مجمع اللغة العربية في دمشق
مركز الدراسات والبحوث العلمية

معجم مصطلحات علم القياس

إعداد

الأستاذ الدكتور مروان المحاسني
الأستاذ الدكتور هاني رزق
الأستاذة الدكتورة لبانة مشوح
الأستاذ الدكتور أكرم ناصر
الأستاذ مروان البواب
الأستاذة المهندسة سهيلا الياس
الأستاذ الدكتور سفير عيسى
الأستاذ الدكتور سمير الظاهر

الإصدار الأول حزيران ٢٠٢٢

المصطلحات والتعاريف المتعلّقة بعلم القياس (المترولوجيا)

١- المصطلحات والتعاريف المتعلقة بالكميات والواحدات

١-١ الكمية quantity

خاصيةُ ظاهرةٍ أو مادةٍ أو جسمٍ لها مقدار يمكن التعبير عنه بعدد ومرجع.

الملاحظة ١: يمكن تقسيم المفهوم العام "للكمية" إلى عدة مستويات من المفاهيم الخاصة، كما هو مبين في الجدول الآتي (يُظهر الجانب اليميني مفاهيمَ محددة لـ "الكمية"، وهي مفاهيمُ عامة للكميات الفردية المبينة في العمود اليساري):

الطول، l	نصف القطر، r	نصف قطر الدائرة A، r_A أو r(A)
	طول الموجة، λ	طول موجة إشعاع الصوديوم D، λ_D أو λ(D; Na)
الطاقة، E	الطاقة الحركية، T	الطاقة الحركية للجسيم i في نظام معين، T_i
	الحرارة، Q	حرارة تبخر عينة i من الماء، Q_i
الشحنة الكهربائية، Q		الشحنة الكهربائية للبروتون، e
المقاوَمة الكهربائية، R		المقاومة الكهربائية للمقاوِمة i في دارة معينة، R_i
تركيز كمية المادة للكيان B، c_B		تركيز كمية المادة للإيتانول (الغَوْل الإيتيلي) في عينة i من الخمر، $c_i(C_2H_5OH)$
التركيز العددي للكيان B، C_B		التركيز العددي للكريات الحمر في عينة i من الدم، C(Erys; B$_i$)
قساوة روكويل C، HRC		قساوة روكويل C لعيِّنة i من الفولاذ، HRC$_i$

الملاحظة ٢: قد يكون المرجع **واحدة قياس** أو **إجراء قياس** أو **مادة مرجعية** أو مجموعة مؤتلفة منها.

الملاحظة ٣: رموز الكميات معطاة في سِلسِلة المواصفات القياسية الدولية ISO 80000 وIEC 80000 *الكميات والواحدات*. تكتب رموز الكميات بالمائل، وقد يشير الرمز نفسه إلى كميات مختلفة.

الملاحظة ٤: الصيغة المفضلة لدى IUPAC-IFCC لتسمية الكميات في الطب المخبري هي "النظام–المكون؛ نوع الكمية".

مثال: "البلازما (الدم)–أيون الصوديوم؛ تركيز كمية المادة يساوي 143 mmol/l لشخص معين في وقت معين".

الملاحظة ٥: عُرِّفت الكمية هنا على أنها مقدار سُلَّميّ (عددي)، ومع ذلك فالمتجه vector (أو الموتِّر tensor) الذي مركباته كميات، يُعد كميةً أيضًا.

الملاحظة ٦: يمكن تقسيم مفهوم "الكمية" بوجه عام إلى "كمية فيزيائية" و"كمية كيميائية" و"كمية بيولوجية" مثلًا، أو إلى **كمية أساسية** و**كمية مشتقة**.

١-٢ نوع الكمية kind of quantity

النوع kind

سمة عامة **لكميات** قابلة للمقارنة بعضها ببعض.

الملاحظة ١: إن تقسيم "الكمية" وفقًا لـ "نوع الكمية" كيفيٌّ إلى حدّ ما.

المثال ١: تُعد الكمياتُ: القطر والمحيط وطول الموجة، كمياتٍ من نفس النوع عمومًا، وهو نوع الكمية المسمى الطول.

المثال ٢: تُعد الكمياتُ: الحرارة والطاقة الحركية والطاقة الكامنة، كمياتٍ من نفس النوع عمومًا، وهو نوع الكمية المسمى الطاقة.

الملاحظة ٢: الكميات التي هي من نفس النوع في **نظام كميات** معين لها **بُعد الكمية** ذاته، أما الكميات ذات البعد نفسه فليست بالضرورة من النوع نفسه.

مثال: لا تُعد كميَّتا عزم القوة والطاقة من النوع نفسه بالاتفاق، مع أن لهما البعد نفسه، وكذلك في حالة السعة الحرارية والأنتروبية، وعدد الكيانات والنفاذية النسبية والنسبة الكتلية أيضًا.

١-٣ نظام الكميات system of quantities

مجموعة **كميات** مع مجموعة معادلات غير متناقضة تربط هذه الكميات بعضها ببعض.

ملاحظة: لا تُعد **الكميات الترتيبية** عادةً، كقساوة روكويل C، جزءًا من نظام الكميات، لأنها مرتبطة بكميات أخرى بعلاقات تجريبية فقط.

١-٤ الكمية الأساسية base quantity

كمية في مجموعة جزئية مختارة اصطلاحيًّا من **نظام كميات** معيَّن، لا يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأخرى في المجموعة.

الملاحظة ١: يطلق على المجموعة الجزئية المذكورة في هذا التعريف "مجموعة الكميات الأساسية".

مثال: مجموعة الكميات الأساسية في **النظام الدولي للكميات (International System of Quantities ISQ)** مبينة في البند١-٦.

الملاحظة ٢: تعتبر الكميات الأساسية كميات مستقلة تبادليًّا، لأنه لا يمكن التعبير عن كمية أساسية بجداء قوًى للكميات الأساسية الأخرى.

الملاحظة ٣: يمكن اعتبار "عدد الكيانات" كميةً أساسية في أيّ نظام كميات.

١-٥ الكمية المشتقة derived quantity

كميةٌ في **نظام كمياتٍ** معرّفةٌ بدلالة **الكميات الأساسية** لهذا النظام.

مثال: في نظام كميات يتضمن الكميتين الأساسيتين الطول والكتلة، تُعدّ كثافة الكتلة كميةً مشتقة، وتعرَّف بأنها حاصل قسمة الكتلة على الحجم.

١–٦ النظام الدولي للكميات International System of Quantities (ISQ)

نظام كميات يعتمد على **الكميات الأساسية** السبع الآتية: الطول، والكتلة، والزمن، والتيار الكهربائي، ودرجة الحرارة الترموديناميكية، وكمية المادة، والشدة الضوئية.

الملاحظة ١: نظام الكميات هذا منشور في سِلسِلة المواصفات القياسية الدولية ISO 80000 و IEC 80000 *الكميات والواحدات*.

الملاحظة ٢: يَعتمد **النظام الدولي للواحدات SI** (انظر البند١–١٦) على النظام الدولي للكميات **ISQ**.

١–٧ بُعد الكمية quantity dimension

بُعد الكمية dimension of a quantity

البُعد dimension

تعبيرٌ عن تبعيةِ **كميةٍ للكميات الأساسية** في **نظام كميات** ما، بصفتها حاصل جداء قوى العوامل المقابلة للكميات الأساسية، مع استبعاد أي عامل عددي.

المثال ١: في النظام الدولي للكميات **ISQ**، يرمز إلى بُعد كمية القوة بـ $\dim F = \mathsf{LMT}^{-2}$.

المثال ٢: في نظام الكميات نفسه، بُعد كمية تركيز كتلة المكوِّن B هو $\dim \rho_B = \mathsf{ML}^{-3}$، و ML^{-3} هو أيضًا بُعد كمية كثافة المادة ρ (الكتلة الحجمية).

المثال ٣: الدور T لنوَّاس طوله l في موضع ذي تسارع محلي للسقوط الحر g هو

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ أو } T = C(g)\sqrt{l}،$$

$$\text{حيث } C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}،$$

ومن ثَم $\dim C(g) = \mathsf{L}^{-1/2}\mathsf{T}$.

الملاحظة ١: قوة العامل هي العامل مرفوعًا لأسّ، وكلُّ عامل هو بُعدٌ لكميةٍ أساسية.

الملاحظة ٢: التمثيل الرمزي الاصطلاحي لبُعد كمية أساسية هو حرف كبير مفرد من نوع sans-serif، والتمثيل الرمزي الاصطلاحي لبُعد **كمية مشتقة** هو حاصل جداء قوى أبعاد الكميات الأساسية وفق تعريف الكمية المشتقة؛ فمثلًا يُرمز إلى بُعد الكمية Q بالرمز $\dim Q$.

الملاحظة ٣: عند استخلاص بُعد كمية، لا يؤخذ بالحسبان كونها كميةً عددية أو متجهية أو موتِّرية.

الملاحظة ٤: في نظام كميات معين:

- الكميات التي لها **النوع** نفسه، لها بُعد الكمية ذاته.
- الكميات التي ليس لها بعد الكمية نفسه، تكون من أنواع مختلفة دومًا.
- الكميات التي لها بُعد الكمية نفسه، لا تكون بالضرورة من النوع ذاته.

الملاحظة ٥: الرموز التي تمثل أبعاد الكميات الأساسية في النظام الدولي للكميات ISQ هي:

الكمية الأساسية	رمز بُعدها
الطول	L
الكتلة	M
الزمن	T
التيار الكهربائي	I
درجة الحرارة الترموديناميكية	Θ
كمية المادة	N
شدة الإضاءة	J

وعلى هذا يُرمز إلى بُعد الكمية Q بالرمز: $\dim Q = \mathsf{L}^{\alpha}\mathsf{M}^{\beta}\mathsf{T}^{\gamma}\mathsf{I}^{\delta}\Theta^{\varepsilon}\mathsf{N}^{\zeta}\mathsf{J}^{\eta}$، حيث تكون أسس الأبعاد موجبة أو سالبة أو صفرًا.

١-٨ كمية البعد واحد quantity of dimension one

الكمية اللابُعدية dimensionless quantity

كميةٌ جميع أُسس العوامل المقابلة **للكميات الأساسية** في **بُعد كميتها** تساوي الصفر.

الملاحظة ١: المصطلح "كمية لابُعدية" مصطلح شاع استعماله، وأُثبت هنا لأسباب تاريخية، وقد نشأ من حقيقة أن جميع الأسس تساوي الصفر في التمثيل الرمزي للبُعد لهذه الكميات. أما المصطلح "كمية البعد واحد" فيمثل الإجماع على التمثيل الرمزي لبعد هذه الكميات بالرمز 1 (انظر ISO 31-0:1992, 2.2.6).

الملاحظة ٢: **واحدات قياس** كميات البُعد واحد **وقيم** هذه الكميات هي أعداد، ولكن هذه الكميات تحمل معلومات أكثر من كونها أعدادًا فحسب.

الملاحظة ٣: تعرَّف بعض كميات البعد واحد بأنها النسبة بين كميتين من **النوع** نفسه.

أمثلة: الزاوية المستوية، الزاوية المجسمة، قرينة الانكسار، النفاذية النسبية، النسبة الكتلية، عامل الاحتكاك، عدد ماخ.

الملاحظة ٤: أعداد الكيانات هي كميات من البُعد واحد.

أمثلة: عدد اللفات في وشيعة، عدد الجزيئات في عينة، تردّي مستويات الطاقة في نظام كمومي.

١-٩ واحدة القياس measurement unit

واحدة القياس unit of measurement

الواحدة unit

كمية حقيقية سُلَّمية، معرّفة ومقرّة بالاتفاق، ويمكن أن تقارن بها أي كمية أخرى من **النوع** نفسه للتعبير عن نسبة الكميتين بعدد.

الملاحظة ١: يُرمز إلى واحدات القياس برموز وأسماء مخصّصة اصطلاحيًّا.

الملاحظة ٢: قد يُرمز إلى واحدات قياس كميات لها **بعد الكمية** نفسه بالرمز والاسم نفسه، ولو لم تكن من النوع نفسه؛ فمثلًا: جول في الكلفن Joule per Kelvin و J/K، هما على التتالي اسمُ ورمزُ كلٍّ من واحدة قياس السعة الحرارية وواحدة قياس الأنتروبية، وهما كميتان من نوعين مختلفين عمومًا. ومع ذلك، فإن استعمال أسماء واحدات قياس خاصة يقتصر في بعض الحالات على كميات من نوع معيّن فقط. فمثلًا: واحدة القياس "الثانية مرفوعة إلى القوة ناقص واحد" (1/s) تسمَّى هرتز (Hz) عند استعمالها في مجال الترددات، وتسمَّى بِكْرِل (Bq) عند استعمالها في النشاطات الإشعاعية للنكليدات المشعة.

الملاحظة ٣: واحدات قياس **الكميات ذات البعد واحد** هي أعداد. وفي بعض الحالات، تعطى هذه الواحدات أسماء خاصة مثل: الراديان والستيراديان والديسيبل، أو يعبَّر عنها بخارج قسمة مثل: المِلّي مول يساوي 10^{-3} مول، والمِكروغرام يساوي 10^{-9} كيلوغرام.

الملاحظة ٤: في حالة كمية معينة، يرفَق المصطلح المختصر "الواحدة" باسم الكمية، مثل: "واحدة الكتلة".

١–١٠ الواحدة الأساسية base unit

واحدة قياس معتمدة بالاتفاق **لكمية أساسية**.

الملاحظة ١: في كل **نظام واحدات مترابط** توجد واحدةٌ أساسية واحدةً فقط لكل كمية أساسية.

مثال: في نظام **SI**، المتر هو الواحدة الأساسية للطول، وفي نظام CGS، السنتيمتر هو الواحدة الأساسية للطول.

الملاحظة ٢: قد تُستعمل الواحدة الأساسية أيضًا **لكمية مشتقة** لها **بُعد الكمية** نفسه.

مثال: في نظام SI، يُستعمل المتر **واحدةً مشتقة مرتبطة** لقياس كمية هطول المطر، عندما يعرَّف الهطول بالحجم على المساحة.

الملاحظة ٣: في حالة عدد الكيانات، يمكن اعتبار العدد 1 واحدةً أساسية في أي **نظام واحدات**.

١–١١ الواحدة المشتقة derived unit

واحدة قياس لكمية مشتقة.

أمثلة: المتر في الثانية (m/s) والسنتيمتر في الثانية (cm/s)، واحدتان مشتقتان للسرعة في نظام **SI**. أما الكيلومتر في الساعة (km/h)، فهي واحدة قياس للسرعة خارج نظام SI، لكنها مقبولة للاستعمال في هذا النظام. وأما العقدة (التي تساوي ميلًا بحريًّا واحدًا في الساعة)، فهي واحدة قياس للسرعة خارج نظام SI.

١–١٢ الواحدة المشتقة المرتبطة coherent derived unit

واحدة مشتقة، في **نظام كمياتٍ** معين ومجموعةٍ مختارة من **الواحدات الأساسية**، تَنتج عن جداء قوى واحدات أساسية بحيث لا يوجد عامل تناسب غير الواحد.

الملاحظة ١: قوةُ الواحدةِ الأساسية هي الواحدةُ الأساسية مرفوعة إلى أُسّ.

الملاحظة ٢: يمكن تحديد الارتباط في حالتين فقط: في نظام كمياتٍ خاصّ وفي مجموعة واحداتٍ أساسية معينة.

أمثلة: إذا كان المتر والثانية والمول واحداتٍ أساسيةً، فإن المتر في الثانية هو الواحدة المشتقة المرتبطة للسرعة، وذلك عندما تعرَّف السرعة **بمعادلة الكمية:** $v = \mathrm{d}r/\mathrm{d}t$، وكذلك المول في المتر المكعب هو الواحدة المشتقة المرتبطة لتركيز كمية المادة، وذلك عندما يعرَّف التركيز بمعادلة الكمية: $c = n/V$. أما الكيلومتر في الساعة والعقدة المذكوران كأمثلة على الواحدات المشتقة في البند 1.11، فليسا واحدتين مشتقتين مرتبطتين في نظام كميات كهذا.

الملاحظة ٣: قد تكون الواحدة المشتقة مرتبطة في نظام كميات ما، ولا تكون كذلك في نظام آخر.

مثال: السنتيمتر في الثانية هو واحدة قياس مشتقة مرتبطة للسرعة في **نظام الواحدات** CGS، ولكنه واحدة مشتقة غير مرتبطة في نظام **SI**.

الملاحظة ٤: الواحدة المشتقة المرتبطة لأي **كمية مشتقة بُعدها الواحد** في نظام واحدات معين، هي العدد 1. ولا يُذكر عادةً الاسم (واحد) ولا الرمز (1) عند الإشارة إلى **واحدة القياس** واحد.

١-١٣ نظام الواحدات system of units

مجموعة من **الواحدات الأساسية والواحدات المشتقة**، إضافة إلى مضاعفاتها وأجزائها، معرَّفة وفقًا لقواعد معيَّنة **لنظام كمياتٍ** معيَّن.

١-١٤ نظام الواحدات المترابط coherent system of units

نظام واحدات يستند إلى **نظام كميات، واحدةُ القياس** لكل **كمية مشتقة** فيه هي **واحدة مشتقة مرتبطة.**

مثال: مجموعة من واحدات نظام SI المرتبطة والعلاقات فيما بينها.

الملاحظة ١: لا يكون نظام الواحدات مترابطًا إلا إذا كان يتعلق بنظام كميات **وبالواحدات الأساسية** المعتمدة في هذا النظام.

الملاحظة ٢: في نظام واحدات مترابط، يكون **لمعادلات القيمة العددية** (ومن ضمنها العوامل العددية) نفس صيغ **معادلات الكمية** المقابلة لها.

١-١٥ واحدة قياس من خارج نظام واحدات قياس off-system measurement unit

واحدة من خارج النظام off-system unit

واحدة قياس لا تنتمي إلى **نظام واحدات** معيَّن.

المثال ١: الإلكترون فولط (1.60218×10^{-19}) هو واحدة قياس للطاقة من خارج نظام **SI.**

المثال ٢: اليوم والساعة والدقيقة هي واحدات للزمن من خارج نظام SI.

١-١٦ النظام الدولي للواحدات International System of Units

النظام **SI**

نظامُ واحدات مبنيٌّ على **النظام الدولي للكميات**، وهو يشتمل على أسماء ورموز الواحدات التي اعتمدها المؤتمر العام للأوزان والمقاييس (CGPM)، بما في ذلك سلسلة السوابق وأسمائها ورموزها مع قواعد استعمالها.

الملاحظة ١: أُسّس النظام الدولي للواحدات على **الكميات الأساسية** السبع للنظام الدولي للكميات **ISQ**، وعلى أسماء ورموز **الواحدات الأساسية** المقابلة لها، كما هو مبين في الجدول الآتي:

الكمية أساسية	**الواحدة الأساسية**	
الاسم	**الاسم**	**الرمز**
الطول	المتر	m
الكتلة	الكيلوغرام	kg
الزمن	الثانية	s
التيار الكهربائي	الأمبير	A
درجة الحرارة الترموديناميكية	الكلڤن	K
كمية المادة	المول	mol
شدة الإضاءة	الشمعة	cd

الملاحظة ٢: تشكل الواحدات الأساسية **والواحدات المشتقة المرتبطة** في النظام الدولي للواحدات نظامًا مترابطًا يسمَّى "مجموعة واحدات نظام SI المرتبطة".

الملاحظة ٣: للاطلاع على التوصيف والشرح الكاملين للنظام الدولي للواحدات، يمكن الرجوع إلى الإصدار الحالي لدليل نظام SI الذي نشره المكتب الدولي للأوزان والمقاييس (BIPM)، وهو متاح على الموقع الإلكتروني للمكتب.

الملاحظة ٤: في **حساب الكمية**، غالبًا ما تُعدّ كميةُ "عدد الكيانات" كميةً أساسية لها الواحدة الأساسية واحد، الرمز 1.

