1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Πολιτική του Ε.ΣΥ.Δ. είναι να προσδιορίζει με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια το Επίσημο Πεδίο Εφαρμογής για κάθε διαπίστευση εργαστηρίου. Αυτό εξασφαλίζει ότι οι πελάτες του εργαστηρίου πληροφορούνται με ακρίβεια και σαφήνεια την περιγραφή του εύρους των διακριβώσεων που καλύπτονται από το εργαστήριο. Η τελευταία και έγκυρη έκδοση του πεδίου διαπίστευσης ενός διαπιστευμένου εργαστηρίου διακριβώσεων είναι το Πεδίο Εφαρμογής της Διαπίστευσης (ΕΠΕΔ) που είναι αναρτημένο στον ιστότοπο του Ε.ΣΥ.Δ. www.esyd.gr. Το ΕΠΕΔ αναφέρει την Ικανότητα Διακρίβωσης και Μέτρησης - Calibration & Measurement Capability (CMC), η οποία περιλαμβάνει το μετρούμενο μέγεθος, το εύρος μέτρησης και την αβεβαιότητα μέτρησης για τα οποία το εργαστήριο έχει διαπίστευση.

1.2 Η παρούσα οδηγία παρέχει οδηγίες για την μορφή και το περιεχόμενο των ΕΠΕΔ των διαπιστευμένων εργαστηρίων διακριβώσεων. Απευθύνεται πρωτίστως στα στελέχη του Ε.ΣΥ.Δ. που συντονίζουν τις Διαπιστεύσεις και στους Τεχνικούς Αξιολογητές του Ε.ΣΥ.Δ., αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από τα εργαστήρια όταν αιτούνται διαπίστευσης ή από αυτούς που αναζητούν διακριβώσεις για την επίτευξη ιχνηλασιμότητας των μετρήσεων τους. Η χρήσης της παρούσας οδηγίας θα βοηθήσει στην διαμόρφωση ομοιογενών και σαφών ΕΠΕΔ και θα ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο παρανοήσεων των τελικών χρηστών.

2. ΠΕΔΙΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ

2.1 Η πρώτη σελίδα ενός ΕΠΕΔ για εργαστήρια διακριβώσεων περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία (βλ. υπόδειγμα πιο κάτω):

- Τον λογότυπο του Ε.ΣΥ.Δ., τον αριθμό πιστοποιητικού του οργανισμού XXX-Y, όπου Y είναι ο αύξων αριθμός του κύκλου διαπίστευσης, και τον αριθμό του παραρτήματος F2/ZZ, όπου ο αριθμός 2 δηλώνει «Διακριβώσεις» και ο αριθμός ZZ είναι ο τρέχων αριθμός έκδοσης του ΕΠΕΔ.

- Το όνομα της διαπιστευμένης νομικής οντότητας, όπως αναφέρεται στο σχετικό Πιστοποιητικό Διαπίστευσης και είναι σύμφωνο με το αναφερόμενο όνομα στο καταστατικό της εταιρείας (εργαστηρίου). Στο όνομα μπορεί να προστεθεί σε παρένθεση και ο εμπορικός διακριτικός τίτλος του εργαστηρίου.

- Την ισχύουσα έκδοση του Προτύπου ISO/IEC 17025 και τη διεύθυνση των μόνιμων εγκαταστάσεων του εργαστηρίου. Στην περίπτωση που το εργαστήριο έχει διαπιστευθεί και για τη διενέργεια διακριβώσεων στις εγκαταστάσεις των πελατών του, αυτό δηλώνεται με σαφήνεια στις παρατηρήσεις (εντός του πίνακα).

- Τους εξουσιοδοτημένους υπεύθυνους υπογραφής που μπορούν σύμφωνα με το Σύστημα Διαχείρισης του εργαστηρίου να υπογράφουν τα πιστοποιητικά διακρίβωσης.

- Την ημερομηνία έκδοσης του ΕΠΕΔ, την ημερομηνία έκδοσης του ΕΠΕΔ που αντικαθιστά, και την ημερομηνία έως την οποία ισχύει το πιστοποιητικό διαπίστευσής.

Ακολουθεί παράδειγμα υπόδειγμα ΕΠΕΔ :

Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης

Παράρτημα F2/ZZ του Πιστοποιητικού Αρ. **XXX**-Υ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ της ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ

του

Εργαστηρίου Διακριβώσεων

ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΙΣ Α.Ε.

