την αξιολόγηση, από αυτές τις ενδεικτικές μετρήσεις, συνιστά σοβαρότατο επιβαρυντικό παράγοντα για την αποδοχή της συσκευής.

Θα παραδοθούν σε κάθε εργαστήριο εφεδρικά εξαρτήματα (Σύνολα βαριδίων, καλώδια όλων των ειδών, ζυγοί, συστήματα εξάρτησης κ.λ.π.) που αντιστοιχούν τουλάχιστον σε μία ομάδα ασκούμενων μαθητών. Τα εφεδρικά εξαρτήματα θα είναι συσκευασμένα χωριστά.

Η συσκευή θα πιστοποιείται με CE κατά την παράδοσή της, ο προμηθευτής θα επιδείξει το σχετικό φάκελο, πλήρη, τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξη των παραδόσεων **(απαράβατος όρος)**.

## ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

1. Επιβεβαίωση του νόμου του Laplace και μέτρηση του λόγου e/m του ηλεκτρονίου με σφάλμα μικρότερο ή ίσο του 10%.
2. Παροχή δύο διαφορετικών πηνίων καθένα από τα οποία θα εξυπηρετεί και τους δύο παραπάνω σκοπούς.
3. Παροχή τριών ζυγών ρεύματος διαφορετικού ενεργού μήκους L.
4. Παροχή συστήματος (ή τρόπου) ελέγχου της οριζοντίωσης (ισορρόπησης) των ζυγών.
5. Έλεγχος από τους ζυγούς δυνάμεων της τάξης του 0,1mN.
6. Συμφωνία της βάσης του καθοδικού σωλήνα με τις προδιαγραφές.
7. Ασφάλεια της βάσης του καθοδικού σωλήνα, έναντι οποιασδήποτε εσφαλμένης σύνδεσης.
8. Σαφής καθορισμός των ορίων των τιμών μέσα στα οποία λειτουργεί η συσκευή και είναι ασφαλής.
9. Παροχή καλαίσθητης και ανθεκτικής θήκης από υλικό που δεν είναι το χαρτί ή το χαρτόνι.
10. Παροχή ενδεικτικών φύλλων εργασίας για τους μαθητές.
11. Παροχή ενδεικτικών μετρήσεων για το σύνολο των εξαρτημάτων της συσκευής.
12. Συμφωνία της συμπεριφοράς της συσκευής με τις ενδεικτικές μετρήσεις.

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΙΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

1. Η ακρίβεια με την οποία επιβεβαιώνεται ο νόμος του Laplace και μετρείται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου.
2. Το εύρος τιμών που μπορούν να ληφθούν με ασφάλεια από τη συσκευή.
3. Ο αριθμός των παρεχομένων πηνίων (Καθορίζεται από τις επιπλέον διαφορετικές δυνατότητες επανάληψης του πειράματος που παρέχουν).
4. Ο αριθμός των παρεχομένων ζυγών (Καθορίζεται από τις επιπλέον διαφορετικές δυνατότητες επανάληψης του πειράματος που παρέχουν).
5. Η λειτουργικότητα και αποτελεσματικότητα του συστήματος και του τρόπου ελέγχου και επιβεβαίωσης της οριζόντιας θέσης των ζυγών (ισορρόπησης).
6. Η ποιότητα του συστήματος ανάρτησης και η ευαισθησία των ζυγών (στην περίπτωση που διαπιστωθούν διαφορές, λαμβάνεται υπόψη ο ποιοτικά ασθενέστερος).
7. Η απλότητα συναρμολόγησης της συσκευής και η ευκολία λήψης μετρήσεων σε μικρό χρονικό διάστημα.
8. Η στιβαρότητα και η εν γένει ποιότητα κατασκευής.
9. Το μέγεθος της συσκευής. Επιθυμητό είναι το μικρότερο δυνατό μέγεθος, **που επιτρέπει σε τετραμελή εργαστηριακή ομάδα μαθητών να εργαστεί άνετα με τη συσκευή.**
10. Η πληρότητα, εποπτικότητα και γλωσσική επιμέλεια του συνοδευτικού εντύπου οδηγιών.
11. Η ποιότητα, εργονομία και αισθητική της θήκης, σε συνδυασμό με το μικρό της μέγεθος.

# 14-2 ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ ΜΕ ΕΞΟΔΟ RS-232 ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ (ΗΛ.785.0)

**Τεχνικά χαρακτηριστικά**

1. **Κατακόρυφη εκτροπή**

Περιοχή συχνοτήτων: DC-30MHZ. ή μεγαλύτερη.

Τρόποι απεικόνισης: κανάλι I,κανάλι ΙΙ, σύγχρονη αυτόματη απεικόνιση από κανάλι Ι και το κανάλι ΙΙ (alternated-chopped).

Άθροισμα και διαφορά: κανάλι Ι και ΙΙ.

Αναστροφή: τουλάχιστον σε ένα κανάλι.

Χρόνος ανόδου δέσμης: <18 ns.

Συντελεστής εκτροπής: 12 βαθμονομημένα βήματα από 5 mV/div μέχρι 20 V/div.

 Μεγέθυνση Υ-εκτροπής: x 5.

Ακρίβεια στη βαθμονομημένη θέση: >3%.

Αντίσταση εισόδου: 1 MΩ // 30 pf.

Σύζευξη εισόδου: DC-GND-AC.

Μέγιστη τάση εισόδου: >400 V p-p.

1. **Οριζόντια εκτροπή**

Συντελεστής χρόνου: 0,2 μs/div – 0,2 s/div τουλάχιστον σε 19 βήματα.

Μεγέθυνση Χ-εκτροπής: x 10 με βαθμιαία μεταβολή.

Ακρίβεια στη βαθμονομημένη θέση: >3%.

1. **Σκανδαλισμός**

Τρόποι σκανδαλισμού:AUTO, NORM με ρύθμιση στάθμης, TV-V, TV-H.

Παλμός σκανδαλισμού: θετικός ή αρνητικός.

Πηγές σκανδαλισμού: εσωτερικά , εξωτερικά.