الملاحظة ٥: سوابق **مضاعفات الواحدات وأجزاء الواحدات** في نظام SI هي:

العامل	**السابقة**	
	الاسم	**الرمز**
10^{24}	يوتا	Y
10^{21}	زيتا	Z
10^{18}	إكزا	E
10^{15}	بيتا	P
10^{12}	تيرا	T
10^{9}	غيغا	G

العامل	السابقة	
	الاسم	الرمز
10^{6}	ميغا	M
10^{3}	كيلو	k
10^{2}	هكتو	h
10^{1}	ديكا	da
10^{-1}	ديسي	d
10^{-2}	سنتي	c
10^{-3}	ملِّي	m
10^{-6}	ميكرو	μ
10^{-9}	نانو	n
10^{-12}	بيكو	p
10^{-15}	فيمتو	f
10^{-18}	أتو	a
10^{-21}	زبتو	z
10^{-24}	يوكتو	y

١-١٧ مضاعف الواحدة multiple of a unit

واحدة قياس نحصُل عليها بضرب واحدة قياس معينة بعددٍ صحيحٍ أكبر من الواحد.

المثال ١: الكيلومتر مضاعف عشري للمتر.

المثال ٢: الساعة مضاعف لاعشري للثانية.

الملاحظة ١: سوابق المضاعفات العَشرية **للواحدات الأساسية والواحدات المشتقة** في نظام SI مبينة في الملاحظة ٥ في البند ١-١٦.

الملاحظة ٢: تشير سوابق نظام SI إلى قوى الـ 10 تحديدًا، وينبغي عدم استعمالها لقوى الـ 2. فمثلًا لا يُستعمل 1 kilobit لتمثيل (2^{10} bits = 1 kibibit) 1024 bits.

يبين الجدول الآتي سوابق المضاعفات الاثنانية:

العامل	السابقة	
	الاسم	الرمز
$(2^{10})^{8}$	يوتاباي	Yi
$(2^{10})^{7}$	زيتاباي	Zi
$(2^{10})^{6}$	إكزاباي	Ei
$(2^{10})^{5}$	بيتاباي	Pi

العامل	السابقة	
	الاسم	الرمز
$(2^{10})^4$	تيراباي	Ti
$(2^{10})^3$	غيغاباي	Gi
$(2^{10})^2$	ميغاباي	Mi
$(2^{10})^1$	كيلوباي	Ki

١–١٨ جزء الواحدة submultiple of a unit

واحدة قياس نحصُل عليها بتقسيم واحدة قياس معينة على عددٍ صحيحٍ أكبر من الواحد.

المثال ١: المليمتر جزء عشري للمتر.

المثال ٢: في الزاوية المستوية، الثانية جزء لاعشري للدقيقة.

ملاحظة: سوابق الأجزاء العشرية **للواحدات الأساسية والواحدات المشتقة** في نظام SI مبينة في الملاحظة ٥ في البند ١–١٦.

١–١٩ قيمة الكمية quantity value

قيمة الكمية value of a quantity

القيمة value

رقم ومرجع يعبِّران معًا عن مقدار **الكمية**.

المثال ١: طول قضيب معدني: 5.34 m أو 534 cm.

المثال ٢: كتلة جسم: 0.152 kg أو 152 g.

المثال ٣: انحناء قوس: $112\ m^{-1}$.

المثال ٤: درجة الحرارة المئوية لعيِّنة: $-5\ °C$.

المثال ٥: الممانعة الكهربائية لعنصر في دارة عند تردد معيَّن: $(7 + 3j)\ \Omega$ حيث j هو الوحدة التخيلية.

المثال ٦: قرينة الانكسار لعيِّنة من الزجاج: 1.32.

المثال ٧: قساوة روكويل C لعيِّنة: 43.5 HRC.

المثال ٨: النسبة الكتلية للكادميوم في عينة من النحاس: 3 µg/kg أو 3×10^{-9}.

المثال ٩: المولية الوزنية لـ Pb^{2+} في عيِّنة من الماء: 1.76 µmol/kg.

المثال ١٠: تركيز كمية المادة العشوائي للوتربين lutropin في عينة من بلازما الدم للإنسان: 5.0 IU/l، حيث "IU" ترمز إلى "الواحدة الدولية في WHO".

الملاحظة ١: تبعًا لنوع المرجع، تكون قيمة الكمية:

- حاصل ضرب عدد **وواحدة قياس** (كما في الأمثلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٨، ٩)، مع ملاحظة أن واحدة القياس 1 لا ترد عادة في **الكميات ذات البعد 1** (كما في المثالين ٦ و ٨)، أو
- عدد ومرجع إلى **إجراء القياس** (كما في المثال ٧)، أو
- عدد و**مادة مرجعية** (كما في المثال ١٠).

الملاحظة ٢: قد يكون العدد عقديًّا (كما في المثال ٥).

الملاحظة ٣: قد يعبَّر عن قيمة الكمية بأكثر من طريقة (كما في الأمثلة ١، ٢، ٨).

الملاحظة ٤: في حالة الكميات المتجهية والموتِّرية، يكون لكل مركبة قيمة للكمية.

مثال: القوة المؤثرة على جسيم، في المركبات الديكارتية مثلًا، هي: $(Fx; Fy; Fz) = (-31.5; 43.2; 17.0)$ N.

١–٢٠ قيمة الكمية العددية numerical quantity value

القيمة العددية للكمية numerical value of quantity

القيمة العددية numerical value

عدد في عبارة **قيمة الكمية**، مغاير لأي عدد يُستعمل كمرجع.

الملاحظة ١: في **الكميات ذات البعد 1**، المرجع هو **واحدة القياس** وهي عددٌ لا يُعدّ جزءًا من قيمة الكمية العددية.

مثال: إذا كانت نسبة كمية المادة تساوي 3 mmol/mol، فإن قيمة الكمية العددية هي 3 والواحدة هي mmol/mol، وهذه الواحدة تساوي عدديًّا 0.001، ولكن هذا العدد 0.001 ليس جزءًا من قيمة الكمية العددية التي تبقى 3.

الملاحظة ٢: في حالة **الكميات** التي لها واحدة قياس (أي الكميات المغايرة **للكميات الترتيبية**)، غالبًا ما يُرمز إلى القيمة العددية {Q} للكمية Q بالرمز {Q} = Q/[Q] حيث [Q] ترمز إلى واحدة القياس.

مثال: في حالة قيمة الكمية 5.7 kg، تكون قيمة الكمية العددية {m} = (5.7 kg)/kg = 5.7. ويمكن التعبير عن قيمة الكمية نفسها بـ 5 700 g، وتكون قيمة الكمية العددية في هذه الحالة {m} = (5 700 g)/g = 5 700.

١–٢١ حساب الكمية quantity calculus

مجموعة من القواعد والعمليات الرياضية المطبقة على **كميات** مغايرة **للكميات الترتيبية**.

ملاحظة: في حساب الكمية، تفضَّل **معادلات الكمية** على **معادلات القيمة العددية**، لأن معادلات الكمية مستقلة عن **واحدات القياس** المختارة، خلافًا لمعادلات القيمة العددية. (انظر ISO 31-0: 1992, 2.2.2).

١–٢٢ معادلة الكمية quantity equation

علاقةٌ رياضية بين **كميات** في **نظام كميات** معين مستقلةٌ عن **واحدات القياس**.

المثال ١: $Q_1 = \zeta\, Q_2\, Q_3$ حيث Q_1, Q_2, Q_3 ترمز إلى كميات مختلفة، و ζ عامل عددي.

المثال ٢: $T = (1/2)\, mv^2$ حيث T الطاقة الحركية، و v سرعة جسيم معين كتلته m.

المثال ٣: $n = It/F$ حيث n كمية المادة لمكوِّن أحادي التكافؤ، و I التيار الكهربائي، و t مدة الكهرلة (التحليل الكهربائي)، و F ثابتة فاراداي.

١-٢٣ معادلة الواحدة unit equation

علاقةٌ رياضية بين **الواحدات الأساسية**، أو **الواحدات المشتقة المرتبطة**، أو غيرها من **واحدات القياس**.

المثال ١: في حالة **الكميات** المذكورة في المثال ١ في البند ١-٢٢، إن $[Q_1] = [Q_2]\, [Q_3]$، حيث $[Q_1], [Q_2], [Q_3]$ ترمز إلى واحدات قياس الكميات Q_1, Q_2, Q_3 على الترتيب، هي معادلةُ واحدةٍ شريطة أن تكون واحدات القياس هذه من **نظام واحدات مترابط**.

المثال ٢: $\mathrm{J} := \mathrm{kg\ m^2/s^2}$ حيث J, kg, m, s رموز الجول والكيلوغرام والمتر والثانية على الترتيب. (الرمز =: يعني "يساوي بالتعريف" وفقًا لـ ISO 80000 و IEC 80000)

المثال ٣: $1\ \mathrm{km/h} = (1/3.6)\ \mathrm{m/s}$.

١-٢٤ عامل التحويل بين الواحدات conversion factor between units

النسبة بين **واحدتَي قياس لكميتين** من **النوع** نفسه.

مثال: إن $1\ 000\ \mathrm{km/m} = 1$، ولذلك فإن $1\ \mathrm{km} = 1\ 000\ \mathrm{m}$.

ملاحظة: يمكن أن تنتمي واحدات القياس إلى **أنظمة واحدات** مختلفة.

المثال ١: إن $3\ 600\ \mathrm{h/s} = 1$، ولذلك فإن $1\ \mathrm{h} = 3\ 600\ \mathrm{s}$.

المثال ٢: إن $(1/3.6)\ \mathrm{(km/h)/(m/s)} = 1$، ولذلك فإن $1\ \mathrm{km/h} = (1/3.6)\ \mathrm{m/s}$.

١-٢٥ معادلة القيمة العددية numerical value equation

معادلة القيمة العددية للكمية numerical quantity value equation

علاقةٌ رياضية بين قيم الكمية العددية، تعتمد على **معادلة كمية** معينة وعلى **واحدات قياس** معينة.

المثال ١: في حالة **الكميات** المذكورة في المثال ١ في البند ١-٢٢، إن $\{Q_1\} = \{Q_2\}\, \{Q_3\}$، حيث $\{Q_1\}, \{Q_2\}, \{Q_3\}$ ترمز إلى القيم العددية Q_1, Q_2, Q_3 على الترتيب، هي معادلةُ قيمةٍ عدديةٍ شريطة أن يعبَّر عن القيم العددية **بالواحدات الأساسية** أو **بالواحدات المشتقة المرتبطة** أو بكليهما.

المثال ٢: في حالة معادلة الكمية للطاقة الحركية لجسيم، إن $T = (1/2)\, mv^2$، فإذا كان $m = 2\ \mathrm{kg}$ و $v = 3\ \mathrm{m/s}$، فإن $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ هي معادلة قيمة عددية تعطي القيمة العددية 9 جول لـ T.

١-٢٦ الكمية الترتيبية ordinal quantity

كميةٌ معرَّفة **بإجراء قياس** اصطلاحي، يمكن تأسيس علاقة ترتيب كلية لها بغيرها من الكميات من **النوع** نفسه وفقًا لمقدارها، ولكن لا توجد أي عمليات جبرية بين هذه الكميات.

المثال ١: قساوة روكويل C.

المثال ٢: رقم أوكتان البنزين.

المثال ٣: شدة الهزة الأرضية بمقياس رختر.

المثال ٤: المستوى الذاتي لألم البطن على سلَّم مدرَّج من الصفر إلى الخمسة.

الملاحظة ١: لا تدخل الكميات الترتيبية إلا في العلاقات التجريبية، وليس لها **واحدات قياس** ولا **أبعاد كمية**. وليس ثمة معنى فيزيائي للفروق بين الكميات الترتيبية ولا للنسب فيما بينها.

الملاحظة ٢: الكميات الترتيبية مرتبة وفقًا **لسلالم قيم الكميات الترتيبية** (انظر البند ١-٢٨).

١-٢٧ سُلَّم قيم الكمية quantity-values scale

سُلَّم القياس measurement scale

مجموعةٌ مرتبة من **قيمِ الكميةِ لكمياتٍ** من **نوعٍ** معين، تُستعمل في ترتيب كميات هذا النوع تصاعديًّا أو تنازليًّا وفقًا لمقدارها.

المثال ١: سُلَّم سلزيوس لدرجات الحرارة.

المثال ٢: سُلَّم الزمن.

المثال ٣: سُلَّم قساوة روكويل C.

١-٢٨ سُلَّم قيم الكمية الترتيبية ordinal quantity-values scale

سُلَّم القيم الترتيبية ordinal value scale

سُلَّم قيم الكمية لكمياتٍ ترتيبية.

المثال ١: سُلَّم قساوة روكويل C.

المثال ٢: سُلَّم أرقام أوكتان البنزين.

ملاحظة: يمكن تأسيس سُلَّم قيم كمية ترتيبية بواسطة **القياسات** وفقًا **لإجراء قياس.**

١-٢٩ سُلَّم مرجعي اصطلاحي conventional reference scale

سُلَّم قيم كميةٍ يعرَّف باتفاقية رسمية.

١-٣٠ الخاصية الاسمية nominal property

خاصيةُ ظاهرةٍ أو جسمٍ أو مادة، ليس لها مقدار.

المثال ١: جنس الإنسان.

المثال ٢: لون عيّنة دهان.

المثال ٣: لون اختبار بقعة في الكيمياء.

المثال ٤: رمز الدولة المكوَّن من حرفين وفقًا لنظام ISO.

المثال ٥: متتالية الحموض الأمينية في متعدد البِبْتيد polypeptide.

الملاحظة ١: للخاصية الاسمية قيمةٌ يمكن التعبير عنها بكلمات أو برموز حرفية–رقمية أو بوسائل أخرى.

الملاحظة ٢: ينبغي عدم الخلط بين "القيمة الاسمية للخاصية" و**قيمة الكمية الاسمية**.

٢– المصطلحات والتعاريف المتعلقة بالقياس

٢–١ القياس measurement

عمليةُ الحصول تجريبيًّا على قيمة واحدة أو أكثر من **قيم كمية**، يمكن نسبها منطقيًّا إلى هذه **الكمية**.

الملاحظة ١: لا ينطبق القياس على **الخصائص الاسمية**.

الملاحظة ٢: يقتضي القياسُ مقارنةَ الكميات أو عدَّ الكيانات.

الملاحظة ٣: يفترض القياس مقدمًا وصفًا للكمية يتناسب مع الاستعمال المطلوب **لنتيجة قياس**، و**إجراء قياسٍ**، و**نظام قياس** معايَر يعمل وفقًا لإجراء القياس المحدَّد، بما في ذلك شروط القياس.

٢–٢ علم القياس (المترولوجيا) metrology

علم يتعلق **بالقياس** وتطبيقاته.

ملاحظة: يتضمن علم القياس جميع الجوانب النظرية والعملية للقياس، بصرف النظر عن **ارتياب القياس** ومجال التطبيق.

٢–٣ الكمية المراد قياسها measurand

كمية يراد قياسها.

الملاحظة ١: تتطلب مواصفة الكمية المراد قياسها معرفةً **بنوع الكمية**، ووصفًا لحالة الظاهرة أو الجسم أو مادة الكمية، بما في ذلك أي مكوِّن ذي صلة، والكيانات الكيميائية المشمولة.

الملاحظة ٢: في الإصدار الثاني للدليل VIM والمواصفة IEC 60050-300:2001 عرِّفت الكمية المراد قياسها بأنها "كمية معيّنة خاضعة للقياس".

الملاحظة ٣: قد يغيِّر **القياس** – بما في ذلك **نظام القياس** وشروط تنفيذ القياس – الظاهرةَ أو الجسمَ أو المادةَ تغيُّرًا تختلف فيه الكمية التي يجري قياسها عن الكمية المراد قياسها التي سبق تعريفها. وفي هذه الحالة لا بدَّ من إجراء **تصحيحٍ** مناسب.

المثال ١: إنَّ فرق الكمون بين قطبي بطارية قد ينخفض عند إجراء القياس باستعمال مقياس فولط بناقلية داخلية غير مهملة. وهكذا يمكن حساب فرق الكمون للدارة المفتوحة من المقاومة الداخلية للبطارية ومقاومة مقياس الفولط.

المثال ٢: إنَّ طول قضيب فولاذي في حالة توازن عند درجة حرارة محيطية 23 °C يختلف عنه عند درجة الحرارة 20 °C، وهي هنا الكمية المراد قياسها. في هذه الحالة يكون التصحيح ضروريًّا.

الملاحظة ٤: يُستعمل في مجال الكيمياء أحيانًا مصطلح "المادة المحلَّلة" أو اسم مادة أو مركب، للتعبير عن "الكمية المراد قياسها". وهو استعمال خاطئ، لأنّ هذه المصطلحات لا تدل على كميات.

٢-٤ مبدأ القياس measurement principle

مبدأ القياس principle of measurement

ظاهرة تُستعمل أساسًا **للقياس**.

المثال ١: المفعول الكهرحراري المستعمل في قياس درجة الحرارة.

المثال ٢: امتصاص الطاقة المستعمل في قياس تركيز كمية المادة.

المثال ٣: خفض تركيز الغلوكوز في دم أرنب صائم المستعمل في قياس تركيز الأنسولين في مستحضر ما.

ملاحظة: يمكن أن تكون الظاهرة ذات طبيعة فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية.

٢-٥ طريقة القياس measurement method

طريقة القياس method of measurement

وصف عام للترتيب المنطقي للعمليات المستعملة في **القياس**.

ملاحظة: يمكن تصنيف طرق القياس بعدة أشكال، مثل:

- طريقة القياس بالتبديل.
- طريقة القياس التفاضلية.
- طريقة القياس الصفرية.

أو

- طريقة القياس المباشرة.
- طريقة القياس غير المباشرة.

انظر المواصفة IEC 60050-300:2001.

٢-٦ إجراء القياس measurement procedure

وصفٌ مفصَّلٌ **للقياس** وفقًا لمبدأ أو أكثر من **مبادئ القياس** و**لطريقة قياسٍ** معيَّنة، مبنيٌّ على **نموذج قياس**، ويتضمن الحسابات الضرورية للحصول على **نتيجة قياس**.

الملاحظة ١: يوثَّق إجراء القياس عادة بتفصيلٍ كافٍ لتمكين القائس من تنفيذ القياس.

الملاحظة ٢: قد يتضمن إجراء القياس عبارةً تتعلق **بارتياب القياس المستهدف**.

الملاحظة ٣: يُسمى إجراء القياس أحيانًا إجراء عمل قياسي، ومختصره SOP.

٢-٧ إجراء القياس المرجعي reference measurement procedure

إجراءُ قياسٍ يُعتبر مقبولًا لإعطاء **نتائج قياس** ملائمة للاستعمال المراد في تقييم صحة **القياس لقيم الكمية المقيسة** التي نحصل عليها من إجراءات قياسٍ أخرى **لكمياتٍ** من **النوع** نفسه، في **المعايرة** أو في توصيف **المواد المرجعية**.

٢-٨ إجراء القياس المرجعي الأولي primary reference measurement procedure

إجراء مرجعي أولي primary reference procedure

إجراءُ قياسٍ مرجعي يُستعمل للحصول على **نتيجة قياس** دون أن يكون لهذا الإجراء علاقة مع **معيار قياسٍ لكميةٍ** من **النوع** نفسه.

مثال: يقاس حجم الماء الذي نحصل عليه بواسطة ماصة 50 ml عند 20 ºC عن طريق وزن الماء الذي تنقله الماصة إلى بيكر، وذلك بحساب ناتج طرح وزن البيكر فارغًا من وزن البيكر مع الماء وتصحيح فرق الكتلة حسب درجة حرارة الماء الفعلية باستعمال الكتلة الحجمية (كثافة الكتلة).

الملاحظة ١: تَستعمل اللجنة الاستشارية CCQM مصطلحَ "الطريقة الأولية للقياس" للتعبير عن هذا المفهوم.