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή Μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης (k=2)*	Παρατηρήσεις
Πίνακας διακριβώσεων (βλ. Παραρτήματα)			

* *Όπου η διευρυμένη αβεβαιότητα (με πιθανότητα κάλυψης 95%), συνοδεύεται από την αντίστοιχη μονάδα μέτρησης, είναι απόλυτη, ενώ όπου δεν συνοδεύεται από μονάδα, είναι σχετική.*

Η Μετρητική Ικανότητα Διακρίβωσης- Calibration & Measurement Capability (CMC), περιλαμβάνει το μετρούμενο μέγεθος, το εύρος μέτρησης και την αβεβαιότητα μέτρησης και εκφράζει τη μικρότερη αβεβαιότητα μέτρησης που μπορεί να επιτευχθεί κατά τη διάρκεια μίας διακρίβωσης.

Διεύθυνση μόνιμων εγκαταστάσεων εργαστηρίου: **Θησέως 7, 176 76 Καλλιθέα**
Εξουσιοδοτημένοι υπεύθυνοι υπογραφής: **Κ. Παπαδόπουλος, Δ. Κωνσταντόπουλος.**

Το παρόν Πεδίο Διαπίστευσης αντικαθιστά το αντίστοιχο προηγούμενο με ημερομηνία xx.xx.2022.

Το Πιστοποιητικό Διαπίστευσης με Αρ. **XXX**-Υ, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025:2017, ισχύει μέχρι την xx.xx.2025

2.2 Τα εργαστήρια διακριβώσεων πολλαπλών τοποθεσιών μπορούν να διαπιστευθούν από το Ε.ΣΥ.Δ. έχοντας τον ίδιο αριθμό πιστοποιητικού, εφόσον ανήκουν στο ίδιο ιδιοκτησιακό καθεστώς και εφαρμόζουν ενιαίο Σύστημα Διαχείρισης. Σε κάθε τοποθεσία αντιστοιχεί ένα ξεχωριστό παράρτημα ΕΠΕΔ με διαφορετικό αριθμό F2/ΛΖΖ, όπου Λ είναι ο λατινικός αριθμός που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη τοποθεσία.

3. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ (CMC)

3.1 Η ικανότητα που παρέχεται από ένα διαπιστευμένο εργαστήριο διακριβώσεων περιγράφεται από την ικανότητα διακρίβωσης και μέτρησης (Calibration Measurement Capability, CMC), η οποία εκφράζει τη μικρότερη αβεβαιότητα μέτρησης που μπορεί να επιτευχθεί κατά τη διάρκεια μίας διακρίβωσης. Ο ορισμός του CMC σύμφωνα με την ILAC P-14 [xxx] είναι ο ακόλουθος:

«Το CMC είναι η διαθέσιμη στους πελάτες ικανότητα διακρίβωσης και μέτρησης, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες:

(α) όπως περιγράφεται στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου, που του χορηγήθηκε από μέλος της συμφωνίας του ILAC, ή

(β) όπως είναι δημοσιευμένη στη βάση δεδομένων (KCDB) του BIPM του CIPM MRA»

Το CMC εκφράζει την αβεβαιότητα της διαπιστευμένης διαδικασίας διακρίβωσης για την οποία το εργαστήριο αξιολογήθηκε.
Η αβεβαιότητα του CMC θα πρέπει να υπολογίζεται σύμφωνα με τις διαδικασίες που περιγράφονται στο JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) [xxx] και θα πρέπει να αναφέρεται σαν μία διευρυμένη αβεβαιότητα με πιθανότητα κάλυψης 95 %, η οποία συνήθως απαιτεί την χρήση ενός συντελεστή κάλυψης $k = 2$.
Η αβεβαιότητα του CMC θα πρέπει να περιλαμβάνει και τη συνεισφορά από το αντικείμενο υπό διακρίβωση με τα καλύτερα μετρολογικά χαρακτηριστικά, έτσι ώστε το CMC που αξιώνει το εργαστήριο να είναι υλοποιήσιμο.
Η μονάδα έκφρασης της αβεβαιότητας είναι πάντα η ίδια με αυτή του μετρούμενου μεγέθους.