Συχνότητα σκανδαλισμού: DC μέχρι 30 MHZ για σύζευξη DC

 20 Hz μέχρι 30 MHz για σύζευξη AC.

Ενδείκτης σκανδαλισμού: LED.

1. **Είσοδος Z**

Είσοδος διαμόρφωσης φωτεινότητας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά περίπου:

Αντίσταση εισόδου: >10 ΚΩ

Σήμα διαμορφώσεως: 5 V p-p

Περιοχή συχνότητας: DC-2MHZ.

1. **Λειτουργία Χ-Υ**

Είσοδοι Χ,Υ: κανάλι Ι και ΙΙ.

Περιοχή συχνοτήτων: DC-500 ΚΗz ή και μεγαλύτερη.

Σφάλμα φάσης: <30

1. **Οθόνη**

Σχήμα: ορθογώνιο με υποδιαιρέσεις.

Μέγεθος: >6΄΄.

Ρυθμίσεις: intensity & focus.

Δυνατότητα περιστροφής δέσμης (οπωσδήποτε).

1. **Γενικά**

Σήμα βαθμονόμησης: τετραγωνικός παλμός γνωστού πλάτους και συχνότητας.

Τάση τροφοδοσίας: 230V±10% 50 HZ.

Ισχύς: <50 W.

Σήμανση: CE.

Παρελκόμενα:

* 2 probes x1 και x10.
* Καλώδιο σύνδεσης με Η/Υ και αντίστοιχο λογισμικό.
* Καλώδιο τροφοδοσίας με άθραυστο φις και αναλυτικές οδηγίες με σχήματα και εικόνες.
* Τεχνικό εγχειρίδιο συσκευής: Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική, (οπωσδήποτε).
* Λίστα διάγνωσης βλαβών.

Τα χαρακτηριστικά του παρακάτω πίνακα είναι υποχρεωτικά για τον προσφερόμενο παλμογράφο:

|  |
| --- |
| ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ**ΜΕ ΕΞΟΔΟ RS-232 ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** |
| **Α/Α** | ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚA |
| 1 | Η περιοχή συχνοτήτων είναι DC – 30 MHz ; |
| 2 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργίες για Κανάλι Ι και Κανάλι ΙΙ χωριστά ή μαζί (Alternate ή chopped); |
| 3 | Υπάρχει δυνατότητα απεικόνισης αθροίσματος και διαφοράς; |
| 4 | Διαθέτει η συσκευή αναστροφή της δέσμης σε ένα τουλάχιστον κανάλι ; |
| 5 | Είναι ο χρόνος ανόδου της δέσμης < 20ns ; |
| 6 | Διαθέτει η συσκευή τουλάχιστον 12 βαθμονομημένα βήματα κατακόρυφης εκτροπής από 5 mV/div έως 20 V/div; |
| 7 | Διαθέτει η συσκευή ακρίβεια στη θέση της βαθμονόμησης ίση ή καλύτερη από 3% ; |
| 8 | Διαθέτει η συσκευή αντίσταση εισόδου 1ΜΩ // 30 pF ή καλύτερη ; |
| 9 | Η τάση εισόδου της συσκευής είναι περίπου 400 V (DC + peak AC) ; |
| 10 | Διαθέτει η συσκευή για τους συντελεστές χρόνου τουλάχιστον 19 βαθμονομημένα βήματα από 0.2 s/div – 0,2 μs/div; |
| 11 | Διαθέτει η συσκευή εκτροπή της δέσμης x10 και μεταβλητή; |
| 12 | Η ακρίβεια στη θέση βαθμονόμησης της συσκευής είναι +/- 3% ; |
| 13 | Διαθέτει η συσκευή τους ακόλουθους τρόπους σκανδαλισμού: AUTO, NORM, TV-V, TV-H ; |
| 14 | Είναι ο παλμός σκανδαλισμού της συσκευής θετικός και αρνητικός ; |
| 15 | Διαθέτει η συσκευή είσοδο Ζ (για διαμόρφωση φωτεινότητας της δέσμης) ; |
| 16 | Είναι το εύρος της εισόδου Ζ, DC – 2 MHz ; |
| 17 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργία ΧΥ ; |
| 18 | Είναι η περιοχή συχνοτήτων > 500 kHz στην λειτουργία αυτή ; |
| 19 | Το λάθος φάσης είναι στην λειτουργία αυτή < 3 για συχνότητες DC – 50 kHz ; |
| 20 | Η οθόνη είναι ορθογώνια > 6’’ με υποδιαιρέσεις ; |
| 21 | Διαθέτει γεννήτρια τετραγωνικών παλμών για βαθμονόμηση ; π.χ. 1kHz / 0,5 V |
| 22 | Είναι η ισχύς λειτουργίας της συσκευής < 50 W ; |
| 23 | Συνοδεύεται η συσκευή από 2 probes x1x10 ; |
| 24 | Διαθέτει η συσκευή σήμανση CE ; |
| 25 | Η συσκευή διαθέτει έξοδο RS-232 με το απαραίτητο λογισμικό; |
| 26 | Το καλώδιο τροφοδοσίας της συσκευής είναι από άθραυστο φις; |  |
| 27 | Συνοδεύεται η συσκευή από φυλλάδιο με αναλυτικές οδηγίες, σχήματα και εικόνες ; |  |
| 28 | Το τεχνικό εγχειρίδιο της συσκευής έχει Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική ; |

# 14-3 ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ (ΗΛ.780.0)

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

1. **Κατακόρυφη εκτροπή**

Περιοχή συχνοτήτων: DC-20MHZ.

Τρόποι απεικόνισης: κανάλι I,κανάλι ΙΙ, σύγχρονη αυτόματη απεικόνιση από κανάλι Ι και το κανάλι ΙΙ (alternated-chopped).

Άθροισμα και διαφορά: κανάλι Ι και ΙΙ.

Αναστροφή: τουλάχιστον σε ένα κανάλι.

Χρόνος ανόδου δέσμης: <18 ns.

Συντελεστής εκτροπής: 12 βαθμονομημένα βήματα από 5 mV/div μέχρι 20 V/div.

 Μεγέθυνση Υ-εκτροπής: x5.

Ακρίβεια στη βαθμονομημένη θέση: >3%.

Αντίσταση εισόδου: 1 MΩ // 30 pF.