الملاحظة ٢: عرَّفت اللجنة الاستشارية CCQM في اجتماعها الخامس عام ١٩٩٩ مصطلحَين فرعيين هما: "إجراء قياس مرجعي أولي مباشر" و "إجراء قياس مرجعي أولي نسبي".

٢-٩ نتيجة القياس measurement result

نتيجة القياس result of measurement

مجموعة من **قيم الكمية** منسوبة إلى **كمية يراد قياسها** إضافة إلى أي معلومات أخرى متاحة ذات صلة.

الملاحظة ١: تتضمن نتائج القياس عمومًا "معلومات ذات صلة" تتعلق بمجموعة قيم الكمية، بحيث قد يكون بعضها أكثر تمثيلًا للكمية المراد قياسها من غيره، وقد يعبَّر عن هذا بتابع كثافة الاحتمال PDF.

الملاحظة ٢: يعبَّر عمومًا عن نتيجة القياس **بقيمة كمية مقيسة** مفردة و**بارتياب قياس**. وفي حال اعتبار ارتياب القياس مهملًا لغرضٍ ما، يمكن التعبير عن نتيجة القياس بقيمة كمية مقيسة مفردة. وهذه هي الطريقة الشائعة للتعبير عن نتيجة القياس في العديد من المجالات.

الملاحظة ٣: في الأدبيات التقليدية وفي الإصدار السابق لـ VIM عرِّفت نتيجة القياس بقيمة منسوبة إلى الكمية المراد قياسها، وفسِّرت بأنها تعني **قراءة**، أو نتيجة غير مصحَّحة، أو نتيجة مصحَّحة، بحسب السياق.

٢-١٠ قيمة الكمية المقيسة measured quantity value

قيمة الكمية المقيسة value of a measured quantity

القيمة المقيسة measured value

قيمة الكمية التي تمثل **نتيجة القياس**.

الملاحظة ١: فيما يتعلق **بالقياس** الذي يتضمن **قراءات** مكرَّرة، يمكن استعمالُ كلّ قراءةٍ لإعطاء قيمة الكميةالمقيسة المقابلة لها. ويمكن استعمال هذه المجموعة من قيم الكمية المقيسة الفردية في حساب القيمة المقيسة الناتجة، مثل المتوسط أو الوسط، وتكون هذه القيمة مترافقة مع **ارتياب قياس** أقل عادةً.

الملاحظة ٢: إذا كان مدى **قيم الكمية الحقيقية** – الذي يُعتقد بأنه يمثل **الكمية المراد قياسها** – صغيرًا مقارنةً بارتياب القياس، يمكن اعتبار قيمة الكمية المقيسة تقديرًا لقيمة حقيقية وحيدة لها، وغالبًا ما تكون متوسطًا أو وسطًا لقيم كمية مقيسة فردية نحصل عليها بواسطة قياسات مكرّرة.

الملاحظة ٣: إذا كان مدى قيم الكمية الحقيقية – الذي يُعتقد بأنه يمثل الكمية المراد قياسها – غير صغيرٍ مقارنةً بارتياب القياس، فغالبًا ما تكون قيمة الكمية المقيسة تقديرًا لمتوسطِ أو وسطِ مجموعةِ قيم الكمية الحقيقية.

الملاحظة ٤: في الدليل GUM يُستعمل المصطلحان "نتيجة القياس" و"تقدير قيمة الكمية المراد قياسها" أو ببساطة "تقدير الكمية المراد قياسها" للتعبير عن " قيمة الكمية المقيسة".

٢-١١ قيمة الكمية الحقيقية true quantity value

القيمة الحقيقية لكمية true value of a quantity

القيمة الحقيقية true value

قيمةُ كميةٍ متوافقة مع تعريف **الكمية**.

الملاحظة ١: في "مقاربة الخطأ" لوصف **القياس**، تُعدّ قيمة الكمية الحقيقية وحيدةً من نوعها، ولا يمكن معرفتها واقعيًّا. أما مقاربة الارتياب، فتقوم – بسبب عدم اكتمال التفاصيل المتأصل في تعريف الكمية – على أساس أنه لا توجد قيمة كمية حقيقية مفردة فحسب، بل توجد مجموعةٌ من القيم الحقيقية متوافقةٌ مع التعريف. ومع ذلك، فإن هذه المجموعة من القيم لا يمكن معرفتها لا من حيث المبدأ ولا واقعيًّا. وأما المقاربات الأخرى، فتستغني تمامًا عن مفهوم قيمة الكمية الحقيقية وتعتمد على مفهوم **التوافقية المترولوجية لنتائج القياس** لتقييم صلاحيتها.

الملاحظة ٢: في الحالة الخاصة لثابت أساسي، تعتبر الكمية ذات قيمة كمية حقيقية مفردة.

الملاحظة ٣: إذا كان **الارتياب التعريفي** المرتبط **بالكمية المراد قياسها** مهملًا مقارنةً بالمكونات الأخرى **لارتياب القياس**، فيمكن اعتبار الكمية المراد قياسها ذاتَ قيمة كمية حقيقية "وحيدة بشكل أساسي". وهذه هي المقاربة المتبعة في الدليل GUM والوثائق المرتبطة به، حيث تُعدّ كلمة "حقيقية" زائدة.

٢-١٢ قيمة الكمية الاصطلاحية conventional quantity value

القيمة الاصطلاحية لكمية conventional value of a quantity

القيمة الاصطلاحية conventional value

قيمةُ كميةٍ منسوبة بالاتفاق إلى **كمية** ما لغاية معيّنة.

المثال ١: التسارع المعياري للسقوط الحر (التسارع المعياري بسبب الثقالة سابقًا) $g_n = 9.806\ 65\ m.s^{-2}$.

المثال ٢: قيمة الكمية الاصطلاحية لثابتة جوزيفسون هي: $K_{J-90} = 483\ 597.9\ GHz.V^{-1}$.

المثال ٣: قيمة الكمية الاصطلاحية لكتلة معيارية هي: $m = 100.003\ 47\ g$.

الملاحظة ١: يُستعمل مصطلح " قيمة الكمية الحقيقية الاصطلاحية" أحيانًا لهذا المفهوم، ولكنه غير محبّذ.

الملاحظة ٢: تكون قيمة الكمية الاصطلاحية أحيانًا تقديرًا **لقيمة الكمية الحقيقية**.

الملاحظة ٣: من المقبول عمومًا أن تكون قيمة الكمية الاصطلاحية مترافقة مع **ارتياب قياس** صغير مناسب، يمكن أن يكون صفرًا.

٢-١٣ ضباطة القياس measurement accuracy

ضباطة القياس accuracy of measurement

الضباطة accuracy

مدى التقارب بين **القيمة المقيسة والقيمة الحقيقية للكمية المراد قياسها**.

الملاحظة ١: مفهوم "ضباطة القياس" ليس **كمية**، ولا يعطى **قيمة كميةٍ عددية**. ويقال عادة بأنّ **القياس** أكثر ضباطةً عندما يعطي **خطأَ قياسٍ** أصغر.

الملاحظة ٢: يجب عدم استعمال مصطلح "ضباطة القياس" للدلالة على **صحة القياس**، كما يجب عدم استعمال مصطلح "دقة القياس" للدلالة على "ضباطة القياس" التي لها علاقة بكلا المفهومين.

الملاحظة ٣: تُفهم "ضباطة القياس" أحيانًا على أنها مدى التقارب بين قيم الكمية المقيسة المنسوبة إلى الكمية المراد قياسها.

٢-١٤ صحة القياس measurement trueness

صحة القياس trueness of measurement

الصحة trueness

مدى التقارب بين متوسط عدد كبير من **القيم المقيسة** المكرّرة **وقيمة الكميةالمرجعية**.

الملاحظة ١: إن صحة القياس ليست **كمية**، ومن ثَم لا يمكن التعبير عنها عدديًّا، لكن مقاييس مدى التوافق معطاة في المواصفة ISO 5725.

الملاحظة ٢: لصحة القياس علاقة عكسية **بخطأ القياس النظامي**، ولا علاقة لها **بخطأ القياس العشوائي**.

الملاحظة ٣: يجب عدم استعمال مصطلح "ضباطة القياس" للتعبير عن "صحة القياس".

٢-١٥ دقة القياس measurement precision

الدقة precision

مدى التقارب بين **القراءات**، أو **قيم الكمية المقيسة**، التي نحصل عليها **بقياسات** مكرّرة أجريت في شروط معينة على نفس الغرض أو على أغراض متماثلة.

الملاحظة ١: يعبر عادة عن دقة القياس عدديًّا بواســـطة مقاييس عدم الدقة، مثل: الانحراف المعياري، أو التباين، أو معامل التغيُّر، وذلك في شروط قياس معينة.

الملاحظة ٢: يمكن أن تكون "الشروط المعينة"، على سبيل المثال، **شروط تكرارية القياس**، أو **شروط دقة القياس المرحلية** ، أو **شروط قابلية إعادة إنتاج القياس** (انظر المواصفة ISO 5725-1:1994).

الملاحظة ٣: تُستعمل دقة القياس لتعريف **تكرارية القياس، ودقة القياس المرحلية، وقابلية إعادة إنتاج القياس.**

الملاحظة ٤: يُستعمل – أحيانًا – مصطلح "ضباطة القياس" خطأً بمعنى **صحة القياس.**

٢-١٦ خطأ القياس measurement error

خطأ القياس error of measurement

الخطأ error

قيمة الكمية المقيسة مطروحًا منها **قيمة الكمية المرجعية.**

الملاحظة ١: يمكن استعمال مفهوم "خطأ القياس" في الحالتين الآتيتين:

أ-عند وجود قيمة كمية مرجعية مفردة للرجوع إليها، ويحدث هذا إذا نفِّذت **المعايرة** بواسطة **معيار قياس** ذي **قيمة كمية مقيسة** ذات **ارتياب قياس** مهمل، أو إذا أعطيت **قيمة كمية اصطلاحية**، وفي هذه الحالة يكون خطأ القياس معروفًا.

ب- إذا افترضنا أن **الكمية المراد قياسها** ممثلة **بقيمة كمية حقيقية** وحيدة، أو بمجموعةٍ ذات مدى مهمل من قيم الكمية الحقيقية، وفي هذه الحالة يكون خطأ القياس غير معروف.

الملاحظة ٢: يجب عدم الخلط بين خطأ القياس وخطأ الإنتاج أو الخطأ البشري.

٢-١٧ خطأ القياس النظامي systematic measurement error

الخطأ النظامي للقياس systematic error of measurement

الخطأ النظامي systematic error

مكوِّنُ **خطأ القياس** الذي يبقى ثابتًا في **القياسات** المكرّرة، أو يتغير بطريقة يمكن التنبؤ بها.

الملاحظة ١: **قيمة الكمية المرجعية** لخطأ القياس النظامي هي **قيمة الكمية الحقيقية** أو **قيمة الكمية المقيســـة لمعيار قياس** ذي **ارتياب قياس** مهمل، أو **قيمة الكمية الااصطلاحية.**

الملاحظة ٢: يمكن أن يكون خطأ القياس النظامي وأسبابه معلومين أو مجهولين. ويمكن إجراء **تصحيح** للتعويض عن خطأ قياس نظامي معروف.

الملاحظة ٣: خطأ القياس النظامي يساوي خطأ القياس مطروحًا منه **خطأ القياس العشوائي.**

٢-١٨ انحياز القياس measurement bias

الانحياز bias

تقديرٌ **لخطأ القياس النظامي**.

٢-١٩ خطأ القياس العشوائي random measurement error

مكوِّنُ **خطأ القياس** الذي تتغير قيمته في **القياسات** المكرّرة بطريقة لا يمكن التنبؤ بها.

الملاحظة ١: **قيمة الكمية المرجعية** لخطأ القياس العشوائي هي متوسط عدد كبير من القياسات المكرّرة لنفس **الكمية المراد قياسها**.

الملاحظة ٢: تشكل أخطاء القياس العشوائية لمجموعة من القياسات المكرّرة توزيعًا إحصائيًّا يمكن تلخيصه بقيمته المتوقعة التي يفترض أنها تساوي الصفر عمومًا، وبتباينه.

الملاحظة ٣: خطأ القياس العشوائي يساوي خطأ القياس مطروحًا منه **خطأ القياس النظامي**.

٢-٢٠ شرط تكرارية القياس repeatability condition of measurement

شرط التكرارية repeatability condition

شرط **قياس** – من مجموعة شروط – يتضمن: نفس **إجراء القياس**، ونفس القائسين، ونفس **أنظمة القياس**، ونفس شروط التشغيل، ونفس الموقع، وقياسات مكرّرة على نفس الغرض أو على أغراض متماثلة، وذلك خلال مدة قصيرة.

الملاحظة ١: لا يكون شرط القياس أحد شروط التكرارية إلا إذا كان يتعلق بمجموعة معينة من شروط التكرارية.

الملاحظة ٢: يُستعمل مصطلح "شرط الدقة الداخلية للقياس" في الكيمياء أحيانًا للدلالة على هذا المفهوم.

٢-٢١ تكرارية القياس measurement repeatability

التكرارية repeatability

دقة القياس وفق مجموعة **شروط تكرارية القياس**.

٢-٢٢ شرط دقة القياس المرحلية intermediate precision condition of measurement

شرط الدقة المرحلية intermediate precision condition

شرط **قياس** – من مجموعة شروط – يتضمن: نفس **إجراء القياس**، ونفس الموقع، وقياسات مكرّرة على نفس الغرض أو على أغراض متماثلة، وذلك خلال مدة طويلة، غير أنه قد يتضمن شروطًا أخرى تشتمل على تغييرات في هذه الشروط.

الملاحظة ١: يمكن أن تتضمن التغييرات **معايَراتٍ** جديدةً، **ومعايِراتٍ** جديدةً، وقائسين جددًا، **وأنظمة قياس** جديدة.

الملاحظة ٢: يجب أن تحوي مواصفة الشروطِ الشروطَ التي تغيرت والتي لم تتغير، وذلك ضمن الحدود العملية.

الملاحظة ٣: يُستعمل مصطلح "شرط الدقة الداخلية للقياس" في الكيمياء أحيانًا للدلالة على هذا المفهوم.

٢-٢٣ دقة القياس المرحلية intermediate measurement precision

الدقة المرحلية intermediate precision

دقة القياس وفق مجموعة من **شروط دقة القياس المرحلية**.

ملاحظة: المصطلحات الإحصائية ذات الصلة بهذا المفهوم معطاة في المواصفة ISO 5725-3:1994.

٢-٢٤ شرط قابلية إعادة إنتاج القياس reproducibility condition of measurement

شرط قابلية إعادة الإنتاج reproducibility condition

شرط **قياس** – من مجموعة شروط – يتضمن: مواقع مختلفة، وقائسين مختلفين، **وأنظمة قياس** مختلفة، وقياسات مكرّرة على نفس الغرض أو على أغراض متماثلة.

الملاحظة ١: قد تَستعمل أنظمة القياس المختلفة **إجراءات قياس** مختلفة.

الملاحظة ٢: ينبغي أن تشمل مواصفةُ الشروطِ الشروطَ المتغيرة وغير المتغيرة، وذلك ضمن الحدود العملية.

٢-٢٥ قابلية إعادة إنتاج القياس measurement reproducibility

قابلية إعادة الإنتاج reproducibility

دقة القياس وفق مجموعة **شروط قابلية إعادة إنتاج القياس**.

ملاحظة: المصطلحات الإحصائية ذات الصلة بهذا المفهوم معطاة في المواصفة ISO 5725-1:1994 و ISO 5725-2:1994.

٢-٢٦ ارتياب القياس measurement uncertainty

ارتياب القياس uncertainty of measurement

الارتياب uncertainty

وسيط غير سالب يصف تشتت **قيم الكمية** المنسوبة إلى **كمية يراد قياسها**، اعتمادًا على المعلومات المستعملة.

الملاحظة ١: يتضمن ارتياب القياس مكونات ناشئةً عن التأثيرات النظامية من مثل: المكونات المرتبطة **بالتصحيحات**، وقيمَ الكميةِ المنسوبةَ إلى **معايير القياس**، إضافة إلى **الارتياب التعريفي**. وفي بعض الأحيان لا تصحَّح التأثيرات النظامية المقدَّرة، بل تُدمَج مكونات ارتياب القياس المرافق بدلًا من ذلك.

الملاحظة ٢: قد يكون الوسيط – على سبيل المثال – انحرافًا معياريًّا يسمَّى **ارتياب القياس المعياري** (أو مضاعفًا محددًا من مضاعفاته)، أو نصف عرض مجال له **احتمال تغطية** محدد.

الملاحظة ٣: يشتمل ارتياب القياس عمومًا على مكونات عديدة، قد يقيَّم بعضها – بواسطة **التقييم من النمط A لارتياب القياس** – اعتمادًا على التوزيع الإحصائي لقيم الكمية الناتجة عن سِلسِلة **قياسات**، ويمكن أن تُميَّز بانحرافات معيارية. أما المكونات الأخرى التي قد تقيَّم بواسطة **التقييم من النمط B لارتياب القياس**، فيمكن أن تُميَّز أيضًا بانحرافات معيارية جرى تقييمها اعتمادًا على توابع كثافة احتمال مبنية على الخبرة أو على معلومات أخرى.

الملاحظة ٤: في حالة مجموعة معينة من المعطيات، من المعلوم عمومًا أن ارتياب القياس يرافق قيمة كمية معينة منسوبة إلى الكمية المراد قياسها، ومن ثَم فإن تعديل هذه القيمة يؤدي إلى تعديل الارتياب المرافق لها.

٢-٢٧ الارتياب التعريفي definitional uncertainty

مكون من مكونات **ارتياب القياس** ناتج عن محدودية التفاصيل في تعريف **الكمية المراد قياسها**.

الملاحظة ١: الارتياب التعريفي هو الحد الأدنى العملي لارتياب القياس الذي يمكن تحقيقه في أيِّ **قياسٍ** لكمية معينة يراد قياسها.

الملاحظة ٢: إن أيَّ تغيير في التفاصيل الوصفية يقود إلى ارتياب تعريفي آخر.

الملاحظة ٣: في الدليل GUM:1995, D.3.4 وفي IEC 60359، يطلق على مفهوم "الارتياب التعريفي" مصطلح "الارتياب المتأصل".

٢-٢٨ التقييم من النمط A لارتياب القياس type A evaluation of measurement uncertainty

التقييم من النمط type A evaluation A

تقييم لأحد مكونات **ارتياب القياس** عن طريق التحليل الإحصائي **لقيم الكمية المقيسة** التي تمّ الحصول عليها عند شروط قياس معرّفة.

الملاحظة ١: لمعرفة الأنواع المختلفة لشروط القياس، انظر **شرط تكرارية القياس، وشرط دقة القياس المرحلية ، وشرط قابلية إعادة إنتاج القياس.**

الملاحظة ٢: للحصول على معلومات عن التحليل الإحصائي، انظر مثلًا الدليل GUM:1995.

الملاحظة ٣: انظر أيضًا الدليل GUM:1995, 2.3.2، والمواصفات ISO 5725, ISO 13528, ISO/TS 21748, ISO 21749.

٢-٢٩ التقييم من النمط B لارتياب القياس type B evaluation of measurement uncertainty

التقييم من النمط type B evaluation B

تقييم لأحد مكونات **ارتياب القياس** يحدَّد بوسائل مغايرة **للتقييم من النمط A لارتياب القياس.**

أمثلة: التقييم بناءً على معلومات:

- مرتبطة **بقيم كمية** منشورة رسميًّا.
- مرتبطة بقيم كمية **مادة مرجعية مصدّقة.**
- مأخوذة من شهادة **معايرة.**
- تتعلق بالانزياح.
- مأخوذة من **درجة الضباطة لأداة قياسٍ** متحقَّقٌ منها.
- مأخوذة من حدود مستخلصة من الخبرة الشخصية.

