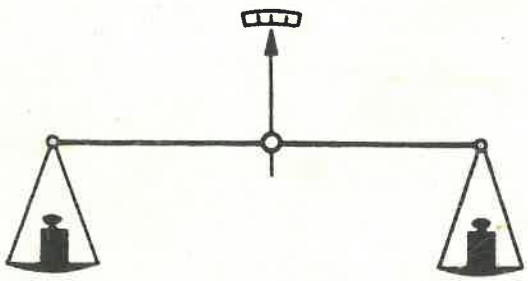
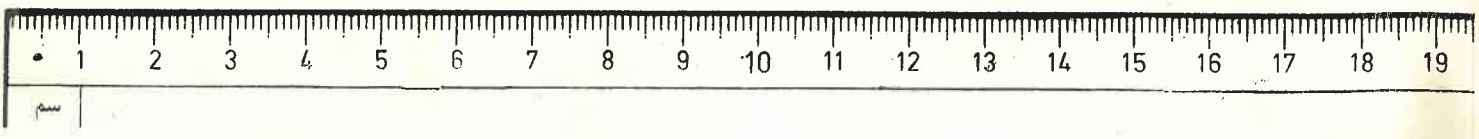
030-8:389 ASMO

ASMO
المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
الامانة العامة

معجم
المترولوجيا القانونية





REFERENCE
غير قابل للتداول
مرجع

ASMO
المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
الأمانة العامة

معجم
المترولوجيا القانونية
(علم القياس القانوني)
ـ المصطلحات الاساسية ـ

الصادر عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية

الطبعة العربية

OIML VOCABULARY OF LEGAL METROLOGY
- FUNDAMENTAL TERMS -

Arabic Edition

VOCABULAIRE DE MÉTROLOGIE LÉGALE PAR L'OIML
- TERMES FONDAMENTAUX -

Edition Arabe

المكتبة
المنظمة العربية للتنمية الصناعية
رقم التسجيل: 7916
030.8:389.6 ASMO
التاريخ: 9-10-91

عمان ـ الاردن
تشرين الثاني (نوفمبر) 1983

شكـــر وتقديـــــر

لمجمع اللغـــة العربيـــة الاردنـــي

برئاسة

الدكتور عبد الكريـــم خليفـــــة

الذي عقد عدة اجتماعات لدراسة ومناقشة المقابلات العربية للمصطلحات الواردة فـــي المعجم المصنّف (عربي ـ انكليزي ـ فرنسي) خدمة للعلـــم واللغـــة العربيـــــة

قام بالترجمة الاساسية لهذا المعجـــــم

الدكتور منيف عبد المجيد حجـــازي

قســـم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة والتكنولوجيا

الجامعة الاردنيـــة

عمان ـ الاردن

تابع ترجمة المعجم وتدقيقه واخراجـــــه

الفيزيائـي عسّـاف حـــــدّاد

ادارة المقاييـــس والمختبـــرات

الامانـــة العامـــة

المنظمـــة العربيـــة للمواصفات والمقاييـــس

عمـــان ـ الاردن

مقدمـــــة

ان المعاجم عموما من أكثر الكتب فائدة وانتشارا ، وهي من الوسائل الضروريـــــة لنقل العلم والمعرفة . وقد ظهر في السنوات الأخيرة بالاضافة الى المعاجم الشاملـــة، سلسلة من المعاجم المتخصصة التي تبحث في مجالات محددة من العلم والتكنولوجيـــا مثل النسيج ، والتعدين ، والبترول ،... الخ .ولكن ما زال هناك نقص في المعاجـــم العربية المتخصصة في كثير من المجالات،ومنها مجالات المواصفات والمقاييس وضبـــط الجودة . لذلك كان من واجب الأمانة العامة للمنظمة العربية للمواصفات والمقاييـــس أن تسارع للمساهمة في سد هذا النقص ،وبادرت الى اختيار بعض المعاجم الأجنبيـــة المتوافرة في هذه المجالات لترجمتها ، ومنها معجم مصطلحات ضبط الجودة ،ومعجـــم المصطلحات العامة للتقييس وشهادات المطابقة وتعاريفها ، بالاضافة الى بضعـــة آلاف من المصطلحات العلمية التي تضع مقابلاتها العربية اللجان الفنية المختلفـــة المشكلة ضمن اطار المنظمة ، والتي ستعمل المنظمة على استخدام التقنيات الحديثـة كالحاسوب لتخزينها . وفي مجال علم القياس بالذات ، ارتأت الأمانة العامة ترجمة "معجم المترولوجيا القانونية" الذي أعدته المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونيـة (OIML)،طبعة عام 1978.

لقد وضع القسم الأكبر من هذا المعجم في الأصل باللغة الفرنسية الدكتور جان اوبالسكي Jan OBALSKI من دولة بولونيا التي تتولى أمانة لجنة المصطلحات (SP1) التابعة للمنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية. وقد تولى ترجمته الى اللغـــة الانكليزية معهد التقييس البريطاني (BSI) بمساعدة المختبر الفيزيائي الوطنـي (NPL).

عند نقل هذا المعجم الى العربية استخدم النص الانكليزي بصورة رئيسية ،مع الرجوع الى النص الفرنسي للمقارنة والاستئناس . ومن أهم الأسس التي روعيت في الترجمـــة والاخراج ما يلـــي :

1- عند وجود اختلاف بين النصين الانكليزي والفرنسي ،كان يؤخذ بالنص الفرنسي ، لأنه هو الأصـــل .

2- عند وجود اختلاف بين المقابلات الانكليزية والفرنسية ،كان يؤخذ المصطلح الأكثر ملاءمة للغة العربيـــة .

3- بشكل عام تم التقيد بالترجمة الحرفية للنص ،مع مراعاة التغيير في ترتيب بعض الجمل أحيانا حسب مقتضيات السبك والسلاسة في اللغة العربيـــة .

4- اذا تبين أحيانا وجود ضرورة للايضاح ،فقد استخدمت الأقواس و/أو الحواشي . وقد أشير الى الحواشي المضافة بوضع عبارة "الأمانة العامة" تحت الحاشية المعنية .

5- تم الاحتفاظ بالتصنيف والترقيم كما في الأصل تماما. ولكن أجريت بعض التعديلات في الاخراج ،وجعل المعجم في ثلاثة أقسام كما هو واضح من قائمة المحتويات .

6- روعيت قواعد ا ستخدام الرموز الدولية للكميات الفيزيائية ووحدات القياس ،حيث استخدمت الحروف اللاتينية القائمة للوحدات والحروف اللاتينية المائلة للكميات ،وكتبت الأعداد بالشكل القائم .

7- أضيف للمعجم الكشاف الألفبائي العربي . وقد استخدمت في هذا الكشاف الكلمات المشتقة دون تجريدها من الحروف الزائدة وردها الى أصلها المجرد. فمثلا كلمة مقياس تجدها في "حرف الميم" ،وليس في حرف القاف .

ومن الجدير بالذكر ان هذا المعجم يضم المصطلحات المترولوجية الأساسية فقط ، أي تلك المصطلحات العامة المستخدمة في علم القياس بشكل عام ، والتي تشترك فيها جميع أدوات القياس . أما المصطلحات المستخدمة في المجالات المتخصصة مثل آلات الوزن وقياس الكثافة واللزوجة والضغط ،.... الخ فلا يتطرق هذا المعجم اليها ،ويمكن العثور عليها في جداول "المصطلحات الفنية" الموزعة في المواصفات المختلفة . وعلى كل حال ، فان هذا المعجم سيكون مفيدا للعاملين في المترولوجيا والقياس بشكل عام سواء في مؤسسات التقييس والمترولوجيا أو في المدارس والجامعات . وسوف تكمن فائدته الأساسية في توحيد المصطلحات المترولوجية في الوطن العربي ،علما بأنه يجري التقيد بما جاء في هذا المعجم من مصطلحات عند اعداد المواصفات الدولية المترولوجية (OIML).

وكما جاء في " قاموس المورد " على لسان الدكتور جنسن فانه "يتوق كل من يؤلف كتابا الى المديح ، أما من يصنف قاموسا فحسبه أن ينجو من اللوم " . ورغم رغبتنا الأكيدة في النجاة من اللوم ،فاننا نتوق الى سماع آراء القراء الكرام وملاحظاتهم حول هذا المعجم ، اذ أننا نتوقع - رغم التدقيق والتمحيص - أن يجدوا فيه قليلا أو كثيرا من الزلات والهفوات والكبوات . لذا نأمل ألا يبخل الزملاء الأعزاء علينا بتعليقاتهم المفيدة ، بل اننا نعتبر ذلك أمانة في أعناقهم تجاه لغتهم وأبناء أمتهم ،وقد قيل " ان المعارف في أهل النهى ذمم ".

وختاما لا بد من توجيه الشكر لكل من ساهم في اعداد الطبعة العربية لهذا المعجم وتدقيقها ونسخها ، وخاصة الاستاذ محمود أتيم ، خبير التوثيق في المنظمة ، الذي قام بمراجعة المعجم وأعطى ملاحظات قيمة حول تصنيفه واخراجه .

الامانة العامة

عمان في أيار (مايو) 1983 .

المحتويـــــات

	الموضـــــوع	الصفحة
القســم الاول :	المعجم المصنّف : المصطلحات وتعاريفهـــا باللغة العربيـة	1 – 95
الفصل 0 :	المترولوجيا (علم القياس)	1
الفصل 1 :	المؤسسات والمصالح ذات العلاقة بالمترولوجيـا القانونيـة	4
الفصل 2 :	نشاطات مصلحة المترولوجيا القانونية	9
الفصل 3 :	وثائق وعلامات مصلحة المترولوجيا القانونية	14
الفصل 4	كميات ووحدات القياس	18
الفصل 5 :	القياســات	28
الفصل 6 :	ادوات القياس وتصنيفها	39
الفصل 7 :	تركيب ادوات القياس وعناصرها	54
الفصل 8 :	الاخطاء في نتائج القياسات واخطـــاء ادوات القيـــاس	68
الفصل 9 :	شروط الاستخدام والخواص المترولوجيـــة لادوات القيـــاس	82
القسم الثانـي :	المعجم المصنّف : عربي – انكليزي – فرنسي ..	96 – 137
القسم الثالـث :	الكشّافات الالفبائية للمصطلحات :	138
	– الكشّاف الالفبائي العربـــي	139
	– الكشّاف الالفبائي الانكليزي	147
	– الكشّاف الالفبائي الفرنســي	163

****

القســـــم الاول

المعجـــــم المصنّـــــف

المصطلحـات وتعـاريفـهـا بـاللغـة العربيـــــة

PART 1

CLASSIFIED VOCABULARY

TERMS AND THEIR DEFINITIONS IN ARABIC

PARTIE 1

VOCABULAIRE CLASSIFIÉ

LES TERMES ET LEUR DEFINITIONS EN ARABE

الفصل (0)

المترولوجيا (علم القياس)

0-1 المترولوجيا (علم القياس) :

هي حقل المعرفة المتعلق بالقياس .

ملاحظات :

1- ان مواضيع الحقول الرئيسية للمترولوجيا هي :
- وحدات القياس ومعاييرها (تكوينها ، وتكراريتها ، وحفظها ، وانتشارها) .
- القياسات (طرقها ، وتنفيذها ، وتقدير ضباطتها ... الخ) .
- ادوات القياس (خصائصها المفحوصة من وجهة نظر استخدامها المرتقب) .
- القائسون (كفاءاتهم فيما يتعلق باجراء القياسات ، مثل قراءة بيانات الاداة) .

2- تتضمن المترولوجيا جميع المسائل النظرية والعملية المتعلقة بالقياسات مهما كانت ضباطتها .

