

# ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΟΔΗΓΙΩΝ ΓΙΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ



ΤΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ :

- ΚΩΔΙΚΗ ΑΠΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ
- ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ

---

ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ:



**EDUSYSTEMS ΕΛΛΑΣ Α.Ε. ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
Ακαδημίας 86 - 10678 Αθήνα  
Τηλ.: 2103835768 - FAX: 2103814556

**ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ****ΚΩΔΙΚΗ ΑΠΑΡΙΘΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΠΟΥ ΑΠΑΡΤΙΖΟΥΝ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ**

Κωδ. είδους	Θέση στη θαλίτσα	Περιγραφή	Τεμ.
F/1	1	Βάση στήριξης στελέχους χρωμονικελίνης	1
F/2	2	Στέλεχος χρωμονικελίνης	1
F/3	3	Άλας Καλίου	1
F/4	4	Άλας Νατρίου	1
F/5	5	Άλας Βαρίου	1
F/6	6	Άλας Χαλκού	1
F/7	7	Άλας Στροντίου	1
F/8	8	Βορικό Οξύ	1
F/9	—	Φασματοσκόπιο	1
F/10	10	Φωτεινή πηγή ανάγνωσης κλίμακας	1
F/11	—	Φωτεινή πηγή φίλτρων απορρόφησης *	1
F/12	12	Πράσινο φίλτρο απορρόφησης	1
F/13	13	Μπλε φίλτρο απορρόφησης	1
F/14	14	Κόκκινο φίλτρο απορρόφησης	1
F/15	15	Γαλάζιο φίλτρο απορρόφησης	1
F/16	16	Μώβ φίλτρο απορρόφησης	1
F/17	17	Κίτρινο φίλτρο απορρόφησης	1
F/18	18	He Λυχνία αερίου	1
F/19	19	Ne Λυχνία αερίου	1
F/20	20	Hg Λυχνία αερίου	1
F/21,F+	21,+	H <sub>2</sub> Λυχνία αερίου (+ = εφεδρική λυχνία)	2
F/22	—	Πολυμορφική βάση στήριξης *	1
F/23	—	Τροφοδοτικό υψηλής τάσης λυχνιών αερίου	1
F/24	24	Κρύσταλλος ασβεστίτη	1
F/25	25	Πολωτικό φίλτρο	1

\* Έχει ενσωματωθεί στο τροφοδοτικό (κωδ. F/23).

## ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ

**A**



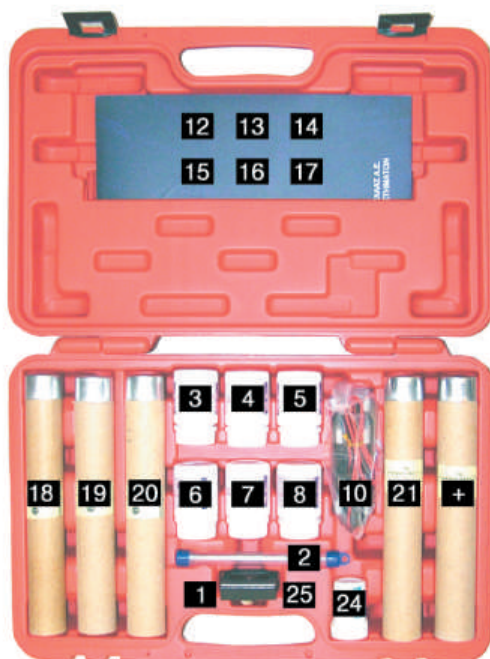
Το φασματοσκόπιο (κωδ. F/9) βρίσκεται μέσα στην ξύλινη κασετίνα.

**B**



Στο "ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΥΨΗΛΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ" (κωδ. F/23) έχουν ενσωματωθεί τα είδη του συνόλου F/11 και F/22.

**Γ**



ΟΛΑ ΤΑ ΑΛΛΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ (ΕΚΤΟΣ ΤΩΝ ΠΙΟ ΠΑΝΩ Α ΚΑΙ Β) ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΒΑΛΙΤΣΑΚΙ

(Σημ.: Η βάση στήριξης F/1 παραδίδεται πάνω στο τροφοδοτικό F/23, ενώ προβλέπεται θέση στο βαλιτσάκι - θέση 1)



## ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΠΑΡΡΙΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

ΚΩΔ. F/1 Βάση στήριξης στελέχους χρωμονικελίνης και  
ΚΩΔ. F/2 Στέλεχος χρωμονικελίνης.