ملاحظة: انظر أيضًا الدليل GUM:1995, 2.3.3.

٢-٣٠ ارتياب القياس المعياري standard measurement uncertainty

الارتياب المعياري للقياس standard uncertainty of measurement

الارتياب المعياري standard uncertainty

ارتياب قياس يعبَّر عنه بانحراف معياري.

٢-٣١ ارتياب القياس المعياري المركب combined standard measurement uncertainty

الارتياب المعياري المركب combined standard uncertainty

ارتياب قياسٍ معياري نحصل عليه باستعمال ارتيابات القياس المعيارية الفردية المرتبطة **بكميات الدخل** في **نموذج القياس.**

ملاحظة: في حال وجود ارتباط بين كميات الدخل في نموذج القياس، يجب أن نأخذ التغايرات covariances بالحسبان عند حساب ارتياب القياس المعياري المركب. انظر أيضًا الدليل GUM:1995, 2.3.4.

٢-٣٢ ارتياب القياس المعياري النسبي relative standard measurement uncertainty

ارتياب قياس معياري مقسوم على القيمة المطلقة **لقيمة الكمية المقيسة.**

٢-٣٣ ميزانية الارتياب uncertainty budget

بيان **بارتياب القياس،** وبمكونات الارتياب، وبحسابها، وبترابطها.

ملاحظة: يجب أن تتضمن ميزانية الارتياب: **نموذج القياس،** وتقديرات كميات الدخل، وارتيابات القياس المرافقة **للكميات** في نموذج القياس، والتغايرات، ونوع توابع الكثافة الاحتمالية المطبقة، ودرجات الحرية، ونمط تقييم قيمة ارتياب القياس، وأي **عامل تغطية.**

٢-٣٤- ارتياب القياس المستهدَف target measurement uncertainty

الارتياب المستهدَف target uncertainty

ارتياب قياسٍ محدّد كحدّ أعلى ومقرَّرٌ اعتمادًا على أساس الاستعمال المراد **لنتائج القياس.**

٢-٣٥ ارتياب القياس الموسَّع expanded measurement uncertainty

الارتياب الموسَّع expanded uncertainty

حاصل جداء **ارتياب القياس المعياري المركب** في عامل أكبر من الرقم واحد.

الملاحظة ١: يعتمد العامل على نوع التوزيع الاحتمالي **لكمية الخرج في نموذج القياس،** وعلى **احتمال التغطية** المختار.

الملاحظة ٢: يشير مصطلح "عامل" في هذا التعريف إلى **عامل التغطية.**

الملاحظة ٣: استُعمل مصطلح "الارتياب الإجمالي overall uncertainty" ليدل على ارتياب القياس الموسع في الفقرة الخامسة من التوصيات INC-1 (1980) (انظر الدليل GUM)، أما في وثائق اللجنة الدولية IEC، فقد استُعمل مصطلح "الارتياب" لهذه الغاية.

٢-٣٦ مجال التغطية coverage interval

مجال يحتوي على **مجموعة القيم الحقيقية للكمية المراد قياسها** مع احتمال معيَّن بناءً على المعلومات المتوفرة.

الملاحظة ١: ليس من الضروري أن يكون مركز مجال التغطية هو **قيمة الكمية المقيسة** المختارة (انظر JCGM 101:2008).

الملاحظة ٢: يجب ألا يطلق مصطلح "مجال الثقة" على مجال التغطية، وذلك لتجنّب الالتباس بينه وبين المفهوم الإحصائي (انظر الدليل GUM:1995, 6.2.2).

الملاحظة ٣: يمكن استنتاج مجال التغطية من **ارتياب القياس الموسَّع** (انظر الدليل GUM:1995, 2.3.5).

٢-٣٧ احتمال التغطية coverage probability

احتمال وقوع مجموعة **القيم الحقيقية للكمية المراد قياسها** ضمن **مجال تغطية** معيَّن.

الملاحظة ١: يتعلق هذا التعريف بمقاربة الارتياب كما هو موضّح في الدليل GUM:1995.

الملاحظة ٢: يطلق – في الدليل GUM – على احتمال التغطية مصطلح "مستوى الثقة" أيضًا.

٢-٣٨ عامل التغطية coverage factor

عدد أكبر من الواحد يضرب فيه **ارتياب القياس المعياري المركب** للحصول على **ارتياب القياس الموسَّع**.

ملاحظة: يرمز إلى عامل التغطية عادة بـ k (انظر أيضًا الدليل GUM:1995, 2.3.6).

٢-٣٩ المعايرة calibration

عملية تتمّ في شروط معيَّنة، لتحديد – في خطوة أولى – علاقة بين **قيم الكمية** مع **ارتيابات القياس** التي تعطيها **معايير القياس، والقراءات** المقابلة لها مع ما يرافقها من ارتيابات القياس. وفي خطوة ثانية، تستعمل هذه المعلومة لتحديد علاقة للحصول على **نتيجة قياس** انطلاقًا من القراءة.

الملاحظة ١: قد يعبَّر عن المعايرة بنص، أو بتابع معايرة، أو **بمخطط معايرة**، أو **بمنحني معايرة**، أو بجدول معايرة. وفي بعض الحالات، قد تقتصر المعايرة على **تصحيح** إضافي، أو مضاعف، للقراءة مع ارتياب القياس المرافق له.

الملاحظة ٢: ينبغي عدم الخلط بين المعايرة **وضبط نظام القياس**، الذي غالبًا ما يدعى خطأً "بالمعايرة الذاتية"، وكذلك عدم الخلط بين المعايرة **والتحقُّق**.

الملاحظة ٣: غالبًا ما ينظر إلى الخطوة الأولى في تعريف المعايرة على أنها المعايرة.

٢-٤٠ تراتبية المعايرة calibration hierarchy

متتالية من **المعايرات**، تبدأ من مرجع وتنتهي **بنظام قياس**، حيث تعتمد نتيجة كل معايرة على نتيجة المعايرة السابقة.

الملاحظة ١: يزداد **ارتياب القياس** بالضرورة على امتداد متتالية من المعايرات.

الملاحظة ٢: عناصر تراتبية المعايرة هي معيار (أو أكثر) من **معايير قياس** وأنظمة قياس تُستعمل وفقًا **لإجراءات القياس**.

الملاحظة ٣: لأغراض هذا التعريف، يمكن أن يكون "المرجع" تعريفًا **لواحدة القياس** من خلال التجسيد العملي لها، أو إجراء القياس، أو معيار القياس.

الملاحظة ٤: قد يُنظر إلى المقارنة بين معياري قياس على أنها معايرة، إذا ما استُعملت المقارنة لفحص **قيمة الكمية** وارتياب القياس المنسوب إلى أحد معياري القياس، وتصحيحهما عند الضرورة.

٢-٤١ التتبعية المترولوجية metrological traceability

خاصية **لنتيجة القياس**، يمكن بواسطتها ربط النتيجة بمرجع من خلال سِلسِلة موثقة وغير منقطعة من **المعايرات**، تسهم كل منها في **ارتياب القياس**.

الملاحظة ١: لأغراض هذا التعريف، يمكن أن يكون "المرجع" تعريفًا **لواحدة القياس** من خلال التجسيد العملي لها، أو **إجراء القياس** المتضمن واحدة القياس **لكمية غير ترتيبية**، أو **معيار القياس**.

الملاحظة ٢: تتطلب التتبعية المترولوجية تأسيس **تراتبية المعايرة**.

الملاحظة ٣: يجب أن تتضمن مواصفات المرجع الوقتَ الذي استُعمل فيه المرجع لتأسيس تراتبية المعايرة، إلى جانب أي معلومة مترولوجية ذات صلة بالمرجع، مثل وقت تنفيذ أول عملية معايرة في تراتبية المعايرة.

الملاحظة ٤: في **القياسات** التي تحوي أكثر من **كمية دخل في نموذج القياس**، ينبغي أن تكون كل قيمة من **قيم الكمية** لكميات الدخل قابلةً للتتبع مترولوجيًّا، وقد تشكل تراتبية المعايرة هنا بنية تفرعية أو شبكة. وينبغي أن يكون الجهد المبذول لتأسيس التتبعية المترولوجية لكلِّ قيمة من قيم كميات الدخل متناسبًا مع مساهمتها النسبية في نتيجة القياس.

الملاحظة ٥: لا تضمن التتبعية المترولوجية لنتيجة القياس أن يكون ارتياب القياس ملائمًا لغاية معيّنة، ولا تضمن كذلك عدم وجود أخطاء.

الملاحظة ٦: قد يُنظر إلى المقارنة بين معياري قياس على أنها معايرة، إذا ما استُعملت المقارنة لفحص قيمة الكمية وارتياب القياس المنسوب إلى أحد معياري القياس، وتصحيحهما عند الضرورة.

الملاحظة ٧: تَعتبر المنظمة ILAC أن عناصر إثبات التتبعية المترولوجية هي:

- **سِلسِلة تتبعية مترولوجية** غير منقطعة تصل إلى **معيار قياس دولي**، أو **معيار قياس وطني**،
- وارتياب قياس موثق،
- وإجراء قياس موثق،
- وكفاءة فنية معتمدة،
- وتتبعية مترولوجية تصل إلى نظام SI،
- ودورية المعايرة (انظر ILAC P-10:2002).

الملاحظة ٨: يُستعمل أحيانًا الاختصار "التتبعية" للتعبير عن "التتبعية المترولوجية" وعن مفاهيم أخرى مثل: "تتبعية العينة" أو "تتبعية الوثائق" أو "تتبعية الأداة"، أو "تتبعية المادة"، حيث يُقصد تعقُّب تاريخ أحد هذه البنود. لذلك يفضل استعمال المصطلح الكامل "التتبعية المترولوجية"، في حالة احتمال الالتباس.

٢-٤٢ سِلسِلة التتبعية المترولوجية metrological traceability chain

سِلسِلة التتبعية traceability chain

متتالية من **معايير القياس** و**المعايرات** تُستعمل لربط **نتيجة القياس** بمرجع.

الملاحظة ١: تُعرَّف سِلسِلة التتبعية المترولوجية بواسطة **تراتبية المعايرة**.

الملاحظة ٢: تُستعمل سِلسِلة التتبعية المترولوجية لتأسيس **التتبعية المترولوجية** لنتيجة القياس.

الملاحظة ٣: قد يُنظر إلى المقارنة بين معياري قياس على أنها معايرة، إذا ما استُعملت المقارنة لفحص **قيمة الكمية** و**ارتياب القياس** المنسوب إلى أحد معياري القياس، وتصحيحهما عند الضرورة.

٢-٤٣ التتبعية المترولوجية إلى واحدة قياس metrological traceability to a measurement unit

التتبعية المترولوجية إلى واحدة metrological traceability to a unit

تتبعية مترولوجية يكون فيها المرجع تعريفًا **لواحدة قياس**، من خلال التجسيد العملي لها.

ملاحظة: إن مصطلح "التتبعية للنظام SI" يعني "التتبعية المترولوجية وصولًا إلى إحدى واحدات قياس **النظام الدولي للواحدات**".

٢-٤٤ التحقق verification

تقديم أدلة موضوعية تثبت أن غرضًا معيَّنًا يلبي متطلبات معيَّنة.

المثال ١: إثبات دعوى أن **مادة مرجعية** معيَّنة، تبقى متجانسة من حيث **قيمة الكمية** و**إجراء القياس** المعنِيَّين، حتى الوصول إلى جزء قياس كتلته 10 mg.

المثال ٢: إثبات أن خصائص الأداء (أو المتطلبات القانونية) **لنظام قياس** ما محقَّقة.

المثال ٣: إثبات إمكان تحقيق **ارتياب قياس مستهدَف**.

الملاحظة ١: ينبغي أخذ **ارتياب القياس** بالحسبان، حيثما يكون ذلك ممكنًا.

الملاحظة ٢: قد يكون غرض التحقق عمليةً، أو إجراء قياس، أو مادةً، أو مركّبًا، أو نظام قياس...إلخ.

الملاحظة ٣: من أمثلة المتطلبات المعيَّنة تحقيقُ متطلبات المصنِّع.

الملاحظة ٤: كما هو معرَّف في الوثيقة VIML، يتضمن التحقق في المترولوجيا القانونية وفي تقييم المطابقة بشكل عام، الفحصَ ووضعَ العلامات و/أو إصدار شهادة تحقّق لنظام القياس.

الملاحظة ٥: ينبغي عدم الخلط بين التحقق و**المعايرة**. وليس كلُّ تحققٍ هو **إقرار صلاحية**.

الملاحظة ٦: في الكيمياء، يتطلب التحقق من هوية عنصر أو نشاطٍ ما، وصفًا لبنية هذا العنصر أو النشاط، أو لخصائصه.

٢-٤٥ إقرار الصلاحية validation

التحقق من أن متطلبات معيَّنة ملائمةً لاستعمالٍ مقصود.

مثال: قد يتم أيضًا إقرار صلاحية **إجراء القياس** – المستعمل عادة في **قياس** تركيز النتروجين في الماء – لقياس تركيز النتروجين في مصل الدم البشري.

٢-٤٦- قابلية المقارنة المترولوجية لنتائج القياس metrological comparability of measurement results

قابلية المقارنة المترولوجية metrological comparability

قابلية مقارنة **نتائج القياس لكميات** من **نوع** معين، قابلة للتتبع مترولوجيًّا إلى نفس المرجع.

مثال: تكون نتائج قياس المسافات بين الأرض والقمر وبين باريس ولندن قابلةً للمقارنة مترولوجيًّا إذا كانت قابلة للتتبع مترولوجيًّا إلى نفس **واحدة القياس**، كالمتر مثلًا.

الملاحظة ١: انظر الملاحظة ١ في تعريف **التتبعية المترولوجية**، البند ٢-٤١.

الملاحظة ٢: لا تستوجب قابلية المقارنة المترولوجية لنتائج القياس أن يكون **لقيم الكمية المقيسة** و**ارتيابات القياس** المرافقة لها، نفس ترتيب المقدار.

٢-٤٧- التوافقية المترولوجية لنتائج القياس metrological compatibility of measurement results

التوافقية المترولوجية metrological compatibility

خاصية مجموعة من **نتائج القياس لكمية مراد قياسها**، بحيث تكون القيمة المطلقة للفرق بين أي زوج من **قيم الكمية المقيسة** من نتائج قياس مختلفة أصغر من بعض المضاعفات المختارة **لارتياب القياس المعياري** لذلك الفرق.

الملاحظة ١: التوافقية المترولوجية لنتائج القياس تحلّ محلَّ المفهوم التقليدي "يقع ضمن حدود الخطأ" لأنها تمثل المعيار اللازم لتحديد كون نتيجتي قياس تعودان إلى نفس الكمية المراد قياسها أم لا. وإذا كان في مجموعةٍ من **القياسات** (يُظن أنها ثابتة) لكمية مراد قياسها، نتيجةُ قياسٍ غيرُ متوافقة مع النتائج الأخرى، فإما أن القياس لم يكن صحيحًا (على سبيل المثال، جرى تقييم **ارتياب القياس** على أنه صغير جدًّا) وإما أن **الكمية** المقيسة تغيرت بين قياس وآخر.

الملاحظة ٢: يؤثر الارتباط بين القياسات في التوافقية المترولوجية لنتائج القياس. فإذا كان الارتباط بين القياسات معدومًا تمامًا، فإن ارتياب القياس المعياري للفرق بين متوسطَي أي عيّنتين منها يساوي الجذر التربيعي لمجموع مربعي ارتيابي القياس المعياريين لهما، على حين يكون ارتياب القياس أقل في حالة التغاير الإيجابي أو أعلى في حالة التغاير السلبي.

٢-٤٨ نموذج القياس measurement model

نموذج القياس model of measurement

النموذج model

علاقة رياضية تربط بين جميع **الكميات** المشمولة **بالقياس**.

الملاحظة ١: الصيغة العامة لنموذج القياس هي المعادلة: $h\,(Y, X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n) = 0$ ، حيث Y (أي **كمية الخرج في نموذج القياس)** هي **الكمية المراد قياسها**، و $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ **كميات الدخل في نموذج القياس** التي تُستنتج منها **قيمة الكمية**.

الملاحظة ٢: في الحالات الأكثر تعقيدًا، والتي تتضمن أكثر من قيمة خرج في نموذج القياس، يتألف هذا النموذج من أكثر من معادلة واحدة.

٢-٤٩ تابع القياس measurement function

تابعٌ **لكميات** قيمتها هي **قيمة مقيسة لكمية الخرج في نموذج القياس**، عند حسابها باستعمال **قيمِ كميةٍ** معروفةٍ **لكمية الدخل في نموذج القياس**.

الملاحظة ١: إذا أمكن كتابة **نموذج القياس** (المعادلة) $h\,(Y, X_1, X_2, \ldots, X_n) = 0$ بالصيغة الصريحة؛ أي: $Y = f\,(X_1, X_2, \ldots, X_n)$، حيث Y كمية الخرج في نموذج القياس، فإنّ التابع f هو تابع القياس. وبوجه أعمّ، قد يَرمز f إلى خوارزمية تعطي لقيم كميات الدخل $x_1, x_2, \ldots, x_n$ قيمةَ كمية خرج وحيدة مقابلة لها؛ هي: $y = f\,(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

الملاحظة ٢: يُستعمل تابع القياس أيضًا لحساب **ارتياب القياس** المرافق للقيمة المقيسة للكمية Y.

٢-٥٠ كمية الدخل في نموذج قياس input quantity in a measurement model

كمية الدخل input quantity

كمية يجب قياسها، أو كمية يمكن الحصول على **قيمتها** بطريقة أخرى، من أجل حساب **قيمة مقيسة للكمية المراد قياسها**.

مثال: إذا كانت الكميةُ المراد قياسها طولَ قضيب من الفولاذ عند درجة حرارة معيّنة، فإن درجة الحرارة الفعلية، وطول القضيب عند درجة الحرارة الفعلية، ومعامل التمدد الحراري الخطي للقضيب هي كميات دخل في نموذج القياس.

الملاحظة ١: غالبًا ما تكون كميةُ الدخل في نموذج قياسٍ ما كميةَ خرج **لنظام قياس**.

الملاحظة ٢: يمكن أن تكون **القراءات** و**التصحيحات** و**الكميات المؤثرة** كميات دخل في نموذج قياس.

٢-٥١ كمية الخرج في نموذج قياس output quantity in a measurement model

كمية تُحسب **قيمتها المقيسة** باستعمال **قيم كميات الدخل في نموذج قياس**.

٢-٥٢ الكمية المؤثرة influence quantity

في **قياس** مباشر، **كمية** لا تؤثر على الكمية التي يجري قياسها فعليًّا، بل تؤثر على العلاقة بين **القراءة** و**نتيجة القياس**.

المثال ١: التردّد (هو كمية مؤثرة) في القياس المباشر للسعة الثابتة لتيار متناوب باستعمال مقياس أمبير.

المثال ٢: تركيز كمية المادة للبليروبين (هو كمية مؤثرة) في القياس المباشر لتركيز كمية المادة في بلازما دم الإنسان.

المثال ٣: درجة حرارة المكرومتر المستعمل في قياس طول قضيب (هي كمية مؤثرة)، أما درجة حرارة القضيب نفسه التي يمكن أن تدخل في تعريف **الكمية المراد قياسها**، فليست كمية مؤثرة.

المثال ٤: ضغط المحيط في منبع أيونات لمطياف كتلي أثناء قياس جزء من كمية المادة (هو كمية مؤثرة).

الملاحظة ١: يشمل القياس غير المباشر مجموعة من القياسات المباشرة، والتي قد يتأثر كل منها بكميات مؤثرة.

الملاحظة ٢: في الدليل GUM، عُرِّف مصطلح "الكمية المؤثرة" مثلما جاء في الإصدار الثاني للدليل VIM، وهو لا يشمل الكميات المؤثرة في **نظام القياس** فحسب – كما ورد في التعريف – بل يشمل أيضًا الكميات المؤثرة في الكميات التي يجري قياسها فعليًّا. وكذلك فإن هذا المفهوم في الدليل GUM لا يقتصر على القياسات المباشرة.

