

## **Ανακοίνωση – Πρόσκληση για συμμετοχή σε Διεργαστηριακές Συγκριτικές Μετρήσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων**

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) σε συνεργασία με το Εργαστήριο Υψηλών Τάσεων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ), οργανώνει για τέταρτη φορά Διεργαστηριακές Συγκριτικές Μετρήσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων.

### **Γενικά**

Σκοπός των διεργαστηριακών συγκριτικών μετρήσεων είναι η στάθμιση της επίδοσης των διαφόρων εργαστηρίων και ο έλεγχος της καταλληλότητας διαφορετικών οργάνων και διαδικασιών μέτρησης.

Για την επίτευξη των παραπάνω καλούνται τα ενδιαφερόμενα εργαστήρια, να συμμετάσχουν στα ακόλουθα πεδία δοκιμών:

- α) Διεξαγωγή μέτρησης ηλεκτρικού πεδίου. Οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ IEC 61786-1:2014, IEC 61786-2:2014 και την Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΕΚ 512/Β/25-4-2002).
- β) Διεξαγωγή μέτρησης μαγνητικού πεδίου. Οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC 61786-1:2014, IEC 61786-2:2014 και την Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΕΚ 512/Β/25-4-2002).

Οι διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις προσφέρουν σημαντικά οφέλη για τους συμμετέχοντες, αφού:

- προσδιορίζεται η επίδοση των συμμετεχόντων στη μέτρηση ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων
- ανιχνεύονται τυχόν προβλήματα στα εργαστήρια και δρομολογούνται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες για την επίλυση αυτών, π.χ. λόγω βλάβης κάποιου οργάνου ή μη απόλυτα σωστής διαδικασίας μέτρησης.
- αυξάνεται η εμπιστοσύνη στα εργαστήρια και βελτιώνεται η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων τους.

### **Συμμετοχές**

Στις διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις καλούνται να συμμετάσχουν εργαστήρια ικανά να πραγματοποιούν μετρήσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία [1] και τις διαδικασίες που προβλέπονται στα σχετικά πρότυπα [2-3]. Συμμετοχή δύνανται να δηλώσουν εργαστήρια που είναι διαπιστευμένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025:2017 [4] για την πραγματοποίηση των εν λόγω μετρήσεων ή πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις προσωπικού, οργάνων και διαδικασιών μέτρησης ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων:

- α. Προσωπικό:** Το προσωπικό που θα συμμετάσχει στην διαδικασία των διεργαστηριακών μετρήσεων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στη μέτρηση ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων.
- β. Όργανα:** Τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι διακριβωμένα με πιστοποιητικό διακρίβωσης σε ισχύ και γενικότερα να πληρούν τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας [1] και των προτύπων [2-3].
- γ. Διαδικασία Μέτρησης:** Οι συμμετέχοντες πρέπει να εφαρμόζουν μια τουλάχιστον τυπική διαδικασία μέτρησης και υπολογισμού της διευρυμένης αβεβαιότητας αυτής, βασισμένη στις διαδικασίες που προβλέπονται στα σχετικά διεθνή και εθνικά πρότυπα [2-3].
- δ. Εσωτερικός Έλεγχος:** Οι συμμετέχοντες πρέπει να εφαρμόζουν διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου καλής λειτουργίας του εξοπλισμού τους.

### **Διαδικασία μέτρησης**

Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να μετρήσουν εντός του Εργαστηρίου Υψηλών Τάσεων του ΕΜΠ, σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο [5-11]:

- i. την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (E), σε συγκεκριμένη θέση και ύψος, σε μία υπό κλίμακα γραμμή μεταφοράς που θα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση.
- ii. τη μαγνητική επαγωγή (B), σε συγκεκριμένη θέση και ύψος, σε πηνίο, το οποίο θα διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα.
- iii. τη συχνότητα (f), στο κέντρο ενός τετραγωνικού πηνίου.

Ως μία μέτρηση νοείται ο μοναδικός συνδυασμός προσωπικού που χειρίζεται τα όργανα, εξοπλισμού μέτρησης και διαδικασίας μέτρησης που καταλήγουν στη συγκέντρωση όλων των απαραίτητων πρωτογενών στοιχείων σε κάθε επίπεδο τάσης ή ρεύματος για την καταγραφή των τιμών του αντίστοιχου ηλεκτρικού ή μαγνητικού πεδίου. Αν στο πρωτόκολλο μέτρησης του κάθε εργαστηρίου προβλέπεται η επανάληψη των μετρήσεων, π.χ. για λόγους στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων, όλες αυτές οι επαναλήψεις συμπεριλαμβάνονται στην ίδια μέτρηση. Αντίθετα, η επανάληψη μιας μέτρησης από διαφορετικό προσωπικό ή με άλλα όργανα ή εφαρμόζοντας διαφορετική διαδικασία μέτρησης θεωρείται ως άλλη μέτρηση. Γενικότερα, από κάθε διαφορετική μέτρηση προκύπτει μία ξεχωριστή εκτίμηση της μετρούμενης τιμής και της αβεβαιότητας του αντίστοιχου ηλεκτρικού ή μαγνητικού πεδίου.