ΚΩΔ. F/1



ΚΩΔ. F/2

Βρίσκεται τοποθετημένη πάνω στο τροφοδοτικό Κωδ. F/23, στην θέση υποδοχής των σλαίτς.

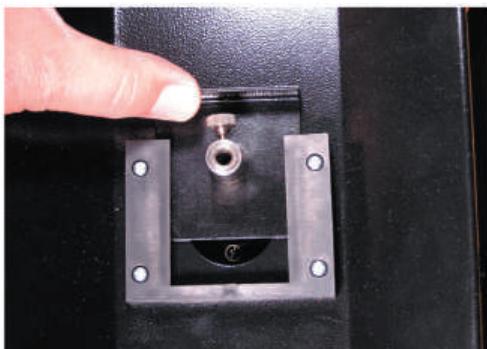


### ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

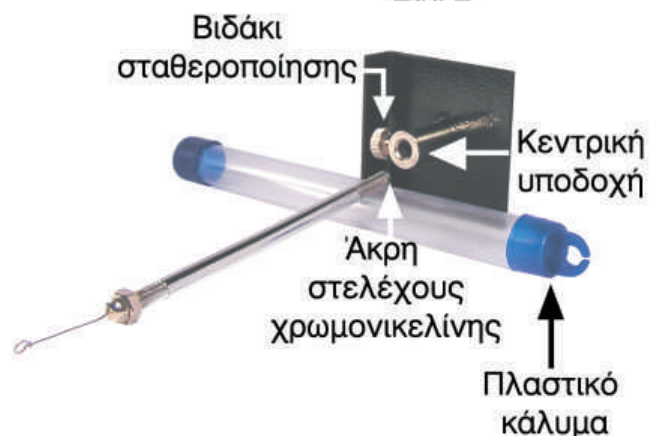
1. Αφαιρέστε την βάση στήριξης από το τροφοδοτικό, πιέζοντας ελαφρά προς τα πάνω.
2. Για την χρησιμοποίησή της στη μελέτη φασμάτων πυροχημικών αντιδράσεων, αφαιρέστε το πλαστικό κάλυμα του στελέχους χρωμονικελίνης (κωδ. F/2) και βάλτε την άκρη του στελέχους μέσα στην κεντρική υποδοχή, σφίγγοντας το βιδάκι σταθεροποίησης.

(Για τις ανάγκες της φωτογράφισης, της εικ. 2 χρησιμοποιήθηκε το πλαστικό κάλυμα για την στήριξη του στελέχους χρωμονικελίνης πριν εισαχθεί στην κεντρική υποδοχή).

Εικ. 1



Εικ. 2



## ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΠΑΡΡΙΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ



### ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φασματοσκοπίου και οι σχετικές ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ περιγράφονται στις επόμενες δύο σελίδες του παρόντος φυλλαδίου.

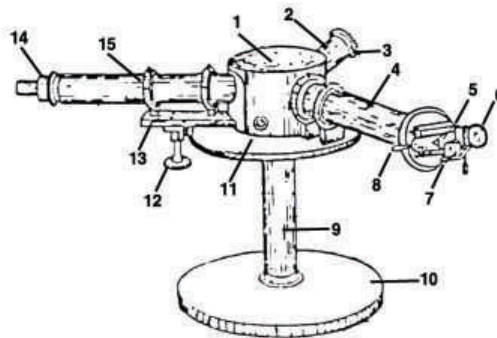


**ΦΩΤΕΙΝΗ ΠΗΓΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ**  
Η φωτεινή πηγή έχει ειδικές υποδοχές ώστε να ενσωματώνεται στο φασματοσκόπιο, όπως δείχνει η εικόνα.



## ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ ΚΩΔ. F/9 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

Το φασματόμετρο (φασματοσκόπιο) είναι μία πειραματική διάταξη κατάλληλη για τον εξοπλισμό των εργαστηρίων Φ.Ε. των Ενιαίων Λυκείων. Είναι εύχρηστο, μεγάλης ακρίβειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μελέτη των φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης αερίων και χημικών ουσιών καθώς και για τον προσδιορισμό της περιοχής απορρόφησης διαφόρων φίλτρων. Το φασματοσκόπιο αποτελείται από τα εξής:



