

Συσκευή Πεδίου Για Την Μέτρηση Ηλεκτρικής Αγωγιμότητας, Υγρασίας και pH Εδάφους



Εγχειρίδιο χρήσης



Η παρούσα συσκευή πεδίου είναι ένα σύστημα μέτρησης χαρακτηριστικών εδάφους, όπως η Ηλεκτρική αγωγιμότητα, η Υγρασία, η Θερμοκρασία και το pH.

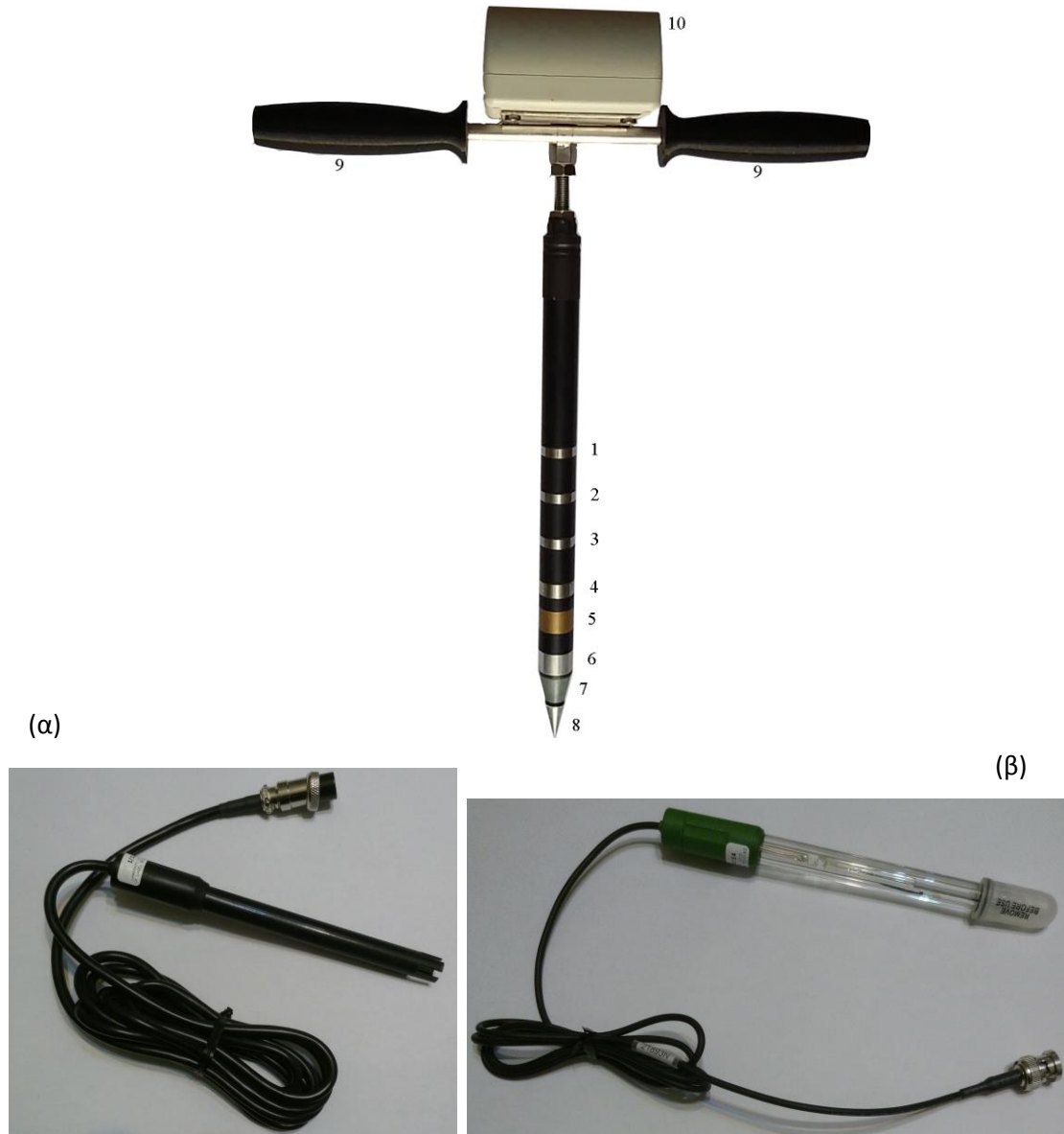
Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους εξαρτάται από την αλατότητα, την θερμοκρασία και την υγρασία του. Όταν το έδαφος είναι τελείως ξηρό δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Με την χρήση του οργάνου επιτυγχάνεται γρήγορη και ακριβής μέτρηση των παραπάνω κρίσιμων χαρακτηριστικών του εδάφους.