Σύζευξη εισόδου: DC-GND-AC.

Μέγιστη τάση εισόδου: >400 V p-p.

1. **Οριζόντια εκτροπή**

Συντελεστής χρόνου: 0,2 μs/div – 0,2 s/div τουλάχιστον σε 19 βήματα.

Μεγέθυνση Χ-εκτροπής: χ10 με βαθμιαία μεταβλητή.

Ακρίβεια στη βαθμονομημένη θέση: >3%.

1. **Σκανδαλισμός**

Τρόποι σκανδαλισμού:AUTO, NORM με ρύθμιση στάθμης, TV-V, TV-H.

Παλμός σκανδαλισμού: θετικός ή αρνητικός.

Πηγές σκανδαλισμού: εσωτερικό , εξωτερικά.

Συχνότητα σκανδαλισμού: DC μέχρι 20 MHZ για σύζευξη DC

 20 Hz μέχρι 20 MHz για σύζευξη AC.

Ενδείκτης σκανδαλισμού: LED.

1. **Είσοδος Z**

Είσοδος διαμόρφωσης φωτεινότητας με τα παρακάτω χαρακτηριστικά περίπου:

Αντίσταση εισόδου: >10 ΚΩ

Σήμα διαμορφώσεως: 5 V p-p

Περιοχή συχνότητας: DC-2MHZ.

1. **Λειτουργία Χ-Υ**

Είσοδοι Χ,Υ: κανάλι Ι και ΙΙ.

Περιοχή συχνοτήτων: DC-500 ΚΗz ή και μεγαλύτερη.

Σφάλμα φάσης: <3.

1. **Οθόνη**

Σχήμα: ορθογώνιο με υποδιαιρέσεις

Μέγεθος: >6΄΄

Ρυθμίσεις: intensity & focus

Δυνατότητα περιστροφής δέσμης (οπωσδήποτε)

1. **Γενικά**

Σήμα βαθμονόμησης: τετραγωνικός παλμός γνωστού πλάτους, συχνότητας

Τάση τροφοδοσίας: 230V±10% 50 HZ

Ισχύς: <50 W

Σήμανση: CE

Παρελκόμενα:

* 2 probes x1, x10
* Καλώδιο τροφοδοσίας με άθραυστο φις και αναλυτικές οδηγίες με σχήματα και εικόνες.
* Τεχνικό εγχειρίδιο συσκευής: Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική, (οπωσδήποτε)
* Λίστα διάγνωσης βλαβών.

Τα χαρακτηριστικά του παρακάτω πίνακα είναι υποχρεωτικά για τον προσφερόμενο παλμογράφο:

|  |
| --- |
| **ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ** |
| **Α/Α** | **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**  |
| 1 | Η περιοχή συχνοτήτων είναι DC – 20 MHz ; |
| 2 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργίες για Κανάλι Ι και Κανάλι ΙΙ χωριστά ή μαζί (Alternate ή chopped); |
| 3 | Υπάρχει δυνατότητα απεικόνισης αθροίσματος και διαφοράς; |
| 4 | Διαθέτει η συσκευή αναστροφή της δέσμης σε ένα τουλάχιστον κανάλι ; |
| 5 | Είναι ο χρόνος ανόδου της δέσμης < 20ns ; |
| 6 | Διαθέτει η συσκευή τουλάχιστον 12 βαθμονομημένα βήματα κατακόρυφης εκτροπής από 5 mV/div έως 20 V/div; |
| 7 | Διαθέτει η συσκευή ακρίβεια στη θέση της βαθμονόμησης ίση ή καλύτερη από 3% ; |
| 8 | Διαθέτει η συσκευή αντίσταση εισόδου 1ΜΩ || 30 pF ή καλύτερη ; |
| 9 | Η τάση εισόδου της συσκευής είναι περίπου 400 V (DC + peak AC) ; |
| 10 | Διαθέτει η συσκευή για τους συντελεστές χρόνου τουλάχιστον 19 βαθμονομημένα βήματα από 0.2 s/div – 0,2 μs/div; |
| 11 | Διαθέτει η συσκευή εκτροπή της δέσμης x10 και μεταβλητή ; |
| 12 | Η ακρίβεια στη θέση βαθμονόμησης της συσκευής είναι +/- 3% ; |
| 13 | Διαθέτει η συσκευή τρόπους σκανδαλισμού : AUTO, NORM, TV-V, TV-H ; |
| 14 | Είναι ο παλμός σκανδαλισμού της συσκευής θετικός και αρνητικός ; |
| 15 | Διαθέτει η συσκευή είσοδο Ζ (για διαμόρφωση φωτεινότητας της δέσμης) ; |
| 16 | Είναι το εύρος της εισόδου Ζ, DC – 2 MHz ; |
| 17 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργία ΧΥ ; |
| 18 | Είναι η περιοχή συχνοτήτων > 500 kHz στην λειτουργία αυτή ;  |
| 19 | Το λάθος φάσης είναι στην λειτουργία αυτή < 3 για συχνότητες DC – 50 kHz ; |
| 20 | Η οθόνη είναι ορθογώνια > 6’’ με υποδιαιρέσεις ; |
| 21 | Διαθέτει γεννήτρια τετραγωνικών παλμών για βαθμονόμηση ; π.χ. 1kHz / 0,5 V |
| 22 | Είναι η ισχύς λειτουργίας της συσκευής < 50 W ; |
| 23 | Συνοδεύεται η συσκευή από 2 probes x1x10 ; |
| 24 | Διαθέτει η συσκευή σήμανση CE ; |
| 25 | Το καλώδιο τροφοδοσίας της συσκευής είναι από άθραυστο φις; |
| 26 | Συνοδεύεται η συσκευή από φυλλάδιο με αναλυτικές οδηγίες, σχήματα και εικόνες ; |
| 27 | Το τεχνικό εγχειρίδιο της συσκευής έχει Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική ; |

* 1. **ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΑΚΟΥΣΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΗ (ΗΛ.630.0)**

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η γεννήτρια θα παρέχει τις εξής κυματομορφές **(απαράβατος όρος)**:

1. Ημιτονικές,
2. Τετραγωνικές,
3. Τριγωνικές και
4. Παλμούς

Περιοχή συχνοτήτων: 0,2 – 200 kHz σε έξι κλίμακες **(απαράβατος όρος)**.