3- يتم تقسيم المترولوجيا حسب الكمية المعنية مثل مترولوجيا الطول ومترولوجيا الوقت ... الخ ، وحسب حقل التطبيق مثل المترولوجيا الصناعية والمترولوجيا التقنية والمترولوجيا الفلكية والمترولوجيا الطبية .... الخ .

4- تتضمن المترولوجيا ايضا تحديد الثوابت الفيزيائية وخواص المواد والاشياء .

0-2 المترولوجيا العامة :

هي ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يبحث في المسائل المشتركة بين جميع الامور المترولوجية بغض النظر عن الكمية المقاسة .

امثلة :

المسائل النظرية والعملية العامة المتعلقة بوحدات القياس (مثلا : هيكل نظام الوحدات وتحويل وحدات القياس في المعادلات) ، وكذلك مسائل اخطاء القياس ، ومسائل الخواص المترولوجية لادوات القياس المستخدمة بغض النظر عن الكمية المعنية .

0—3 المترولوجيا التطبيقية :

هي ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يبحث في القياسات المستخدمة في تطبيقات محددة .

ملاحظة :

على خلاف المترولوجيا العامة ، تهتم المترولوجيا التطبيقية بقياسات كمية معينة او بقياسات الكميات التي تشكل جزءا من حقل معين كما جاء في الامثلة المعطاة في الملاحظة رقم 3 من البند (0—1) .

0—3—1 المترولوجيا التقنية :

هي ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يبحث في مسائل القياس في التكنولوجيا .

ملاحظة :

مع ان المترولوجيا التقنية تتضمن مجالات اخرى ، الا انه غالبا ما يستخدم هذا المصطلح بشكل خاطىء لمترولوجيا الاطوال والزوايا فقط .

0—3—2 مترولوجيا الجودة :

هي المترولوجيا المتعلقة بقضايا ضبط الجودة .

ملاحظة :

ان مترولوجيا الجودة تهتم بضبط القياسات ونتائجها التي تدخل في فحوصات الجودة لـ :

- المواد الخام ،
- المواد ،
- الاجهزة ،
- التركيبات الصناعية ،

بالاضافة الى ادوات القياس المستعملة لقياس وفحص وتعريف المتطلبات المتعلقة بضمان الجودة اثناء عملية الانتاج .

0—4 المترولوجيا النظرية :

هي ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يبحث في المسائل النظرية للقياس .

امثلة :

بالاضافة الى مواضيع اخرى تتضمن المترولوجيا النظرية : نظرية كميات ووحدات القياس ، ونظرية اخطاء القياس ، ونظرية المعلومات للقياسات .

5–0 اسلوب القيـــــاس :

هو ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يبحث في اسلوب تنفيذ القياسات .

6–0 المترولوجيا القانونيـــة :

هي ذلك الجزء من المترولوجيا الذي يعالج وحدات القياس وطرق القياس وادوات القياس فيما يتعلق بالمتطلبات التقنية والقانونية الالزامية بهدف صون الضمان العـــــام من ناحية السلامة والضباطة الملائمة للقياسات .

7–0 الضمان المترولوجـــــي :

جميع الانظمة والتسهيلات التقنية والاجراءات الضرورية المستخدمة لضمان السلامـــــة والضباطة الملائمة في القياس .

الفصـــل (1)

المنظمات والمصالح ذات العلاقة بالمترولوجيا القانونيـــة

مقدمـــــــة :

أ — يتولى ادارة المترولوجيا القانونية في كل دولة حديثة مؤسســـــــة وطنية تدعى — في هذا المعجم — المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية . ان تركيب هذه المصلحة يختلف من قطر لاخـــر .

وبما أن من الضروري استخدام مصطلحات في توصيات المنظمة الدوليـــة للمترولوجيا القانونية تعود الى هذه المصالح ، وبما أن من الواضـــح وجوب كون هذه المصطلحات موحدة ، فان المعجم يتضمن في هذا الفصـــل سلسلة من المصطلحات التي تخص مصلحة (وهمية) تماثل كثيرا المؤسســات القائمة .

من الطبيعي ان بعض الاجهزة التابعة الى هذه المصلحة (الوهمية) قـــد لا توجد جزئيا أو كليا في جميع المصالح الوطنية القائمة فعلا ، وبالعكـــس فان هذه المصالح يمكن ان تتضمن اجهزة اخرى .

وعلى أي حال يمكن الاستفادة من هذه الدراسة عند تأسيس مصالح جديدة .

ب — ان التنظيم الحالي للمترولوجيا يتضمن اضافة الى المصالح الوطنية المترولوجية القانونيـــة عددا من المنظمات الدولية التي هدفها الاساسي المحافظة على توحيد القياس في جميع انحاء العالم .

يوجد للمنظمات التالية اهتمام خاص بالمترولوجيا القانونيـــة :

المنظمة الدولية للاوزان والمقاييـــس (OIPM)

انشئت بواسطة اتفاقية المتر الدولية في باريس عام 1875 ، وهي تتضمن :

أ — المؤتمر العام للاوزان والمقاييس (CGPM) الذي له الاهـــداف التاليـــة :

— اعداد وتشجيع القرارات اللازمة لتحسين وتوسيع استخدام نظـــام دولي للوحدات ومعايير للقياس .

— المصادقة على نتائج القياسات المترولوجية الاساسية الجديـــدة ، وعلى المقررات العلمية المختلفة ذات الاهمية الدولية والمتعلقـــة بالمترولوجيـــا .

ب — اللجنة الدولية للاوزان والمقاييس (CIPM) الخاضعة لسلطة المؤتمر العام للاوزان والمقاييس ، والتي لها المهام التالية :

- التوجيه والاشراف على اعمال المكتب الدولي للاوزان والمقاييس .
- اقامة التعاون بين المختبرات المترولوجية الوطنية من اجل تنفيذ الاعمال المترولوجية التي يقرر المؤتمر العام للاوزان والمقاييس وجوب اجرائها بصورة مشتركة من قبل الدول الاعضاء في المنظمة .
- توجيه هذه الاعمال وتنسيق النتائج .
- الاشراف على حفظ المعايير الدولية .

ج — المكتب الدولي للاوزان والمقاييس (BIPM) الذي يعمل تحت اشراف اللجنة الدولية ، والذي له المهام التالية :

- وضع المعايير الاساسية والسلالم للكميات الفيزيائية الرئيسية .
- حفظ المعايير النموذجية الاصلية الدولية .
- اجراء المقارنات للمعايير الوطنية مثل معايير الطول والكتلة ودرجة الحرارة والكهرباء والضوء والاشعاعات المؤينة .
- ضمان التنسيق بين الاساليب التقنية المتماثلة للقياس .
- اجراء وتنسيق عمليات تحديد الثوابت الفيزيائية الاساسية .

المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية (OIML)

انشئت بواسطة الاتفاقية الدولية للمترولوجيا القانونية في باريس عام 1955 ، ولها المهام الرئيسية التالية :

- وضع القواعد العامة للمترولوجيا القانونية .
- دراسة المشاكل المتعلقة بالقوانين والانظمة التي تحكم المترولوجيا القانونية ، والتي يوجد اهتمام دولي بحلولها ، وذلك بقصد التوحيد .
- اعداد قوانين وانظمة نموذجية لادوات القياس واستخدامها .
- تطوير مخطط مفصل لتنظيم مصلحة نموذجية من اجل التحقق من ادوات القياس وفحصها .
- تحديد الخواص المميزة والصفات اللازمة الكافية الواجب توافرها في ادوات القياس حتى يمكن اعتمادها من قبل الدول الاعضاء ، وحتى يمكن التوصية باستخدامها دوليا .

تتألف المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية من :

- المؤتمر الدولي للمترولوجيا القانونية .
- اللجنة الدولية للمترولوجيا القانونية .
- المكتب الدولي للمترولوجيا القانونية (BIML) .

1–1 المصلحة الوطنية للمتروليوجيا القانونية :

هي مؤسسة وطنية مهمتها حل مشاكل المتروليوجيا القانونية في قطر معين .

ملاحظة :

ان المهام الرئيسية للمصلحة الوطنية للمتروليوجيا القانونية هي بصورة عامة :

- ضمان حفظ المعايير الوطنية وضمان ضباطتها بواسطة المقارنة مع المعايير الدولية ، وكذلك ضمان (وربما تأمين) المعايير الثانوية ذات الضباطة المناسبة للاستخدام داخل القطر ، عن طريق المقارنة مع المعايير الوطنية .
- اجراء الاعمال التقنية والعلمية في جميع مجالات المتروليوجيا وطرق القياس ، والمساهمة في اعمال المؤسسات الوطنية الاخرى المهتمة بالمتروليوجيا .
- اعداد مشاريع القوانين ذات الصلة بالمتروليوجيا القانونية وتعميم التعليمات الخاصة بها .
- التنظم ،وتقديم المشورة ،والمراقبة ،والاشراف على تصنيع ادوات القياس واصلاحها .
- فحص استخدام هذه الادوات ، وفحص اجراءات القياس ، عندما يكون كل من استخدام الادوات واجراءات القياس مشمولا بالضمان العام .
- الكشف عند الضرورة عن الغش في القياس أو الغش في بيع البضائع ، وتقديم المسؤولين عن ذلك للعدالة .
- تنسيق نشاطات سلطات الاشراف المتروليوجي ، رغم عدم تبعيتها اداريا للمصلحة ، والتعاون معها لضمان مراقبة التقيد بانظمة المتروليوجيا القانونية .
- تنظيم تعليم المتروليوجيا القانونية .
- تمثيل القطر في النشاطات الدولية المتعلقة بالمتروليوجيا القانونية .

1–1–1 المكتب الوطني للمتروليوجيا القانونية :

هو الهيئة الموجهة للمصلحة الوطنية للمتروليوجيا .

1–1–2 المعهد الوطني للمتروليوجيا القانونية :

هو جهاز المصلحة الوطنية للمتروليوجيا القانونية المسؤول عن اجراء الاعمال العلمية والبحوث المتعلقة بعمل المصلحة .

1–1–3 المكتب الوطني للتحقق :

هو جهاز من اجهزة المصلحة الوطنية للمتروليوجيا القانونية تغطي نشاطاته الاهداف المبينة في البنود 1–1–4 حتى 1–1–7 .

1–1–4 المكتب الاقليمي للتحقق* :

هو جهاز من اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية ، مهمته :

أ) ضمان توافر الضباطة الملائمة في المعايير الموجودة في : مكاتب التحقق المحلية ، ومكاتب التحقق المتنقلة ، ومراكز التحقق في منطقة معينة .

ب) الاشراف على نشاطات هذه المكاتب ، وممارسة الاشراف المترولوجي في تلك المنطقة المعينة .

ج) اجراء التحقق من بعض ادوات القياس التي هي من اختصاصه .

1–1–5 المكتب المحلي للتحقق** :

هو جهاز من اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية ، له مقر دائم ، ومهمته التحقق من بعض ادوات القياس المعينة ، ضمن جزء من المنطقة التابعة للمكتب الاقليمي ، وكذلك ممارسة الاشراف المترولوجي في حقل محدد من حقول القياس .

1–1–6 المكتب المتنقل للتحقق :

هو جهاز من اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية مهمته التحقق من فئات محددة من ادوات القياس في جزء من منطقة المصلحة ، وكذلك ممارسة الاشراف المترولوجي المتنقل .

يمكن ان يكون لهذا المكتب مقر موقت في بناية ، أو يمكن وضعه في مركبة خاصة .

1–1–7 مركز التحقق :

هو جهاز من اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية ، مهمته التحقق من ادوات القياس في مؤسسة معينة ، حيث يتم تصنيع ادوات محددة ، أو اصلاحها ، أو استخدامها .

---

* (الاقليم) هنا يعادل (المحافظة) في التقسيمات الادارية في الدول العربية .