٢-٥٣ التصحيح correction

تعويضٌ لتأثير نظامي مقدَّر.

الملاحظة ١: انظر الدليل GUM:1995, 3.2.3 لشرح مصطلح "التأثير النظامي".

الملاحظة ٢: يمكن أن يأخذ التعويض صيغًا مختلفة كالمقدار المضاف أو العامل، أو يمكن استنتاجه من جدول.

٣- المصطلحات والتعاريف المتعلّقة بأجهزة القياس

٣-١ أداة القياس measuring instrument

جهاز يُستعمل لإجراء **القياسات** بمفرده، أو مقترنًا بجهاز مكمِّل واحد أو أكثر.

الملاحظة ١: أداة القياس التي يمكن أن تُستعمل بمفردها هي **نظام قياس**.

الملاحظة ٢: قد تكون أداة القياس **أداة قياس تأشيرية**، أو **مقياسًا ماديًّا**.

٣-٢ نظام القياس measuring system

مجموعة مؤلفة من **أداة قياس** (أو أكثر)، ومن أجهزة أخرى غالبًا (ومن ضمنها الكواشف والمواد مستهلكة) مجمَّعة ومعدَّة لتعطي معلومات تُستعمل لتوليد **قيم الكمية المقيسة** ضمن مجالات معينة **لأنواع** معينة من **الكميات**.

ملاحظة: قد يتألف نظام القياس من أداة قياس واحدة فقط.

٣-٣ أداة القياس التأشيرية indicating measuring instrument

أداة قياس تعطي إشارة خرج تحمل معلومات عن **قيمة الكمية** التي يجري قياسها.

أمثلة: مقياس فولط، مكرومتر، مقياس حرارة، ميزان إلكتروني.

الملاحظة ١: قد تعطي أداة القياس التأشيرية تسجيلًا **لقراءاتها**.

الملاحظة ٢: قد تكون إشارة الخرج مرئية أو مسموعة، وقد ترسَل أيضًا إلى جهاز آخر أو أكثر.

٣-٤ أداة القياس الإظهارية displaying measuring instrument

أداة قياس تأشيرية إشارةُ خرجها مرئية.

٣-٥ سلم أداة القياس الإظهارية scale of a displaying measuring instrument

جزء من **أداة قياس إظهارية** يتألف من مجموعة مرتّبة من العلامات مشفوعة بأي **قيم كمية** مرافقة.

٣-٦ المقياس المادي material measure

أداة قياس تعيد إنتاج (أو تعطي) باستمرار **كميات لنوع** معيّن (أو أكثر)، لكل منها **قيمة كمية** معيّنة.

أمثلة: وزنة معيارية، مقياس حجم (يعطي قيمة كمية أو أكثر، مع سلم **تدريجات لقيمة الكمية**، أو بدونه)، مقاومة كهربائية معيارية، مسطرة خطية، محدِّد قياس، مولد إشارة معياري، **مواد مرجعية مصدَّقة**.

الملاحظة ١: **قراءة** المقياس المادي هي قيمة الكمية المعيَّنة له.

الملاحظة ٢: يمكن أن يكون المقياس المادي **معيار قياس**.

٣-٧ مبدِّل القياس measuring transducer

جهاز يُستعمل في **القياس**، يعطي **كمية** خرج ذات علاقة معيَّنة بكمية الدخل.

أمثلة: مزدوجة حرارية، محوِّل تيار كهربائي، مقياس انفعال، إلكترود الأس الهيدروجيني، أنبوب بوردون، شريحة ثنائية المعدن.

٣-٨ الحسَّاس sensor

عنصر من **نظام قياس** يتأثر مباشرة بظاهرة أو جسم أو مادة حاملة **للكمية** المراد قياسها.

أمثلة: الوشيعة الحسَّاسة لمقياس حرارة ذي مقاومة بلاتينية، القسم الدوار من عنفة مقياس التدفق، أنبوب بوردون لمقياس الضغط، القسم الطافي لأداة قياس المستوى، الخلية الضوئية لمقياس الطيف، بلورة سائلة ذات انحلال حراري يتغير لونها تبعًا لدرجة الحرارة.

ملاحظة: في بعض المجالات يستخدم مصطلح "مكشاف" للتعبير عن هذا المفهوم.

٣-٩ المكشاف detector

جهاز أو مادة تشير إلى وجود ظاهرة أو جسم أو مادة، عند تجاوز **قيمة** العتبة **للكمية** المرافقة.

أمثلة: مكشاف تسرُّب الهالوجين، ورق عباد الشمس.

الملاحظة ١: يستعمل مصطلح "المكشاف" في بعض المجالات للتعبير عن مفهوم **الحسَّاس**.

الملاحظة ٢: في الكيمياء، يُستعمل غالبًا مصطلح " مُشعِر" للتعبير عن هذا المفهوم.

٣-١٠ سِلسِلة القياس measuring chain

سلسلة من عناصر **نظام قياس** تشكل مسارًا مفردًا للإشارة، من **الحسَّاس** إلى عنصر الخرج.

المثال ١: تتألف سلسلة القياس الصوتي الإلكتروني من مكبِّر صوت ومخمِّد ومرشِّح ومضخِّم ومقياس فولط.

المثال ٢: تتألف سلسلة القياس الميكانيكي من أنبوب بوردون ونظام عتلات ودولابين مسننين وقرص ميكانيكي مدرَّج.

٣-١١ ضبط نظام القياس adjustment of a measuring system

مجموعة من العمليات تنفذ على **نظام قياس** بحيث يعطي **قراءات** محدَّدة تقابل **قيمًا** معينة **للكمية** المراد قياسها.

الملاحظة ١: تتضمن أنواع الضبط لنظام القياس: **ضبط الصفر لنظام القياس،** وضبط الانزياح، وضبط الاتساع (يسمى أحيانًا ضبط الكسب).

الملاحظة ٢: يجب عدم الخلط بين ضبط نظام القياس و**المعايرة** التي تعتبر متطلَّبًا أساسيًّا للضبط.

الملاحظة ٣: يجب إعادة معايرة نظام القياس بعد ضبطه.

٣-١٢ ضبط صفر نظام القياس zero adjustment of a measuring system

ضبط نظام القياس بحيث يعطي **قراءة** صفرية تقابل **قيمة** الصفر **للكمية** المراد قياسها.

٤- المصطلحات والتعاريف المتعلّقة بخصائص أجهزة القياس

٤-١ القراءة indication

قيمة الكمية التي تُظهرها **أداة القياس** أو **نظام القياس.**

الملاحظة ١: قد يكون عرض القراءة مرئيًّا أو مسموعًا، وقد تُنقل إلى جهاز آخر. وتعطَى القراءة غالبًا تبعًا لموقع المؤشر على شاشة الإظهار في حالة المخارج التماثلية، أو على شكل أرقام مطبوعة أو معروضة في حالة المخارج الرقمية، أو على شكل نموذج مشفَّر في حالة المخارج المشفرة، أو على شكل قيمة كمية معيَّنة في حالة **المقاييس المادية.**

الملاحظة ٢ ليس من الضروري أن تكون القراءة والقيمة المقابلة **للكمية** التي يجري قياسها قيمًا لكميات من نفس **النوع.**

٤-٢ القراءة الفارغة blank indication

القراءة الخلفية background indication

قراءة يتم الحصول عليها من ظاهرة أو جسم أو مادة مشابهة لتلك التي يجري فحصها، ويفترض أنها لا تحوي **الكمية** التي هي في قيد القياس، أو أن هذه الكمية لا تساهم في القراءة.

٤-٣ مجال القراءة indication interval

مجموعة من **قيم الكمية** المحصورة **بالقراءات** الحدِّية (العظمى والصغرى) الممكنة.

الملاحظة ١: يعبَّر عن مجال القراءة عادة بقيم الكمية الصغرى والعظمى؛ "من ٩٩ فولط إلى ٢٠١ فولط" على سبيل المثال.

الملاحظة ٢: يُستعمل في بعض الحقول مصطلح "مدى القراءات" بدلًا من "مجال القراءات".

٤-٤ مجال القراءة الاسمي nominal indication interval

المجال الاسمي nominal interval

مجموعة من **قيم الكمية** المحصورة بين **القراءات** الحدِّية المدوَّرة أو التقريبية، يمكن الحصول عليها بواسطة إعدادات معيَّنة لضوابط **أداة قياس** أو **نظام قياس**، وتُستعمل لتتمييز هذه الإعدادات.

الملاحظة ١: يعبَّر عن مدى القراءة الاسمي عادة بالقيم الصغرى والعظمى للكمية؛ "من ١٠٠ فولط إلى ٢٠٠ فولط" على سبيل المثال.

الملاحظة ٢: يُستعمل في بعض الحقول مصطلح "المدى الاسمي" بدلًا من "المجال الاسمي".

٤-٥ مدى مجال القراءة الاسمي range of a nominal indication interval

القيمة المطلقة للفرق بين **قيم الكمية** الحدِّية **لمجال قراءة اسمي**.

مثال: في حالة مجال قراءة اسمي من −١٠ فولط إلى +١٠ فولط، يكون مجال مدى القراءة الاسمي ٢٠ فولط.

ملاحظة: يسمى مجال مدى القراءة الاسمي في بعض الأحيان "نطاق المجال الاسمي".

٤-٦ قيمة الكمية الاسمية nominal quantity value

القيمة الاسمية nominal value

قيمة مدوَّرة أو تقريبية **لكمية** مميِّزة **لأداة قياس** أو **نظام قياس**، تعطي دليلًا للاستعمال المناسب لها.

المثال ١: ١٠٠ Ω قيمة اسمية توسم بها مقاومة معيارية.

المثال ٢: ١٠٠٠ ml قيمة اسمية للكمية يوسم بها دورق حجمي ذو علامة واحدة.

المثال ٣: ٠.١ mol/l قيمة اسمية لكمية تركيز المادة في محلول HCL.

المثال ٤: −٢٠ C° درجة الحرارة المئوية العظمى للتخزين.

ملاحظة: ينبغي ألا تُستعمل "قيمة الكمية الاسمية" و"القيمة الاسمية" للتعبير عن "القيمة الاسمية للخاصية".

٤-٧ مجال القياس measuring interval

مجال العمل working interval

مجموعة من **القيم لكميات** من **النوع** نفسه يمكن قياسها بواسطة **أداة قياس** أو **نظام قياس**، ذات **ارتياب قياس أداتيٍّ** معيَّن ضمن شروط معرَّفة.

الملاحظة ١: يُستعمل في بعض الحقول مصطلح "مدى القياس" بدلًا من "مجال القياس".

الملاحظة ٢: ينبغي عدم الخلط ما بين (الحد الأدنى لمجال القياس) و(**حدِّ الكشف**).

٤-٨ شرطُ التشغيل المستقرُّ الحالة steady-state operating condition

شرط تشغيل **أداة قياس** أو **نظام قياس** تبقى فيه العلاقة التي أُسِّست **بالمعايرة** صحيحةً ولو تغيَّرت **الكمية المراد قياسها** مع الزمن.

٤-٩ شرط التشغيل التصميمي rated operating condition

شرط تشغيل يجب تلبيته أثناء **القياس** لكي تتمكن **أداة القياس** (أو **نظام القياس**) من العمل وفق تصميمها.

ملاحظة: تحدِّد شروط التشغيل التصميمية عمومًا مجالات **لقيم الكمية** التي يجري قياسها، ولأي **كمية مؤثرة**.

٤-١٠ شرط التشغيل الحدِّي limiting operating condition

أقصى شرط تشغيل يجب أن تتحمّله **أداة قياس** (أو **نظام قياس**) دون أن تتضرَّر، أو تتدهور الخصائص المترولوجية المحدَّدة لها، وذلك عندما تُشغَّل لاحقًا ضمن **شروط التشغيل التصميمية**.

الملاحظة ١: يمكن أن تختلف الشروط الحدية للتخزين أو النقل أو التشغيل.

الملاحظة ٢: يمكن أن تتضمن الشروط الحدية **قيمًا** حدية **للكمية** التي يجري قياسها، ولأي **كمية مؤثرة**.

٤-١١ شرط التشغيل المرجعي reference operating condition

الشرط المرجعي reference condition

شرط تشغيل موصوف لتقييم أداء **أداة قياس** أو **نظام قياس** أو لمقارنة **نتائج القياس**.

الملاحظة ١: يحدِّد شرط التشغيل المرجعي مجالات **قيم الكمية المراد قياسها** وكذلك مجالات قيم **الكميات المؤثرة**.

الملاحظة ٢: في المواصفة القياسية IEC 60050-300، البند 02-06-311، يشير المصطلح "شرط مرجعي" إلى شرط تشغيل يكون عنده ارتياب القياس الأداتيّ المعيَّن أصغر ما يمكن.

٤-١٢ حساسية نظام القياس sensitivity of a measuring system

الحساسية sensitivity

نسبة التغير في **قراءة نظام القياس** إلى التغير المقابل في **قيمة الكمية** التي يجري قياسها.

الملاحظة ١: يمكن أن تعتمد حساسية نظام القياس على قيمة الكمية التي يجري قياسها.

الملاحظة ٢: يجب أن يكون التغيّر في قيمة الكمية التي يجري قياسها كبيرًا مقارنة **بميز** نظام القياس.

٤-١٣ انتقائية نظام القياس selectivity of a measuring system

الانتقائية selectivity

خاصية **لنظام قياس**، تُستعمل مع **إجراء قياس** معيَّن، يعطي بواسطتها **قيمًا مقيسة لكمية مراد قياسها** أو أكثر، بحيث تكون قيم كل كمية مراد قياسها مستقلة عن الكميات الأخرى المراد قياسها، أو **الكميات** الأخرى للظاهرة أو الجسم، أو المادة التي يجري فحصها.

المثال ١: مقدرة نظام قياس (يتضمن مطيافًا كتليًّا) على قياس نسبة التيار الأيوني المتولد من مركَّبين معيَّنين دون اضطراب من مصادر محدودة أخرى للتيار الكهربائي.

المثال ٢: مقدرة نظام قياس على قياس قدرة مركَّب من مركَّبات إشارة عند تردّد معيَّن، دون أن تكون معرضة لتشويش من مركبات إشارة أو إشارات أخرى عند تردّدات مغايرة.

المثال ٣: مقدرة مستقبِل على التمييز بين إشارة مطلوبة وإشارات أخرى غير مطلوبة لها غالبًا تردُّدات مختلفة قليلًا عن تردُّدات الإشارة المطلوبة.

المثال ٤: مقدرة نظام قياس إشعاع التأين على الاستجابة لإشعاع معيَّن يُطلب قياسه بوجود إشعاع مترافق معه.

المثال ٥: مقدرة نظام قياس على قياس تركيز كمية مادة الكرياتين في بلازما الدم بواسطة إجراء جافيه (Jaffé)، دون أن تتأثر بتراكيز الغلوكوز واليوريت والكيتون والبروتين.

المثال ٦: مقدرة مطياف كتليٍّ على قياس وفرة كمية المادة للنظير Si^{28} والنظير Si^{30} في سيليكون مأخوذ من الرواسب الجيولوجية دون تأثير بين هذين النظيرين، أو من النظير Si^{29}.

الملاحظة ١: في الفيزياء، توجد غالبًا كمية مراد قياسها واحدة فقط، أما الكميات الأخرى فلها نفس **نوع** الكمية المراد قياسها، وهي كميات دخل لنظام القياس.

الملاحظة ٢: في الكيمياء، تتضمن الكميات المراد قياسها غالبًا مكوِّنات مختلفة في النظام الخاضع للقياس، وهذه الكميات ليست بالضرورة من النوع نفسه.

الملاحظة ٣: في الكيمياء، نحصل عادة على انتقائية نظام قياس لكميات ذات مكونات مختارة بتراكيز ضمن مجالات محدَّدة.

الملاحظة ٤: مصطلح (الانتقائية) المستعمل في الفيزياء (انظر الملاحظة ١) هو مفهوم قريب من النوعية (specificity) المستعمل أحيانًا في الكيمياء.

٤-١٤ المَيْز resolution

أصغر تغيير في **كمية** يجري قياسها يسبب تغييرًا مدركًا في **القراءة** الموافقة.

ملاحظة: يمكن أن يعتمد الميز على الضجيج (الداخلي أو الخارجي) مثلًا، أو على الاحتكاك، ويمكن أن يعتمد كذلك على **قيمة** الكمية التي يجري قياسها.

٤-١٥ مَيْز الجهاز الإظهاريّ resolution of a displaying device

أصغر فرق بين القراءات المعروضة يمكن تمييزه بوضوح.

٤-١٦ عتبة التمييز discrimination threshold

أكبر تغيير في **قيمة كمية** يجري قياسها لا يسبب أي تغيير مدرك في **القراءة** الموافقة.

ملاحظة: يمكن أن تعتمد عتبة التمييز على الضجيج (الداخلي أو الخارجي) مثلًا، أو على الاحتكاك، ويمكن أن تعتمد كذلك على قيمة الكمية التي يجري قياسها، وعلى كيفية تطبيق التغيير.

٤-١٧ النطاق الميت dead band

المجال الأعظمي الذي يمكن أن تتغير ضمنه **قيمة كمية** تقاس بالاتجاهين دون إحداث تغيير قابل للكشف في **القراءة** المقابلة.

ملاحظة: يمكن أن يعتمد النطاق الميت على معدَّل التغير.

٤-١٨ حدُّ الكشف detection limit

حدُّ الكشف limit of detection

قيمة مقيسة لكمية نحصل عليها عن طريق **إجراء قياس** معيَّن، يكون فيها احتمال الادعاء الخاطئ بعدم وجود مكوِّن ما في مادة يساوي β، إذا كان احتمال وجود المكوِّن في المادة يساوي α.

الملاحظة ١: يوصي الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية IUPAC بإعطاء α و β القيمة 0.05 غفلًا.

الملاحظة ٢: يُستعمل في الإنكليزية أحيانًا المختصر LOD للدلالة على مصطلح "حد الكشف".

الملاحظة ٣: لا يُستعمل مصطلح "الحساسية" للتعبير عن "حد الكشف".

٤-١٩ ثبات أداة القياس stability of a measuring instrument

الثبات stability

خاصية **لأداة القياس** تبقى بموجبها خصائصها المترولوجية ثابتة مع الزمن.

ملاحظة: يمكن تحديد قيمة الثبات بعدة طرق.

المثال ١: المدة اللازمة لإحداث تغير في خاصية مترولوجية بمقدار معيَّن.

المثال ٢: التغير الحاصل في خاصية مترولوجية خلال مدة معيَّنة.

٤-٢٠ الانحياز الأداتي instrumental bias

حاصل طرح **قيمة الكمية المرجعية** من متوسط **قراءات** مكرَّرة.

٤-٢١ الانزياح الأداتي instrumental drift

تغير مستمر أو متدرِّج **للقراءة** مع الزمن بسبب التغيرات في الخصائص المترولوجية **لأداة القياس**.

ملاحظة: لا يتعلق الانزياح الأداتي بتغير **الكمية** التي يجري قياسها، ولا بتغير أي **كمية مؤثرة** يمكن تمييزها بوضوح.

٤-٢٢ الاختلاف الناتج عن الكمية المؤثرة variation due to an influence quantity

الفرق في **القراءة قيمة الكمية المقيسة** معينة، أو في **قيم الكمية** التي يعطيها **مقياس مادي**، عندما تأخذ كمية مؤثرة ما قيمتين متتابعتين مختلفتين.

٤-٢٣ زمن الاستجابة الخطوي step response time

المدة الفاصلة بين اللحظة التي تخضع فيها **قيمة كمية** دخل **لأداة قياس** أو **نظام قياس** لتغير مفاجئ بين قيمتين ثابتتين معيَّنتين، واللحظة التي تستقر عندها **القراءة** المقابلة ضمن حدود معيَّنة حول القيمة المستقرة النهائية لها.