3.2 Η αβεβαιότητα του CMC μπορεί να παρουσιαστεί στο ΕΠΕΔ ενός εργαστηρίου με διαφορετικούς τρόπους :
α) Ως μία, μοναδική τιμή, η οποία ισχύει για όλη την περιοχή μέτρησης, π.χ:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Αναλογικά και ψηφιακά όργανα μέτρησης σχετικής πίεσης, άμεσης ανάγνωσης	0 Pa έως 500 Pa	0,10 Pa	Σύμφωνα με την οδηγία Euramet cg17 v.4.0:2019

β) Ως μία σαφής και καλά ορισμένη συνάρτηση του μετρούμενου μεγέθους, π.χ:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Αναλογικά και ψηφιακά όργανα μέτρησης σχετικής πίεσης, άμεσης ανάγνωσης	100 Pa έως 100 kPa	0,010 % + 1 Pa	Σύμφωνα με την οδηγία Euramet cg17 v.4.0:2019

γ) Ως ένα εύρος τιμών. Στην περίπτωση αυτή το εργαστήριο διακριβώσεων θα πρέπει να έχει εξασφαλίσει ότι για τον υπολογισμό της αβεβαιότητας στα ενδιάμεσα σημεία θα χρησιμοποιείται γραμμική παρεμβολή. Όταν μία περιοχή μέτρησης χωρίζεται σε υπο-περιοχές, η αβεβαιότητα μέτρησης θα πρέπει να είναι η ίδια στα σημεία διαχωρισμού των υπο-περιοχών, π.χ:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Μετρητές AC Συντελεστή Ισχύος	0,5 έως 0,9 στα 50 Hz	0,0075 έως 0,0036	Μέγιστη τάση 500 V Μέγιστο ρεύμα 25 A Εσωτερική μέθοδος CAL-E-03

δ) Ως ένας πίνακας όπου η αβεβαιότητα μέτρησης εξαρτάται από τις τιμές του μετρούμενου μεγέθους και μίας επιπλέον παραμέτρου, π.χ:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης		Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)		Παρατηρήσεις
Βολτόμετρα AC / Τάση AC					Συγκριτική διακρίβωση Εσωτερική μέθοδος CAL-E-08
Εύρος τάσης	Ικανότητα Διακρίβωσης και Μέτρησης σε % της τιμής για τάσεις AC στα ακόλουθα εύρη συχνοτήτων				
	10 Hz έως 100 Hz	*100 Hz έως 30 kHz*	*30 kHz έως 200 kHz*	*200 kHz έως 500 kHz*	*500 kHz έως 1 MHz*
1 mV έως 3,3 mV	0,15	0,13	0,19	0,35	0,70
3,3 mV έως 10 mV	0,048	0,030	0,069	0,20	0,47
10 mV έως 33 mV	0,038	0,023	0,050	0,15	0,36
33 mV έως 100 mV	0,029	0,014	0,027	0,080	0,21

ε) Σε μορφή διαγράμματος, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκής ανάλυση σε κάθε άξονα ώστε να εξασφαλίζεται η ανάγνωση δύο τουλάχιστον σημαντικών ψηφίων για την αβεβαιότητα μέτρησης.

3.3 Για την έκφραση της αβεβαιότητας δεν επιτρέπονται ανοικτά διαστήματα (π.χ. "$> x$").

3.4 Ενίοτε ένα εργαστήριο μπορεί να επιθυμεί να διαπιστευθεί για μια αβεβαιότητα η οποία είναι μεγαλύτερη από αυτήν που μπορεί πραγματικά να επιτύχει. Εάν κατά τον σχεδιασμό του ισοζυγίου αβεβαιότητας ακολουθούνται οι αρχές του JCGM 100:2008 **[xxx]**, η τελική διευρυμένη αβεβαιότητα που προκύπτει θα πρέπει να είναι μία ρεαλιστική παρουσίαση της μετρητικής ικανότητας του εργαστηρίου. Εάν αυτή είναι μικρότερη από την αβεβαιότητα για την οποία το εργαστήριο επιθυμεί να διαπιστευθεί και να αναφέρει στα πιστοποιητικά διακρίβωσής του, τότε διαφαίνεται ότι το εργαστήριο είναι κατά κάποιο τρόπο, ανασφαλές σχετικά με το μέγεθος της εκτεταμένης αβεβαιότητας. Εάν συμβαίνει αυτό, οι συνεισφορές στην εκτίμηση της αβεβαιότητας θα πρέπει να ανασκοπούνται και να επανεκτιμώνται και όχι να επεκτείνονται αυθαίρετα για μια «ασφαλή» ή «συντηρητική» εκτίμηση, καθώς αυτό δεν είναι

συνεπές με το JCGM 100:2008.

3.5 Σε περίπτωση που απαιτούνται συγκεκριμένες συνθήκες για την επίτευξη ενός CMC, τότε οι συνθήκες αυτές θα πρέπει να αναγράφονται στη στήλη των Παρατηρήσεων του ΕΠΕΔ.