** بالنسبة للتقسيمات الادارية في الدول العربية تغطي نشاطات المكتب المحلي للتحقق احدى المناطق التي تتألف المحافظة منها .

1–2 ضباط التحقـــــق :

هم ضباط المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية المفوضون بممارسة اعمـــــال التحقـــــق .

يؤلف هؤلاء الضباط سلطة قائمة على مبدأ التسلسل الهرمي .

1–3 سلطات الاشراف المترولوجـــي :

هي مؤسسات وطنية مستقلة عن المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونيـــــــة ، ولكنها تتعاون مع المصلحة لضمان التقيد بالتعليمات المتعلقة بالمترولوجيـــا القانونيـــــة .

الفصل (2)

نشاطات مصلحة المترولوجيا القانونية

2—0 الرقابة المترولوجية :

هي رقابة تمارسها السلطات المسؤولة ، وتتعلق هذه الرقابة بطرق ووسائل القياس المستخدمة وكذلك بالشروط التي يتم تحتها الحصول على نتائج القياس والتعبير عنها واستخدامها .

2—1 الرقابة على ادوات القياس :

هي مجموعة كاملة من العمليات تتضمن :

أ — تقييم نماذج ادوات القياس بقصد اقرارها .

ب — التحقق من ادوات القياس أو معايرتها .

ج — الاشراف المترولوجي .

2—2 تقييم النموذج :

هو فحص اداة قياس واحدة أو اكثر من نفس النموذج يقدمها الصانع للمصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية . ويتضمن هذا الفحص الاختبارات الضرورية لاقرار النموذج .

2—2—1 اقرار النموذج :

هو قرار تتخذه سلطة حكومية مختصة ، هي عموما المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية ، للاقرار بان نموذج اداة القياس مطابق للمتطلبات الالزامية .

2—2—2 الاقرار المؤقت للنموذج :

هو اقرار نموذج اداة القياس لفترة محدودة لكي يسمح باجراء الاختبارات الشاملة والمطولة على عدد كبير من الادوات المطابقة للنموذج تحت الشروط العادية للاستخدام .

ملاحظة :

يمكن عند الضرورة ان يحدد قرار الاقرار عدد الادوات التي سيتم بناؤها ، واماكن تركيبها ، وادوات التحقق الاضافية التي يجب تزويد تلك الادوات بها .

2–2–3 القبول للتحقق :

هو قرار تتخذه سلطة حكومية مختصة (هي على الاغلب المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية) كي تُقبل للتحقق ادوات القياس الخاضعة للانظمة دون اقرار نموذج لها .

2–3 فحص اداة القياس :

هو جميع العمليات التي تُجرى بقصد التأكد من كون اداة القياس مطابقة اما لمتطلبات انظمة التحقق ، واما لما توصي به المواصفة القياسية ، واما لمواصفات تقنية .

2–3–1 فحص المطابقة للنموذج المقر :

هو فحص ادوات القياس بقصد التأكد من مطابقتها للنموذج المقر .

2–3–2 فحص تمهيدي :

هو فحص جزئي لبعض الاجزاء المستقلة لاداة القياس ،أو للاداة كلها التي ستجرى لها عملية التحقق النهائية في مكان تركيبها .

2–3–3 فحص اداري ظاهري :

جميع العمليات (خلاف العمليات المترولوجية) التي تهدف الى التأكد من ان اداة القياس مطابقة للمتطلبات القانونية ، وخاصة فيما يتعلق بالبيانات والابعاد واماكن الوسم ... الخ .

2–3–4 الفحص المترولوجي :

جميع العمليات التي تهدف للتأكد من ان اداة القياس تفي بالشروط الالزامية التي تتعلق بخصائصها المترولوجية .

2–3–5 فحص التفتيش :

هو فحص اداة القياس بهدف التأكد من ان الختم ساري المفعول ، وانه لم يتم تعديل الاداة بعد التحقق ، وان الاخطاء لا تتجاوز القيم العظمى المسموح بها اثناء الاستخدام*.

---

* تدعى هذه القيم العظمى للاخطاء في الانجليزية In-service Tolerances أو Maintenance Tolerances

2-4 التحقـــــق :

هو جميع العمليات التي يقوم بها احد اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية (أو أي مؤسسة أخرى مفوضة رسميا) بهدف التحقق والتأكد من أن اداة القياس تفي كليا بمتطلبات انظمة التحقق .

يتضمن التحقق كلا من الفحص والوسم .

2-4-1 التحقق بأخذ العينـــات :

هو التحقق من دفعة من ادوات قياس متماثلة استنادا الى نتائج الفحص لعينة أو اكثر مأخوذة من هذه الدفعة .

2-4-2 التحقـق الاولـــي :

هو التحقق من اداة قياس جديدة لم يتم التحقق منها سابقا .

2-4-3 التحقق اللاحـــق :

هو أي تحقق لاداة القياس يلي التحقق الاولي مثل :

- التحقق الدوري الالزامي .
- أو التحقق بعد الاصلاح .
- أو التحقق الذي يتم اجراؤه قبل انتهاء فترة صلاحية التحقق الدوري ، اما بناء على طلب المستخدم ، واما لان الوسم اصبح لسبب ما غير صالح للمدة الباقية من فترة الصلاحية .

2-4-3-1 تجديد التحقـــق :

هو تمديد سريان مفعول التحقق لاداة القياس دون اجراء فحص جديد ، حيث ان الاداة لم تستخدم منذ التحقق الاخير .

2-4-4 التحقق التـــام :

هو تحقق لاحق لاداة القياس يجب فيه اجراء فحص كامل للاداة ، كما هو الحال عند اجراء التحقق الاولي .

ملاحظة :

بشكل عام يكون التحقق بعد اصلاح الاداة تحققا تاما .

2—4—5 التحقق المبسط :

هو تحقق لاحق من اداة القياس يسمح فيه باجراء فحص مبسط .

2—4—6 التحقق الدوري :

هو تحقق لاحق من اداة القياس يُجرى دوريا على فترات زمنية وفقا للاساليب المحددة في الانظمة .

2—4—7 التحقق الاستثنائي :

هو تحقق من اداة القياس يجري لاسباب استثنائية .

2—4—8 التحقق الاجباري :

هو تحقق يتم اجراؤه حتى لايجري حظر استخدام اداة القياس .

2—4—9 التقديم للتحقق (للمعايرة) :

هو جميع الاجراءات الادارية أو الفنية التي يقوم بها الشخص الذي يقدم اداة القياس للتحقق (المعايرة) .

2—4—10 رفض اداة القياس :

هو تصريح من قبل احد اجهزة المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية يبين ان اداة القياس لا تتطابق مع متطلبات التحقق الالزامية .

2—4—11 فقدان صلاحية التحقق :

الغاء سريان مفعول التحقق لاداة القياس عندما لا تعود مطابقة لمتطلبات الانظمة .

2—4—12 التحقق الاختياري :

هو التحقق غير الالزامي من اداة القياس .

2—5 المعايرة :

هي جميع العمليات التي الغرض منها تحديد قيم اخطاء اداة القياس (وعند الضرورة تعيين بعض الخصائص المترولوجية الاخرى) .

ملاحظة :

يمكن اجراء المعايرة لاداة القياس بقصد السماح باستخدامها كمعيار .

2–5–1 التقييم المترولوجـــي :

جميع العمليات التي تقوم بها هيئة مختصة (وبشكل عام لاغراض قانونية) من اجل فحص اداة القياس واعطاء شهادة بحالتها ،وكذلك لتحديد خصائصها المترولوجية الحالية بواسطة الرجوع لمتطلبات الانظمة المناسبة .

2–6 الاشراف المترولوجـــي :

هو اجراءات الرقابة التي تجري ممارستها بشأن تصنيع ادوات القياس وتركيبها واصلاحها ، أو بشأن استخدامها ، للتأكد من انها تستخدم بالشكل الصحيح وبامانة .

كما ان الاشراف المترولوجـي يشمل مراقبة صحة الكميات المبينة على السلع المعبأة أو المغلفة .

2–7 الوسم (أو الدمـغ أو الختم)

جميع العمليات التي تهدف الى وضع علامات على اداة القياس لتبين انها مطابقة لمتطلبات التحقق .

يمكن لبعض هذه العلامات ان تحمي عناصر معينة من الاداة ، لها تأثير على خصائصها المترولوجية ، ضد أي تعديل أو تغيير بعد التحقق .

2–7–1 الغاء علامة التحقـق :

هو الغاء علامة أو علامات التحقق عندما يكتشف ان اداة القياس لم تعد مطابقة للمتطلبات الالزاميـة .

2–8–1 الضبـط :

هو عملية جعل اداة القياس في حالة الاداء والضباطة المناسبة لاستخدامها .

2–8–2 التأشير (المعايـرة*) :

هو التثبيت الفعلي لاماكن العلامات في أداة القياس (أو لاماكن العلامات الرئيسية فقط في بعض الحالات) وذلك وفقا للقيم المقابلة للكمية المراد قياسها .

2–8–3 التدريـج :

هو التقسيم الفعلي لمدرج أداة القياس بالرجوع الى العلامات المحددة سابقا (ويتم ذلك عند الضرورة بواسطة الاستكمال الداخلي بين العلامات الرئيسية) .

---

* ان مصطلح (المعايرة) شائع الاستخدام حاليا حسب المعنى الوارد في البند (2–5) .

الفصـــل (3)

وثـائق وعلامـات مصلحة المترولوجيا القـانونيـــــة

3–1 قـانـــــــون المترولوجيا القـانونيـة :

هو قـانون أو (في بعض الاقطار) مرسوم هدفه تحديد وحدات القياس القـانونيـــة ، وتأسيس المصلحة الوطنية للمترولوجيا القـانونية وتنظيمها ، وجعل الرقـابة علـــــى ادوات القياس الزاميـة .

3–1–1 متطلبـات التحقق من ادوات القيـاس التي يلـزمهـا اقـرار النمـــــــادج

(أو التي تستثنى من اقرار النماذج) :

هي انظمة تحدد شروط التحقق من أدوات القياس من فئة يلـزمهـا اقـرار النمـــــوذج (أو لا يلـزمهـا اقـــــرار النموذج) .

3–1–2 متطلبـات اقرار النموذج لادوات القيـاس :

هي انظمة تحدد شروط اقرار النموذج لفئة معينة من ادوات القياس .

3–1–3 مواصفة (تحديد) ادوات القيـاس الخاضعة للتحقق :

هي وثيقة رسميـة تحدد فئات ادوات القياس التي يجب ان تخضع للتحقـق .

3–1–4 تعليمات التحقق من ادوات قياس معينـــة :

هي التعليمات المتعلقة بالطريقة الموضوعة للتحقق من ادوات قياس معينة .

3–2 العلامات الموجودة على اداة القيـــاس :

هي علامات تحملهـا اداة القياس لاثبات هويتهـا أو لبيان بعض خواص معالمهـــــــا المميزة او جودتهـا .

مثال :

علامة الصانع وعلامة التحقـق .

3–2–1 علامة التحقـــــق :

هي علامة توضع على أداة القياس اما لتشهد بانها قد اجتازت اختبارات التحقق او لتمنع بعض الاجزاء من الازالة أو الازاحة أو التعديل أو التبديل .

3–2–2 علامة التحقق الرئيسيـــة :

هي علامة تشهد بان أداة القياس قد اجتازت اختبارات التحقـق .

3–2–3 علامة المكتـــــب :

هي جزء من علامة التحقق ، تحدد المكتب الذي اجرى عملية التحقـق .

3–2–4 علامة السنـــة :

هي علامة تبين السنة التي جرى خلالها التحقـق .

3–2–5 علامة الرفـــض :

هي علامة تبين أن اداة القياس غير مطابقة لشروط التحقق القانونيـة .

