

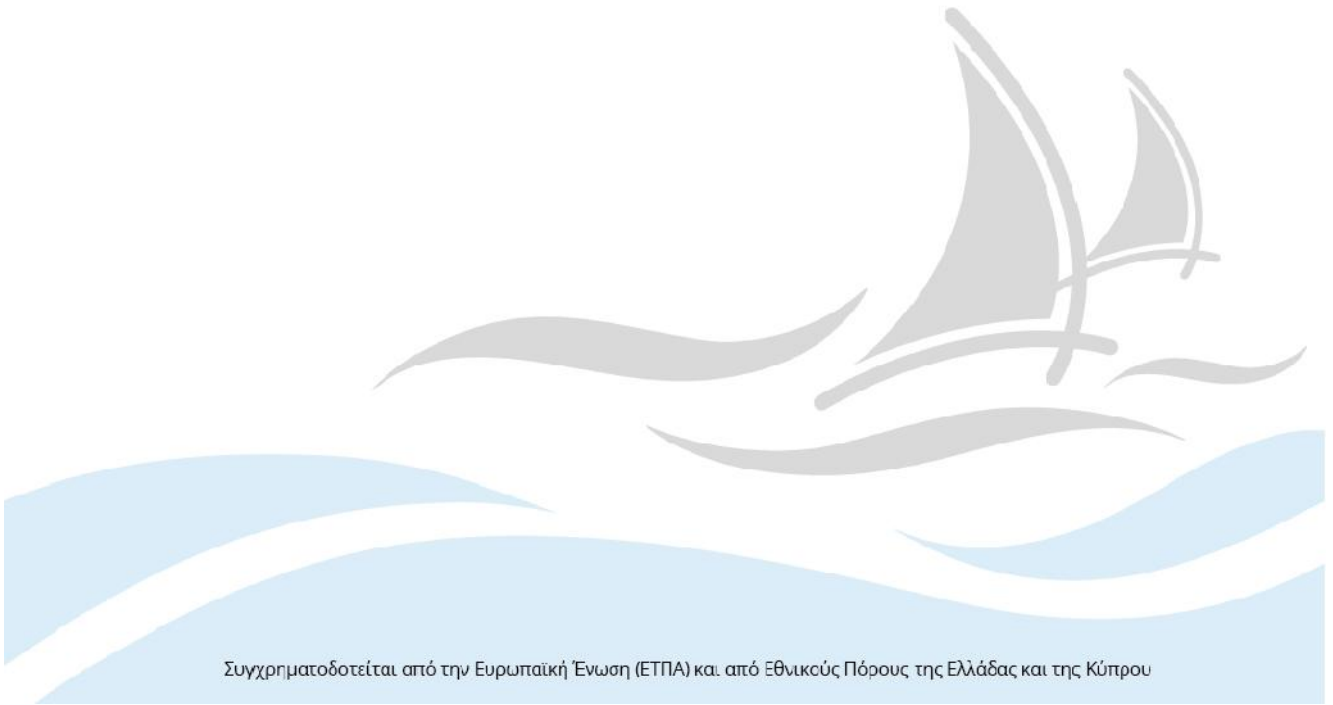


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ:

2.1.3

ΥΠΟΤΙΤΛΟΣ: Εγχειρίδιο Συστήματος Έγκαιρης Προειδοποίησης

01/04/2021



Συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΤΠΑ) και από Εθνικούς Πόρους της Ελλάδας και της Κύπρου

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

-

Περιεχόμενα

Εγχειρίδιο συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα	3
Πληροφορίες Ασφαλείας	3
Επισκόπηση Συστήματος.....	4
Λίστα υλικών του συστήματος.....	5
Εγκατάσταση και χρήση συστήματος	7
Εξαμηνιαία συντήρηση και καθαρισμός συστήματος και αισθητήρων	8
Αποσυναρμολόγηση.....	8
Παράδειγμα αλλαγής αισθητήρων αιωρούμενων σωματιδίων.....	9
Εικόνες του συστήματος	11
Περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας συστήματος	12

Εγχειρίδιο συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα

Πληροφορίες Ασφαλείας

- Η τάση εισόδου εναλλασσόμενου ρεύματος στη μονάδα τροφοδοσίας πρέπει να είναι μεταξύ 100V και 240V με συχνότητα μεταξύ 50Hz και 60Hz
- Η ισχύς για την τροφοδοσία του συστήματος είναι 5W (5VDC και 1Amp). Το σύστημα τροφοδοτείται μέσω καλωδίου με κατάληξη micro-USB.
- Η εσωτερική μπαταρία του συστήματος είναι Lipo 3.7V 4000mAh



ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

- Η χρήση άλλων υλικών και εξαρτημάτων άλλων από αυτών που έχουν προδιαγραφεί μπορεί να βλάψουν τα χαρακτηριστικά ασφαλείας καθώς και τη λειτουργία του συστήματος.
- Όταν χρησιμοποιείται εξωτερική τροφοδοσία, η συσκευή θα πρέπει να τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε η τροφοδοσία να είναι προσιτή για άμεση αποσύνδεση
- Το εξωτερικό κουτί της συσκευής δεν έχει κατασκευαστεί να είναι αδιάβροχο
- Η συσκευή δεν πρέπει να τοποθετείται ανάποδα
- Δεν πρέπει να τοποθετούνται αντικείμενα πάνω στη συσκευή.
- Η συσκευή θα πρέπει να τοποθετείται σε απόσταση ενός (1) μέτρου από άλλα αντικείμενα ώστε να μην εμποδίζεται η ροή αέρα στους αεραγωγούς της.

Επισκόπηση Συστήματος

Η συσκευή είναι ένα σύστημα καταγραφής της ποιότητας του αέρα σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν 2 εκδοχές του συστήματος:

- Το **φορητό** σύστημα καταγραφής της ποιότητας του αέρα
- Ο **ασύρματος** κόμβος αισθητήρων ποιότητας του αέρα που αποτελεί μέρος του διαδικτυακού συστήματος ποιότητας αέρα

Η τοποθέτησή του φορητού συστήματος γίνεται σε εσωτερικούς χώρους έκθεσης ή φύλαξης ευπαθών υλικών. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών συνθηκών και των επιπέδων ρύπανσης κατά τη διάρκεια μεταφοράς έργων τέχνης.

Ο δε ασύρματος κόμβος είναι σχεδιασμένος για την καταγραφή δεδομένων σε εσωτερικούς χώρους ως μέρος του διαδικτυακού συστήματος ποιότητας αέρα.


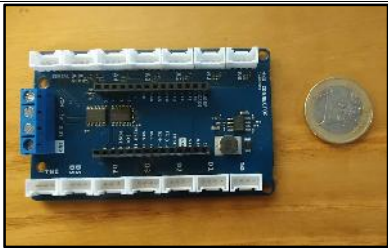




Εξωτερική όψη του συστήματος

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά των 2 εκδοχών του συστήματος καταγραφής της ποιότητας του αέρα

	Φορητό σύστημα	Ασύρματος κόμβος
Ασύρματη επικοινωνία		✓
Αποθηκευτικό μέσο	✓	
Τοποθεσία εγκατάστασης		
εσωτερικό χώρο	✓	✓
εξωτερικό χώρο	✓	
αποθ. μέσο μεταφοράς	✓	
Τροφοδοσία		
μπαταρία	✓	
εξωτερική AC		✓
Αισθητήρες		
θερμοκρασίας - υγρασίας	✓	✓
αέριων ρύπων	✓	✓
αιωρούμενων σωματιδίων	✓	✓

Λίστα υλικών του συστήματος

Υλικό	Μοντέλο	Περιγραφή
	Arduino MKR WIFI 1010 (Code: ABX00023)	Πλακέτα Επεξεργαστή [1][2]
	Arduino MKR Connector Carrier - Grove Compatible (Code: ASX00007)	Πλακέτα σύνδεσης αισθητήρων [1][2]
	Arduino MKR Mem Shield (Code: ASX00008)	Πλακέτα σύνδεσης αποθηκευτικού μέσου (κάρτα microSD) [1]
	microSD 16GB	Αποθηκευτικό μέσο (κάρτα microSD 16GB) [1]