3.6 Η αβεβαιότητα θα πρέπει να αναφέρεται πάντα αριθμητικά και όχι κάνοντας αναφορά σε ένα πρότυπο ή άλλο έγγραφο που περιγράφει τις πραγματοποιούμενες μετρήσεις

Λάθος Παράδειγμα:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Όργανα ζύγισης μη-αυτόματης λειτουργίας	έως 10 kg	Η αναφερόμενη αβεβαιότητα εξαρτάται από την επίδοση του υπό διακρίβωση οργάνου ζύγισης και δεν μπορεί να είναι μικρότερη από την αβεβαιότητα διακρίβωσης των πρότυπων βαρών που χρησιμοποιούνται στη διακρίβωση.	Σύμφωνα με την οδηγία Euramet cg18 v4.0:2015 Διαθέσιμα πρότυπα σταθμά OIML Class: - E1 στο εύρος 1 mg ... 5 kg Μέγιστο συνολικό διαθέσιμο φορτίο 11,1 kg - E2 στο εύρος 1 mg ... 5 kg Μέγιστο συνολικό διαθέσιμο φορτίο 11,7 kg Η διακρίβωση εκτελείται επί τόπου.

Σωστό Παράδειγμα:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Όργανα ζύγισης μη-αυτόματης λειτουργίας	1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg	3,0 μg 4,0 μg 5,0 μg 16 μg 25 μg 30 μg 50 μg 0,10 mg 0,25 mg 0,50 mg 1,0 mg 2,5 mg 5,0 mg	Σύμφωνα με την οδηγία Euramet cg18 v4.0:2015 Διαθέσιμα πρότυπα σταθμά OIML Class: - E1 στο εύρος 1 mg ... 5 kg Μέγιστο συνολικό διαθέσιμο φορτίο 11,1 kg - E2 στο εύρος 1 mg ... 5 kg Μέγιστο συνολικό διαθέσιμο φορτίο 11,7 kg Η διακρίβωση εκτελείται επί τόπου.

3.7 Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι σχετικές εκφράσεις, όπως ποσοστά, δεν επιτρέπονται όταν το εύρος των τιμών της ποσότητας περιλαμβάνει, ή είναι κοντά, στο μηδέν. Στις περιπτώσεις αυτές, ένας απόλυτος όρος θα πρέπει επιπλέον να εμφανίζεται είτε μόνος του, είτε σε συνδυασμό με τον σχετικό όρο. Π.χ:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
~~Συνεχής Τάση~~	~~0 V έως 1 V~~	~~25 ppm~~	~~Λάθος~~
Συνεχής Τάση	0 V έως 1 V	25 μV/V + 5,0 μV	Σωστό
Συνεχές Ρεύμα	0 mA έως 20 mA	2,5 μA	Σωστό Με χρήση (shunt) και βολτομέτρου

3.8 Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να λαμβάνεται όταν η ίδια η μονάδα εκφράζεται σε ποσοστιαίους όρους, όπως για παράδειγμα είναι η σχετική υγρασία (%rh) και η διαμόρφωση πλάτους (% ΑΜ):
50 %rh ± 10 %rh σημαίνει ότι τα όρια είναι 40 %rh και 60 %rh, ενώ
50 %rh ± 10 % σημαίνει ότι τα όρια είναι 45 %rh και 55 %rh

Σε τέτοιες περιπτώσεις, η παρουσίαση του CMC πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην υπάρχει ασάφεια στην ερμηνεία.

3.9 Όταν το μετρούμενο μέγεθος έχει μία μόνο συγκεκριμένη τιμή, αντί για μία περιοχή τιμών, τότε δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μαθηματικές συναρτήσεις αλλά μια συγκεκριμένη τιμή αβεβαιότητας.

3.10 Η αβεβαιότητα θα πρέπει να αναφέρεται χρησιμοποιώντας το πολύ δύο σημαντικά ψηφία, κάνοντας χρήση των κανόνων στρογγυλοποίησης, εκτός κι αν υπάρχουν έγκυροι τεχνικοί λόγοι για μεγαλύτερο πλήθος σημαντικών ψηφίων. Π.χ:

~~Λάθος~~ 2,03 μm 7,17 nA	Σωστά 2,0 μm 7,2 nA

Όταν η τιμή της αβεβαιότητας μέτρησης δίνεται από μαθηματική συνάρτηση, οι συντελεστές της συνάρτησης αυτής, όταν παρουσιάζονται στο ΕΠΕΔ, δεν θα πρέπει να έχουν περισσότερα σημαντικά ψηφία από αυτά που απαιτούνται έτσι ώστε ο υπολογισμός να είναι ακριβής κατά την στρογγυλοποίηση σε δύο σημαντικά ψηφία.