Οι τιμές των μετρούμενων μεγεθών αποθηκεύονται σε κάρτα SD. Μαζί με αυτές τις τιμές, αποθηκεύονται και οι συντεταγμένες του σημείου όπου πραγματοποιούνται οι μετρήσεις, με την χρήση του ενσωματωμένου GPS που διαθέτει η συσκευή.

Περιγραφή

Η παρούσα συσκευή αποτελείται από τον αισθητήρα (1 έως 8) ο οποίος εισχωρεί στο έδαφος, τους εξωτερικούς αισθητήρες αγωγιμότητας (α) και pH (β), το σύστημα καταγραφής δεδομένων (10) και τις χειρολαβές (9) (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Μέρη του οργάνου

Μεθοδολογία

Η μέτρηση της *ηλεκτρικής αγωγιμότητας* και του *pH* γίνεται σε δείγμα εδάφους με την χρήση των αισθητήρων αγωγιμότητας (α) και pH (β). Για ακριβή μέτρηση θα πρέπει να τοποθετηθεί το δείγμα εδάφους σε δύο διαφορετικά δοχεία. Στο ένα πρέπει να βυθιστεί ο αισθητήρας αγωγιμότητας και στο άλλο ο αισθητήρας pH.

Η μέτρηση της *υγρασίας* επιτυγχάνεται υπολογίζοντας την διηλεκτρική σταθερά του εδάφους η οποία είναι ανάλογη της υγρασίας. Για τον υπολογισμό της διηλεκτρικής σταθεράς γίνεται μέτρηση της χωρητικότητας μεταξύ των ηλεκτροδίων 4 και 5 (εικόνα 1).

Ο αισθητήρας μέτρησης της *θερμοκρασίας* είναι τύπου θερμίστορ και βρίσκεται στην μύτη του οργάνου (8) όπως επίσης και στο άκρο του αισθητήρα αγωγιμότητας.

Φόρτιση του οργάνου

Η φόρτιση του οργάνου γίνεται συνδέοντας τον παρελκόμενο φορτιστή στην κατάλληλη υποδοχή (11) στο πλάι της συσκευής. Μόλις συνδεθεί ο φορτιστής, θα ανάψουν η κόκκινη (12) και πράσινη (13) ενδεικτική λυχνία που βρίσκονται δίπλα στην υποδοχή της φόρτισης. Η πράσινη μας ενημερώνει ότι ο φορτιστής είναι σωστά συνδεδεμένος και η κόκκινη μας ενημερώνει για την κατάσταση της φόρτισης. Μόλις σβήσει, η μπαταρία έχει φορτιστεί πλήρως (**Εικόνα 2**).