٤-٢٤ ارتياب القياس الأداتي instrumental measurement uncertainty

أحد مكوِّنات **ارتياب القياس** الناشئ عن **أداة القياس** (أو **نظام القياس**) المستعملة.

الملاحظة ١: يمكن الحصول على ارتياب القياس الأداتي **بمعايرة** أداة القياس أو نظام القياس، أما **معيار القياس الأولي** فتُستعمل له وسائل أخرى.

الملاحظة ٢: يُستعمل ارتياب القياس الأداتي في **التقييم من النمط B لارتياب القياس**.

الملاحظة ٣: قد تعطَى المعلومات ذات الصلة بارتياب القياس الأداتي في مواصفات الأداة.

٤-٢٥ درجة الضباطة accuracy class

درجة **أدوات القياس** أو **أنظمة القياس** التي تحقِّق متطلبات مترولوجية محدَّدة تهدف إلى إبقاء **أخطاء القياس** أو **ارتيابات القياس الأداتية** ضمن حدود معيَّنة في شروط تشغيل معيَّنة.

الملاحظة ١: يُرمز إلى درجة الضباطة عادة برقم أو برمز متفق عليه.

الملاحظة ٢: تطبَّق درجة الضباطة على **المقاييس المادية**.

٤-٢٦ خطأ القياس الأعظمي المسموح maximum permissible measurement error

الخطأ الأعظمي المسموح به maximum permissible error

حدُّ الخطأ limit of error

قيمة قصوى **لخطأ قياس** – تتعلق **بقيمة كمية مرجعية** معلومة – تسمح بها المواصفات أو اللوائح الناظمة **لقياس** (أو **أداة قياس**، أو **نظام قياس**) محدَّد.

الملاحظة ١: يُستعمل عادة مصطلح "الأخطاء الأعظمية المسموح بها" أو"حدود الخطأ" عند وجود قيمتين حدِّيتين.

الملاحظة ٢: يجب عدم استخدام مصطلح "التسامح" للإشارة إلى "الخطأ الأعظمي المسموح به".

٤-٢٧ خطأ القياس عند نقطة محدَّدة datum measurement error

خطأ القياس لأداة قياس أو **نظام قياس** عند **قيمة كمية مقيسة** معيَّنة.

٤-٢٨ الخطأ الصفري zero error

خطأ القياس عند نقطة محدَّدة عندما تكون **قيمة الكمية المقيسة** المعيَّنة صفرًا.

ملاحظة: يجب عدم الخلط بين الخطأ الصفري وعدم وجود **خطأ قياس**.

٤-٢٩ ارتياب القياس الصفري null measurement uncertainty

ارتياب القياس عندما تكون **قيمة الكمية المقيسة** المعيَّنة صفرًا.

الملاحظة ١: يرافق ارتياب القياس الصفري **قراءة** صفرية أو قريبة من الصفر، ويشمل مجالًا لا يمكن فيه تحديد: هل **الكمية المراد قياسها** أصغر من إمكان كشفها، أم أن قراءة **أداة القياس** ناتجة عن الضجيج فقط.

الملاحظة ٢: ينطبق مفهوم "ارتياب القياس الصفري" أيضًا عند وجود فرق بين **قياس** العينة وقياس العينة الفارغة.

٤-٣٠ مخطط المعايرة calibration diagram

تعبير بياني عن العلاقة بين القراءة **ونتيجة القياس** المقابلة لها.

الملاحظة ١: مخطط المعايرة هو جزء من المستوي معرَّف بمحور القراءة ومحور نتيجة القياس، وهو يمثل العلاقة بين القراءة ومجموعة من **قيم الكميةالمقيسة**. وفي حالة علاقة "واحد إلى متعدد" يكون عرض هذا الجزء لقراءة معينة هو **ارتياب القياس الأداتي**.

الملاحظة ٢: من التعابير البديلة للعلاقة: **منحني معايرة** و**ارتياب القياس** المرافق، أو جدول معايرة، أو مجموعة توابع.

الملاحظة ٣: يتعلق هذا المفهوم **بالمعايرة** عندما يكون ارتياب القياس الأداتي كبيرًا مقارنة مع ارتياب القياس المرافق **لقيم الكمية لمعايير القياس**.

٤-٣١ منحني المعايرة calibration curve

تعبير عن العلاقة بين **القراءة** و**قيمة الكمية المقيسة** المقابلة لها.

ملاحظة: يعبِّر منحني المعايرة عن علاقة "واحد إلى واحد"، وهي لا تعطي **نتيجة قياس** لأنها لا تحمل أي معلومات عن **ارتياب القياس**.

٥- المصطلحات والتعاريف المتعلّقة بمعايير القياس

٥-١ معيار القياس measurement standard

المعيار etalon

تجسيد لتعريف **كمية** معيَّنة لها **قيمة كمية** محدَّدة مع **ارتياب قياس** مرافق، تُستعمل مرجعًا.

المثال ١: معيار قياس كتلة قيمته 1 kg مع **ارتياب قياس معياري** مرافق قيمته 3 µg.

المثال ٢: معيار قياس مقاومة قيمته 100 Ω مع ارتياب قياس معياري مرافق قيمته 1 µ Ω.

المثال ٣: معيار تردد السيزيوم مع ارتياب قياس معياري نسبي قيمته 2×10^{-15}.

المثال ٤: محلول دارئ قياسي قيمة pH له تساوي 7.072 مع ارتياب قياس معياري مرافق قيمته 0.006.

المثال ٥: مجموعة محاليل مرجعية للكورتيزول في المصل البشري, ذات قيمةِ كميةٍ مصدَّقة مع ارتياب قياس مرافق لكل محلول.

المثال ٦: **مادة مرجعية** تعطي قيمًا مع ارتيابات قياس للتركيز الكتلي لكلٍ من عشرة بروتينات مختلفة.

الملاحظة ١: يمكن أن يتحقَّق "تجسيد تعريف كمية معيَّنة" بواسطة **نظام قياس** أو **مقياس مادي** أو مادة مرجعية.

الملاحظة ٢: كثيرًا ما يُستعمل معيار القياس مرجعًا في تحديد **قيم الكمية المقيسة** وارتيابات القياس المرافقة لكميات أخرى من نفس **النوع**، وهذا يؤدي إلى تحديد **تتبعيَّة مترولوجية** عن طريق **معايرة** معايير قياس أخرى أو **أدوات قياس** أو أنظمة قياس.

الملاحظة ٣: يُستعمل مصطلح "التجسيد" هنا بمعناه الأكثر عمومية، وهو يشير إلى ثلاثة إجراءات:

١- يتعلق الإجراء الأول بـ "التجسيد الفيزيائي **لواحدة القياس**" من تعريفها، وهو معنى محدود.

٢- يطلق على الإجراء الثاني "إعادة الإنتاج"، وهو لا يتعلق بتجسيد واحدة القياس من تعريفها، ولكن من تركيب معيار قياس ذي قابلية عالية لإعادة الإنتاج، ومرتكز على ظاهرة فيزيائية كما تحدث, كما في حالة استعمال ليزر مستقر ترددًيا لتأسيس معيار قياس للمتر، أو استعمال مفعول جوزفسون معيارًا لقياس الفولط, أو مفعول هول الكمي الكوانتي معيارًا لقياس الأوم.

٣- يتعلق الإجراء الثالث باعتماد مقياس مادي معيارًا للقياس، كما في حالة معيار قياس الكتلةkg 1.

الملاحظة ٤: إن الارتياب المعياري المرافق لمعيار القياس هو دومًا أحد مكوِّنات **ارتياب القياس المعياري المركَّب** في **نتيجة قياس** يمكن الحصول عليها باستعمال معيار القياس (انظر GUM: 1995, 2.3.4). وهذا المكوِّن غالبًا ما يكون صغيرًا مقارنة بالمكوِّنات الأخرى لارتياب القياس المعياري المركب.

الملاحظة ٥: يجب تحديد قيمة الكمية وارتياب القياس في الوقت الذي يُستعمل فيه معيار القياس.

الملاحظة ٦: قد تجسَّد عدة كميات من نفس النوع، أو من أنواع مختلفة، في جهاز واحد شاعت أيضًا تسميته معيار قياس.

الملاحظة ٧: في العلوم والتكنولوجيا، تُستعمل الكلمة الإنجليزية "standard" بمعنيين مختلفين على الأقل: الأول: مواصفات، أو توصيات فنية، أو وثائق مرجعية متماثلة ("norme" بالفرنسية)، والثاني: معيار قياس ("étalon" بالفرنسية). وهذا المصطلح يتعلق بالمعنى الثاني فقط.

٥-٢ معيار القياس الدولي international measurement standard

معيار قياس معترف به من الأطراف الموقِّعة على اتفاقية دولية، ومعدّ لاستعماله على المستوى الدولي.

المثال ١: النموذج الأصلي الدولي للكيلوغرام.

المثال ٢: الغدد التناسلية المشيمية، منظمة الصحة العالمية (WHO)، المعيار الدولي الرابع 1999، 75/589، 650 وحدة دولية لكل أمبول.

المثال ٣: معيار فيينا لمياه المحيط الوسطية (VSMOW2)، الذي وزَّعته الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA)، لكمية النظير المستقر التفاضلية في **قياسات** نسبة كمية المادة.

٥-٣ معيار القياس الوطني national measurement standard

المعيار الوطني national standard

معيار قياس معترف به من سلطات وطنية لاستعماله في بلد ما أو اقتصاد ما، باعتباره أساسًا لتخصيص **قيم كمية** لمعايير قياس أخرى لها نفس **نوع الكمية** ذات الصلة.

٥-٤ معيار القياس الأولي primary measurement standard

المعيار الأولي primary standard

معيار قياس أُسِّس باستعمال **إجراء قياس مرجعي أولي** أو أُنتج بصفته غرضًا، وجرى اختياره بالاتفاق.

المثال ١: معيار القياس الأولي لتركيز كمية مادة محضَّرة عن طريق إذابة كمية معلومة من المادة لمركَّب كيميائي في حجم معلوم من المحلول.

المثال ٢: معيار القياس الأولي للضغط المستند إلى **قياسات** منفصلة للقوة والمساحة.

المثال ٣: معيار للقياس الأولي لنسبة كمية النظير في مادة, محضَّرة بواسطة مزج كمية معلومة من المادة مع نظائر معيَّنة.

المثال ٤: خلية النقطة الثلاثية للماء باعتبارها معيار قياس أولي لدرجة الحرارة الترموديناميكية.

المثال ٥: النموذج الأصلي الدولي للكيلوغرام باعتباره غرضًا، جرى اختياره اصطلاحًا.

٥-٥ معيار القياس الثانوي secondary measurement standard

المعيار الثانوي secondary standard

معيار قياس أُسِّس **بمعايرته بمعيار قياس أولي لكمية** من نفس **النوع**.

الملاحظة ١: يمكن الحصول على المعايرة مباشرة بين معيار قياس أولي ومعيار قياس الثانوي، أو بمشاركة **نظام قياس** وسيط مُعايَر بمعيار القياس الأولي، ونسب **نتيجة القياس** إلى معيار القياس الثانوي.

الملاحظة ٢: إن معيار القياس الذي له **قيمة كمية** محدَّدة نحصل عليها باستعمال **إجراء قياس مرجعي أولي** هو معيار قياس ثانوي.

٥-٦ معيار القياس المرجعي reference measurement standard

المعيار المرجعي reference standard

معيار قياس مخصَّص **لمعايرة** معايير القياس الأخرى **لكميات** من **نوع** معيَّن في مؤسسة معيَّنة، أو في موقع معيَّن.

٥-٧ معيار القياس العملي working measurement standard

معيار العمل working standard

معيار قياس يستعمل عادة لمعايرة **أدوات القياس** أو **أنظمة القياس**، أو للتحقق منها.

الملاحظة ١: يعايَر معيار القياس العملي عمومًا بمقارنته **بمعيار قياس مرجعي**.

الملاحظة ٢: فيما يتعلق **بالتحقق**، يُستعمل أحيانًا مصطلحا معيار التحقق أو معيار الضبط.

٥-٨ معيار القياس الجوَّال traveling measurement standard

المعيار الجوَّال reference standard

معيار قياس (يكون في بعض الأحيان ذا بنية خاصة) معدٌّ لنقله بين المواقع المختلفة.

مثال: معيار قياس تردد السيزيوم – ١٣٣ المحمول الذي يعمل ببطارية.

٥-٩ جهاز نقل للقياس transfer measurement device

جهاز نقل transfer device

جهاز يُستعمل وسيطًا لمقارنة **معايير القياس**.

ملاحظة: تُستعمل معايير القياس أحيانًا أجهزةَ نقل.

٥-١٠ معيار القياس المتأصل intrinsic measurement standard

المعيار المتأصل intrinsic standard

معيار قياس مستند إلى خاصية متأصلة وقابلة لإعادة الإنتاج لظاهرة أو لمادة.

المثال ١: خلية النقطة الثلاثية للماء باعتبارها معيار قياس متأصل لدرجة الحرارة الترموديناميكية.

المثال ٢: معيار قياس متأصل لفرق الكمون الكهربائي المبني على مفعول جوزفسون.

المثال ٣: معيار قياس متأصل للمقاومة الكهربائية المبني على مفعول هول الكمومي.

المثال ٤: عينة نحاس بصفتها معيار قياس متأصل للناقلية الكهربائية.

الملاحظة ١: تُعيَّن **قيمة الكمية** لمعيار قياس متأصل بالإجماع، وهي لا تحتاج إلى التأسيس عن طريق مقارنتها بمعيار قياس آخر من نفس النوع. ويحدَّد **ارتياب القياس** لمعيار قياس متأصل بناء على ارتباطه بمكوِّنين: الأول القيمة المُجمَع عليها، والثاني بنية المعيار وتطبيقه والمحافظة عليه.

الملاحظة ٢: يتألف معيار القياس المتأصل عمومًا من نظام أُنتج بحسب متطلبات إجراء مُجمَع عليه ويخضع **لتحقق** دوري. وقد يحوي هذا الإجراء تعليمات خاصة **بالتصحيحات** التي يقتضيها التطبيق.

الملاحظة ٣: إن المعايير المتأصلة للقياس المرتكزة على الظاهرة الكمومية لها **ثبات** متميز عادةً.

الملاحظة ٤: لا تعني صفة "المتأصل" لمعيار القياس أنه يمكن تطبيقه واستعماله دون عناية خاصة، أو أنه محصَّن من التأثيرات الداخلية والخارجية.

٥-١١ المحافظة على معيار القياس conservation of a measurement standard

صيانة معيار القياس maintenance of a measurement standard

مجموعة من العمليات الضرورية للحفاظ على الخصائص المترولوجية **لمعيار قياس** ضمن حدود معيَّنة.

ملاحظة: من الشائع أن تتضمن المحافظة **تحققًا** دوريًّا من الخصائص المترولوجية المعرَفة سلفًا أو **المعايرة**، وتخزينًا في شروط مناسبة، وعنايةً معيَّنة أثناء الاستعمال.

٥-١٢ المعايِر (المعايِرات) calibrator(s)

معيار قياس يُستعمل في **المعايرة**.

ملاحظة: لا يُستعمل مصطلح "المعايِر" إلا في مجالات محدَّدة.

٥-١٣ المادة المرجعية reference material RM

مادة متجانسة إلى حدٍّ كافٍ ومستقرة بالنسبة لخصائص معيَّنة، جرى تحضيرها لتلائم الغرض من استعمالها في **القياس**، أو في فحص **الخصائص الاسمية**.

الملاحظة ١: يعطي فحص الخاصية الاسمية قيمة اسمية للخاصية والارتياب المرافق لها. وهذا الارتياب ليس **ارتياب قياس**.

الملاحظة ٢: المواد المرجعية التي لها (أو ليس لها) **قيم كمية** مخصَّصة يمكن أن تُستعمل لضبط **دقة القياس**، أما المواد المرجعية التي لها قيم كمية مخصصة فيمكن أن تُستعمل في **المعايرة** أو في ضبط **صحة القياس**.

الملاحظة ٣: تتضمن "المواد المرجعية" موادَّ تجسِّد **كميات**، إضافة إلى خصائص اسمية.

المثال ١: من أمثلة المواد المرجعية التي تجسد كميات:

أ) في حالة ماء ذي نقاوة محدَّدة: تُستعمل لزوجته الديناميكية لمعايرة مقاييس اللزوجة.

ب) مصل الدم البشري المحتوي على الكولسترول المتأصل بدون قيمة محددة لتركيزه: يستعمل مادةً لضبط دقة القياس فقط.

ت) النسيج السمكي الذي يحتوي على نسبة كتلية محدَّدة من الديوكسين: يستخدم **معايِرًا**.

المثال ٢: أمثلة على المواد المرجعية التي تجسد خصائص اسمية:

أ) لوحة لون تشير إلى لون محدَّد واحد أو أكثر.

ب) مركب DNA يحتوي على متتالية نوكليوتيدات محدَّدة.

ت) بول يحتوي على ١٩-أندروستينيون.

الملاحظة ٤: تدمج المواد المرجعية أحيانًا في جهاز مُصنَّع خصيصًا.

المثال ١: مادة ذات نقطة ثلاثية معروفة في خلية النقطة الثلاثية.

المثال ٢: زجاج ذو كثافة ضوئية معروفة في حامل مرشِّح نقل.

المثال ٣: كرات ذات حجم منتظم موضوعة على شريحة مجهر.

الملاحظة ٥: لبعض المواد المرجعية قيم كمية ذات تتبعية مترولوجيًّا **لواحدة قياس** من خارج **نظام واحدات**. وتشمل مثل هذه المواد اللقاحات التي خَصَّصت لها منظمة الصحة العالمية واحدات دولية (IU).

الملاحظة ٦: في **قياس** معين، يمكن استعمال مادة مرجعية معينة إما للمعايرة وإما لضمان الجودة فقط.

الملاحظة ٧: ينبغي أن تشتمل مواصفات المادة المرجعية على تتبعية مادتها والإشارة إلى مصدرها ومعالجتها (Accred. Qual. Assur.: 2006).

الملاحظة ٨: لدى ISO/REMCO تعريف مشابه، ولكنه يَستعمل مصطلح "عملية القياس" ليعني "الفحص" (ISO 15189:2007, 3.4) الذي يشمل كلًّا من قياس الكمية وفحص الخاصية الاسمية.

٥-١٤ المادة المرجعية المصدَّقة certified reference material CRM

مادة مرجعية مرفقة بتوثيق صادر عن جهة رسمية تبين قيمة خاصية محددة واحدة أو أكثر، مع الارتيابات والتتبعيات المرافقة، وذلك باستعمال إجراءات صحيحة.

مثال: مصل الدم البشري الذي له **قيمة كمية** مخصصة لتركيز الكوليسترول **وارتياب قياس** مرافق مبين في شهادة مرفقة، يستعمل **معايِرًا** أو مادةً لضبط **صحة القياس**.

الملاحظة ١: يعطى "التوثيق" على شكل "شهادة" (انظر ISO Guide 31:2000).

الملاحظة ٢: إجراءات الإنتاج ومنح الشهادات للمواد المرجعية المصدّقة معطاة في الدليلين الإرشاديين ISO Guide 34 و ISO Guide 35، على سبيل المثال.

الملاحظة ٣: يشمل "الارتياب" في هذا التعريف كلًّا من "ارتياب القياس" و"الارتياب المرافق لقيمة **خاصية اسمية**"، مثل التعريف أو التسلسل. وتشمل "التتبعيّة" كلًّا من "**التتبعية المترولوجية** لقيمة كمية" و "تتبعية قيمة خاصية اسمية".

الملاحظة ٤: تتطلب قيم الكمية المحددة للمواد المرجعية المصدّقة تتبعيةً مترولوجيةً مع ارتياب قياس مرافق (Accred. Qual. Assur.: 2006).