Παραμόρφωση του ημιτονικού σήματος(THD): < 1% στα 1kHz **(απαράβατος όρος)**.

Απεικόνιση συχνότητας: αναλογική **(απαράβατος όρος)** (επιθυμητή και η ψηφιακή ένδειξη 4 ψηφίων ταυτόχρονα με την αναλογική).

Ακρίβεια της αναλογικής ένδειξης: 0,5% **(απαράβατος όρος)**.

1η έξοδος: 0-10V p-p σε φορτίο 50Ω **(απαράβατος όρος)** (0-20V p-p χωρίς φορτίο).

Αντίσταση εξόδου: 50Ω.

Κομβίον ρύθμισης επιπέδου εξόδου **(απαράβατος όρος)**.

2η έξοδος: TTL **(απαράβατος όρος)**.

Οι δύο έξοδοι θα φέρουν ηλεκτρονική ασφάλεια προστασίας έναντι εσφαλμένης σύνδεσης (βραχυκύκλωμα, σύνδεση με εξωτερική τάση) **(απαράβατος όρος)**.

Δυνατότητα διαμόρφωσης του σήματος εξόδου κατά εύρος VCO **(απαράβατος όρος)**.

Δυνατότητα διαμόρφωσης του σήματος εξόδου κατά πλάτος VCG **(απαράβατος όρος)**.

Η συσκευή θα έχει ενισχυτή για το σήμα εξόδου περίπου 10W σε αντίσταση 4-8Ω για τις συχνότητες 0 έως 20kHz **(απαράβατος όρος)**. Η έξοδος θα φέρει προστασία για την περίπτωση βραχυκυκλώματος **(απαράβατος όρος)**. Επιθυμητή η ενίσχυση του σήματος εξόδου για συχνότητες μεγαλύτερες των 20kHz. Επιθυμητή και η ενίσχυση εξωτερικού σήματος περίπου 10W για συχνότητες 0 – 20kHz.

Η συσκευή θα διαθέτει έξοδο 5V για την τροφοδοσία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων TTL, με ένταση ρεύματος 1Α κατ’ ελάχιστον **(απαράβατος όρος)**. Η έξοδος θα φέρει προστασία για την περίπτωση βραχυκυκλώματος **(απαράβατος όρος)**.

Τάση τροφοδοσίας: 230V / 50Hz.

Θα συνοδεύεται από καλώδιο τροφοδοσίας μήκους 2m με ρευματολήπτη άθραυστο και καλώδιο εξόδου BNC/ Insulated clips **(απαράβατος όρος)**.

Η γεννήτρια θα συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης σε δόκιμη ελληνική γλώσσα με τις απαραίτητες εικόνες και σχήματα **(απαράβατος όρος)**.

Για τη συσκευή θα παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών και παροχή τεχνικής υποστήριξης 5 ετών **(απαράβατος όρος)**.

Η συσκευή θα διαθέτει διαπίστευση CE από αναγνωρισμένο οργανισμό ή ινστιτούτο (κατά την παράδοση).

**14-5 ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ (ΗΛ.740.0)**

Αναλογικό όργανο στρεπτού πλαισίου, που προορίζεται για την επίδειξη από τον καθηγητή, στο σύνολο των μαθητών, ηλεκτρικών μετρήσεων κατά την εκτέλεση πειραμάτων επίδειξης.

Η βελόνα του οργάνου και οι κλίμακες θα έχουν μεγάλες διαστάσεις ώστε να είναι οι ενδείξεις άνετα ορατές από οποιοδήποτε σημείο του εργαστηρίου (ενδεικτικά από απόσταση 7m) **(απαράβατος όρος)**.

 Το όργανο θα προσαρμόζεται κατάλληλα, για μέτρηση ηλεκτρικής τάσεως και εντάσεως ρεύματος στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο **(απαράβατος όρος)**.

 Θα καλύπτει περιοχές μετρήσεων από λίγα mA (ενδεικτικά 3 mA) έως τουλάχιστον 5Α για την ένταση του ρεύματος και από λίγα mV (ενδεικτικά 10mV) έως τουλάχιστον 220V για την τάση **(απαράβατος όρος)**.

 Μία τουλάχιστον από τις κλίμακες του οργάνου θα έχει την μηδενική ένδειξη στο μέσον (κλίμακα κεντρικού μηδενός), για την ανίχνευση μικρών ρευμάτων διαφορετικών κατευθύνσεων. Η κλίμακα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την επίδειξη του επαγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος από την αργή είσοδο και έξοδο ραβδόμορφου μαγνήτη (ΜΑ.005.0) σε πηνίο 300 σπειρών (ΗΛ.350.0). **(απαράβατος όρος)**.

 Ο μηχανισμός του κινητού πλαισίου θα είναι ορατός από τους μαθητές. **(απαράβατος όρος)**.

 Το όργανο θα διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης του μηδενός και τοποθέτησης της βελόνας στη μηδενική ένδειξη της εκάστοτε χρησιμοποιούμενης κλίμακας. **(απαράβατος όρος)**.

 Το όργανο θα έχει τους απαραίτητους ασφαλιστικούς μηχανισμούς και δε θα παθαίνει βλάβη σε οποιαδήποτε εσφαλμένη σύνδεση **(απαράβατος όρος)**.

 Θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE κατά την προσφορά (όχι κατά την παράδοση). Θα επιδειχθεί ο σχετικός φάκελος πλήρης στην επιτροπή αξιολόγησης των προσφορών **(απαράβατος όρος)**.

 Το όργανο θα συνοδεύεται από αναλυτικό έντυπο οδηγιών χρήσεως σε δόκιμη Ελληνική Γλώσσα με τα απαραίτητα σχήματα **(απαράβατος όρος)**.

 Θα παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών και παροχή τεχνικής υποστήριξης 5 ετών **(απαράβατος όρος)**.