Εικόνα 2. Μέρη φόρτισης του οργάνου

ΠΡΟΣΟΧΗ: για όση ώρα διαρκεί η φόρτιση, πρέπει ο διακόπτης τροφοδοσίας (14) να είναι στη θέση OFF

Χρήση του οργάνου

Πριν από κάθε χρήση του οργάνου πρέπει να βεβαιωθούμε για τα εξής:

- ότι όλα τα ηλεκτρόδια είναι καθαρά. Ο καθαρισμός γίνεται με προσεκτικό σκούπισμα του αισθητήρα με βρεγμένο πανί.
- η μπαταρία του οργάνου είναι φορτισμένη. Η φόρτιση της μπαταρίας γίνεται με την χρήση του παρελκόμενου φορτιστή.
- η κάρτα SD είναι τοποθετημένη στην υποδοχή της η οποία βρίσκεται μέσα στο καπάκι στο πίσω μέρος του οργάνου.
- μετά από κάθε χρήση και πριν αποθηκευθεί το σύστημα θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι όλοι οι αισθητήρες είναι καθαροί. Επίσης, κατά την αποθήκευση, είναι πολύ σημαντικό το άκρο του αισθητήρα pH να παραμένει υγρό. Αυτό γίνεται βάζοντας στο προστατευτικό καπάκι, χλωριούχο κάλιο 3M.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουμε για κάθε μέτρηση είναι τα παρακάτω:

1. Συνδέουμε τους αισθητήρες αγωγιμότητας και pH στις κατάλληλες υποδοχές οι οποίες βρίσκονται στο μπροστινό μέρος της συσκευής.
2. Θέτουμε τον διακόπτη τροφοδοσίας στην θέση ON (Εικόνα 2, 14). Πρέπει να ανάψει η ενδεικτική λυχνία «Power ON» (Εικόνα 3).
3. Περιμένουμε μέχρι να ανάψει η ενδεικτική λυχνία «GPS FIX» η οποία μας ενημερώνει ότι το GPS είναι σε πλήρη λειτουργία και έχει κλειδώσει τον απαραίτητο αριθμό δορυφόρων ώστε να έχουμε ακριβή καταγραφή της θέσης όπου πραγματοποιείται η μέτρηση (Εικόνα 3). Αν δεν ανάψει η λυχνία «GPSFIX», δεν μπορούμε να προχωρήσουμε στα επόμενα βήματα.
4. Κάθε φορά που πρέπει να λάβουμε μετρήσεις σε νέα περιοχή-χωράφι πατάμε μία φορά το πλήκτρο «New Site» (Εικόνα 3).
5. Πιέζουμε κάθετα το όργανο στο έδαφος, κρατώντας το από τις χειρολαβές, μέχρι να βυθιστούν όλα τα μεταλλικά τμήματα του αισθητήρα στο έδαφος.
6. Βάζουμε δείγμα εδάφους από βάθος 20cm σε δύο δοχεία.



Εικόνα 3. Πίνακας ελέγχου του οργάνου

7. Βάζουμε απιονισμένο νερό στα δοχεία σε αναλογία 5:1 (π.χ. 50 γραμμάρια νερό και 10 γραμμάρια εδάφους) και τα ανακατεύουμε ώστε να διαλυθεί πλήρως το χώμα.
8. Αφαιρούμε το προστατευτικό καπάκι από το άκρο του αισθητήρα pH και τοποθετούμε τον αισθητήρα αγωγιμότητας στο ένα δοχείο και τον αισθητήρα pH στο άλλο. Αφού βγάλουμε το καπάκι από τον αισθητήρα pH θα πρέπει να καθαρίσουμε με ένα κομμάτι χαρτί το άκρο του αισθητήρα.
9. Περιμένουμε περίπου 30 δευτερόλεπτα και μετά πιέζουμε το πλήκτρο 20cm. Θα ανάψει η ενδεικτική λυχνία «BUSY» και θα παραμείνει αναμμένη για την ώρα που διαρκεί η μέτρηση. Όταν ολοκληρωθεί η μέτρηση θα ακουστεί ένας χαρακτηριστικός ήχος.
10. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 6-9 της διαδικασίας, με διαφορετικά δείγματα εδάφους, πχ. από βάθος 40 ή 60 cm και πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο (40 ή 60 cm).

Σε αυτό το σημείο οι μετρήσεις έχουν πραγματοποιηθεί και βρίσκονται αποθηκευμένες στην κάρτα SD.