3.11 Όταν το μετρούμενο μέγεθος έχει μία μόνο συγκεκριμένη τιμή, αντί για μία περιοχή τιμών, τότε δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μαθηματικές συναρτήσεις αλλά μια συγκεκριμένη τιμή αβεβαιότητας.

3.12 Σε αρκετές περιπτώσεις η περιοχή μέτρησης ενός ΕΠΕΔ χωρίζεται σε υπο-περιοχές βάσει των μετρητικών ικανοτήτων του αντικειμένου διακρίβωσης.

α. Η επιλογή των υπο-περιοχών μέτρησης εξαρτάται από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της διακρίβωσης (π.χ. αλλαγή κλίμακας οργάνων) και την αβεβαιότητα μέτρησης.

β. Στα όρια των υπο-περιοχών επιβάλλεται η χρήση των συμβόλων «[,]» ή «(,)», που δηλώνουν αντίστοιχα ότι το συγκεκριμένο σημείο συμπεριλαμβάνεται ή όχι στην υπο-περιοχή μέτρησης.

γ. Το εργαστήριο θα πρέπει να διαθέτει επαρκή τεκμηρίωση για την αβεβαιότητα σε κάθε υπο-περιοχή μέτρησης.

Π.χ.:

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Αισθητήρες θερμοκρασίας με ψηφιακή / αναλογική ένδειξη	[-20 °C έως 40 °C) [40 °C έως 150 °C) [150 °C έως 250°C]	0,05 °C 0,11 °C 0,15 °C	Εσωτερική μέθοδος εργαστηρίου LAB-T-23 βασισμένη στην οδηγία DKD R5-1:2018

3.13 Όταν η αβεβαιότητα δεν περιλαμβάνει κάποιες παραμέτρους (π.χ. την επίδραση του φορτίου στη διακρίβωση φούρνων), αυτό θα πρέπει να διευκρινίζεται στη στήλη των Παρατηρήσεων. Ομοίως, όταν υπάρχει πρότυπο αναφοράς που καθορίζει μεθοδολογία υπολογισμού της αβεβαιότητας διαφορετική από την αβεβαιότητα της μέτρησης (π.χ. η αβεβαιότητα που ορίζεται για τον έλεγχο παχυμέτρων σύμφωνα με το ISO 13385-1), η αβεβαιότητα αυτή θα αναφέρεται μαζί με ένα διευκρινιστικό σχόλιο που θα ξεκαθαρίζει τι έχει και τι δεν έχει συμπεριληφθεί στο ισοζύγιο αβεβαιότητας, σε συμφωνία με τον ορισμό που παρέχεται από το πρότυπο.

3.14 Σε περιπτώσεις που μια διακρίβωση περιλαμβάνει και επιπρόσθετες μετρήσεις, όπως π.χ. η επιπεδότητα και η παραλληλότητα των επιφανειών στις διακριβώσεις μικρομέτρων, αυτές θα αναγράφονται στο ΕΠΕΔ μαζί με την αντίστοιχη αβεβαιότητα.

4. ΣΥΜΒΟΛΑ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ

4.1 Για τις τιμές των μεγεθών και των σχετικών αβεβαιοτήτων μέτρησης, συνιστάται η χρησιμοποίηση μόνο μονάδων του SI καθώς και μονάδων που είναι αναγνωρισμένες για χρήση με το SI. Παρ' όλα αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες κοινώς χρησιμοποιούμενες μονάδες όπου κρίνεται απαραίτητο.

4.2 Η ILAC P14 §4.3 ορίζει : «Λόγω της ασάφειας των ορισμών, η χρήση των όρων "PPM" και "PPB" δεν είναι αποδεκτή». Συνεπώς, οι όροι "ppm" και "ppb" δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Οι όροι αυτοί μπορούν να αντικατασταθούν από ένα λόγο μονάδων π.χ., μV/V που έχουν την ίδια αριθμητική τιμή όπως τα ppm, ή να εκφραστούν σε "%" ή "μέρη σε 10^6".