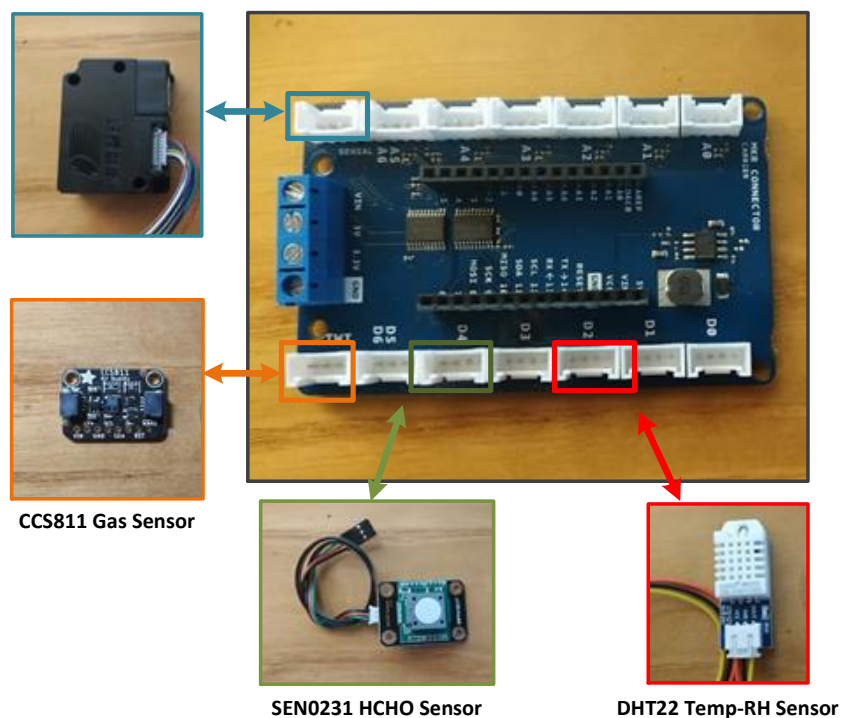
Υλικό	Μοντέλο	Περιγραφή
	3.7v 4000mah (lithium polymer) lipo rechargeable battery	Μπαταρία [1]
	Εξ. τροφοδοσία micro USB Είσοδος: 100-240VAC Έξοδος: 5VDC - 1Amp	Τροφοδοσία AC [1][2]
	Αισθητήρας DHT22 (AM2302)	Ψηφιακός αισθητήρας θερμοκρασίας - υγρασίας [1][2]
	Αισθητήρας SEN0177	Αισθητήρας αιωρούμενων σωματιδίων [1][2]
	Αισθητήρας SEN0231	Αισθητήρας μέτρηση της φορμαλδεΐδη [1][2]
	Αισθητήρας CCS811	Αισθητήρας μέτρησης CO ₂ και πτητικών οργανικών ενώσεων [1][2]

[1] Το συγκεκριμένο υλικό είναι στο φορητό σύστημα

[2] Το συγκεκριμένο υλικό είναι στον ασύρματο κόμβο αισθητήρων

Εγκατάσταση και χρήση συστήματος

1. **Σύνδεση αισθητήρων.** Πριν την σύνδεση της τροφοδοσίας, ο χρήστης θα πρέπει να ελέγξει ότι οι αισθητήρες είναι συνδεδεμένοι και στις σωστές θύρες (ports) της πλακέτας σύνδεσης αισθητήρων



Εικόνα σύνδεσης αισθητήρων στις θύρες της πλακέτας

2. **Εγκατάσταση κάρτα μνήμης.** Για το φορητό σύστημα θα πρέπει να τοποθετηθεί η κάρτα microSD στην κατάλληλη υποδοχή.
3. **Τροφοδοσία συστήματος.** Το σύστημα είναι σχεδιασμένο και παραμετροποιημένο ώστε να αρχίζει να λειτουργεί αυτόματα με την σύνδεση της τροφοδοσίας (εξ. τροφοδοσίας για τον ασύρματο κόμβο, μπαταρίας για το φορητό σύστημα).

Σημείωση

Για το σύστημα του ασύρματου κόμβου αισθητήρων, οι παράμετροι σύνδεσης με την βάση δεδομένων καθώς και οι κωδικοί σύνδεσης στο ασύρματο δίκτυο, είναι ενσωματωμένα στο λογισμικό του. Οποιαδήποτε αλλαγή των κωδικών και των παραμέτρων διασύνδεσης με το διαδικτυακό σύστημα ποιότητας αέρα, αποτελεί διαδικασία αναβάθμισης του λογισμικού και θα πρέπει να υλοποιηθεί από εξουσιοδοτημένο άτομο.

Εξαμηνιαία συντήρηση και καθαρισμός συστήματος και αισθητήρων

Σημείωση

Όταν το σύστημα βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο ή σε περιβάλλον αυξημένων τιμών αιωρούμενων σωματιδίων, συστήνεται η διαδικασία καθαρισμού να πραγματοποιείται κάθε 3 μήνες.