الملاحظة ٥: لدى ISO/REMCO تعريف مشابه (Accred. Qual. Assur.: 2006)، ولكنه يستعمل "مترولوجي" و"ميترولوجيًّا" للإشارة إلى الكمية والخاصية الاسمية كلتيهما.

٥-١٥ تبادلية المادة المرجعية commutability of reference material

خاصية **مادة مرجعية** جرى إثباتها عن طريق شدة التوافق بين العلاقة القائمة بين **نتائج القياس لكمية** محدَّدة في هذه المادة، التي نحصل عليها وفقًا **لإجراءَي قياس** معيَّنَيْن، والعلاقة التي نحصل عليها بين نتائج القياس لمواد معينة أخرى.

الملاحظة ١: عادة ما تكون المادة المرجعية المعنية **معايِرًا**، وأما المواد المعينة الأخرى فهي عينات مألوفة عادة.

الملاحظة ٢: إن إجراءَي القياس المشار إليهما في التعريف هما: الإجراء الذي يسبق المادة المرجعية والإجراء الذي يليها (المعايِر)، وفقًا **لتراتبية المعايرة** (انظر ISO 17511).

الملاحظة ٣: يجب مراقبة ثبات المواد المرجعية القابلة للتبادل بانتظام.

٥-١٦ المعطيات المرجعية reference data

المعطيات المتعلقة بخاصية أو ظاهرة أو جسم أو مادة أو نظام مكونات ذي تركيب أو بنية معروفة جرى الحصول عليها من مصدر معرَّف وتقييمها بدقة والتحقق من ضباطتها.

مثال: المعطيات المرجعية لذوبانية المركبّات الكيميائية كما نشرتها IUPAC.

ملاحظة: في هذا التعرتيف، شمل الضباطة، على سبيل المثال، ة **القياس** و "ضباطة قيمة خاصية اسمية".

٥-١٧ المعطيات المرجعية المعيارية standard reference data

معطيات مرجعية صادرة عن سلطة معترف بها.

المثال ١: قيم الثوابت الفيزيائية الأساسية التي يجري تقييمها دوريًّا وتوصي بها CODATA of ICSU.

المثال ٢: قيم الكتلة الذرية النسبية للعناصر، التي تسمّى أيضا قيم الوزن الذري، التي تقيّمها IUPAC-CIAAW كل عامين، وتصادق عليها الهيئة العامة لمنظمة IUPAC وتُنشر في .Pure Appl. Chem.

٥-١٨ قيمة الكمية المرجعية reference quantity value

قيمة كمية تُستعمل أساسًا للمقارنة بقيم **كميات** من نفس **النوع**.

الملاحظة ١: يمكن أن تكون قيمة الكمية المرجعية **قيمةً حقيقية لكمية مراد قياسها**، في حالة كونها غير معروفة، أو أن تكون **قيمة كميةاصطلاحية** ، في حالة كونها معروفة.

الملاحظة ٢: تعطى قيمة الكمية المرجعية عادة مع **ارتياب القياس** المرافق لـ:

أ- مادة، مثل: **مادة مرجعية مصدقة**.

ب- جهاز، مثل: ليزر مستقر.

ت- **إجراء قياس مرجعي**.

ث- مقارنة **معايير قياس**.

المراجع [1]

[1] ISO/IEC Guide 99 (2007), International vocabulary of metrology - basic and general concepts and associated terms (VIM), International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.
[2] JCGM 200:2012, International vocabulary of metrology - basic and general concepts and associated terms (VIM), the International Bureau of Weights and Measures (BIPM), Paris, France.
[٣] المعجم الدولي للمترولوجيا– المفاهيم الأساسية والعامة للمصطلحات المتعلقة بها والصادر عن المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين– مركز المواصفات والمقاييس– الطبعة الثالثة ٢٠٠٧، ترجمة هيئة المواصفات والمقاييس الأردنية للدليل ISO/IEC Guide 99: 2007 (دليل المصطلحات الأساسية والعامة في علم القياس).

[1] المصطلحات والتعاريف هي ترجمة للمعجم الدولي للمترولوجيا JCGM 200:2012

قائمة المصطلحات

(الرقم المرجعي – المقابل العربي – المقابل الفرنسي – المصطلح بالإنكليزية)

A

accuracy class	classe d'exactitude	درجة الضباطة	4-25
adjustment of a measuring system	ajustage d'un système de mesure	ضبط نظام القياس	3-11

B

base quantity	grandeur de base	الكمية الأساسية	1-4
base unit	unité de base	الواحدة الأساسية	1-10
blank indication	indication du blanc	القراءة الفارغة	4-2

C

calibration	étalonnage	المعايرة	2-39
calibration curve	courbe d'étalonnage	منحني المعايرة	4-31
calibration diagram	diagramme d'étalonnage	مخطط المعايرة	4-30
calibration hierarchy	hiérarchie d'étalonnage	تراتبية المعايرة	2-40
calibrator(s)	. . . . .	المعايِر (المعايِرات)	5-12
certified reference material CRM	matériau de référence certifié MRC	المادة المرجعية المصدّقة	5-14
coherent derived unit	unité dérivée cohérente	الواحدة المشتقة المرتبطة	1-12
coherent system of units	système cohérent d'unités	نظام الواحدات المترابط	1-14
combined standard measurement uncertainty	incertitude-type compose	ارتياب القياس المعياري المركب	2-31
commutability of reference material	commutabilité d'un matériau de reference	تبادلية المادة المرجعية	5-15
conservation of a measurement standard	conservation d'un étalon	المحافظة على معيار القياس	5-11
conventional quantity value	valeur conventionnelle	قيمة الكمية الاصطلاحية	2-12
conventional reference scale	echelle de référence conventionnelle	سُلَّم مرجعي اصطلاحي	1-29
conversion factor between units	facteur de conversion entre unites	عامل التحويل بين الواحدات	1-24
correction	correction	التصحيح	2-53
coverage factor	facteur d'élargissement	عامل التغطية	2-38
coverage interval	intervalle élargi	مجال التغطية	2-36
coverage probability	probabilité de couverture	احتمال التغطية	2-37

D

datum measurement error	erreur au point de contrôle	خطأ القياس عند نقطة محدَّدة	4-27
dead band	zone morte	النطاق الميت	4-17
definitional uncertainty	incertitude définitionnelle	الارتياب التعريفي	2-27
derived quantity	grandeur derive	الكمية المشتقة	1-5
derived unit	unité dérivée	الواحدة المشتقة	1-11
detection limit	limite de détection	حدُّ الكشف	4-18
detector	détecteur	المكشاف	3-9
discrimination threshold	seuil de discrimination	عتبة التمييز	4-16
displaying measuring instrument	appareil de mesure afficheur	أداة القياس الإظهارية	3-4

E

expanded measurement uncertainty	incertitude élargie	ارتياب القياس الموسع	2-35

I

indicating measuring instrument	appareil de mesure indicateur	أداة القياس التأشيرية	3-3
indication	indication	القراءة	4-1
indication interval	intervalle des indications	مجال القراءة	4-3
influence quantity	grandeur d'influence	الكمية المؤثرة	2-52
input quantity in a measurement model	grandeur d'entrée dans un modèle demesure	كمية الدخل في نموذج قياس	2-50
instrumental bias	biais instrumental	الانحياز الأداتي	4-20
instrumental drift	derive instrumentale	الانزياح الأداتي	4-21
instrumental measurement uncertainty	incertitude instrumentale	ارتياب القياس الأداتي	4-24
intermediate measurement precision	fidélité intermédiaire de mesure	دقة القياس المرحلية	2-23
intermediate precision condition of measurement	condition de fidélité intermédiaire	شرط دقة القياس المرحلية	2-22
international measurement standard	etalon international	معيار القياس الدولي	5-2
international system of quantities (ISQ)	système international de grandeurs	النظام الدولي للكميات	1-6
international system of units (SI)	système international d'unités (SI)	النظام الدولي للواحدات	1-16
intrinsic measurement standard	etalon intrinsèque	معيار القياس المتأصل	5-10

K

kind of quantity	nature de grandeur	نوع الكمية	1-2

L

limiting operating condition	condition limite de fonctionnement	شرط التشغيل الحدي	4-10

M

material measure	mesure matérialisée	المقياس المادي	3-6
maximum permissible measurement error	erreur maximale tolérée	خطأ القياس الأعظمي المسموح به	4-26
measurand	mesurande	الكمية المراد قياسها	2-3
measured quantity value	valeur mesurée	قيمة الكمية المقيسة	2-10
measurement	mesurage	القياس	2-1
measurement accuracy	exactitude de mesure	ضباطة القياس	2-13
measurement bias	biais de mesure	انحياز القياس	2-18
measurement error	erreur de mesure	خطأ القياس	2-16
measurement function	fonction de mesure	تابع القياس	2-49
measurement method	méthode de mesure	طريقة القياس	2-5
measurement model	modèle de mesure	نموذج القياس	2-48
measurement precision	fidélité de mesure	دقة القياس	2-15
measurement principle	principe de mesure	مبدأ القياس	2-4
measurement procedure	procédure de mesure	إجراء القياس	2-6
measurement repeatability	répétabilité de mesure	تكرارية القياس	2-21
measurement reproducibility	reproductibilité de mesure	قابلية إعادة إنتاج القياس	2-25
measurement result	résultat de mesure	نتيجة القياس	2-9
measurement standard	etalon	معيار القياس	5-1
measurement trueness	justesse de mesure	صحة القياس	2-14
measurement uncertainty	incertitude de mesure	ارتياب القياس	2-26
measurement unit	unité de mesure	واحدة القياس	1-9
measuring chain	chaîne de mesure	سِلسِلة القياس	3-10
measuring instrument	instrument de mesure	أداة القياس	3-1
measuring interval	intervalle de mesure	مجال القياس	4-7
measuring system	système de mesure	نظام القياس	3-2
measuring transducer	transducteur de mesure	مبدّل القياس	3-7
metrological comparability of measurement results	comparabilité métrologique	قابلية المقارنة المترولوجية لنتائج القياس	2-46
metrological compatibility of measurement results	compatibilité de mesure	التوافقية المترولوجية لنتائج القياس	2-47
metrological traceability	traçabilité métrologique	التتبعية المترولوجية	2-41
metrological traceability chain	chaîne de traçabilité métrologique	سِلسِلة التتبعية المترولوجية	2-42

metrological traceability to a measurement unit	traçabilité métrologique à une unite de mesure	التتبعية المترولوجية إلى واحدة قياس	2-43
metrology	métrologie	علم القياس (المترولوجيا)	2-2
multiple of a unit	multiple d'une unite	مضاعف الواحدة	1-17

N

national measurement standard	etalon national	معيار القياس الوطني	5-3
nominal indication interval	intervalle nominal des indications	مجال القراءة الاسمي	4-4
nominal property	propriété qualitative	الخاصية الاسمية	1-30
nominal quantity value	valeur nominale	قيمة الكمية الاسمية	4-6
null measurement uncertainty	incertitude de mesure à zéro	ارتياب القياس الصفري	4-29
numerical quantity value	valeur numérique	قيمة الكمية العددية	1-20
numerical value equation	euation aux valeurs numériques	معادلة القيمة العددية	1-25

O

off-system measurement unit	unité hors système	واحدة قياس من خارج نظام واحدات قياس	1-15
ordinal quantity	grandeur ordinale	الكمية الترتيبية	1-26
ordinal quantity-values scale	echelle ordinale	سلم قيم الكمية الترتيبية	1-28
quantity in a measurement model	grandeur de sortie dans un modèle de mesure	كمية الخرج في نموذج قياس	2-51

P

primary measurement standard	etalon primaire	معيار القياس الأولي	5-4
primary reference measurement procedure	procédure de mesure primaire	إجراء القياس المرجعي الأولي	2-8

Q

quantity	grandeur	الكمية	1-1
quantity calculus	algèbre des grandeurs	حساب الكمية	1-21
quantity dimension	dimension d'une grandeur	بعد الكمية	1-7
quantity equation	equation aux grandeurs	معادلة الكمية	1-22
quantity of dimension one	grandeur sans dimension	كمية البعد واحد	1-8
quantity value	valeur d'une grandeur	قيمة الكمية	1-19
quantity-values scale	echelle de valeurs	سُلَّم قيم الكمية	1-27

R

random measurement error	erreur aléatoire	خطأ القياس العشوائي	2-19
range of a nominal indication interval	etendue de mesure	مدى مجال القراءة الاسمي	4-5

rated operating condition	condition assignée de fonctionnement	شرط التشغيل التصميمي	4-9
reference data	donnée de référence	المعطيات المرجعية	5-16
reference material RM	matériau de reference MR	المادة المرجعية	5-13
reference measurement procedure	procédure de mesure de référence	إجراء القياس المرجعي	2-7
reference measurement standard	etalon de référence	معيار القياس المرجعي	5-6
reference operating condition	condition de fonctionnement de référence	شرط التشغيل المرجعي	4-11
reference quantity value	valeur de référence	قيمة الكمية المرجعية	5-18
relative standard measurement uncertainty	incertitude-type relative	ارتياب القياس المعياري النسبي	2-32
repeatability condition of measurement	condition de répétabilité	شرط تكرارية القياس	2-20
reproducibility condition of measurement	condition de reproductibilité	شرط قابلية إعادة إنتاج القياس	2-24
resolution	résolution	الميْز	4-14
resolution of a displaying device	résolution d'un dispositif afficheur	مَيْز الجهاز الإظهاري	4-15

S

scale of a displaying measuring instrument	echelle d'un appareil de mesure afficheur	سلم أداة القياس الإظهارية	3-5
secondary measurement standard	etalon secondaire	معيار القياس الثانوي	5-5
selectivity of a measuring system	sélectivité	انتقائية نظام القياس	4-13
sensitivity of a measuring system	sensibilitém	حساسية نظام القياس	4-12
sensor	capteur	الحسّاس	3-8
stability of a measuring instrument	stabilité	ثبات أداة القياس	4-19
standard measurement uncertainty	incertitude-type	ارتياب القياس المعياري	2-30
standard reference data	donnée de reference normalisée	المعطيات المرجعية المعيارية	5-17
steady-state operating condition	condition de régime établi	شرط التشغيل المستقرّ الحالة	4-8
step response time	temps de réponse à un échelon	زمن الاستجابة الخطوي	4-23
submultiple of a unit	sous-multiple d'une unité	جزء الواحدة	1-18
system of quantities	système de grandeurs	نظام الكميات	1-3
system of units	système d'unités	نظام الواحدات	1-13
systematic measurement error	erreur systématique	خطأ القياس النظامي	2-17

T

target measurement uncertainty	incertitude cible	ارتياب القياس المستهدف	2-34
transfer measurement device	dispositif de transfert	جهاز نقل للقياس	5-9

traveling measurement standard	etalon voyageur	معيار القياس الجوَّال	5-8
true quantity value	valeur vraie	قيمة الكمية الحقيقية	2-11
type A evaluation of measurement uncertainty	evaluation de type A de l'incertitude	التقييم من النمط A لارتياب القياس	2-28
type B evaluation of measurement uncertainty	evaluation de type B de l'incertitude	التقييم من النمط B لارتياب القياس	2-29

U

uncertainty budget	bilan d'incertitude	ميزانية الارتياب	2-33
unit equation	equation aux unités	معادلة الواحدة	1-23

V

validation	validation	إقرار الصلاحية	2-45
variation due to an influence quantity	variation due à une grandeur d'influence	الاختلاف الناتج عن الكمية المؤثرة	4-22
verification	vérification	التحقّق	2-44

W

working measurement standard	étalon de travail	معيار القياس العملي	5-7

Z

zero adjustment of a measuring system	réglage de zéro	ضبط صفر نظام القياس	3-12
zero error	erreur à zéro	الخطأ الصفري	4-28

قائمة المصطلحات

(الرقم المرجعي – المقابل العربي – المقابل الإنكليزي – المصطلح بالفرنسية)

A

. . . . .	calibrator(s)	المعايِر (المعايِرات)	5-12
ajustage d'un système de mesure	adjustment of a measuring system	ضبط نظام القياس	3-11
algèbre des grandeurs	quantity calculus	حساب الكمية	1-21
appareil de mesure afficheur	displaying measuring instrument	أداة القياس الإظهارية	3-4
appareil de mesure indicateur	indicating measuring instrument	أداة القياس التأشيرية	3-3

B

biais de mesure	measurement bias	انحياز القياس	2-18
biais instrumental	instrumental bias	الانحياز الأداتي	4-20
bilan d'incertitude	uncertainty budget	ميزانية الارتياب	2-33

C

capteur	sensor	الحسّاس	3-8
chaîne de mesure	measuring chain	سِلسِلة القياس	3-10
chaîne de traçabilité métrologique	metrological traceability chain	سِلسِلة التتبعية المترولوجية	2-42
classe d'exactitude	accuracy class	درجة الضباطة	4-25
commutabilité d'un matériau de reference	commutability of reference material	تبادلية المادة المرجعية	5-15
comparabilité métrologique	metrological comparability of measurement results	قابلية المقارنة المترولوجية لنتائج القياس	2-46
compatibilité de mesure	metrological compatibility of measurement results	التوافقية المترولوجية لنتائج القياس	2-47
condition assignée de fonctionnement	rated operating condition	شرط التشغيل التصميمي	4-9
condition de fidélité intermédiaire	intermediate precision condition of measurement	شرط دقة القياس المرحلية	2-22
condition de fonctionnement de référence	reference operating condition	شرط التشغيل المرجعي	4-11
condition de régime établi	steady-state operating condition	شرط التشغيل المستقرّ الحالة	4-8
condition de répétabilité	repeatability condition of measurement	شرط تكرارية القياس	2-20
condition de reproductibilité	reproducibility condition of measurement	شرط قابلية إعادة إنتاج القياس	2-24
condition limite de fonctionnement	limiting operating condition	شرط التشغيل الحدي	4-10

conservation d'un étalon	conservation of a measurement standard	المحافظة على معيار القياس	5-11
correction	correction	التصحيح	2-53
courbe d'étalonnage	calibration curve	منحني المعايرة	4-31

D

derive instrumentale	instrumental drift	الانزياح الأداتي	4-21
détecteur	detector	المكشاف	3-9
diagramme d'étalonnage	calibration diagram	مخطط المعايرة	4-30
dimension d'une grandeur	quantity dimension	بعد الكمية	1-7
dispositif de transfert	transfer measurement device	جهاز نقل للقياس	5-9
donnée de référence	reference data	المعطيات المرجعية	5-16
donnée de reference normalisée	standard reference data	المعطيات المرجعية المعيارية	5-17

E

echelle de référence conventionnelle	conventional reference scale	سُلَّم مرجعي اصطلاحي	1-29
echelle de valeurs	quantity-values scale	سُلَّم قيم الكمية	1-27
echelle d'un appareil de mesure afficheur	scale of a displaying measuring instrument	سلم أداة القياس الإظهارية	3-5
echelle ordinale	ordinal quantity-values scale	سلم قيم الكمية الترتيبية	1-28
equation aux grandeurs	quantity equation	معادلة الكمية	1-22
equation aux unités	unit equation	معادلة الواحدة	1-23
equation aux valeurs numériques	numerical value equation	معادلة القيمة العددية	1-25
erreur à zéro	zero error	الخطأ الصفري	4-28
erreur aléatoire	random measurement error	خطأ القياس العشوائي	2-19
erreur au point de contrôle	datum measurement error	خطأ القياس عند نقطة محدَّدة	4-27
erreur de mesure	measurement error	خطأ القياس	2-16
erreur maximale tolérée	maximum permissible measurement error	خطأ القياس الأعظمي المسموح به	4-26
erreur systématique	systematic measurement error	خطأ القياس النظامي	2-17
etalon	measurement standard	معيار القياس	5-1
étalonnage	calibration	المعايرة	2-39
etalon de référence	reference measurement standard	معيار القياس المرجعي	5-6
étalon de travail	working measurement standard	معيار القياس العملي	5-7
etalon international	international measurement standard	معيار القياس الدولي	5-2
etalon intrinsèque	intrinsic measurement standard	معيار القياس المتأصل	5-10

etalon national	national measurement standard	معيار القياس الوطني	5-3
etalon primaire	primary measurement standard	معيار القياس الأولي	5-4
etalon secondaire	secondary measurement standard	معيار القياس الثانوي	5-5
etalon voyageur	traveling measurement standard	معيار القياس الجوَّال	5-8
etendue de mesure	range of a nominal indication interval	مدى مجال القراءة الاسمي	4-5
evaluation de type A de l'incertitude	type A evaluation of measurement uncertainty	التقييم من النمط A لارتياب القياس	2-28
evaluation de type B de l'incertitude	type B evaluation of measurement uncertainty	التقييم من النمط B لارتياب القياس	2-29
exactitude de mesure	measurement accuracy	ضباطة القياس	2-13