14 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

**ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ**

|  |
| --- |
| **ΠΙΝΑΚΑΣ Ι****ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ** |
| Α/Α | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ | ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙΤΑΙ; (ΝΑΙ/ΟΧΙ) |
| ΖΥΓΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΗΛ.305.0)ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ e/m ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ (ΗΛ.485.0) |
|  | Επιβεβαιώνεται ο νόμος του Laplace με σφάλμα μικρότερο ή ίσο του 10 %; |  |
|  | Υπολογίζεται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου με σφάλμα μικρότερο ή ίσο του 10 %; |  |
|  | Παρέχονται δύο διαφορετικά πηνία καθένα από τα οποία εξυπηρετεί και τους δύο εκπαιδευτικούς σκοπούς της συσκευής; |  |
|  | Παρέχονται τουλάχιστον τρεις ζυγοί ρεύματος διαφορετικού ενεργού μήκους L; |  |
|  | Οι ζυγοί συνοδεύονται από αποτελεσματικό σύστημα (ή τρόπο) ελέγχου και επιβεβαίωσης της οριζόντιας θέσης (ισορρόπησης) κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων και τη λήψη των μετρήσεων; |  |
|  | Οι προσφερόμενοι ζυγοί μπορούν να ελέγχουν διαφορές δύναμης της τάξης του 0,1mN (βαρίδια μάζας 0,01gr); |  |
|  | Προσφέρονται βαρίδια της παραπάνω τάξης μεγέθους ή σύνολο για την κατασκευή τους από τους ασκούμενους μαθητές; |  |
|  | Προσφέρεται καθοδικός σωλήνας προφυλαγμένος σε κατάλληλο διαφανές πλαστικό κυλινδρικό περίβλημα που μπορεί να προσαρμόζεται στο εσωτερικό όλων των προσφερόμενων πηνίων;  Η οθόνη του σωλήνα διαθέτει ορθογώνια διαγράμμιση σε mm; |  |
|  | Η προσφερόμενη βάση για τον καθοδικό σωλήνα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές; Φέρει προστασία έναντι οποιασδήποτε ενδεχόμενης εσφαλμένης σύνδεσης; |  |
|  | Οι ακροδέκτες των προσφερόμενων καλωδίων είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές; |  |
|  | Τα προσφερόμενα καλώδια για την υψηλή τάση είναι πιστοποιημένα κατά CE; Επιδείχθηκε ο σχετικός φάκελος πλήρης; |  |
|  | Στην προσφορά καθορίζονται σαφώς τα όρια τιμών μέσα στα οποία λειτουργεί με ασφάλεια κάθε τμήμα ή εξάρτημα της συσκευής; Τα όρια αυτά επιβεβαιώνονται κατά τη χρήση της συσκευής; |  |
|  | Προσφέρεται θήκη ή θήκες, του μικρότερου δυνατού μεγέθους, όχι από χαρτί ή χαρτόνι, για τη συσκευή και τα εξαρτήματά της; |  |
|  | Η συσκευή συνοδεύεται από καλαίσθητο φυλλάδιο που περιέχει τις απαραίτητες οδηγίες χρήσης, συναρμολόγησης, και συντήρησής της, σε δόκιμη ελληνική απόδοση με τα κατάλληλα σχήματα και εικόνες. Στο φυλλάδιο οδηγιών περιέχονται και ενδεικτικά φύλλα εργασίας για τους μαθητές; |  |
|  | Παραδίδονται ενδεικτικές μετρήσεις που ελήφθησαν με όλα τα εξαρτήματα της συσκευής, οι οποίες επιβεβαιώνονται από την εργαστηριακή συμπεριφορά της συσκευής; |  |
| **ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ****ΜΕ ΕΞΟΔΟ RS-232 ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ** | **ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙΤΑΙ; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)** |
| 1 | Η περιοχή συχνοτήτων είναι DC – 30 MHz ; |  |
| 2 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργίες για Κανάλι Ι και Κανάλι ΙΙ χωριστά ή μαζί (Alternate ή chopped); |  |
| 3 | Υπάρχει δυνατότητα απεικόνισης αθροίσματος και διαφοράς; |  |
| 4 | Διαθέτει η συσκευή αναστροφή της δέσμης σε ένα τουλάχιστον κανάλι ; |  |
| 5 | Είναι ο χρόνος ανόδου της δέσμης < 20ns ; |  |
| 6 | Διαθέτει η συσκευή τουλάχιστον 12 βαθμονομημένα βήματα κατακόρυφης εκτροπής από 5 mV/div έως 20 V/div; |  |
| 7 | Διαθέτει η συσκευή ακρίβεια στη θέση της βαθμονόμησης ίση ή καλύτερη από 3% ; |  |
| 8 | Διαθέτει η συσκευή αντίσταση εισόδου 1ΜΩ // 30 pF ή καλύτερη ; |  |
| 9 | Η τάση εισόδου της συσκευής είναι περίπου 400 V (DC + peak AC) ; |  |
| 10 | Διαθέτει η συσκευή για τους συντελεστές χρόνου τουλάχιστον 19 βαθμονομημένα βήματα από 0.2 s/div – 0,2 μs/div; |  |
| 11 | Διαθέτει η συσκευή εκτροπή της δέσμης x10 και μεταβλητή ; |  |
| 12 | Η ακρίβεια στη θέση βαθμονόμησης της συσκευής είναι +/- 3% ; |  |
| 13 | Διαθέτει η συσκευή τρόπους σκανδαλισμού : AUTO, NORM, TV-V, TV-H ; |  |
| 14 | Είναι ο παλμός σκανδαλισμού της συσκευής θετικός και αρνητικός ; |  |
| 15 | Διαθέτει η συσκευή είσοδο Ζ (για διαμόρφωση φωτεινότητας της δέσμης) ; |  |
| 16 | Είναι το εύρος της εισόδου Ζ, DC – 2 MHz ; |  |
| 17 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργία ΧΥ ; |  |
| 18 | Είναι η περιοχή συχνοτήτων > 500 kHz στην λειτουργία αυτή ;  |  |
| 19 | Το λάθος φάσης είναι στην λειτουργία αυτή < 3 για συχνότητες DC – 50 kHz ; |  |
| 20 | Η οθόνη είναι ορθογώνια > 6’’ με υποδιαιρέσεις ; |  |
| 21 | Διαθέτει γεννήτρια τετραγωνικών παλμών για βαθμονόμηση ; π.χ. 1kHz / 0,5 V |  |
| 22 | Είναι η ισχύς λειτουργίας της συσκευής < 50 W ; |  |
| 23 | Συνοδεύεται η συσκευή από 2 probes x1x10 ; |  |
| 24 | Διαθέτει η συσκευή σήμανση CE ; |  |
| 25 | Η συσκευή διαθέτει έξοδο RS-232 με το απαραίτητο λογισμικό; |  |
| 26 | Το καλώδιο τροφοδοσίας της συσκευής είναι από άθραυστο φις; |  |
| 27 | Συνοδεύεται η συσκευή από φυλλάδιο με αναλυτικές οδηγίες, σχήματα και εικόνες ; |  |
| 28 | Το τεχνικό εγχειρίδιο της συσκευής έχει Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική ; |  |
| **ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ** |
| **Α/Α** | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ | **ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙΤΑΙ; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)** |