Αν θέλουμε να πάρουμε και άλλες μετρήσεις σε άλλες θέσεις στο ίδιο χωράφι πρέπει να επαναλάβουμε το βήμα 4-10 της παραπάνω διαδικασίας χωρίς να αλλάξουμε θέση στον διακόπτη τροφοδοσίας. Αν για οποιονδήποτε λόγο κλείσουμε την τροφοδοσία του οργάνου θα πρέπει να επαναλάβουμε και τα βήματα 1, 2 και αν πάμε σε άλλη περιοχή για μετρήσεις επαναλαμβάνουμε και το βήμα 3.

Καταγραφή Μετρήσεων

Η καταγραφή των μετρήσεων γίνεται στην κάρτα SD, στο αρχείο «LiFE».

Για την μεταφορά των μετρήσεων στο κατάλληλο πρόγραμμα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή πρέπει να αφαιρέσουμε την κάρτα SD από την συσκευή και να την εισάγουμε στην κατάλληλη υποδοχή του υπολογιστή.

Χειρισμός της κάρτας SD

Για να αφαιρέσουμε την κάρτα, αφαιρούμε πρώτα το προστατευτικό καπάκι που βρίσκεται στο κάτω μέρος της συσκευής. Για να γίνει αυτό, πιέζουμε ελαφρά το καπάκι προς τα κάτω στο σημείο που βρίσκεται το βελάκι και το τραβάμε προς το πίσω μέρος της συσκευής (**Εικόνα 4**).

Στην συνέχεια πιέζουμε ελαφρά την κάρτα SD με το δάχτυλό μας. Θα ακουστεί ένα χαρακτηριστικό «κλικ» και η κάρτα έχει ελευθερωθεί (**Εικόνα 5α**). Στην συνέχεια την τραβάμε προς τα πίσω (**Εικόνα 5β**) και την εισάγουμε στην αντίστοιχη υποδοχή του ηλεκτρονικού υπολογιστή.



Εικόνα 4. Αφαίρεση προστατευτικού στο πίσω μέρος του οργάνου



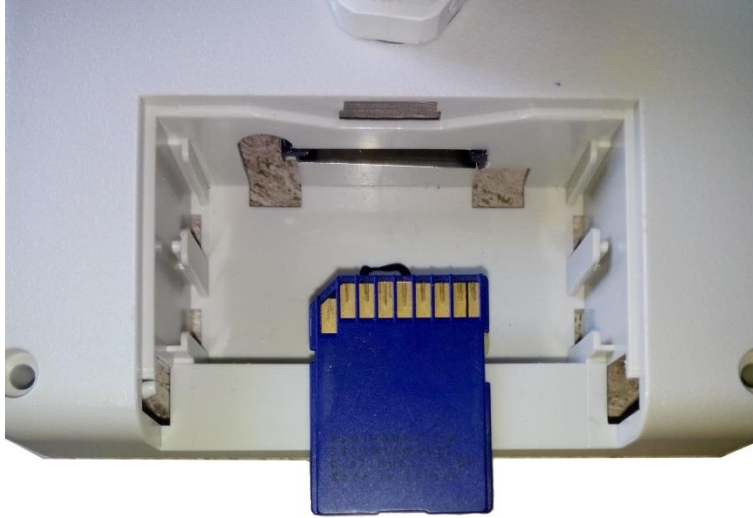
(α)



(β)

Εικόνα 5. (α) Ελευθέρωση και (β) εξαγωγή SD κάρτας από το όργανο

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αντιγραφής στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, πρέπει να εισάγουμε ξανά την κάρτα στην συσκευή. Κρατάμε την κάρτα έτσι ώστε να φαίνονται οι επαφές της (**Εικόνα 6**, επίχρυσοι ακροδέκτες) και την πιέζουμε στην υποδοχή της συσκευής μέχρι να ακουστεί ο χαρακτηριστικός ήχος που σημαίνει ότι η υποδοχή έχει κλειδώσει την κάρτα.



Εικόνα 6. Εισαγωγή SD κάρτας πίσω στο όργανο