4.3 Υπάρχουν επίσης μονάδες που δεν αποτελούν μέρος του συστήματος SI αλλά η χρήση τους μπορεί να είναι αναγκαία για ιστορικούς λόγους ή για τη διακρίβωση οργάνων με κλίμακα σε τέτοιες μονάδες. Παραδείγματα:
Ορισμένα διαστασιακά όργανα μέτρησης διαθέτουν κλίμακα σε ίντσες "in", παρόλο που ο ορισμός του SI για το μήκος αναφέρεται στο μέτρο. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μονάδα "in".
Όργανα μέτρησης πίεσης μπορεί να διαθέτουν κλίμακα σε "bar". Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μονάδα "bar".
Επίσης, για πρακτικούς λόγους, για το μέγεθος της θερμοκρασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μονάδα "°C", αντί της μονάδας "K".
Τέλος, για λόγους ευκρίνειας, για το μέγεθος του όγκου θα

χρησιμοποιείται το κεφαλαίο σύμβολο "L" και όχι "l".

4.4 Μία ειδική μονάδα η οποία δεν αναφέρεται στο σύστημα SI είναι αυτή της σχετικής υγρασίας. Για αυτό το μέγεθος συνιστάται η χρήση της έκφρασης "%rh". Για τις στροφές ανά λεπτό συνιστάται η σύντμηση "rpm". Άλλες μονάδες που συναντώνται συχνά και δεν είναι ορισμένες στο σύστημα SI, αφορούν σε μονάδες του χρόνου και πιο συγκεκριμένα "ημέρες", "ώρες" και "λεπτά". Τα ακόλουθα προτείνονται για χρήση σε Πεδία Διαπίστευσης:

Όνομα	*Σύμβολο*	*Τιμή σε μονάδες SI*
λεπτό	min	1 min = 60 s
ώρα	h	1 h = 60 min = 3600 s
μέρα	d	1 d = 24 h = 86400 s

4.5 Συντμήσεις όπως "sec", "cc", ή "mps" πρέπει να αποφεύγονται και στη θέση τους να χρησιμοποιούνται μόνο πρότυπα σύμβολα μονάδων.
Παραδείγματα:
Σωστό: s ή second, cm^3, m s^{-1}, m/s
Λάθος: sec; cc; mps

4.6 Τα σύμβολα των μονάδων είναι αμετάβλητα στον πληθυντικό.
Παράδειγμα:
Σωστό: *l* = 75 cm
Λάθος: *l* = 75 cms

4.7 Τα σύμβολα μονάδων (ή τα ονόματα μονάδων) δεν τροποποιούνται με την προσθήκη δεικτών ή άλλης πληροφορίας. Αντ' αυτών, χρησιμοποιείται για παράδειγμα η ακόλουθη μορφή.
Σωστό: V_{max} = 1000 V
Λάθος: V = 1000 V_{max}

4.8 Η παύλα (-) ή τελείες (…) δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για να υποδεικνύουν ένα εύρος τιμών, λόγω της αμφισημίας τους με τον αρνητικό τελεστή (σύμβολο μείον) και την υποδιαστολή. Στη θέση τους θα πρέπει να χρησιμοποιείται η λέξη "έως".
Παράδειγμα:
Σωστό: 0,8 g/mL έως 1,0 g/mL
Λάθος: 0,8 g/mL – 1,0 g/mL

4.9 Η μονάδα μέτρησης θα πρέπει να επαναλαμβάνεται για κάθε τιμή, είτε ρητά είτε με την χρήση παρένθεσης/αγκύλης.
Παράδειγμα:
Σωστό: 20 °C έως 30 °C ή (20 έως 30) °C
Λάθος: 20 έως 30 °C

4.10 Πρέπει να υπάρχει ένα κενό μεταξύ της αριθμητικής τιμής και του συμβόλου της μονάδας μέτρησης, ακόμη και όταν η τιμή χρησιμοποιείται με λογική επιθέτου, εκτός από την περίπτωση μονάδων γωνιών.
Παραδείγματα:

Σωστό: ένα βάρος 25 kg	Λάθος: ένα βάρος 25-kg
Σωστό: 100 mV	Λάθος: 100mV
Σωστό: γωνία 2° 3′ 4″	Λάθος: γωνία 2 ° 3 ′ 4 ″
Σωστό: 100 °C	Λάθος: 100°C
Σωστό: 0.25 %	Λάθος: 0.25%

4.11 Στις περιπτώσεις όπου ένας αριθμός δεν χρησιμοποιείται ως μέρος μίας μαθηματικής έκφρασης, δεν υπάρχει κενό μεταξύ των μαθηματικών

τελεστών (όπως τα σύμβολα "+" ή "-") και του αριθμού. Αυτό είναι γνωστό ως μοναδιαίος τελεστής.

Παραδείγματα:

Σωστό: -20 °C	Λάθος: - 20 °C
Σωστό: -100 mV έως +100 mV	Λάθος: - 100 mV έως + 100 mV

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: η απουσία ενός συμβόλου "+" ή "-" υπονοεί ότι η τιμή είναι θετική, ωστόσο η χρήση του συμβόλου "+" ενθαρρύνεται όπου περιλαμβάνονται και αρνητικές τιμές, όπως στο δεύτερο παράδειγμα πιο πάνω.