F

facteur de conversion entre unites	conversion factor between units	عامل التحويل بين الواحدات	1-24
facteur d'élargissement	coverage factor	عامل التغطية	2-38
fidélité de mesure	measurement precision	دقة القياس	2-15
fidélité intermédiaire de mesure	intermediate measurement precision	دقة القياس المرحلية	2-23
fonction de mesure	measurement function	تابع القياس	2-49

G

grandeur	quantity	الكمية	1-1
grandeur de base	base quantity	الكمية الأساسية	1-4
grandeur d'entrée dans un modèle demesure	input quantity in a measurement model	كمية الدخل في نموذج قياس	2-50
grandeur de sortie dans un modèle de mesure	output quantity in a measurement model	كمية الخرج في نموذج قياس	2-51
grandeur derive	derived quantity	الكمية المشتقة	1-5
grandeur d'influence	influence quantity	الكمية المؤثرة	2-52
grandeur ordinale	ordinal quantity	الكمية الترتيبية	1-26
grandeur sans dimension	quantity of dimension one	كمية البعد واحد	1-8

H

hiérarchie d'étalonnage	calibration hierarchy	تراتبية المعايرة	2-40

I

incertitude cible	target measurement uncertainty	ارتياب القياس المستهدف	2-34
incertitude de mesure	measurement uncertainty	ارتياب القياس	2-26
incertitude de mesure à zéro	null measurement uncertainty	ارتياب القياس الصفري	4-29
incertitude définitionnelle	definitional uncertainty	الارتياب التعريفي	2-27

incertitude élargie	expanded measurement uncertainty	ارتياب القياس الموسع	2-35
incertitude instrumentale	instrumental measurement uncertainty	ارتياب القياس الأداتي	4-24
incertitude-type	standard measurement uncertainty	ارتياب القياس المعياري	2-30
incertitude-type compose	combined standard measurement uncertainty	ارتياب القياس المعياري المركب	2-31
incertitude-type relative	relative standard measurement uncertainty	ارتياب القياس المعياري النسبي	2-32
indication	indication	القراءة	4-1
indication du blanc	blank indication	القراءة الفارغة	4-2
instrument de mesure	measuring instrument	أداة القياس	3-1
intervalle de mesure	measuring interval	مجال القياس	4-7
intervalle des indications	indication interval	مجال القراءة	4-3
intervalle élargi	coverage interval	مجال التغطية	2-36
intervalle nominal des indications	nominal indication interval	مجال القراءة الاسمي	4-4

J

justesse de mesure	measurement trueness	صحة القياس	2-14

L

limite de détection	detection limit	حدُّ الكشف	4-18

M

matériau de référence certifié MRC	certified reference material CRM	المادة المرجعية المصدّقة	5-14
matériau de reference MR	reference material RM	المادة المرجعية	5-13
mesurage	measurement	القياس	2-1
mesurande	measurand	الكمية المراد قياسها	2-3
mesure matérialisée	material measure	المقياس المادي	3-6
méthode de mesure	measurement method	طريقة القياس	2-5
métrologie	metrology	علم القياس (المترولوجيا)	2-2
modèle de mesure	measurement model	نموذج القياس	2-48
multiple d'une unite	multiple of a unit	مضاعف الواحدة	1-17

N

nature de grandeur	kind of quantity	نوع الكمية	1-2

P

principe de mesure	measurement principle	مبدأ القياس	2-4

probabilité de couverture	coverage probability	احتمال التغطية	2-37
procédure de mesure	measurement procedure	إجراء القياس	2-6
procédure de mesure de référence	reference measurement procedure	إجراء القياس المرجعي	2-7
procédure de mesure primaire	primary reference measurement procedure	إجراء القياس المرجعي الأولي	2-8
propriété qualitative	nominal property	الخاصية الاسمية	1-30

R

réglage de zéro	zero adjustment of a measuring system	ضبط صفر نظام القياس	3-12
répétabilité de mesure	measurement repeatability	تكرارية القياس	2-21
reproductibilité de mesure	measurement reproducibility	قابلية إعادة إنتاج القياس	2-25
résolution	resolution	الميْز	4-14
résolution d'un dispositif afficheur	resolution of a displaying device	مَيْز الجهاز الإظهاري	4-15
résultat de mesure	measurement result	نتيجة القياس	2-9

S

sélectivité	selectivity of a measuring system	انتقائية نظام القياس	4-13
sensibilitém	sensitivity of a measuring system	حساسية نظام القياس	4-12
seuil de discrimination	discrimination threshold	عتبة التمييز	4-16
sous-multiple d'une unité	submultiple of a unit	جزء الواحدة	1-18
stabilité	stability of a measuring instrument	ثبات أداة القياس	4-19
système cohérent d'unités	coherent system of units	نظام الواحدات المترابط	1-14
système de grandeurs	system of quantities	نظام الكميات	1-3
système de mesure	measuring system	نظام القياس	3-2
système d'unités	system of units	نظام الواحدات	1-13
système international de grandeurs	international system of quantities (ISQ)	النظام الدولي للكميات	1-6
système international d'unités (SI)	international system of units (SI)	النظام الدولي للواحدات	1-16

T

temps de réponse à un échelon	step response time	زمن الاستجابة الخطوي	4-23
traçabilité métrologique	metrological traceability	التتبعية المترولوجية	2-41
traçabilité métrologique à une unite de mesure	metrological traceability to a measurement unit	التتبعية المترولوجية إلى واحدة قياس	2-43
transducteur de mesure	measuring transducer	مبدّل القياس	3-7

U

unité de base	base unit	الواحدة الأساسية	1-10
unité de mesure	measurement unit	واحدة القياس	1-9
unité dérivée	derived unit	الواحدة المشتقة	1-11
unité dérivée cohérente	coherent derived unit	الواحدة المشتقة المرتبطة	1-12
unité hors système	off-system measurement unit	واحدة قياس من خارج نظام واحدات قياس	1-15

V

valeur conventionnelle	conventional quantity value	قيمة الكمية الاصطلاحية	2-12
valeur de référence	reference quantity value	قيمة الكمية المرجعية	5-18
valeur d'une grandeur	quantity value	قيمة الكمية	1-19
valeur mesurée	measured quantity value	قيمة الكمية المقيسة	2-10
valeur nominale	nominal quantity value	قيمة الكمية الاسمية	4-6
valeur numérique	numerical quantity value	قيمة الكمية العددية	1-20
valeur vraie	true quantity value	قيمة الكمية الحقيقية	2-11
validation	validation	إقرار الصلاحية	2-45
variation due à une grandeur d'influence	variation due to an influence quantity	الاختلاف الناتج عن الكمية المؤثرة	4-22
vérification	verification	التحقّق	2-44

Z

zone morte	dead band	النطاق الميت	4-17

قائمة المصطلحات

(المصطلح بالعربية – المقابل الإنكليزي – المقابل الفرنسي – الرقم المرجعي)

ا

إجراء القياس	measurement procedure	procédure de mesure	2-6
إجراء القياس المرجعي	reference measurement procedure	procédure de mesure de référence	2-7
إجراء القياس المرجعي الأولي	primary reference measurement procedure	procédure de mesure primaire	2-8
احتمال التغطية	coverage probability	probabilité de couverture	2-37
الاختلاف الناتج عن الكمية المؤثرة	variation due to an influence quantity	variation due à une grandeur d'influence	4-22
الارتياب التعريفي	definitional uncertainty	incertitude définitionnelle	2-27
ارتياب القياس	measurement uncertainty	incertitude de mesure	2-26
أداة القياس	measuring instrument	instrument de mesure	3-1
أداة القياس التأشيرية	indicating measuring instrument	appareil de mesure indicateur	3-3
أداة القياس الإظهارية	displaying measuring instrument	appareil de mesure afficheur	3-4
ارتياب القياس الأداتي	instrumental measurement uncertainty	incertitude instrumentale	4-24
ارتياب القياس الصفري	null measurement uncertainty	incertitude de mesure à zéro	4-29
ارتياب القياس المستهدف	target measurement uncertainty	incertitude cible	2-34
ارتياب القياس المعياري	standard measurement uncertainty	incertitude-type	2-30
ارتياب القياس المعياري المركب	combined standard measurement uncertainty	incertitude-type compose	2-31
ارتياب القياس المعياري النسبي	relative standard measurement uncertainty	incertitude-type relative	2-32
ارتياب القياس الموسع	expanded measurement uncertainty	incertitude élargie	2-35
إقرار الصلاحية	validation	validation	2-45
انتقائية نظام القياس	selectivity of a measuring system	sélectivité	4-13
الانحياز الأداتي	instrumental bias	biais instrumental	4-20
انحياز القياس	measurement bias	biais de mesure	2-18
الانزياح الأداتي	instrumental drift	derive instrumentale	4-21

ب

بعد الكمية	quantity dimension	dimension d'une grandeur	1-7

ت

تابع القياس	measurement function	fonction de mesure	2-49

5-15	commutabilité d'un matériau de reference	commutability of reference aterial	**تبادلية المادة المرجعية**
2-41	traçabilité métrologique	metrological traceability	**التتبعية المترولوجية**
2-43	traçabilité métrologique à une unite de mesure	metrological traceability to a measurement unit	**التتبعية المترولوجية إلى واحدة قياس**
2-44	vérification	verification	**التحقّق**
2-40	hiérarchie d'étalonnage	calibration hierarchy	**تراتبية المعايرة**
2-53	correction	correction	**التصحيح**
2-28	evaluation de type A de l'incertitude	type A evaluation of measurement uncertainty	**التقييم من النمط A لارتياب القياس**
2-29	evaluation de type B de l'incertitude	type B evaluation of measurement uncertainty	**التقييم من النمط B لارتياب القياس**
2-21	répétabilité de mesure	measurement repeatability	**تكرارية القياس**
2-47	compatibilité de mesure	metrological compatibility of measurement results	**التوافقية المترولوجية لنتائج القياس**

ث

4-19	stabilité	stability of a measuring instrument	**ثبات أداة القياس**

ج

1-18	sous-multiple d'une unité	submultiple of a unit	**جزء الواحدة**
5-9	dispositif de transfert	transfer measurement device	**جهاز نقل للقياس**

ح

4-18	limite de détection	detection limit	**حدُّ الكشف**
1-21	algèbre des grandeurs	quantity calculus	**حساب الكمية**
3-8	capteur	sensor	**الحسّاس**
4-12	sensibilitém	sensitivity of a measuring system	**حساسية نظام القياس**

خ

1-30	propriété qualitative	nominal property	**الخاصية الاسمية**
4-28	erreur à zéro	zero error	**الخطأ الصفري**
2-16	erreur de mesure	measurement error	**خطأ القياس**
4-26	erreur maximale tolérée	maximum permissible measurement error	**خطأ القياس الأعظمي المسموح به**
2-19	erreur aléatoire	random measurement error	**خطأ القياس العشوائي**
4-27	erreur au point de contrôle	datum measurement error	**خطأ القياس عند نقطة محدَّدة**

2-17	erreur systématique	systematic measurement error	**خطأ القياس النظامي**
			د
4-25	classe d'exactitude	accuracy class	**درجة الضباطة**
2-15	fidélité de mesure	measurement precision	**دقة القياس**
2-23	fidélité intermédiaire de mesure	intermediate measurement precision	**دقة القياس المرحلية**
			ز
4-23	temps de réponse à un échelon	step response time	**زمن الاستجابة الخطوي**
			س
2-42	chaîne de traçabilité métrologique	metrological traceability chain	**سِلسِلة التتبعية المترولوجية**
3-10	chaîne de mesure	measuring chain	**سِلسِلة القياس**
3-5	echelle d'un appareil de mesure afficheur	scale of a displaying measuring instrument	**سلم أداة القياس الإظهارية**
1-27	echelle de valeurs	quantity-values scale	**سُلَّم قيم الكمية**
1-28	echelle ordinale	ordinal quantity-values scale	**سلم قيم الكمية الترتيبية**
1-29	echelle de référence conventionnelle	conventional reference scale	**سُلَّم مرجعي اصطلاحي**
			ش
4-9	condition assignée de fonctionnement	rated operating condition	**شرط التشغيل التصميمي**
4-10	condition limite de fonctionnement	limiting operating condition	**شرط التشغيل الحدي**
4-11	condition de fonctionnement de référence	reference operating condition	**شرط التشغيل المرجعي**
4-8	condition de régime établi	steady-state operating condition	**شرط التشغيل المستقرّ الحالة**
2-20	condition de répétabilité	repeatability condition of measurement	**شرط تكرارية القياس**
2-22	condition de fidélité intermédiaire	intermediate precision condition of measurement	**شرط دقة القياس المرحلية**
2-24	condition de reproductibilité	reproducibility condition of measurement	**شرط قابلية إعادة إنتاج القياس**
			ص
2-14	justesse de mesure	measurement trueness	**صحة القياس**
			ض
2-13	exactitude de mesure	measurement accuracy	**ضباطة القياس**
3-12	réglage de zéro	zero adjustment of a measuring system	**ضبط صفر نظام القياس**

3-11	ajustage d'un système de mesure	adjustment of a measuring system	**ضبط نظام القياس**
			ط
2-5	méthode de mesure	measurement method	**طريقة القياس**
			ع
1-24	facteur de conversion entre unites	conversion factor between units	**عامل التحويل بين الواحدات**
2-38	facteur d'élargissement	coverage factor	**عامل التغطية**
4-16	seuil de discrimination	discrimination threshold	**عتبة التمييز**
2-2	métrologie	metrology	**علم القياس (المترولوجيا)**
			ق
2-25	reproductibilité de mesure	measurement reproducibility	**قابلية إعادة إنتاج القياس**
2-46	comparabilité métrologique	metrological comparability of measurement results	**قابلية المقارنة المترولوجية لنتائج القياس**
4-1	indication	indication	**القراءة**
4-2	indication du blanc	blank indication	**القراءة الفارغة**
2-1	mesurage	measurement	**القياس**
1-19	valeur d'une grandeur	quantity value	**قيمة الكمية**
4-6	valeur nominale	nominal quantity value	**قيمة الكمية الاسمية**
2-12	valeur conventionnelle	conventional quantity value	**قيمة الكمية الاصطلاحية**
2-11	valeur vraie	true quantity value	**قيمة الكمية الحقيقية**
1-20	valeur numérique	numerical quantity value	**قيمة الكمية العددية**
5-18	valeur de référence	reference quantity value	**قيمة الكمية المرجعية**
2-10	valeur mesurée	measured quantity value	**قيمة الكمية المقيسة**
			ك
1-1	grandeur	quantity	**الكمية**
1-4	grandeur de base	base quantity	**الكمية الأساسية**
1-8	grandeur sans dimension	quantity of dimension one	**كمية البعد واحد**
1-26	grandeur ordinale	ordinal quantity	**الكمية الترتيبية**
2-51	grandeur de sortie dans un modèle de mesure	output quantity in a measurement model	**كمية الخرج في نموذج قياس**
2-50	grandeur d'entrée dans un modèle demesure	input quantity in a measurement model	**كمية الدخل في نموذج قياس**
1-5	grandeur derive	derived quantity	**الكمية المشتقة**

2-3	mesurande	measurand	**الكمية المراد قياسها**
2-52	grandeur d'influence	influence quantity	**الكمية المؤثرة**

م

5-13	matériau de reference MR	reference material RM	**المادة المرجعية**
5-14	matériau de référence certifié MRC	certified reference material CRM	**المادة المرجعية المصدّقة**
2-4	principe de mesure	measurement principle	**مبدأ القياس**
3-7	transducteur de mesure	measuring transducer	**مبدّل القياس**
2-36	intervalle élargi	coverage interval	**مجال التغطية**
4-3	intervalle des indications	indication interval	**مجال القراءة**
4-4	intervalle nominal des indications	nominal indication interval	**مجال القراءة الاسمي**
4-7	intervalle de mesure	measuring interval	**مجال القياس**
5-11	conservation d'un étalond	conservation of a measurement standard	**المحافظة على معيار القياس**
4-30	diagramme d'étalonnage	calibration diagram	**مخطط المعايرة**
4-5	etendue de mesure	range of a nominal indication interval	**مدى مجال القراءة الاسمي**
1-17	multiple d'une unite	multiple of a unit	**مضاعف الواحدة**
1-25	equation aux valeurs numériques	numerical value equation	**معادلة القيمة العددية**
1-22	equation aux grandeurs	quantity equation	**معادلة الكمية**
1-23	equation aux unités	unit equation	**معادلة الواحدة**
5-12	. . . . .	calibrator(s)	**المعايِر** (المعايِرات)
2-39	étalonnage	calibration	**المعايرة**
5-16	donnée de référence	reference data	**المعطيات المرجعية**
5-17	donnée de reference normalisée	standard reference data	**المعطيات المرجعية المعيارية**
5-1	etalon	measurement standard	**معيار القياس**
5-4	etalon primaire	primary measurement standard	**معيار القياس الأولي**
5-5	etalon secondaire	secondary measurement standard	**معيار القياس الثانوي**
5-8	etalon voyageur	traveling measurement standard	**معيار القياس الجوَّال**
5-2	etalon international	international measurement standard	**معيار القياس الدولي**
5-7	étalon de travail	working measurement standard	**معيار القياس العملي**
5-10	etalon intrinsèque	intrinsic measurement standard	**معيار القياس المتأصل**
5-6	etalon de référence	reference measurement standard	**معيار القياس المرجعي**
5-3	etalon national	national measurement standard	**معيار القياس الوطني**

3-6	mesure matérialisée	material measure	**المقياس المادي**
3-9	détecteur	detector	**المكشاف**
4-31	courbe d'étalonnage	calibration curve	**منحني المعايرة**
4-14	résolution	resolution	**الميْز**
2-33	bilan d'incertitude	uncertainty budget	**ميزانية الارتياب**
4-15	résolution d'un dispositif afficheur	resolution of a displaying device	**مَيْز الجهاز الإظهاري**

ن

2-9	résultat de mesure	measurement result	**نتيجة القياس**
4-17	zone morte	dead band	**النطاق الميت**
1-6	système international de grandeurs	international system of quantities (ISQ)	**النظام الدولي للكميات**
1-16	système international d'unités (SI)	international system of units (SI)	**النظام الدولي للواحدات**
3-2	système de mesure	measuring system	**نظام القياس**
1-3	système de grandeurs	system of quantities	**نظام الكميات**
1-13	système d'unités	system of units	**نظام الواحدات**
1-14	système cohérent d'unités	coherent system of units	**نظام الواحدات المترابط**
2-48	modèle de mesure	measurement model	**نموذج القياس**
1-2	nature de grandeur	kind of quantity	**نوع الكمية**

و

1-10	unité de base	base unit	**الواحدة الأساسية**
1-9	unité de mesure	measurement unit	**واحدة القياس**
1-15	unité hors système	off-system measurement unit	**واحدة قياس من خارج نظام واحدات قياس**
1-11	unité dérivée	derived unit	**الواحدة المشتقة**
1-12	unité dérivée cohérente	coherent derived unit	**الواحدة المشتقة المرتبطة**