| 1 | Η περιοχή συχνοτήτων είναι DC – 20 MHz ; |  |
| 2 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργίες για Κανάλι Ι και Κανάλι ΙΙ χωριστά ή μαζί (Alternate ή chopped); |  |
| 3 | Υπάρχει δυνατότητα απεικόνισης αθροίσματος και διαφοράς; |  |
| 4 | Διαθέτει η συσκευή αναστροφή της δέσμης σε ένα τουλάχιστον κανάλι ; |  |
| 5 | Είναι ο χρόνος ανόδου της δέσμης < 20ns ; |  |
| 6 | Διαθέτει η συσκευή τουλάχιστον 12 βαθμονομημένα βήματα κατακόρυφης εκτροπής από 5 mV/div έως 20 V/div; |  |
| 7 | Διαθέτει η συσκευή ακρίβεια στη θέση της βαθμονόμησης ίση ή καλύτερη από 3% ; |  |
| 8 | Διαθέτει η συσκευή αντίσταση εισόδου 1ΜΩ // 30 pF ή καλύτερη ; |  |
| 9 | Η τάση εισόδου της συσκευής είναι περίπου 400 V (DC + peak AC) ; |  |
| 10 | Διαθέτει η συσκευή για τους συντελεστές χρόνου τουλάχιστον 19 βαθμονομημένα βήματα από 0.2 s/div – 0,2 μs/div; |  |
| 11 | Διαθέτει η συσκευή εκτροπή της δέσμης x10 και μεταβλητή ; |  |
| 12 | Η ακρίβεια στη θέση βαθμονόμησης της συσκευής είναι +/- 3% ; |  |
| 13 | Διαθέτει η συσκευή τρόπους σκανδαλισμού : AUTO, NORM, TV-V, TV-H ; |  |
| 14 | Είναι ο παλμός σκανδαλισμού της συσκευής θετικός και αρνητικός ; |  |
| 15 | Διαθέτει η συσκευή είσοδο Ζ (για διαμόρφωση φωτεινότητας της δέσμης) ; |  |
| 16 | Είναι το εύρος της εισόδου Ζ, DC – 2 MHz ; |  |
| 17 | Διαθέτει η συσκευή λειτουργία ΧΥ ; |  |
| 18 | Είναι η περιοχή συχνοτήτων > 500 kHz στην λειτουργία αυτή ;  |  |
| 19 | Το λάθος φάσης είναι στην λειτουργία αυτή < 3 για συχνότητες DC – 50 kHz ; |  |
| 20 | Η οθόνη είναι ορθογώνια > 6’’ με υποδιαιρέσεις ; |  |
| 21 | Διαθέτει γεννήτρια τετραγωνικών παλμών για βαθμονόμηση ; π.χ. 1kHz / 0,5 V |  |
| 22 | Είναι η ισχύς λειτουργίας της συσκευής < 50 W ; |  |
| 23 | Συνοδεύεται η συσκευή από 2 probes x1x10 ; |  |
| 24 | Διαθέτει η συσκευή σήμανση CE ; |  |
| 25 | Το καλώδιο τροφοδοσίας της συσκευής είναι από άθραυστο φις; |  |
| 26 | Συνοδεύεται η συσκευή από φυλλάδιο με αναλυτικές οδηγίες, σχήματα και εικόνες ; |  |
| 27 | Το τεχνικό εγχειρίδιο της συσκευής έχει Block διάγραμμα λειτουργίας, τοπογραφικό Printed Board, components list αναλυτική ; |  |
| **ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΑΚΟΥΣΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΗ (ΗΛ.630.0)** |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ** | **ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙΤΑΙ;****(ΝΑΙ/ΟΧΙ)** |
| 1 | Η γεννήτρια συχνοτήτων παρέχει ημιτονικές, τετραγωνικές και τριγωνικές κυματομορφές και παλμούς; |  |
| 2 | Η περιοχή συχνοτήτων καλύπτει τις τιμές από 0.2 Hz – 200 kHz και χωρίζεται σε 6 κλίμακες; |  |
| 3 | Είναι η παραμόρφωση του ημιτονικού σήματος < 1% στο 1kHz; |  |
| 4 | Παρέχεται αναλογική απεικόνιση της συχνότητας; |  |
| 5 | Το σφάλμα της αναλογικής ένδειξης είναι μικρότερο ή ίσο προς 0,5 %; |  |
| 6 | Υπάρχει έξοδος με επίπεδο 10Vp-p σε φορτίο 50Ω; |  |
| 7 | Υπάρχει κομβίον ρύθμισης του επιπέδου εξόδου; |  |
| 8 | Υπάρχει έξοδος TTL; |  |
| 9 | Υπάρχει ασφάλεια προστασίας για τις δύο αυτές εξόδους έναντι οποιασδήποτε λανθασμένης σύνδεσης (βραχυκύκλωμα, σύνδεση με εξωτερική τάση); |  |
| 10 | Υπάρχει δυνατότητα διαμόρφωσης του σήματος εξόδου κατ’ εύρος (VCO) και κατά πλάτος (VCG); |  |
| 11 | Υπάρχει δυνατότητα ενίσχυσης του σήματος εξόδου περίπου 10W σε αντίσταση 4-8Ω για τις συχνότητες από 0 έως τουλάχιστον 20 kHz, με προστασία για την περίπτωση βραχυκυκλώματος; |  |
| 13 | Διαθέτει η συσκευή έξοδο 5V/1Α για τροφοδοσία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων TLL με προστασία για την περίπτωση βραχυκυκλώματος; |  |
| 15 | Συνοδεύεται από καλώδιο τροφοδοσίας μήκους 2m και καλώδιο εξόδου (BNC/Insulated clips); |  |
| 16 | Προσφέρεται έντυπο με Οδηγίες Χρήσεως σε δόκιμη ελληνική γλώσσα; |  |
| 17 | Παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας επί δύο (2) χρόνια; |  |
| 18 | Παρέχεται τεχνική υποστήριξη επί πέντε (5) χρόνια; |  |
| **14-5 ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ (ΗΛ.740.0)** |
| **Α/Α** | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ | **ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙΤΑΙ; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)** |
| 1 | Η βελόνα και οι κλίμακες του οργάνου έχουν μεγάλες διαστάσεις ώστε να είναι οι ενδείξεις άνετα ορατές από απόσταση τουλάχιστον 7m; |  |
| 2 | Το όργανο είναι κατάλληλο, για μέτρηση ηλεκτρικής τάσεως και εντάσεως ρεύματος στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο; |  |
| 3 | Το όργανο καλύπτει περιοχές μετρήσεων από λίγα mA (ενδεικτικά 3 mA) έως τουλάχιστον 5Α για την ένταση του ρεύματος και από λίγα mV (ενδεικτικά 10mV) έως τουλάχιστον 220V για την τάση; |  |
| 4 | Η κλίμακα κεντρικού μηδενός είναι κατάλληλη για την επίδειξη του επαγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος από την αργή είσοδο και έξοδο ραβδόμορφου μαγνήτη (ΜΑ.005.0) σε πηνίο 300 σπειρών (ΗΛ.350.0); |  |
| 5 | Ο μηχανισμός του κινητού πλαισίου είναι ορατός από τους μαθητές; |  |
| 6 | Το όργανο διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης του μηδενός και τοποθέτησης της βελόνας στη μηδενική ένδειξη της εκάστοτε χρησιμοποιούμενης κλίμακας; |  |
| 7 | Το όργανο δεν παθαίνει βλάβη σε οποιαδήποτε εσφαλμένη σύνδεση; |  |
| 8 | Το όργανο διαθέτει πιστοποίηση κατά CE; |  |
| 9 | Το όργανο συνοδεύεται από αναλυτικό έντυπο οδηγιών χρήσεως σε δόκιμη Ελληνική Γλώσσα με τα απαραίτητα σχήματα; |  |
| 10 | Παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών και παροχή τεχνικής υποστήριξης 5 ετών; |  |