4.12 Ωστόσο, εάν ο αριθμός και το σύμβολο είναι μέρος μίας μαθηματικής έκφρασης (π.χ. a + b), τότε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κενά. Αυτό είναι γνωστό ως δυαδικός τελεστής. Για το σύμβολο του πολλαπλασιασμού χρησιμοποιείται το μικρό αγγλικό "x" σε γραμματοσειρά arial.

5. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟ Ή ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΠΟΥ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΘΕΙ

5.1 Η μέθοδος ή η διαδικασία διακρίβωσης περιγράφεται στη στήλη των Παρατηρήσεων. Αυτό απαιτείται για τη συμμόρφωση με το ISO/IEC 17011:2017, έτσι ώστε ο ενδιαφερόμενος να μπορέσει να εκτιμήσει τη φύση της διακρίβωσης ή να ζητήσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αναφορά αυτή.

5.2 Εφόσον πρόκειται για πρότυπη μέθοδο διακρίβωσης, η περιγραφή αρκεί να αναφέρει το σχετικό πρότυπο (δίνοντας τον κωδικό του, το έτος και την έκδοση, όπως αυτά αναφέρονται στο πρότυπο) και εφόσον είναι σκόπιμο μια σύντομη αναφορά στη διαδικασία ή τον εξοπλισμό. Αν πρόκειται για εσωτερική μέθοδο (δηλαδή μη πρότυπη μέθοδο που ανέπτυξε εσωτερικά το εργαστήριο), η περιγραφή θα πρέπει να αναφέρεται στην αρχή που εφαρμόζεται ή/και στο χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και εφόσον βασίζεται σε πρότυπη μέθοδο να αναφέρεται και σε αυτή. Θα πρέπει επίσης να δίνεται και ο κωδικός της αντίστοιχης οδηγίας εργασίας. Για παράδειγμα:

EURAMET cg18 v4.0 11/2015
ISO 7507-1:2003 (strapping)
εσωτερική μέθοδος EM01 με ζυγό πίεσης (internal method EM01 with pressure balance)
εσωτερική μέθοδος EM02 βασισμένη στο ISO 8655-6 (internal method EM02 based on ISO 8655-6)

5.3 Όταν ο εξοπλισμός διακριβώνεται για περισσότερες από μία παραμέτρους, τότε αυτές αναφέρονται στην πρώτη στήλη και συνοδεύονται από εύρη και αβεβαιότητες στις αντίστοιχες στήλες.

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης ($k = 2$)	Παρατηρήσεις
Φασματοφωτόμετρα ορατού/υπεριώδους			
Μήκος κύματος	230 nm έως 650 nm	0,5 nm	ASTM E 275-08(2022) E.P. 2.2.25 10th Ed

Απορρόφηση	0 AU έως 1 AU	8 mAU	ASTM E 275-08(2022) E.P. 2.2.25 10th Ed

REFERENCES

1. ISO/IEC 17011:2017 **Conformity assessment — Requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies**
2. ILAC P14:09/2020 **Policy for Measurement Uncertainty in Calibration**
3. ILAC G18:12/2021 **Guideline for describing Scopes of Accreditation**
4. SI brochure, 9th edition https://www.bipm.org/documents/20126/41483022/SI-Brochure-9-EN.pdf/2d2b50bf-f2b4-9661-f402-f9d66e4b507?version=1.10&t=1632138671693&download=true
5. Joint BIPM/ILAC Working Group, CIPM 2007-11, Calibration and Measurement Capabilities, 7 September 2007. http://www.bipm.org/cc/CIPM/Allowed/96/CIPM11_OPEN_ACCESS_CMC_BMC_ACCEPTED.pdf
6. UKAS Lab45/ https://www.ukas.com/wp-content/uploads/2021/10/LAB-45-Schedules-of-Accreditation-for-Calibration-Laboratories.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΕΔ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΩΝ

Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης

Παράρτημα F2/2 του Πιστοποιητικού Αρ. **123**-4

ΕΠΙΣΗΜΟ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ της ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ

του

Εργαστηρίου Δοκιμών & Διακριβώσεων

της

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΙΣ Α.Ε.