Εντός 3 ημερών από το πέρας των μετρήσεων οι συμμετέχοντες πρέπει να αποστείλουν στην ΕΕΑΕ τις εκτιμήσεις τους για τις μετρούμενες τιμές και τη διευρυμένη αβεβαιότητα αυτών (95% δ.ε.). Στη συνέχεια οι διοργανωτές θα επικοινωνήσουν με τους συμμετέχοντες για την παροχή τυχόν διευκρινήσεων, τις οποίες οι συμμετέχοντες είναι υποχρεωμένοι να παρέχουν άμεσα.

### **Διαδικασία συμμετοχής**

Όσα εργαστήρια επιθυμούν να συμμετέχουν στις διεργαστηριακές μετρήσεις καλούνται να υποβάλουν τη σχετική αίτηση. Στην αίτηση αυτή θα δηλώσουν τα στοιχεία του εργαστηρίου, καθώς και το προσωπικό, τα όργανα και τις διαδικασίες μέτρησης

ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων που θα εμπλακούν στις διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις. Οι αιτήσεις υποβάλλονται στην ΕΕΑΕ ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [info@eeae.gr](mailto:info@eeae.gr). Σε περίπτωση μεγάλου όγκου συνοδευτικών εγγράφων μπορεί να γίνει υποβολή μέσω ταχυδρομείου στη διεύθυνση: ΕΕΑΕ, Τ.Θ. 60092, Τ.Κ. 15310, Αγ. Παρασκευή Αττικής.

Μετά το πέρας της προθεσμίας υποβολής αιτήσεων συμμετοχής, η ΕΕΑΕ θα ενημερώσει τα εργαστήρια που έγιναν δεκτά να συμμετάσχουν για τις τελικές λεπτομέρειες της διαδικασίας των διεργαστηριακών μετρήσεων και τον κωδικό αριθμό του εργαστηρίου. Όλα τα συμμετέχοντα εργαστήρια θα εμφανίζονται σε όλα τα έγγραφα και την τελική αναφορά των αποτελεσμάτων, πλην του πιστοποιητικού συμμετοχής τους, με τον κωδικό αυτό. Κάθε εργαστήριο θα ενημερωθεί εγκαίρως για το πρόγραμμα με τις ημερομηνίες και ώρες που θα πραγματοποιήσει τις μετρήσεις σε κάθε θέση.

Τα αποτελέσματα των διεργαστηριακών συγκρίσεων θα ανακοινωθούν σε ειδική αναφορά της ΕΕΑΕ. Επιπλέον, τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν για ενημέρωση του ΕΣΥΔ [12-13] ή οποιουδήποτε άλλου αρμόδιου φορέα και να παρουσιαστούν σε σχετικό επιστημονικό συνέδριο ή/και να δημοσιευτούν σε επιστημονικά περιοδικά. Σε όλα τα συμμετέχοντα εργαστήρια θα απονεμηθεί πιστοποιητικό συμμετοχής.

### **Προστασία των Προσωπικών Δεδομένων**

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ), ως Υπεύθυνος Επεξεργασίας, μεριμνά ώστε η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα των υποψηφίων να διενεργείται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/679 (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων, ΓΚΠΔ), τον ν. 4624 (ΦΕΚ 137/Α/29-08-2019) και τη λοιπή σχετική Ευρωπαϊκή και ελληνική νομοθεσία.

### **Κόστος συμμετοχής**

Το κόστος ορίζεται σε **160 €** (πλέον ΦΠΑ) για κάθε ομάδα που θα συμμετάσχει.

### **Ημερομηνίες**

Υποβολή αιτήσεων: **18 Απριλίου έως 23 Μαΐου 2022.**

Οι διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν κατά το πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου 2022 σε ημερομηνίες που θα οριστούν μετά από συνεννόηση με όλα τα εργαστήρια που θα συμμετάσχουν.

### **Τόπος**

Οι διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις θα διεξαχθούν εντός του Εργαστηρίου Υψηλών Τάσεων του ΕΜΠ (<http://highvoltages.ece.ntua.gr>).

## **Πληροφορίες**

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις λεπτομέρειες διεξαγωγής των διεργαστηριακών συγκριτικών μετρήσεων μπορείτε να απευθύνεστε, μετά την 1<sup>η</sup> Ιουνίου 2022: στον Δρ. Ε. Καραμπέτσο, τηλ. 2106506721, email: [efthymios.karabetsos@eeae.gr](mailto:efthymios.karabetsos@eeae.gr) ή στον Δρ. Ι.Φ. Γκόνο, τηλ. 2107723539, email: [igonos@cs.ntua.gr](mailto:igonos@cs.ntua.gr).