|  |
| --- |
| **ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ*****ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΙΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ*** |
| ΖΥΓΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΗΛ.305.0)ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ e/m ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ (ΗΛ.485.0) |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ** | **ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ** |
| 1. 5
 | Ακρίβεια, έως 8%, με την οποία επιβεβαιώνεται ο Νόμος του Laplace. | Από 2 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 4 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια , έως 8%, με την οποία μετριέται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου. | Από 2 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 4 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια, έως 6%, με την οποία επιβεβαιώνεται ο Νόμος του Laplace. | Από 3 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 6 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια , έως 6%, με την οποία μετριέται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου. | Από 3 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 6 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια, έως 4%, με την οποία επιβεβαιώνεται ο Νόμος του Laplace. | Από 4 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 8 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια , έως 4%, με την οποία μετριέται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου. | Από 4 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 8 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια, μεγαλύτερη του 4%, με την οποία επιβεβαιώνεται ο Νόμος του Laplace. | Από 5 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 15 βαθμούς |
|  | Ακρίβεια, μεγαλύτερη του 4%, με την οποία μετριέται ο λόγος e/m του ηλεκτρονίου. | Από 5 βαθμούς για κάθε εκατοστιαία μονάδα μέχρι τους 15 βαθμούς |
| 1. 1
 | Εύρος τιμών που μπορούν να ληφθούν με ασφάλεια από τη συσκευή. | 1 βαθμός το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Ο αριθμός των παρεχομένων πηνίων (καθορίζεται από τις επιπλέον διαφορετικές δυνατότητες επανάληψης του πειράματος, που παρέχουν). | 2 βαθμοί για κάθε επιπλέον πηνίο μέχρι τους 4 βαθμούς  |
|  | Ο αριθμός των παρεχομένων ζυγών (καθορίζεται από τις επιπλέον διαφορετικές δυνατότητες επανάληψης του πειράματος, που παρέχουν) | 1 βαθμός για κάθε επιπλέον ζυγό μέχρι τους 2 βαθμούς  |
| 1. 8
 | Λειτουργικότητα και αποτελεσματικότητα του συστήματος και του τρόπου ελέγχου και επιβεβαίωσης της οριζόντιας θέσης των ζυγών (ισορρόπησης). | 1 βαθμός το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
| 1. 2
 | Ποιότητα του συστήματος ανάρτησης και ευαισθησία των ζυγών. | 1 βαθμός το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Απλότητα συναρμολόγησης της συσκευής και ευκολία λήψης μετρήσεων σε μικρό χρονικό διάστημα. | 0 βαθμοί το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
| 1. 3
 | Στιβαρότητα και εν γένει ποιότητα κατασκευής. | 0 βαθμοί το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Μέγεθος της συσκευής (επιθυμητό είναι το μικρότερο δυνατό μέγεθος σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα και την εποπτικότητά της). | 0 βαθμοί το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Πληρότητα, εποπτικότητα και γλωσσική επιμέλεια του συνοδευτικού εντύπου οδηγιών. | 0 βαθμοί το χειρότερο0,5 βαθμοί τα ενδιάμεσα1 βαθμός το καλύτερο |
| 1. 6
 | Ποιότητα, Εργονομία, Λειτουργικότητα, Αντοχή, Αισθητική της θήκης της συσκευής σε συνδυασμό με το μικρό της μέγεθος. | 0 βαθμοί το χειρότερο1 βαθμός τα ενδιάμεσα2 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Οτιδήποτε άλλο επιπλέον των παραπάνω. | 1 βαθμός |
| ΣΥΝΟΛΟ | **100 ΒΑΘΜΟΙ** |
| **ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ** |
| **ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ****ΜΕ ΕΞΟΔΟ RS-232 ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** |