για τη διενέργεια διακριβώσεων

Αντικείμενο Διακρίβωσης / Παράμετροι	Περιοχή Μέτρησης	Διευρυμένη αβεβαιότητα μέτρησης (k=2)*	Παρατηρήσεις
Μετρήσεις Θερμοκρασίας			
Θερμόμετρα διαστολής υγρού, ολικής βύθισης	[-30 °C έως 0 °C) 0 °C (0 °C έως 150°C]	0,062 °C 0,040 °C 0,046 °C	Εσωτερική μέθοδος Τ.Ο 123ΑΒ, με χρήση λουτρού και θερμομέτρου αντίστασης λευκόχρυσου.
Θάλαμοι ελεγχόμενης θερμοκρασίας, έως 2000 L	-20°C έως 150 °C	0,19 °C	DKD-R 5-7 09/2018 Η διακρίβωση μπορεί να γίνει επί τόπου.
Μετρήσεις Υγρασίας			
Θάλαμοι ελεγχόμενης σχετικής υγρασίας, όγκου έως 2000 L	25 %rh έως 90 %rh στους 23 °C	2,5 %rh	DKD-R 5-7 09/2018 Η διακρίβωση μπορεί να γίνει επί τόπου.
Αναλογικά και ψηφιακά όργανα μέτρησης σχετικής υγρασίας άμεσης ανάγνωσης	[25 %rh έως 50 %rh) στους 23 °C [50 %rh έως 90 %rh] στους 23 °C	1,5 %rh 1,7 %rh	Εσωτερική μέθοδος Τ.Ο 124ΒΓ, με τη χρήση κλιματικού θαλάμου και πρότυπου υγρασιομέτρου
Μετρήσεις Ακτινοβολίας			
Φασματοφωτόμετρα / Απορρόφηση στην περιοχή: 235 nm έως 360 nm (υπεριώδες)	(0 έως 1,0 AU]	4,9 mAU	ASTM E 275-08R22 (με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$) Η διακρίβωση εκτελείται και επιτόπου.
Φασματοφωτόμετρα / Απορρόφηση στην περιοχή: 361 nm έως 640 nm (ορατό)	(0 έως 1,0 AU] (1,0 έως 2,0 AU] (2,0 έως 2,5 AU]	2,7 mAU 5,2 mAU 5,9 mAU	ASTM E 275-08R22 (με ουδέτερα φίλτρα) Η διακρίβωση εκτελείται και επιτόπου.

Φασματοφωτόμετρα / Μήκος κύματος	[220 nm έως 650 nm]	0,30 nm	ASTM E 275-08R22 (με διάλυμα Ho_2O_3) Η διακρίβωση εκτελείται και επιτόπου.
Χημικές μετρήσεις			
δισφαινόλη-Α /καθαρότητα	[950 mg/g έως 1000 mg/g]	1 % - 0,14 %	εσωτερική μέθοδος 27PUR01 με ισοζύγια μάζας ή/και qNMR (η μέθοδος qNMR εκτελείται στο εργαστήριο NMR του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ)
Αναλυτές καυσαερίων βενζινοκίνητων οχημάτων κλάσεως 0, I και II / CO	3,5 % vol 1,0 % vol 0,5 % vol	0,46 % 0,46 % 0,47 %	OIML R 99-1&2:2008

** Όπου η διευρυμένη αβεβαιότητα (με πιθανότητα κάλυψης 95%), συνοδεύεται από την αντίστοιχη μονάδα μέτρησης, είναι απόλυτη, ενώ όπου δεν συνοδεύεται από μονάδα, είναι σχετική.*

Η Μετρητική Ικανότητα Διακρίβωσης- Calibration & Measurement Capability (CMC), περιλαμβάνει το μετρούμενο μέγεθος, το εύρος μέτρησης και την αβεβαιότητα μέτρησης και εκφράζει τη μικρότερη αβεβαιότητα μέτρησης που μπορεί να επιτευχθεί κατά τη διάρκεια μίας διακρίβωσης.

Διεύθυνση Μονίμων Εγκαταστάσεων εργαστηρίου : **Αθήνας 1, Τ.Κ. 12345, Θεσσαλονίκη**

Εξουσιοδοτημένοι υπεύθυνοι υπογραφής: **Γεώργιος Παπαδόπουλος**

Το παρόν Πεδίο Διαπίστευσης αντικαθιστά το αντίστοιχο προηγούμενο με ημερομηνία 17.01.2021.
Το Πιστοποιητικό Διαπίστευσης με Αρ. **123**-4, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025:2017, ισχύει μέχρι την 23.01.2025.

Αθήνα, 1 Ιανουαρίου 2021

Διευθύνων Σύμβουλος του Ε.ΣΥ.Δ.