ملاحظـة :

تستخدم هذه العلامة ايضا لالغاء علامات التحقق الموجودة على الاداة المرفوضة .

3–2–6 علامات الحمايـــة :

هي جميع العلامات التي يمكن ان يوحي اتلافها أو الحاق الضرر بها بانه قد تـــم ازالة بعض اجزاء أداة القياس ، أو تغيير مكانها ، أو تعديلها ، أو تبديلها .

تدعى هذه العلامات ايضا (علامات احكام الاغلاق) .

3–2–7 علامة اقرار النمـــوذج :

هي علامة محددة بقرار اقرار النموذج ، وتوضع على كل أداة مطابقة لهـــذا النموذج لتشهد على هذه المطابقـــة .

3—3 الخاتـــــم :

هي أداة تحمل بشكل نافر أو غائر تصميما لاحدى العلامات المذكورة اعلاه ، وتستخدم لوضع العلامة المعنيـة .

3—3—1 شهادة التحقـــق :

هي وثيقة تشهد بانه قد تم اجراء التحقق من اداة القياس .

ملاحظة :

يمكن ان تشير شهادة التحقق الى المتطلبات والتعليمات التي تحدد شروط التحقـــق ، كما انها يمكن ان تبين النتائج الحاصلة وفترة صلاحية الشهادة الصادرة .

3—3—2 شهادة المعايرة (أو التقييم) :

هي وثيقة تشهد انه قد تم اجراء المعايرة (أو التقييم المترولوجي) لاداة القياس ، وتبين النتائج التي تم الحصول عليها في هذه العملية .

3—3—3 اشعار الرفـــض :

هو وثيقة تشهد بانه قد تم العثور على اداة القياس وهي بحالة غير وافيـــة بالمتطلبات الالزامية المتعلقة بها ، أو انها لم تعد تفي بهذه المتطلبـــات (انظر البند 2—4—10) .

3—4 بيانات التعريف باداة القيـــاس :

هي جميع الكلمات والحروف والارقام والعلامات التي تحملها أداة القياس لبيان اصلهـــا (أي المنشأ) ، وجهتها ، ووظيفتها ، وخصائصهـــا ، وطريقة استخدامهـــا ... الخ .

امثلة :

أ) آلات الوزن التلقائيـــة :

- علامة الصانـــع : AB5
- السعة القصوى : 15 كغ
- السعة الدنيـــا : 100 غ
- خطوة المدرج : 5 غ

ب) عداد الكهربـــــــاء :

- علامة الصانـــع : C2
- وحيد الطور ذو سلكيـــن
- 220V - 5A - 50Hz - 650 t/k Wh
- علامة النموذج : .....
- سنة التصنيـــع : 1966

الفصـــل (4)

كميـــات ووحـــدات القيـــاس

4–1 الكمية (القابلة للقيـاس) :

هي خاصية لظاهرة طبيعية أو لجسم يمكن تمييزها كيفا وتحديدها كما .

ملاحظـات :

1– ان مصطلح (كمية) يعني (كمية في المعنى العام) ، كما يعني ايضا (كمية محددة) .

2– اذا لم يوجد خوف من الالتباس ، فيمكن حذف عبارة (قابلة للقياس) .

امثلـة :

أ) كميات في المعنى العام :
الطول ، الزمن ، الكتلة ، درجة الحرارة ، المقاومة الكهربائية .

ب) كميات في المعنى الخاص :
طول قضيب ، والمقاومة الكهربائية لسلك .

4–1–1 الكمية المراد قياسها أو الكمية المقاسة :

هي الكمية الخاضعة لعملية القياس .

4–1–2 الكمية المؤثـــرة :

هي كمية لا تكون هدفا للقياس ، ولكنها تؤثر على قيمة الكمية المراد قياسها ، أو على بيانات اداة القياس ، أو على قيمة المقياس المادي الذي يكرر قياس الكميـــة .

ملاحظـة :

يمكن ان تنشأ الكمية المؤثرة عن البيئة أو عن اداة القياس نفسها .

4–2 القيمة لكمية محـــددة :

هي مقدار الكمية معبرا عنه بحاصل ضرب عدد في وحدة القياس .

امثلة :

5 م ، 12 كغ ، 20° س .

4–2–1 القيمة الحقيقية للكميـــــة :

هي القيمة التي تميز كمية محددة تماما في الشروط السائدة عند اللحظة التي يتـــم فيها قياس تلك القيمة .

ملاحظـة :

- ان القيمة الحقيقية لكمية هي مفهوم مثالي ، وبشكل عام لايمكن معرفـــة هذه القيمة .
- يمكن القول ان القيمة الحقيقية للنموذج الاصلي الدولي للكيلوغرام الموضـــوع في المكتب الدولي للاوزان والمقاييس هي (بالتعريف ، وفي شروط محـــددة) 1 كغ .

امثلـة :

ان الطول الحقيقي لمقياس طرفي معدني هو الطول المحدد بالمسافة بين الوجهين الطرفيين للمقياس ، على افتراض ان هذين الوجهين متوازيان تماما ومتعامدان مع المحـــور وذلك عندما تكون جميع الكميات المؤثرة – اضافة الى شروط التشغيل – معرّفة تعريفـــا كامـــلا .

4–2–1–1 القيمة الحقيقية الاصطلاحية للكميـــــة :

هي قيمة تقترب من القيمة الحقيقية للكمية بحيث يمكن اهمال الفرق بين هاتيـــن القيمتين ، وذلك حسب الغرض من استخدام تلك القيمة .

ملاحظة :

يجري تحديد القيمة الحقيقية الاصطلاحية لكمية ما بشكل عام باتباع طرق معينـــة وبمساعدة اجهزة ذات ضباطة مناسبة لكل حالة على انفـراد .

مثال :

عند التحقق من عداد كهرباء ، اخطاؤه القصوى المسموح بها $\pm$ 2 / ، بواسطة عـــداد معياري لايزيد الخطأ في بيانه (في نفس المدى) على $\pm$ 1 / ،
يجب ان يبين العداد المعياري القيمة الحقيقية الاصطلاحية للطاقة الكهربائية مـــن اجل اغراض التحقـــق .

عند التحقق من العداد المعياري بدوره بواسطة مقياس واط معياري وميقـــت (كرونومتر) فان القيم الحاصلة تمثل ايضا القيمة الحقيقية الاصطلاحية من اجـــل اغراض التحقق في هذه الحالـــة .

4–2–2 القيمة العددية للكميـــــة :

هي العدد المجرد الموجود في العبارة التي تحدد قيمة الكميـة .

مثـال :

الاعداد : 5 ، 12 ، 20 في الامثلة المعطاة في البند 4–2 .

4–2–3 القيمة الآنية للكميـــــة :

هي قيمة الكمية المقاسة في لحظة معينـة .

4–2–4 القيمة المحلية للكميـــة :

هي قيمة الكمية المقاسة في مكان ما أو في نقطة محددة من الفضاء .

4–3 نظام الكميـــــات :

هو مجموعة تتألف من طائفة محددة من الكميات الاساسية والكميات المشتقـــــــة المقابلة ، وتغطي سائر حقول العلم أو احد هذه الحقول فقـط .

ملاحظـات :

1– يستفاد من مجموعة رموز الكميات الاساسية لنظام كميات معين لايجـــاد تسمية مختصرة لذلك النظـام .

2– يمكن ان يقترن بكل نظام كميات أي عدد كان من نظم الوحدات .

امثلة :

– نظام الكميات الميكانيكية (طول ،كتلة ،زمن) يرمز له بـ l, m, t

– نظام الكميات الميكانيكية والكهربائية (طول ، كتلة ، زمن ، تيـــار كهربائي) يرمز له بـ l, m, t, I

4–3–1 الكمية الاساسيـــة :

هي تسمية للكميات التي يتم قبولها (في نظام ما للكميات) على انها كميـــات مستقلة عن بعضها البعض ، ويمكن بواسطتها التعبير عن الكميات المشتقة منها فـــي هذا النظام بواسطة المعادلات التي تعرفها .

ملاحظة :

ان هذا التعريف لا يحدد مسبقا عدد الكميات التي يمكن قبولها على انها مستقلة . علاوة على ذلك فان هذا التعريف لايوضح فيما اذا كان يمكن قبول كمية محددة على انها كمية اساسية بعدما يتم اختيار بعض الكميات الاخرى ككميات اساسية ، لانه اذا تم قبول الطول والزمن على سبيل المثال على انهما كميتان اساسيتان فانه لايعود بالامكان قبول السرعة الخطية على انها كمية مستقلة .

مثال :

في حقل الكميات الميكانيكية تكون الكميات الاساسية المقبولة بشكل عام هي الطول والكتلة والزمن اضافة الى درجة الحرارة في حقل الكميات الحرارية .

4-3-2 الكمية المشتقة :

هي كمية معرفة في نظام الكميات على انها دالة (تابع) للكميات الاساسية في ذلك النظام .

امثلة :

يتم تعريف القوة F في نظام الكميات l, m, t بواسطة المعادلة : $F = m \cdot \frac{d^2 l}{dt^2}$;

ويتم تعريف المجال المغناطيسي H على بعد من موصل مستقيم يحمل تيارا I في نظام الكميات l, m, t, I بواسطة المعادلة : $H = I/2\pi r$.

4-3-3 بعد الكمية :

هو عبارة تمثل كمية ما في نظام ما كحاصل ضرب قوى للكميات الاساسية في ذلك النظام مع كون العامل العددي يساوي 1 .

ملاحظات :

1- يدعى الاس الموجود في بعد الكمية (الاس البعدي) .

2- حتى يمكن التمييز بين (رمز الكمية) وبين (رمز بعدها) تستخدم الحروف المائلة في الحالة الاولى ، والحروف الكبيرة القائمة في الحالة الثانية* .

---

* ينطبق هذا الكلام على اللغات الاوروبية . للمزيد من المعلومات انظر ايضا المواصفة الدولية ISO - 31/0 - 1981 أو المواصفة العربية رقم 506 .

امثلـة :

- LMT^{-2} = بعد القوة في نظام الكميات l, m, t
- $L^{3/2}M^{1/2}T^{-2}\mu^{1/2}$ = بعد الجهد الكهربائي في نظام الكميات l, m, t, μ
- $L^{2}MT^{-3}I^{-1}$ = بعد نفس الجهد الكهربائي في نظام الكميات l, m, t, I

4—3—4 الكمية اللابعديـــة :

هي كمية لا تعتمد على أي من الكميات الاساسية في نظام الكميات المعني .

ملاحظة :

يتم التعبير عن الكمية اللابعدية بواسطة حاصل ضرب القوى الصفرية* للكميـــات الاساسية في ذلك النظام . وعلى أي حال فان الكمية اللابعدية تختلف عن العـــدد التجريدي بان لها طابع الكمية وخصائصهـــا .

مثـال :

في نظام الكميات l, m, t يعبر عن الزاوية بواسطة $L^{o}M^{o}T^{o}$ ، لذلك تكـــون الزاوية (كمية لابعدية) .

5—3—4 الكميات المتساوية البعـــد :

هي كميات مختلفة لها نفس البعد في نظام محدد للكميات .

مثال :

الشغل (العمل) ، وعزم القوة .

6—3—4 معلومات القيـــاس :

هي كافة المعلومات المتعلقة بقيم الكميات المقاسة ، والتي يتم الحصول عليها اثنـاء القيـــاس .

4—4 المعادلة بين الكميات (معادلة الكميـات) :

هي معادلة يتم تمثيل الكميات فيها بحروف .

---

* أي يكون الاس البعدي لكل كمية اساسية صفرا .

ملاحظـة :

ان المعـادلـة بـيـن الكميـات تكون صحيحة بصورة مستقلة عن وحدات القياس ، ولا تتطلب استخدام وحدات سبق تحديدها .