1. Κάθε διαδικασία συντήρησης θα πρέπει να πραγματοποιείται αφού έχει αποσυνδεθεί η πηγή τροφοδοσίας του συστήματος (εξ. τροφοδοσίας για τον ασύρματο κόμβο, μπαταρίας για το φορητό σύστημα) και συνεπώς το σύστημα δεν είναι σε λειτουργία.
2. Η συντήρηση του συστήματος περιλαμβάνει τον καθαρισμό των αεραγωγών από σκόνη και την αντικατάσταση των αισθητήρων όταν έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους ή όταν έχουν παρουσιάσει δυσλειτουργία. Με βάση τις προδιαγραφές των αισθητήρων η μέση διάρκεια ζωής των αισθητήρων είναι:
 - Αισθητήρα Αιωρούμενων Σωματιδίων: ≥ 5 έτη
 - Αισθητήρα Φορμαλδεΐδης: 2 έτη
 - Αισθητήρα CO₂ και πτητικών οργανικών ενώσεων: ≥ 5 έτη
3. Κάθε διαδικασία συντήρησης και καθαρισμού απαιτεί την αποσυναρμολόγηση του συστήματος.

Αποσυναρμολόγηση

Η αποσυναρμολόγηση του εξωτερικού κουτιού της συσκευής απαιτείται μόνο για τους παρακάτω λόγους:

- Κατέβασμα δεδομένων από την κάρτα μνήμης (φορητό σύστημα)
- Αλλαγή μπαταρίας (φορητό σύστημα)
- Αλλαγή αισθητήρων
 - αιωρούμενων σωματιδίων SEN0177
 - αέριων ρύπων CCS811
 - αέριων ρύπων SEN0231
 - θερμοκρασίας υγρασίας DHT22
- Συντήρηση και καθαρισμό συστήματος

Σημείωση

Η κάρτα μνήμης (microSD) είναι προσβάσιμη στον χρήστη με την αφαίρεση των 4 βιδών που συγκρατούν το καπάκι του εξωτερικού κουτιού της φορητής συσκευής

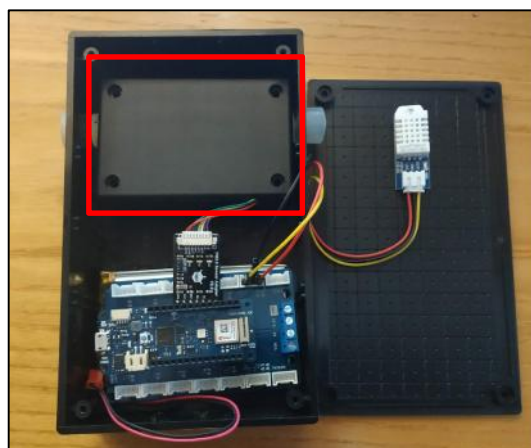
Παράδειγμα αλλαγής αισθητήρων αιωρούμενων σωματιδίων

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται η διαδικασία αφαίρεσης του αισθητήρα αιωρούμενων σωματιδίων.

1. Αρχικά γίνεται η αποσυναρμολόγηση του εξωτερικού κουτιού με την αφαίρεση των 4 βιδών.
2. Ο αισθητήρας αιωρούμενων σωματιδίων βρίσκεται σε ένα ξεχωριστό εσωτερικό κουτί απομονωμένος από το υπόλοιπο σύστημα για την αποφυγή μεταφοράς σκόνης από τους αεραγωγούς του κουτιού, στο ηλεκτρονικό και ηλεκτρολογικό υλικό του συστήματος.
3. Για την πρόσβαση στον αισθητήρα αιωρούμενων σωματιδίων γίνεται αποσυναρμολόγηση του εσωτερικού κουτιού με την αφαίρεση των 4 βιδών.
4. Ο αισθητήρας αποσυνδέεται από την πλακέτα αισθητήρων και αφαιρείται από το σύστημα.
5. Συνιστάται να γίνεται καθαρισμός του εσωτερικού κουτιού καθώς και των αεραγωγών εισόδου εξόδου.