1. Μια διόπτρα (15) η οποία είναι τοποθετημένη κατά μήκος της διεύθυνσης της εξερχόμενης από το πρίσμα δέσμης φωτός. Η διόπτρα αποτελείται από τον οπτικό σωλήνα ο οποίος στο ένα άκρο φέρει συγκλίνοντα φακό και στο άλλο προσοφθάλμιο σύστημα (14) για τη παρατήρηση του φάσματος. Το φασματοσκόπιο διαθέτει δύο προσοφθάλμια συστήματα διαφορετικής μεγένθυσης για καλύτερο προσδιορισμό των φασματικών γραμμών στα γραμμικά φάσματα.
2. Η διόπτρα είναι σταθεροποιημένη πάνω στη τράπεζα (11) του φασματοσκοπίου. Η διόπτρα με τη βοήθεια του βερνιέρου (12), μπορεί να περιστρέφεται χειροκίνητα μέσω ενός κοχλίου για να εστιάζει ο μαθητής στην περιοχή του φάσματος που τον ενδιαφέρει.
3. Ένα κατευθυντήρα (4), δηλαδή ένα οπτικό σωλήνα ο οποίος στο ένα άκρο φέρει σχισμή (5) στο δε άλλο συγκλίνοντα φακό. Σκοπός του κατευθυντήρα είναι η δημιουργία παράλληλης φωτεινής δέσμης. Το εύρος της σχισμής ώστε να είναι ευδιάκριτες οι φασματικές γραμμές ρυθμίζεται με τον κοχλία (8). Μπροστά από τη σχισμή μπορεί να τοποθετηθεί το πρίσμα (7) για να περιοριστεί το εύρος του φάσματος ώστε να φαίνεται καλύτερα. Επίσης υπάρχει και ένα επίπεδο κάτοπτρο (6) για την είσοδο στον κατευθυντήρα δέσμης φωτός από ανάκλαση.

## ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ ΚΩΔ. F/9 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ (συνέχεια)

4. Ένα οπτικό τριγωνικό πρίσμα με διαστάσεις 32 x 32 x 32mm και γωνίες 60 x 60 x 60 (5%) και ύψους 22mm. Είναι κατασκευασμένο από διαφανή κρύσταλλο αρίστης ποιότητας με δείκτη διάθλασης  $n=1.6725$ . Το πρίσμα καλύπτεται με ένα πλαστικό κυλινδρικό καπάκι (1) για να μη πέφτει διάχυτο φως στο πρίσμα. Είναι τοποθετημένο έτσι ώστε στη μια πλευρά να πέφτει η παράλληλη δέσμη φωτός που εξέρχεται από τον κατευθυντήρα.
5. Ένα σωλήνα για τη μέτρηση του μήκους κύματος των φασματικών γραμμών (2). Ο σωλήνας στο ένα άκρο φέρει εγχάρακτη πάνω σε άργυρο, κλίμακα του μήκους κύματος του ορατού φωτός. Η ρύθμιση της κλίμακας γίνεται με την βοήθεια των γραμμών  $e$  και  $D$  της κλίμακας που αντιστοιχούν στην πράσινη γραμμή του φάσματος των ατμών του υδραργύρου (546.1 nm) και την κίτρινη γραμμή (589.3 nm) του He. Η ρύθμιση πραγματοποιείται με στρίψιμο της βίδας (3). Η κλίμακα γίνεται ορατή μέσω της διόπτρας αν φωτιστεί κατάλληλα από τον λαμπτήρα που είναι προσαρμοσμένος στην άκρη του σωλήνα. Ο λαμπτήρας λειτουργεί με τάση 12V.

Το φασματοσκόπιο είναι ρυθμισμένο έτσι ώστε να μπορεί ΑΜΕΣΑ να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές.