امثلـة :

($l = vt$) هي معـادلـة بـين كميـات تعطي المسافة l التي يقطعها جسـم متحرك بسرعة منتظمة v خلال الزمن t .

$S = \frac{bh}{2}$ هي معـادلـة بـين كميـات تعطي المساحة S لمثلث ضلعه b وارتفاعه المقـابـل h .

1-4-4 المعـادلـة بـين القيم العدديـة :

هي معـادلـة تمثل الرموز الحرفية فيها القيم العددية المقـابلـة لوحدات القيـاس المستخدمـة .

ملاحظـات :

1- عند استخدام وحدات نظام مترابط للوحدات يمكن اعتبار المعـادلـة بين القيـم العددية معـادلـة بين الكميـات ايضا .

2- لازالـة الالتبـاس من الافضل ان تستخدم في المعـادلات بين القيم العددية رمـوز تختلف عن تلك الرموز المستخدمة في المعـادلات بين الكميات .

امثلـة :

1- $v_{m/s} = \frac{\pi}{60} d_m \omega_{t/m}$ هي معـادلـة بـين القيم العددية للسرعة الخطية v لنقطة موضوعة على دائرة قطرها d ، وتدور بسرعة زاوية ω . ان هذه المعـادلـة صالحة للوحدات التـالية : السرعة v بالمتر لكل ثانية ، القطر d بالمتر ، السرعة الزاوية ω بدورة لكل دقيقة .

2- يمكن اعطاء المعـادلـة السابقة بالشكل $\{v\} = \frac{\pi}{60}\{d\}\{\omega\}$

حيث أن :

$\{v\}$ هي القيمة العددية للسرعة v من اجل الوحدة m/s

$\{d\}$ هي القيمة العددية للقطـر d من اجل الوحدة m

$\{\omega\}$ هي القيمة العددية للسرعة الزاوية ω من اجل الوحدة t/min *

---

* t تعني دورة (في الفرنسية Tour) .

(الامانة العامة)

4–4–2 المعادلة بين وحدات القياس :

هي معادلة يتم تمثيل وحدات القياس فيها بواسطة الرموز الحرفية ، ويكون الغرض من هذه المعادلة :

- اما لتعريف وحدات القياس للكميات المشتقة في نظام محدد لوحدات القياس بواسطة وحدات الكميات الاساسية أو بواسطة وحدات كميات اخرى مشتقة من النظام .
- واما لايجاد العلاقة بين وحدة القياس لكمية وبين مضاعفاتها أو اجزائها .
- واما لتحديد التكافؤ بين وحدات القياس لنفس الكمية في الانظمة المختلفة للوحدات .

امثلة :

$$1\ \text{cm} = 0.01\ \text{m}; \quad 1\ \text{m}^2 = 1\ \text{m} \times 1\ \text{m}; \quad 1\ \text{W} = 1\ \text{V} \times 1\ \text{A}; \quad 1\ \text{m/s} = \frac{1\ \text{m}}{1\ \text{s}};$$

$$1\ \text{kp} = 1\ \text{kg} \times 9.80665\ \text{m/s}^2 = 9.80665\ \text{N}.$$

وبشكل عام فان المعادلة بين وحدات القياس للوحدة $[x_{n+1}]$ المعبر عنها بواسطة الوحدات $[x_1]\,[x_2] \ldots [x_n]$ يكون على النحو التالي :

$$[x_{n+1}] = K\,[x_1]^{\alpha_1}\,[x_2]^{\alpha_2} \ldots [x_n]^{\alpha_n}$$

حيث : $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_n$ و K هي قيم عددية .

4–5 مدرج القيم المرجعية (لكمية) :

هو مجموعة من القيم لكمية يتم تحديدها بطريقة معينة ويجري اقرارها بمعاهدة .

امثلة :

- السلم العملي الدولي لدرجة الحرارة الذي يرتكز على نقاط التجمد والغليان الثابتة لمجموعة معينة من المواد النقية ، كما يرتكز على استخدام ادوات قياس وطرق استكمال داخلي محددة .
- سلم موهز Mohs للصلادة المبني على درجات الصلادة لسلسة من المعادن المحددة .

4–6 وحدة القياس :

هي قيمة كمية تم الاتفاق اصطلاحيا على ان لها قيمة عددية مساوية 1 .

ملاحظة :

يتم تثبيت وحدة القياس للكمية حتى يمكن اجراء المقارنة كميا بين القيم المختلفة لهذه الكمية .

4–6–1 رمز وحدة القيـــــاس :

هو اشارة اصطلاحية تدل بوضوح على وحدة القياس .

امثلـة :

m = رمز المتـر .

A = رمز الامبير.

°. = رمز الدرجة المستخدمة في قياس الزوايا .

4–6–2 وحدة القياس القانونيـــة :

هي وحدة قياس يفرض أو يجيز استخدامها تشريع حكومي .

4–6–3 وحدة القياس الاساسيـة :

هي وحدة القياس لاحدى الكميات الاساسية .

ملاحظـة :

تنشأ وحدات القياس المشتقة في نظام ما للقياس من وحدات القياس الاساسية .

مثال :

المتر هو الوحدة الاساسية للكمية الاساسية (الطول) في النظام الدولي للوحدات . وتنشأ الوحدات المشتقة في هذا النظام من المتر بالاضافة الى الوحدات الاساسية الاخرى ، على سبيل المثال وحدات السرعة والقوة والجهد الكهربائي . . . الخ .

4–6–4 وحدة القياس المشتقـــة :

هي وحدة القياس لكمية مشتقـة .

ملاحظـة :

توجد لبعض الوحدات المشتقة اسماء ورموز خاصة ،

مثلا : نيوتن (ن ، N) ، وجول (ج ، J) ،وفولت (ف ، V) المستخدمة كوحدات للقوة والطاقة والجهد الكهربائي في النظام الدولي للوحدات .

قد يكون من الافضل في كثير من الاحيان ان يعبر عن الوحدات المشتقة بواسطة وحدات مشتقة اخرى ، وليس بواسطة الوحدات الاساسية .

أمثلـــة :

في النظام الدولي للوحدات (SI)

$m.s^{-1}$ = وحدة السرعة الخطيـــة .

$1\ Wb = 1\ m^2.kg.s^{-2}.A^{-1}$ = وحدة التدفق المغنطيسي ، ولكن يمكن التعبير عن هـــــــذه الوحده بواسطة وحدتين مشتقتين اخريـين هما ($C.\Omega$) مثلا .

4–6–5 وحدة القياس المترابطـــة :

هي وحدة قياس يتم التعبير عنها بدلالة الوحدات الاساسية بواسطة معادلة يكـــــون العامل العددي فيها مساويا 1 .

ملاحظات :

1– ان العبارة (وحدة قياس مترابطة) هي اختصار للتسمية الاكثر دقة (وحدة قياس في نظام مترابط) ، لانه من اجل وحدة منفردة يكون مفهوم الترابط بصورة واضحة دون معنى .

2– يتم تطبيق هذا المفهوم على وحدات القياس المشتقة فقط .

مثال :

النيوتن هو الوحدة المشتقة المترابطة للقوة في النظام الدولي (SI) :

$$1N = 1m.kg.s^{-2}$$

4–6–6 وحدة القياس خارج النظـــام :

هي وحدة قياس لا تنتمي الى نظام معين لوحدات القياس .

مثال :

الكالوري (التي تساوي 4.1868 جول) هي وحدة خارج النظام لكمية الحـــــــرارة (الشغل) في نظام الوحدات المبني على المتر والكيلوغرام والثانية .

4–6–7 وحدة القياس المضاعفة (أو الجزئية) :

هي وحدة قياس تكون مضاعفا (أو جزءا) لوحدة معينة ، ويتم تشكيلها وفقـــــا لمبدأ التدرج المعتمد للوحدة المعنية .

امثلة :

– الكيلو متر (كم ، km) هواحدى الوحدات المضاعفة العشرية للمتر ، كمـــــا ان المليمتر (مم ، mm) هواحدى الوحدات الجزئية العشرية للمتر .

– الساعة هي احدى الوحدات المضاعفة غير العشرية للثانية .

4–7 نظام وحدات القيـــاس :

هو مجموعة من وحدات اساسية ومن وحدات مشتقة تخص نظاما معينا من الكميات .

مثال :

نظام (سم – غ – ث) (CGS) ، ونظام (م – كغ – ث – أ) (MKSA) والنظام الدولي للوحدات (SI) .

4–7–1 النظام المترابط لوحدات القياس :

هو نظام وحدات قياس يتألف من وحدات اساسية ومن وحدات مشتقة مترابطة .

ملاحظة :

في حالة الوحدات التي تنتمي الى نظام مترابط يكون للمعادلات بين القيم العدديـــة شكل المعادلات بين الكميات .

مثـــال :

تمثل الوحدات التالية مجموعة من وحدات القياس المترابطة في الميكانيك وتنتمـــي الى النظام الدولي للوحدات (SI) :

m, kg, s, m^2, m^3, $Hz = s^{-1}$, $m.s^{-1}$, $m.s^{-2}$, $m^{-3}.kg$, $N = m.kg.s^{-2}$,
$J = m^2.kg.s^{-2}$, $W = m^2.kg.s^{-3}$, $m^{-1}.kg.s^{-2}$,

4–7–2 النظام المتري العشـري :

هو نظام لوحدات القياس مبني على النموذجين الاصليين للمتر والكيلوغـرام وعلـــى التقسيم العشـــري .

4–7–3 النظام الدولي للوحـدات (SI) :

هو نظام مترابط لوحدات القياس مبني على الوحدات الاساسية السبع التالية التـــي تبناها واوصى بها المؤتمر العام للاوزان والمقاييس :

المتر : وحدة الطول .
الكيلوغـرام : وحدة الكتلة .
الثانيـة : وحدة الزمن .
الامبيـر : وحدة شدة التيار الكهربائي .
الكلفـن : وحدة درجة الحرارة الثيرموديناميكية .
المـول : وحدة كمية المـادة .
القنديلـة : وحدة شدة الاضـاءة .

الفصـــل (5)

القيـــاســـــات

مقدمـــــة :

(ان المقدمة الموجودة في المعجم الاصلي تنطبق على النص الفرنسي فقط ، لذا تقـرر حذفها) .

5–1 القيـــــاس :

هو مجموعة من العمليات التجريبية تهدف الى تحديد القيمة لكمية ما .

5–1–1 مبدأ القيـــــاس :

هو الظاهرة الفيزيائية التي يعتمد القياس عليها .

امثلـــة :

- المفعول الكهروحراري المطبق في قياس درجة الحرارة .
- توازن العزوم في الموازين ذات الاذرع المتساويـــة .
- انخفاض الضغط المستخدم في قياس التدفق .

5–1–2 عملية القيـــــاس :

هي سلسلة متعاقبة من الاعمال الضرورية لتنفيذ القيـــاس .

ملاحظـــة :

يمكن ان تتضمن اعمال القياس ، عند اللزوم ، أي حسابات ضرورية لتحديد قيمـــة الكمية المقاســـة .

5–2 طريقة القيـــــاس :

هي نوع اسلوب المقارنة المستخدم في القياس .

أمثلـــة :

- طريقة القياس الاساسيـــة .
- طريقة القياس بالمقارنـــة .
- طريقة القياس الصفريـــــة .

5-2-1 طريقة القياس المباشرة :

هي طريقة للقياس يتم بواسطتها الحصول مباشرة على قيمة الكمية المراد قياسها ، وذلك دون الحاجة الى الحسابات الاضافية المعتمدة على علاقة دالية (تابعية) بين الكمية المراد قياسها وبين كميات اخرى مقاسة بالفعل .