## **Αναφορές**

1. Κοινή Υπουργική Απόφαση, Αριθμός 3060 (ΦΟΡ) 238, ΦΕΚ 512/Β/25.04.02: «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων» & Διορθώσεις σφαλαμάτων στην 3060 (ΦΟΡ) 238 ΚΥΑ (ΦΕΚ 759/Β/19.06.02)
2. ΕΛΟΤ EN 61786-1: 2014, «Μετρήσεις DC μαγνητικών πεδίων, AC μαγνητικών και ηλεκτρικών πεδίων από 1 Hz μέχρι 100 kHz σε σχέση με την έκθεση των ανθρώπων - Μέρος 1: Απαιτήσεις για όργανα μετρήσεων»
3. IEC 61786-2: 2014, «Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings - Part 2: Basic standard for measurements»
4. ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025:2017, «Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων»
5. Χριστοδούλου Χ.Α., Κατσιβέλης Π.Σ., Γκόνος Ι.Φ., Σταθόπουλος Ι.Α., “Συγκριτικές μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου χαμηλών συχνοτήτων”, 3<sup>ο</sup> Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας, Λάρνακα 5-6 Φεβρουαρίου 2010
6. Nicolopoulou E.P., Gonos I.F., Stathopoulos I.A., Karabetsos E.: «Two Interlaboratory comparison Programs on EMF Measurements Performed in Greece», IEEE Electromagnetic Compatibility Magazine, Vol. 1, Quarter 2, pp. 50-59, 2012
7. Ztoupis I.N., Nicolopoulou E.P., Karabetsos E., Gonos I.F., Stathopoulos I.A., “Second Interlaboratory Comparison Programme on ELF EMF Measurements Performed in Greece”, BioEM2013, Thessaloniki, Greece, June 10-14 2013, PB-28
8. Ζτούπης Ι.Ν., Νικολοπούλου Ε.Π., Καραμπέτσο Ε., Γκόνος Ι.Φ., Σταθόπουλος Ι.Α.: «Διεργαστηριακές μετρήσεις σε χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία», Σύνοδος Ε.Ε. CIGRE, Αθήνα, 12-13 Δεκεμβρίου 2013, Ενότητα ΣΤ: Ανάλυση Μετρήσεων, ΣΤ4
9. Νικολοπούλου Ε.Π., Καραμπέτσο Ε., Γκόνος Ι.Φ., Σταθόπουλος Ι.Α.: “Διεργαστηριακές μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων υψηλών συχνοτήτων: ο δεύτερος κύκλος του σχήματος”, 5<sup>ο</sup> Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας, Αθήνα, 9-10 Μαΐου 2014
10. Ztoupis I.N., Nicolopoulou E.P., Gonos I.F., Stathopoulos I.A., Karabetsos E.: «An interlaboratory comparison program on ELF electric and magnetic fields measurements performed in Greece: Second round of the scheme», Bioelectromagnetics, Vol. 36, Issue 7, pp. 544-550, October 2015

11. Νικολοπούλου Ε.Π., Καραμπέτσος Ε., Γκόνος Ι.Φ., Σταθόπουλος Ι.Α.: “Διεργαστηριακές συγκριτικές μετρήσεις χαμηλόσυχνων ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων: ο τρίτος κύκλος του σχήματος”, 6ο Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας, Αθήνα, 13-14 Μαΐου 2016
12. ΕΣΥΔ ΚΟ – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ/01/01/11-05-2012 «Κατευθυντήρια Οδηγία για την Αξιολόγηση Εργαστηρίων Μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων»
13. ΕΣΥΔ ΠΔΙ/02/02/16-1-2014, «Πολιτική του Ε.ΣΥ.Δ. σχετική με την συμμετοχή των εργαστηρίων σε προγράμματα δοκιμών ικανότητας και σε διεργαστηριακές συγκριτικές δοκιμές»
14. ISO/IEC Guide 98-3, «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements», 2008
15. ISO 13528: 2015, «Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison»
16. ISO 5725-2: 2019, «Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method»
17. ISO 5725-6: 1994, «Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 6: Use in practice of accuracy values»
18. EUROLAB Technical Report 1/2006, «Guide to the Evaluation of Measurement Uncertainty for Quantitative Results»
19. ΕΛΟΤ EN 50413:2019, «Βασικό πρότυπο διαδικασιών μέτρησης και υπολογισμού για την έκθεση του ανθρώπου σε ηλεκτρικά, μαγνητικά και ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0 Hz - 300 GHz)»
20. ISO/IEC 17043: 2010, «Conformity assessment - General requirements for proficiency testing»