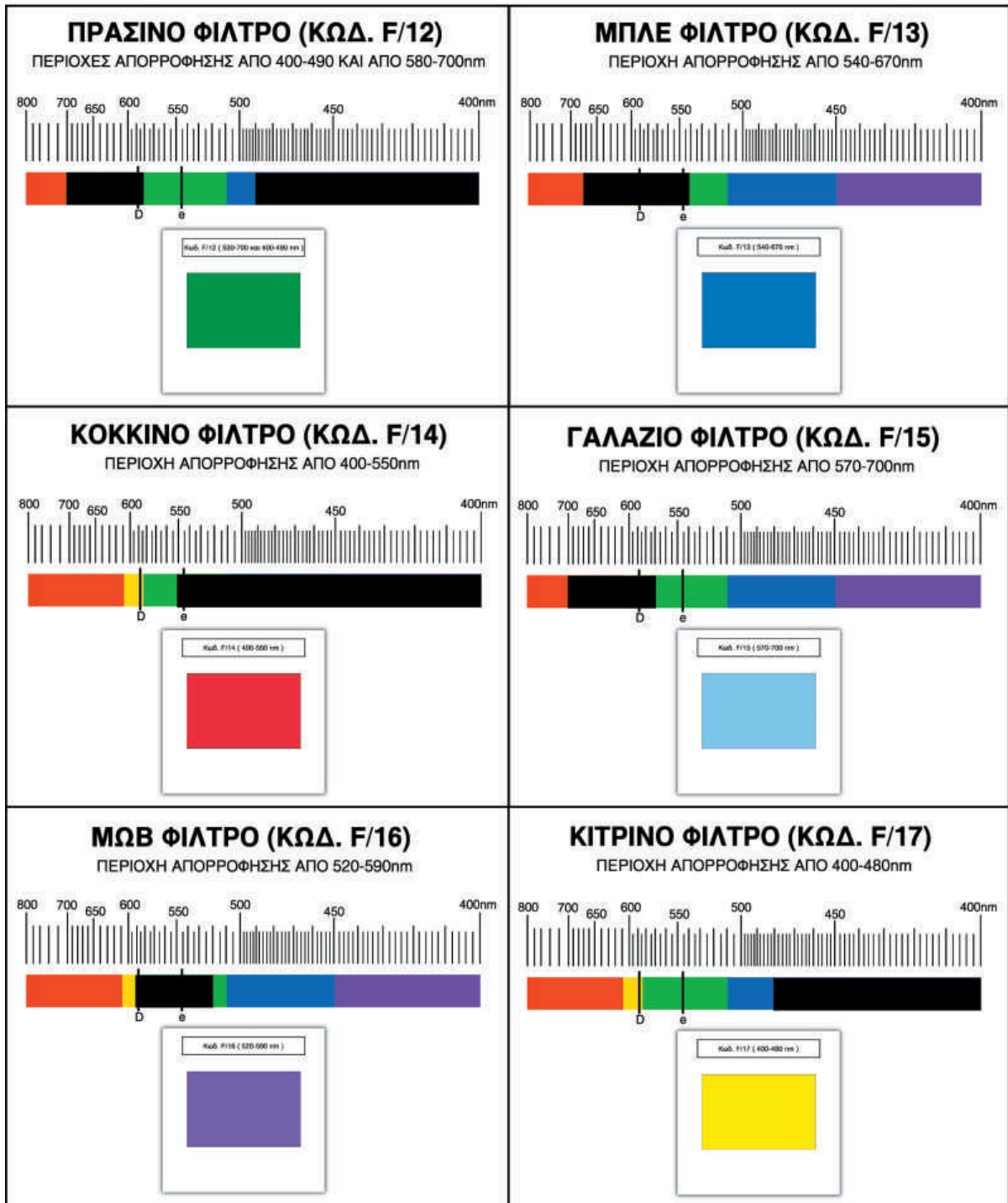
Για την διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων που περιγράφονται στις επόμενες σελίδες, χρειάζεται να τοποθετηθεί στο φασματοσκόπιο η φωτεινή πηγή 12 V (κωδ. F/10) που βρίσκεται στο πλαστικό βαλιτσάκι (συσκευασία Γ). Προσαρμόστε την φωτεινή πηγή στην άκρη του σωλήνα του φασματοσκοπίου όπως φαίνεται στην φωτογραφία.





# ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΠΑΡΡΙΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

## ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ

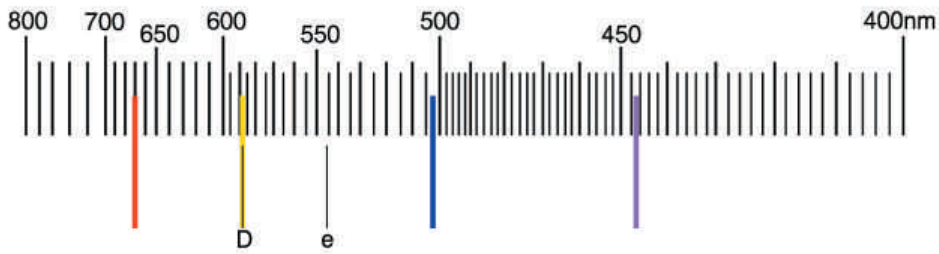


■ Οι μαύρες περιοχές εννοούν την περιοχή απορρόφησης του φάσματος.



**ΛΥΧΝΙΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΠΑΡΡΙΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΦΑΣΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΤΟΥΣ**

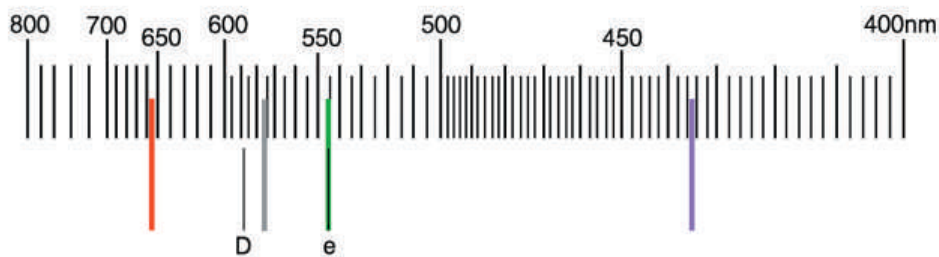
**ΦΑΣΜΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΗΛΙΟΥ He (ΚΩΔ. F/18)**



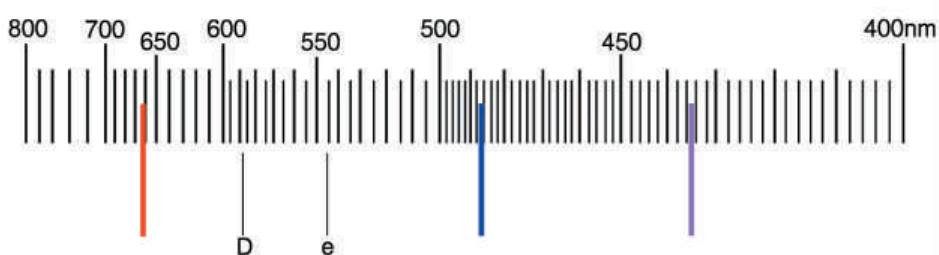
**ΦΑΣΜΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΝΕΟΝ Ne (ΚΩΔ. F/19)**



**ΦΑΣΜΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ Hg (ΚΩΔ. F/20)**

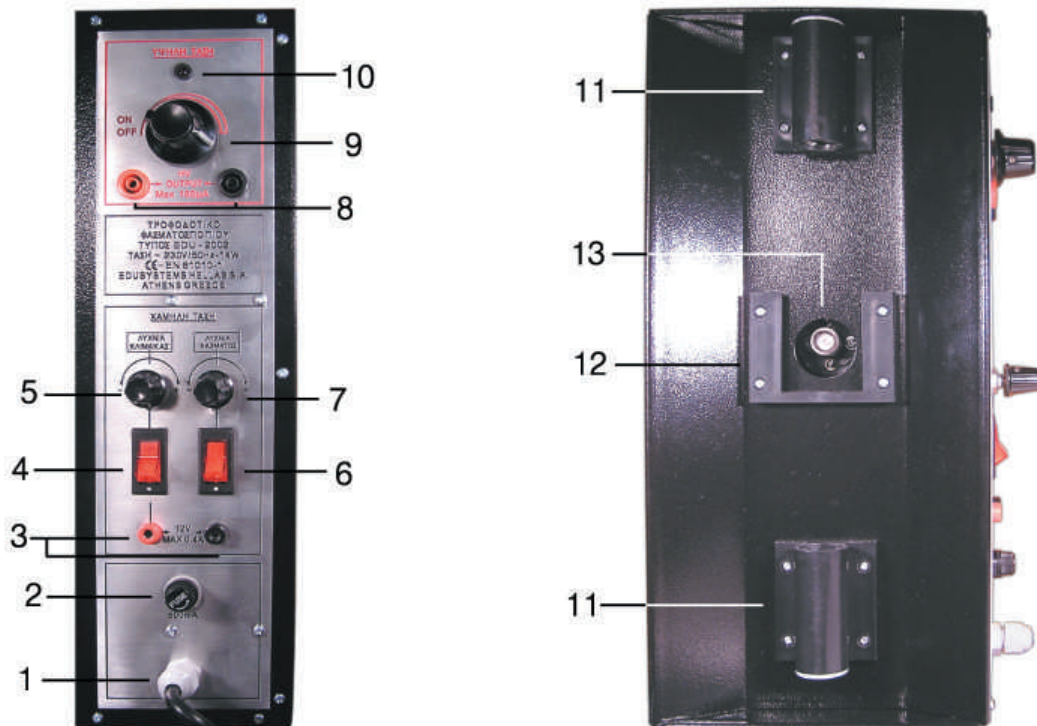


**ΦΑΣΜΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΛΥΧΝΙΑΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ H<sub>2</sub> (ΚΩΔ. F/21)**



## ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΥΨΗΛΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΩΔ. F/23 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

Το τροφοδοτικό υψηλής και χαμηλής τάσης (κωδ. F/23) είναι μία ασφαλής διάταξη παροχής υψηλών και χαμηλών τάσεων κατάλληλη για τη λειτουργία του φασματοσκοπίου. Το τροφοδοτικό (κωδ. F/23) αποτελείται από τα εξής :



1. Καλώδιο παροχής σούκο 230V-50Hz.
2. Ασφαλειοθήκη με ασφάλεια 500 mA.
3. Μπόρνες εξόδου χαμηλής τάσης 12V-0.4A, για τη τροφοδοσία της φωτεινής πηγής κλίμακας.
4. Διακόπτης φωτεινής πηγής κλίμακας.
5. Κομβίο ρύθμισης της φωτεινής πηγής κλίμακας.
6. Διακόπτης λυχνίας φάσματος.
7. Κομβίο ρύθμισης της λυχνίας φάσματος.
8. Μπόρνες εξόδου υψηλής τάσης.
9. Κομβίο ON-OFF και ρύθμισης της υψηλής τάσης.
10. Ενδεικτικό λειτουργίας υψηλής τάσης.
11. Υποδοχές (ντουϊ) λυχνιών αερίου.
12. Υποδοχή φίλτρων απορρόφησης και υποδοχή βάσης στήριξης στελέχους χρωμονικελίνης.
13. Φωτεινή πηγή φίλτρων απορρόφησης.

## ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΥΨΗΛΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΩΔ. F/23 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ



1. Συνδέστε την συσκευή με κατάλληλη παροχή 230V-50 Hz.
2. Η σύνδεση να γίνεται πάντα σε γειωμένη πρίζα τύπου σουέκο.
3. Μην λειτουργείται την συσκευή με βρεγμένα χέρια και σε μέρη όπου η υγρασία είναι εμφανής.
4. Η αντικατάσταση καμένης ασφάλειας να γίνεται με ασφάλειες ίδιας τιμής με πιστοποίηση CE (Δύο εφεδρικές ασφάλειες, για το τροφοδοτικό F/23, παραδίδονται ενσωματωμένες με σελοτέιπ στη συσκευασία του τροφοδοτικού).
5. Μην υπερβαίνετε τις δυνατότητες εξόδου της συσκευής.  
Για την χαμηλή τάση MAX. 12V-0.4A.  
Για την υψηλή τάση MAX. 8KV-150 μA.
6. Για τη λήψη υψηλής τάσης χρησιμοποιήστε πάντοτε καλώδια και μπανάνες ασφαλείας.
7. Μην αφαιρείτε σε καμία περίπτωση το προστατευτικό κάλυμα της συσκευής και μην επεμβαίνετε στο εσωτερικό της.
8. Η χρήση της υψηλής τάσης να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή.  
Η σχεδίαση της συσκευής περιορίζει την μέγιστη ένταση σε εντελώς ακίνδυνα για τον άνθρωπο επίπεδα.  
Σε περίπτωση άμεσης επαφής μαζί της προκαλείται μία ενοχλητική εκκένωση.
9. Το τροφοδοτικό είναι κατασκευασμένο αποκλειστικά για χρήση σε συνεργασία με το φασματοσκόπιο.  
Να μην χρησιμοποιείται μεμονωμένα για άλλα πειράματα.



**ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΚΩΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΠΑΡΡΙΘΜΙΣΗ  
ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ**

ΚΩΔ. F/24  
ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΣ ΑΣΒΕΣΤΙΤΗ



ΚΩΔ. F/25  
ΠΟΛΩΤΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
& ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ  
& ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**



**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**

Συγχρηματοδότηση : Ευρωπαϊκή Ένωση,  
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

**EDUSYSTEMS ΕΛΛΑΣ Α.Ε. ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**  
ΤΗΛ. : 210-3835768, FAX : 210-3814556