ملاحظات :

1- يعتبر انه قد تم الحصول مباشرة على القيمة المقاسة حتى لو احتوى مدرج أداة القياس على قيم اصطلاحية مرتبطة بالقيم المناظرة للكمية المقاسة بواسطة جدول أو رسم بياني .

2- تبقى طريقة القياس مباشرة حتى لو كان ضروريا اجراء قياسات اضافية من اجل تحديد قيم الكميات المؤثرة (بند 4-1-2) بقصد اجراء التصحيحات المقابلة .

امثلة :

- قياس كتلة على ميزان ذي قرص مدرج أو على ميزان متساوي الذراعين .
- قياس طول بواسطة مسطرة مدرجة أو مقياس طرفي .

5-2-2 طريقة القياس غير المباشرة :

هي طريقة للقياس يتم فيها الحصول على قيمة الكمية انطلاقا من قياسات تمت بالطرق المباشرة للقياس واجريت على كميات اخرى مرتبطة بالكمية المراد قياسها بعلاقة معلومة .

امثلة :

- قياس الكثافة لجسم على اساس قياسات كتلته وابعاده الهندسية .
- قياس المقاومة النوعية لموصل (ناقل) على اساس قياسات مقاومته وطوله ومساحة مقطعه العرضي .

5-2-2-1 طريقة القياس دون ملامسة :

هي طريقة للقياس لا يلامس فيها المحس* الجسم المراد قياس خواصه .

مثال :

المِضْرَمية**الضوئية أو الاشعاعية .

---

* تستخدم بعض الاقطار العربية مصطلح (المشعر) .

** المضرمية أو البيرومترية هي قياس درجات الحرارة المرتفعة بواسطة المِضرَم (البيرومتر) .

5–2–2 طريقة القياس بالملامسة :

هي طريقة للقياس يكون فيها المحس ملامسا بشكل مادي للجسم المراد قياس خاصيته .

مثال :

قياس قطر بواسطة القدمة ذات الورنية .

5–2–3 طريقة القياس بالتوافيق في متواليات معلقة :

هي طريقة للقياس تتألف من ايجاد القيم لعدد محدد من الكميات المراد قياسها من نتائج القياسات المباشرة أو غير المباشرة لتوافيق مختلفة لهدد القيم ثم حل مجموعة المعادلات الناتجة .

مثال :

حساب الكتلة لكل وزن مستقل في سلسلة أوزان عندما تكون كتلة احدها معلومة . وعندما تكون نتائج عمليات المقارنة بين مختلف التوافيق الممكنة للاوزان معلومة .

5–2–4 طريقة القياس الاساسية :

هي طريقة للقياس تعتمد على قياس الكميات الاساسية الداخلة في تعريف الكمية .

ملاحظة :

تدعى هذه الطريقة احيانا (الطريقة المطلقة للقياس) .

امثلة :

- قياس الضغط بواسطة مقياس الضغط ذي المكبس بالاعتماد على تعريف الضغط بانه حاصل قسمة القوة على المساحة التي تؤثر عليها هذه القوة .
- قياس تسارع الجاذبية الارضية بالاعتماد على المسافة التي يقطعها خلال زمن معين جسم يسقط سقوطا حرا .
- قياس الضغط بواسطة مقياس ضغط ذي انبوبة على شكل U حيث يستنتج الضغط بصورة اولية من قياسات الكثافة وتسارع الجاذبية الارضية والطول ، والتي بدورها يتم الحصول عليها من قياسات الكميات الاساسية : الطول والكتلة والزمن .

5–2–5 طريقة القياس بالمقارنة :

هي طريقة للقياس تعتمد على مقارنة الكمية المراد قياسها مع قيمة معلومة للكمية نفسها . أو مع قيمة معلومة لكمية اخرى تكون دالة (تابعا) للكمية المراد قياسها .

ملاحظـات :

1— لذلك ، طبقا للتعريف ، يكون قياس حجم سائل بواسطة مقياس مادي للسعة (مكيال) هو قياس بالمقارنة ، تماما مثل قياس الضغط بواسطة مقياس ضغط ذي عنصر مرن حيث يتحول الضغط داخل المقياس الى تغيير في شكل العنصر المرن .

2— على كل حال يجب احيانا ان يقتصر استخدام (طريقة القياس بالمقارنة) على الحالات التي يتم فيها اجراء المقارنة بين كميتين من نفس الطبيعة .

5—2—5—1 طريقة القياس بالمقارنة المباشرة :

هي طريقة للقياس بالمقارنة تجري فيها مقارنة القيمة الكاملة للكمية المراد قياسها مع قيمة معلومة للكمية نفسها ، حيث يقوم مقياس مادي (مستخدم مباشرة في القياس) بتوفير هذه القيمة المعلومة .

امثلة :

- قياس طول بواسطة مسطرة مدرجة .
- قياس حجم سائل بواسطة مقياس مادي للسعة (مكيال) .
- قياس كتلة بواسطة ميزان تتم بواسطته موازنة الكتلة المراد قياسها مع الكتلة المماثلة لمجموعة من الاوزان المعروفة .

5—2—5—1—1 طريقة القياس بالتعويض :

هي طريقة للقياس بالمقارنة المباشرة يتم فيها تعويض قيمة الكمية المراد قياسها بقيمة معلومة لنفس الكمية يجري اختيارها بحيث يكون لهاتين القيمتين نفس التأثير على نبيطة البيان .

مثـال :

تعيين كتلة بواسطة ميزان واوزان معلومة باستخدام طريقة بوردا التعويضية .

5—2—5—1—2 طريقة القياس بتغيير الموضع :

هي طريقة للقياس بالمقارنة المباشرة يتم فيها اولا موازنة قيمة الكمية المراد قياسها مع قيمة معلومة اولى A لنفس الكمية ، ثم توضع قيمة الكمية المقاسة في مكان هذه القيمة المعلومة وتوازن من جديد بقيمة معلومة اخرى B . اذا كانت قراءة وسيلة بيان الميزان نفسها في الحالتين ، فان قيمة الكمية المقاسة تساوي $\sqrt{A.B.}$.

مثال :

تعيين كتلة بواسطة ميزان واوزان معلومة باستخدام طريقة غاوس في الوزن المضاعف.

5-2-5-2 طريقة القياس التفاضلية :

هي طريقة للقياس بالمقارنة تعتمد على مقارنة الكمية المراد قياسها مع كمية من نفس النوع لها قيمة معلومة ولكنها مختلفة اختلافا طفيفا عن قيمة الكمية المراد قياسها ، ثم قياس الفرق بين القيمتين لهاتين الكميتين .

امثلة :

- مقارنة طولين بواسطة الجهاز المقارن .
- مقارنة جهدين كهربائيين بواسطة مقياس الفولت التفاضلي .

5-2-5-2-1 طريقة القياس الصفرية :

هي طريقة قياس تفاضلية ، حيث يجري تقريب الفرق بين قيمة الكمية المراد قياسها ، والقيمة المعلومة لنفس الكمية التي تقارن معها ، الى الصفر .

ملاحظة :

يمكن استبدال الكمية المراد قياسها بكمية من نوع آخر هي نفسها قورنت مع كمية من النوع الاصلي*.

امثلة :

- تعيين كتلة عندما يكون الوضع النهائي لتوازن الميزان هو نفسه مثل الوضع الابتدائي .
- تعيين جهد كهربائي بواسطة المقرق (Potentiometer) .
  وقياس مقاومة كهربائية بجسر وطسطن ومبين صفري**.

5-2-5-2-2 طريقة القياس بالتطابق :

هي طريقة قياس تفاضلية حيث يتم تحديد فرق صغير جدا بين قيمة الكمية المراد قياسها وقيمة معلومة من نفس النوع ، تجري المقارنة معها ،وذلك بملاحظة تطابق بعض العلامات أو الاشارات .

امثلة :

- قياس الزمن بواسطة تطابق الاشارات الزمنية وميقان الساعه .
- قياس طول جسم بواسطة قدمة القياس ذات الورنية .

5-2-5-3 طريقة القياس بالانحراف :

هي طريقة للقياس بالمقارنة يتم فيها تحديد قيمة الكمية المقاسة بواسطة انحراف النسيطة المبينة .

---

* مثل استبدال كتلة السائل بحجمه .

** مقياس غالفاني .

امثلة :

- قياس الضغط بواسطة مقياس الضغط دي المؤشر .
- قياس الجهد الكهربائي بواسطة مقياس الفولت ذي البقعة المميره .
- قياس الكتلة بواسطة الميزان التلقائي .

5-2-5-4 طريقة القياس المتممة :

هي طريقة للقياس بالمقارنة يجري فيها اتمام الكميه المراد قياسها بواسطه قيمة معلومة من نفس الكمية ، يتم اختيارها بحيث يكون مجموع هاتين القيمتين مساويا قيمة معينة للمقارنة يجري تثبيتها مسبقا .

مثال :

الميزان ذو الاوزان الثابتة .

5-2-5-5 طريقة القياس بالرنين :

هي طريقة للقياس بالمقارنة يتم فيها الحصول على علاقة معلومة بين القيم التي تجري مقارنتها من نفس الكمية عندما يتحقق شرط الرنين .

متال :

مقياس التردد ذو الصفيحة المهتزة (مقياس ريد Reed) ، المرنان .

5-2-5-6 طريقة القياس بالاستكمال الداخلي :

هي طريقة للقياس تتألف من تحديد قيمة الكمية المقاسة بواسطه :
قانون للتناظر بين قيم مختلفة للكمية وقيم معلومة لهذه الكميه عندما تقع القيمة المراد قياسها بين قيمتين من القيم المعلومه .

5-2-5-7 طريقة القياس بالاستكمال الخارجي :

هي طريقة للقياس تتألف من تحديد قيمة الكمية المقاسة بواسطة :
قانون للتناظر بين قيم مختلفة للكمية وقيم معلومة لهذه الكمية ، عندما تقع القيمة المراد قياسها خارج القيم المعلومة .

5-2-6 القياسات الساكنة :

هي مصطلح عام يطلق على القياسات عندما يمكن اعتبار قيم الكميات غير متغيرة مع الزمن .

5–2–7 القياسات الديناميكية :

هي مصطلح عام يطلق على القياسات المعدة لتحديد القيم الانية للكميات وتغيراتها مع الزمـــن .

5–3 بيان أداة القيـــاس :

هو قيمة الكمية المقاسة التي تبينها أداة القياس .

ملاحظات :

1– ان مفهوم بيان اداة القياس ينطبق ايضا على المقاييس المادية ، مثـل الاوزان ومكاييل السعة ... الخ .
في هذه الحالات يكون البيان مكافئا للقيمة الاسمية للمقياس المـــادي أو للقيمة المبينة عليه .

2– يقصد بعبارة (بيان) ايضا البيان المفترض الذي يتم الحصول عليه بواسطة الاستنتاج من موقع مؤشر أداة القياس بين العلامات المتجاورة .

3– ان قيمة الكمية المقاسة يمكن بيانها مباشرة بوحدات تلك الكميـــة أو بوحدات اصطلاحية . في هذه الحالة الاخيرة يجب ضرب البيان المباشـــر بثابت الاداة .

5–3–1 ثابت اداة القياس (ثابت الاداة) :

هو عامل يجب ضرب بيان الاداة فيه للحصول على نتيجة القياس .

ملاحظات :

1– ان ثابت اداة القياس التي تبين مباشرة قيمة الكمية المقاسة يســـاوي العدد 1 .

2– عندما لايبين مدرج اداة القياس وحدة محددة . أو اذا كان يبيـــن وحدات قياس غير الوحدات الخاصة بالكمية المقاسة . فان الثابت يكـــون عددا ماديا* .
وعندما يكون المدرج معبرا عنه بوحدات الكمية المقاسة ، فان الثابـــت يكون عددا مجـــردا .