1. Εξωτερική όψη του συστήματος



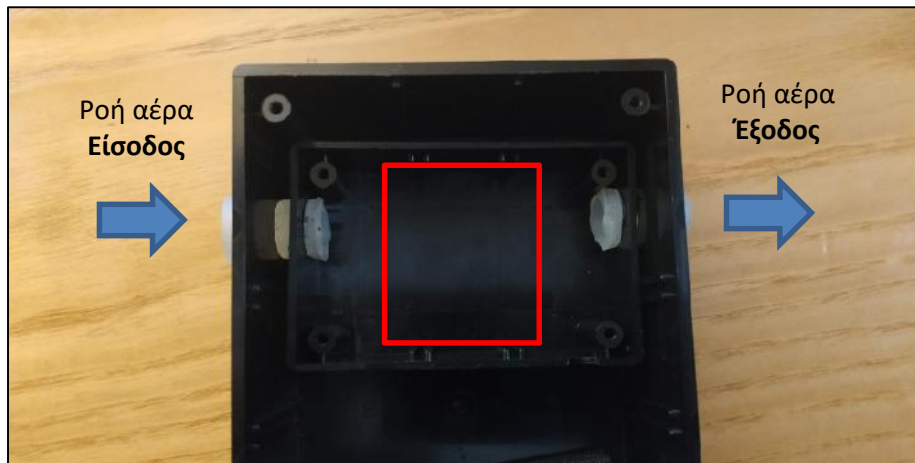
2. Εσωτερική όψη του συστήματος



3. Κουτί αισθητήρα αιωρούμ. σωματιδίων



4. Αισθητήρας αιωρούμενων σωματιδίων

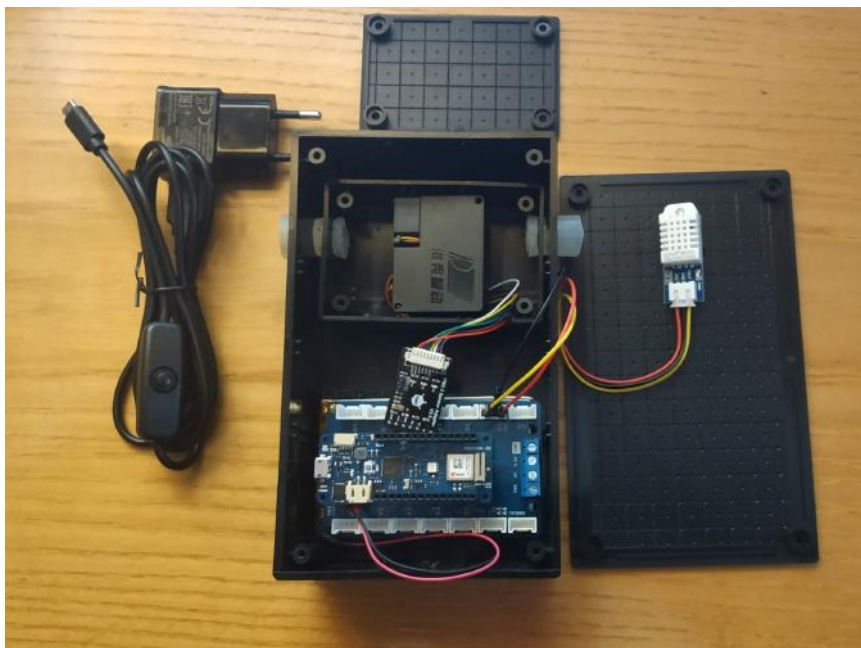


5. Εσωτερική όψη κουτί αισθητήρα αιωρούμ. σωματιδίων

Εικόνες του συστήματος



Εξωτερική όψη του συστήματος



Εσωτερική όψη του συστήματος

Περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας συστήματος

Υλικό και επεξεργαστής	
Προτειν. θερμοκρασίες λειτουργίας	-25°C ~ 70°C
Αισθητήρα Θερμοκρασίας	
Θερμοκρασίες λειτουργίας:	-40°C ~ 80°C
Σχετική Υγρασία:	0%~100%
Προτεινόμενες συνθήκες αποθήκευσης	
Θερμοκρασία:	10°C ~40°C
Σχετική Υγρασία:	≤ 60%
Αισθητήρα Αιωρούμενων Σωματιδίων	
Θερμοκρασίες λειτουργίας:	-20°C~50°C
Σχετική Υγρασία:	0%~80%
Μέση Διάρκεια ζωής	≥ 5 έτη
Αισθητήρα Φορμαλδεΐδης	
Θερμοκρασίες λειτουργίας:	0°C ~50°C
Σχετική Υγρασία:	15%~90%
Μέση Διάρκεια ζωής	2 έτη
Αισθητήρα CO₂ και πτητικών οργανικών ενώσεων	
Θερμοκρασίες λειτουργίας:	-5°C ~50°C
Σχετική Υγρασία:	10%~95%
Μέση Διάρκεια ζωής	≥ 5 έτη
Προτεινόμενες συνθήκες αποθήκευσης	
Θερμοκρασία:	-40°C ~125°C
Σχετική Υγρασία:	≤ 60%