| **ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ** (είναι ο ίδιος και για τα δύο είδη παλμογράφων)ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΙΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ** | **ΤΡΟΠΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ** |
| 1. 5
 | Στιβαρότητα του οργάνου  | 1 βαθμός το χειρότερο5 βαθμοί τα ενδιάμεσα10 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Μέγεθος της οθόνης | 1 βαθμός το χειρότερο7 βαθμοί τα ενδιάμεσα14 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Ποιότητα της δέσμης (ένταση, εστίαση) | 1 βαθμός το χειρότερο7 βαθμοί τα ενδιάμεσα15 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Εύρος συχνοτήτων ενισχυτή εισόδου | 1 βαθμός το χειρότερο8 βαθμοί τα ενδιάμεσα15 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Χρόνος ανόδου δέσμης | 1 βαθμός το χειρότερο6 βαθμοί τα ενδιάμεσα12 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Συντελεστής παρέκκλισης | 10 βαθμοί για κλίμακες > 12 |
|  | Συντελεστής χρόνου  | 10 βαθμοί για κλίμακες >19 |
|  | Εργονομικός σχεδιασμός/ ποιότητα λειτουργικών στοιχείων | 1 βαθμός το χειρότερο6 βαθμοί τα ενδιάμεσα12 βαθμοί το καλύτερο |
| 1. 1
 | Πληρότητα, Εποπτικότητα, Γλωσσική Επιμέλεια του Εντύπου Οδηγιών Χρήσεως  | 0 βαθμοί το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα5 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Αισθητική του Οργάνου | 0 βαθμοί το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα4 βαθμοί το καλύτερο |
|  | Οτιδήποτε άλλο επιπλέον των παραπάνω | 5 βαθμοί |
| ΣΥΝΟΛΟ | **112 ΒΑΘΜΟΙ** |
| **ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΑΚΟΥΣΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΗ (ΗΛ.630.0)** |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ** | **ΤΡΟΠΟΣ****ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ** |
| 1 | Υπάρχει και ψηφιακή απεικόνιση της συχνότητας; | 15 βαθμοί |
| 2 | Εποπτικότητα της κλίμακας του οργάνου αναλογικής απεικόνισης της συχνότητας.  | 0 βαθμοί το χειρότερο7 βαθμοί τα ενδιάμεσα 15 βαθμοί τα καλύτερα |
| 3 | Μέγεθος και ευκρίνεια της ψηφιακής ένδειξης. | 2 βαθμοί το χειρότερο 7 βαθμοί τα ενδιάμεσα 15 βαθμοί τα καλύτερα |
| 4 | Παραμόρφωση του ημιτονικού σήματος στο 1kHz .  | 0 βαθμοί το χειρότερο 10 βαθμοί τα ενδιάμεσα 30 βαθμοί το καλύτερο |
| 5 | Ενισχυτική ικανότητα εξωτερικού σήματος.  | 1 βαθμός το χειρότερο 8 βαθμοί τα ενδιάμεσα 15 βαθμοί τα καλύτερα |
| 6 | Ενίσχυση του σήματος εξόδου για τις συχνότητες από 0 έως τουλάχιστον 20 kHz (για τιμές πάνω από 10 watt)  | 1 βαθμός το χειρότερο 8 βαθμοί τα ενδιάμεσα 15 βαθμοί τα καλύτερα |
| 7 | Ενίσχυση του σήματος εξόδου στο επίπεδο των 10 watt για συχνότητες μεγαλύτερες από 20kHz. | 1 βαθμός το χειρότερο8 βαθμοί τα ενδιάμεσα 14 βαθμοί τα καλύτερα |
| 8 | Στιβαρότητα της συσκευής.  | 1 βαθμός το χειρότερο 4 βαθμοί τα ενδιάμεσα 8 βαθμοί τα καλύτερα |
| 9 | Εργονομικός Σχεδιασμός - Ποιότητα των κουμπιών - Αισθητική του Οργάνου. | 0 βαθμοί το χειρότερο 2 βαθμοί τα ενδιάμεσα 8 βαθμοί το καλύτερο |
| 10 | Πληρότητα, Εποπτικότητα, Γλωσσική Επιμέλεια του εντύπου Οδηγιών Χρήσεως.  | 0 βαθμοί το χειρότερο3 βαθμοί τα ενδιάμεσα 6 βαθμοί το καλύτερο |
| 11 | Οτιδήποτε άλλο επιπλέον των παραπάνω. | 9 βαθμοί |
| **ΣΥΝΟΛΟ** | **150 βαθμοί** |
| **14-5 ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ (ΗΛ.740.0)** |
| **Α/Α** | **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ** | **ΤΡΟΠΟΣ****ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ** |
| 1 | Στιβαρότητα, επιμελημένη κατασκευή του οργάνου. | 1 βαθμός το χειρότερο2 βαθμοί τα ενδιάμεσα 5 βαθμοί τα καλύτερα |
| 2 | Εποπτικότητα των κλιμάκων του οργάνου. | 1 βαθμός το χειρότερο4 βαθμοί τα ενδιάμεσα 8 βαθμοί τα καλύτερα |
| 3 | Εύρος μετρήσεων που μπορεί να πάρει το όργανο. | 1 βαθμός το χειρότερο 5 βαθμοί τα ενδιάμεσα 12 βαθμοί τα καλύτερα |
| 4 | Συστήματα ασφαλείας που διαθέτει το όργανο. | 1 βαθμός το χειρότερο 4 βαθμοί τα ενδιάμεσα 7 βαθμοί το καλύτερο |
| 5 | Οτιδήποτε άλλο επιπλέον των παραπάνω. | 3 βαθμοί |
| **ΣΥΝΟΛΟ** | **35 βαθμοί** |
| ***ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ*** | ***397 ΒΑΘΜΟΙ*** |