3– ان الادوات ذات الامداء** المتعددة الموجودة على مدرج واحد يكون لهـــا عدة ثوابت تفاضل ، مثلا ، المواقع المختلفة لمفتاح الانتقاء .

---

* العدد المادي (Concrete Number) هو عدد ترافقه وحده قياس معينه .

** الامداء جمع مدى .

5–3–2 مشاهدة (البيـــان) :

هي عملية تتألف من ملاحظة بيان اداة القياس .

ملاحظة :

ان قراءة البيان هي فقط نوع واحد من بين جميع الانواع المتعدده للمشاهـــدة ، وان استقبال الاشارة الصوتية يمثل نوعا آخر للمشاهده .

5–3–3 القيمة الاسمية الاجمالية لمقياس مادي :

هي القيمة الاجمالية للكمية التي يتم تكرارها باستخدام المقياس المادي . والـــتي تكون مبينة على هذا المقيـــاس .

ملاحظـات :

1– انظر البند 5–3 ،الملاحظة 1 .

2– ينطبق هذا المصطلح على المقاييس المادية ذات القيم المتميزة المتعددة ، كما ينطبق على المقاييس المادية المدرجة (بند 6–1–1 ، الملاحظـــة 4 . الامثلة ب ،ج) .

مثال :

في اسطوانة مدرجة ، سعتها الاجمالية 100 سم^3 ،يمثل الحجم المحدد بخط الـ 100 سم^3 القيمة الاسمية الاجمالية للاسطوانة .

5–3–4 القيمة الاسمية الجزئية لمقياس مـــادي :

هي قيمة جزئيه يتم تكرارها باستخدام مقياس مادى وتكون مبنية على ذلـــــك المقياس .

ملاحظة :

نفس الملاحظات كما في البند 5–3–3 .

مثال :

في اسطوانة مدرجة سعتها 100 سم^3 يمثل كل حجم محدد بخط قيمة اسمية جزئـــــه للاسطوانة باستثناء الخط الذي يمثل الـ 100 سم^3 .

5–3–5 القيمة الحقيقية الاصطلاحية لمقياس مـــادي :

هي قيمة للكمية يتم تكرارها باستخدام مقياس مادى . ويتم تحديدها بالقيـــــاس باستخدام ادوات قياس يكون الخطأ الاجمالي فيها مهملا من الناحيه العملية .

5-4 نتيجة القيـــاس :

هي قيمة الكمية المقاسة الحاصلة بواسطة القياس .

5-4-1 نتيجة القياس غير المصححة :

هي نتيجة القياس قبل التصحيح (انظر البند 8-1-1-1) وقبل تحديد ارتيـــاب القياس (انظر البند 8-1-8-3 أو 8-1-8-4) .

ملاحظة :

في سلسلة قياسات لنفس الكمية تكون نتيجة القياس غير المصححة هي المتوســـط الحسابي للنتائج غير المصححة للقياسات الفردية .

امثلة :

1- عند قياس قطر اسطوانة باستخدام قدمة قياس فان البيان 14.7 mm المقروء على الاداة يمثل النتيجة غير المصححة .

2- في سلسلة تتألف من 10 قياسات لنفس الاسطوانة ، اذا كانت القيـــم الحاصلة هي (14.9 ، 14.6 ، 14.8 ، 14.6 ، 14.9 ، 14.7 ، 14.7 ، 14.8 ، 14.9 ، 14.8) ملليمترا ، فان النتيجة ($\bar{d}$) عيـــر المصححة لسلسلة القياسات هذه تكون :

$$\bar{d} = \frac{14.9 + 14.6 + \ldots + 14.8}{10} = 14.77 \approx 14.8 \text{ mm}$$

5-4-2 نتيجة القياس المصححـــة :

هي نتيجة القياس الحاصلة بعد اجراء التصحيحات الضرورية على النتيجة غيـــر المصححة لكي يؤخذ في الاعتبار اخطاء القياس النظامية . وبشكل عام تكون هـــذه النتيجة مصحوبة ببيان يدل على ارتياب القياس .

ملاحظة :

في سلسلة قياسات يتم الحصول على النتيجة المصححة بحساب المتوسط الحسابـــي للنتائج غير المصححة للقياسات المفردة ، ثم اجراء التصحيحات اللازمة على هـــذا المتوسط الحسابي وتحديد ارتيابه .

مثال :

عند قياس قطر اسطوانة مرة واحدة باستخدام قدمة قياس ذات ورنية كانت القراءة 14.7 مم (النتيجة غير المصححة) .
ولقد تبين عند استخدام معيار مناسب ان التصحيح اللازم اجراؤه على النتيجـــة الحاصلة بواسطة قدمة القياس يساوي -0.2 مم .

وقد وجد بالاضافة الى ذلك ان الارتياب في القياس الواحد (البند 8-1-8-3) يساوي $\pm$ 0,35 مم (باحتمال 99.7 ٪) .

لذلك تكون النتيجة المصححة (d) لقياس واحد هي :

$$d = (14.7 - 0.2 \pm 0.35)\ mm = (14.5 \pm 0.35)\ mm$$

أما بالنسبة لسلسلة القياسات العشرة الواردة في المثال 2 في البند 5-4-1 فتكون النتيجة المصححة (d) لسلسلة القياسات هي

$$d = (14.77 - 0.2 \pm \frac{0.35}{\sqrt{10}})\ mm \approx (14.57 \pm 0.11)\ mm$$

5-4-3 ثقل القياس :

هو العدد الذي يعبر عن درجة الثقة في نتيجة القياس لكمية معينة بالمقارنة مع نتيجة قياس آخر لنفس الكمية .

5-4-4 المتوسط المثقل :

هو المتوسط الحسابي لسلسلة نتائج قياسات ، الذي يتم حسابه بعد الاخذ في الاعتبار ثقل كل نتيجة من النتائج المفردة .

مثال :

لتكن نتائج ثلاثة قياسات لنفس الكمية هي 10.4 ، 10.6 ، 10.1 ملليمترا .
اذا كانت درجات الثقة المنسوبة للقياسات الثلاثة معبرا عنها بالاثقال 1 و 2 و 1 على التوالي ، فان :

$$\text{المتوسط المثقل} = \frac{10.4 \times 1 + 10.6 \times 2 + 10.1 \times 1}{4}\ mm = 10.42\ mm$$

5-5 تكرارية القياسات :

هي تقارب الاتفاق بين نتائج القياسات المتتالية لنفس الكمية التي يتم اجراؤها بنفس الطريقة ومن قبل نفس القائس ، وباستخدام ادوات القياس نفسها ، وفي نفس المختبر ، وخلال فترات زمنية قصيرة نسبيا .

ملاحظة :

يتم تقدير تكرارية القياسات غالبا استنادا الى ارتياب القياس (البند 8-1-8-3 والبند 8-1-8-4) . وكلما صغر الارتياب ، كلما كانت التكرارية افضل .

1-5-5 اعادة القياسات :

هي تقارب الاتفاق بين نتائج القياسات لنفس الكمية عند اجراء القياسات الفردية تحت الشروط التالية :

- باستخدام طرق مختلفة ، واستخدام ادوات قياس مختلفة ،
- من قبل قائسين مختلفين ،وفي مختبرات مختلفة ،
- بعد فترات زمنية طويلة نسبيا بالمقارنة مع الزمن الذي يستغرقه القياس الواحد .
- عند استعمال الاجهزة تحت شروط استخدام عادية مختلفة .

ملاحظات :

1- يستخدم مصطلح (الاعادة) ايضا عندما تختلف بعض العوامل المذكورة اعلاه في القياسات المفردة فقط . لذلك يجب تحديد هذه العوامل بالتفصيل في كل حالة من الحالات الخاصة .

2- يتم تقدير اعادة القياس غالبا استنادا الى ارتياب القياس . وبشكل عام يكون هذا الارتياب اكبر من ارتياب تكرارية القياس بسبب العدد الاكبر لمصادر الاخطاء العشوائية . لذلك تكون الاعادة اسوأ من التكرارية .

3- يجب تصحيح نتائج القياسات المفردة من ناحية الاخطاء النظامية .

الفصـــل (6)

أدوات القيـــاس وتصنيفهـــا

6–1 أدوات القيـــــاس :

هي وسائل تقنية معدة لاغراض القياس ، وتشمل كلا من :

- المقاييس المادية (المقاييس المباشرة) .
- اجهزة القيـــاس (المقاييس غير المباشرة) .

ملاحظات :

1– ان اجهزة القياس المحولة للطاقة ، التي تشكل مجموعة كاملة مستقلـــة تعتبر احيانا مجموعة خاصة من ادوات القياس .

2– تصنف احيانا ادوات القياس ، وأجهزة القياس المحولة للطاقة ، نبائط القياس المساعدة تحت عنوان (معدات القياس) .

6–1–1 المقياس المادي (المقياس المباشـــر) :

هو اداة قياس تكرر بطريقة ثابتة اثناء استخدامها قيمة واحدة أو اكثـــر من القيم المعلومة لكمية محددة .

امثلة :

- الاوزان .
- المكاييل (مقاييس السعة) ، المدرجة أو غير المدرجة ، التي لها قيمـــة واحدة أو اكثر .
- المساطر المدرجة أو غير المدرجة ، التي لها قيمة واحدة أو اكثر .
- المقاومة الكهربائية .
- المكثف الكهربائـــي .
- الملف الحثي الكهربائي .
- قالب القياس المعياري .
- محدد القياس الحلقي لفحص اقطار الاسطوانات .

أما مقاييس الضغط ذات الانبوبة على شكل U أو موازين الحرارة ذات السائـــل ، أو قدمات القياس ذات الورنية ، فلا يتم تصنيفها كمقاييس مادية ، مع ان بعضها قد يحتوي في تركيبه على مقياس مادي .

ملاحظات :

1– يستخدم المقياس المادي في عمليات القياس مع اداة قياس اخرى أو دونها . ان بعض المقاييس المادية تكرر قيمة واحدة فقط للكمية ، ولاجراء عمليـــة القياس بواسطتها يكون من الضروري استخدام ادوات قياس اخرى . مثـــلا

لايمكن استخدام الاوزان في قياس الكتلة الا بمساعدة الميزان .
يسمى هذا النوع الاول من المقاييس المادية (المقاييس المادية غير المستقلة) .

أما المقاييس المادية الاخرى مثل المساطر والمكاييل فتؤدي الوظيفتين التاليتين في آن واحد : تكرار قيمة الكمية ، والسماح باجراء عملية القياس ،دون الاستعانة بأدوات قياس اخرى .

يسمى هذا النوع الثاني من المقاييس المادية (المقاييس المادية المستقلة) .

2— ان الخاصة المميزة للمقياس المادي هي انه — بشكل عام — ليس له مؤشر . في بعض الحالات يمكن ان ينتمي هذا المؤشر الى اداة اخرى تستخدم بالاضافة الى المقياس المادي لاجراء القياس (مثال : الميزان مع الاوزان) ، كما يمكن ان يشكل الجسم المقاس نفسه هذا المؤشر (مثال : السطح المقعر الذي يكونه السائل في عنق مقياس سعة له عنق مدرج) .

3— الخاصة المميزة الاخرى للمقياس المادي هي انه لايحتوي على عنصر قياس يتحرك اثناء عملية القياس .

4— يمكن للمقياس المادي ان يكرر قيمة واحدة للكمية (المقياس وحيد القيمة) ، أو ان يكرر عدة قيم متميزة (المقياس متعدد القيم) أو ان يسمح بتكرار قيم للكمية فيمدى مستمر (المقاييس المادية المدرجة) .

ان المقاييس المادية ذات القيم المتميزة المتعددة لاتسمح عن طريق الاستكمال الداخلي ببيان القيم الواقعة بين علامات المقياس .

امثلة على الملاحظة رقم 4 :

أ) المقاييس المادية وحيدة القيمة : قالب قياس معياري ، مقاومة كهربائية ثابتة .

ب) المقاييس المادية ذات القيم المتميزة المتعددة : مقياس ذو قيمتين تمثلان الحدين الاعلى والادنى لبعد معين .

ج) المقاييس المادية المدرجة : مسطرة مدرجة ، ماصة مدرجة .

5— يمكن للمقاييس المادية ان تكرر قيم الكميات المعنية بصياغات مختلفة ، ولكنها دوما معلومة .

2-1-6 جهاز القياس (المقياس غير المباشر) :

هو جهاز قياس يقوم بتحويل الكمية المقاسة أو احدى الكميات الاخرى المتعلقة بها الى بيان أو الى معلومات مكافئة .

امثلة :

قدمة القياس – مقياس الامبير – مقياس الضغط – ميزان الحرارة – الساعة – مقياس التداخل – عداد الماء – الميزان .

ملاحظات :

1– يمكن لجهاز القياس :

اما ان يبين مباشرة قيمة الكمية المقاسة : (جهاز ذو قراءة مباشرة) ((مثال : مقياس الامبير ، مقياس الضغط ذو الغشاء ...)) .

واما ان يبين فقط ان قيمة الكمية المقاسة تساوي قيمة معلومة لنفس الكمية (جهاز مقارنة) ((مثال : الميزان متساوي الذراعين ، العالفانومتر الصفري ....)) .

واما ان يسمح بقياس فرق صغير بين قيمة الكمية المقاسة وقيمة معلومة لنفس الكمية (جهاز تفاضلي) ((مثال : الجهاز المقارن الضوئي لقياس الاطوال ...)) .

2– تؤلف معظم اجهزة القياس سلسلة من القياسات المتعاقبة يتم خلالها تحويل الكمية المقاسة الى كمية يمكن ادراكها حسيا من قبل القائس (طول ، زاوية ، صوت ، تباين في الاضاءة) .

3– يمكن ان تشتمل اجهزة القياس على عناصر تستخدم لوظائف اضافية أو متممة (مثال : التحكم الالي ، اعطاء الاشارات ، اعطاء الجرعات ، الفرز ، بث الاشارات المشفرة ...) .

4– اجهزة القياس المخصصة لقياس كميات محددة تعطى اسماء خاصة بدلا من الاسم العام (اجهزة قياس) :

– بعض الاجهزة تبين اسم الكمية المقاسة أو اسم وحدات القياس (مثال : مقياس الضغط ، ميزان الحرارة ، الممساح " مقياس مساحة الشكل المستوى " ، مقياس الفولت) .

– وبعضها يشير الى طريقة القياس المستخدمة (مثال : الجهار المقارن) ، أو يشير الى الاستخدام الذي خصص الجهار له (مثال: مقياس الجرعات)

– والبعض الاخر يستخدم اسم المخترع أو الصانع (مثال : ميزان روبرفال أو بيرنعر ، انبوبة بيتوت ، انبوبة فينتوري ، عداد غايغر – ميلر) .

- ويستخدم البعض الاخر اسما تجاريا يختاره الصانع (مثال : رونامتر)*.

6-1-2-1 جهاز القياس المبين :

هو جهاز قياس يعطي بواسطة بيان واحد قيمة الكمية المقاسة (دون طبع البيان أو تسجيله) .

ملاحظات :

1- يمكن ان يعطى البيان بواسطة نبيطة تتغير بصورة مستمرة أو متقطعة .

2- على عكس جهاز القياس المبين ، فان جهاز القياس التكاملي أو جهاز القياس المجمل يعطي قيمة الكمية المقاسة بواسطة الفرق بين بيانين (في اوقات مختلفة) .

3- عند عدم وجود احتمال لوقوع التباس بين "جهاز القياس المبين" و "نبيطة البيان" البسيطة ،يمكن الاشارة الى جهاز القياس المبين بالعبارة المختصرة " الجهاز المبين" .

امثلة :

قدمة القياس ذات الورنية ، مقياس الامبير ، مقياس الضغط .

6-1-2-1-1 جهاز القياس التذبذبي المتخامد :

هو جهاز قياس يبلغ العنصر المتحرك فيه وضع التوازن بعد عدة تذبذبات متناقصة السعة حول هذا الوضع .

6-1-2-1-2 جهاز قياس لادوري :

هو جهاز قياس يبلغ العنصر المتحرك فيه وضع التوازن دون تذبذب حول هذا الوضع .

6-1-2-2 جهاز قياس تكاملي :

هو جهاز قياس يحدد قيمة الكمية بواسطة التكامل .

---

* Rotameter هو مقياس دوار يقيس تدفق السوائل (حسب معجم الخطيب)

ملاحظـات :

1– ان جمع القيم الجزئية الصغيرة بدرجة كافية يعتبر مكافئا للتكامل .

2– ان نبيطة البيان في جهاز القياس التكاملي يمكن ان تحتوي على وسيلة للاعادة الى وضعية الصفر .

امثلـة :

عداد حجم السوائل أو الغازات ، عداد الطاقة الكهربائية .

الممساح (أداة لقياس مساحة الشكل المستوي) .

مقياس التكامل .

آلة قياس المساحة .

جهاز الوزن المستمر ذو السير (الحزام) الناقل .

6–1–2–3 العداد التكاملي :

هو جهاز قياس تكاملي يُبين بصورة تدريجية قيم الكمية المقاسة التي تتراكم خلال زمن معين .

ملاحظـة :

في نبيطة البيان التابعة للعداد التكاملي يتحرك عادة العنصر المتحرك الاول (قرص ، اسطوانة مرقمة ،...) ، الذي له اصغر قيمة على المدرج باستمرار خلال عملية القياس .

على أي حال ان هذه الاستمرارية في الحركة لا تحصل دائما في نبائط البيان التابعة لبعض اجهزة القياس التكاملية الاخرى . مثال : عداد الحرارة الذي يعمل دائريا ، والدوارة الهيدرومترية التي تتحرك نبيطة البيان فيها بواسطة دفعات متقطعة .

مثـال :

المقياس التكاملي الذي يجمع القيم المتتالية للمساحات الجزئية في رسم بياني ، عند تتبع المنحنى الذي يحدد المساحة بواسطة مرسمة ، هو عداد مستمر . ولكن الممساح (مقياس المساحة) ، الذي يعطي المساحة لمنحنى مغلق بعد تتبع المنحنى بشكل تام ، هو جهاز قياس تكاملي وليس عدادا .

6–1–2–4 جهاز القياس المجمل :

هو جهاز قياس يحدد قيمة الكمية بواسطة جمع القيم الجزئية المقاسة .

اذا كان جهاز القياس المجمل يُستعمل خلال سلسلة معينة من العمليات لتوزيع كميات ثابتة من المادة أو الطاقة بحيث تكون هذه الكميات من مضاعفات كمية محددة ، فانه يدعى "موزعا غير مستمر" .

ملاحظة :

يمكن لتبسيطة البيان في جهاز القياس المجمل ان تحتوي على وسيلة للاعادة الى وضعية الصفر .

مثال :

الموزع غير المستمر للوقود السائل بسعة قياس واحدة أو بسعتين .

6-1-2-5 جهاز القياس القابل للضبط المسبق :

هو جهاز قياس مستمر أو متقطع مزود بتبسيطة ، مبينة أو غير مبينة ، لايقاف القياس بصورة آلية عندما يصل الى قيمة سبق تحديدها .

مثال :

عداد الوقود المستمر القابل للضبط المسبق .

6-1-2-5-1 جهاز القياس القابل للتثبيت :

هو جهاز قياس يمكن تثبيت اجزائه المتحركة .

ملاحظة :

بشكل عام يتم تثبيت هذه الاجزاء في اماكن معينة .

6-1-2-5-2 جهاز قياس ذو مصد (أو مصدات) :

هو جهاز قياس يتم فيه تحديد انتقال العنصر المتحرك بواسطة مصد واحد أو بواسطة مصدات موضوعة في اماكن مناسبة .

6-1-2-5-3 جهاز القياس الحافظ للبيان :

هو جهاز قياس يمكنه ان يحتفظ بالبيان الاني (أي البيان الذي يقابل قيمة آنية للكمية) ، حتى ولو كانت قيم الكمية متغيرة مع الزمن .

6-1-2-6 جهاز التعبئة (التوزيع) الالي :

هو جهاز قياس مستمر أو متقطع يعطي بصورة آلية ودورية كميات من المنتج سبق تحديدها .

6–1–2–7 جهاز القياس المسجل :

هو جهاز قياس يسجل على ورق بياني للتسجيل البيانات أو المعلومات الحاصلة عند قياس كمية أو اكثر .

يمكن ان يكون التسجيل على شكل رسم بياني مستمر أو متقطع أو بواسطة طبع قيم عددية .

ملاحظات :

1– عند عدم وجود احتمال لوقوع التباس بين " جهاز القياس المسجل " و " النبيطة المسجلة " البسيطة ، يمكن الاشارة اليه بعبارة " الجهاز المسجل " .

2– ان اجهزة القياس المسجلة الخاصة بكميات معينة يشار اليها باضافة كلمة " مسجل " الى اسم جهاز القياس المعني (مثال : مقياس فولت مسجل ، مقياس ضغط مسجل) ، أو باضافة اللاحقة " غراف graph " الى احد الاسماء التي تميز الكمية المقاسة (مثال : ترموغراف (مرسمة درجة الحرارة) ، الباروغراف (مرسمة الضغط)) .

3– يجرى التسجيل عموما كدالة (تابع) لكمية اخرى (في معظم الحالات كدالة للزمن) . ولكن يمكن ايضا مجرد تسجيل القيم المتعاقبة للكمية المقاسة .

6–1–2–8 جهاز القياس ذو المؤشر المتحرك :

هو جهاز قياس يتم فيه اعطاء البيانات بواسطة موضع مؤشر متحرك امام مدرج ثابت .

6–1–2–8–1 جهاز القياس ذو المؤشر المنير :

هو جهاز قياس يتم فيه اعطاء البيانات بواسطة موضع مؤشر منير فوق مدرج قد يكون أو لا يكون جزءا من الالة .

6–1–2–8–2 جهاز القياس ذو المرآة :

جهاز قياس يتم فيه اعطاء البيانات بواسطة موضع حزمة ضوئية تعكسها مرآة متتامة* مع العنصر المتحرك .

---

* أي تؤلف مع العنصر المتحرك وحدة تامة (حسب قاموس المورد) .

6–1–2–9 جهاز القياس ذو المدرج المسقط :

هو جهاز قياس مدرّج متتام مع العنصر المتحرك ، ويجري اسقاط هذا المدرج على شاشة تحمل مؤشرا ثابتا .

6–1–2–10 جهاز القياس المستمر :

هو جهاز قياس يكون بيانه دالة (تابعا) مستمرة للتغيرات الحاصلة في القيمة المقابلة للكمية المقاسة .

6–1–2–11 جهاز القياس المتقطع :

هو جهاز قياس يكون بيانه دالة (تابعا) متقطعة للتغيرات الحاصلة في القيمة المقابلة للكمية المقاسة .

ملاحظة :

يمكن ان يتألف هذا الجهاز اما من ابرة ذات حركة متقطعة تتحرك امام مدرج مستمر ، واما من مدرج رقمي .

6–1–3 اداة القياس العادية :

هي اداة قياس مخصصة للقياسات العادية ، ولكن ليس للتحقق من ادوات اخرى .

امثلة :

- المقاييس العادية المخصصة لمراقبة الابعاد ، والموازين التجارية ، وعدادات الطاقة الكهربائية .
- آلات اختبار المواد
- ادوات القياس المستخدمة للتحكم في سير العمليات الصناعية .

6–1–4 اداة القياس المقبولة للتحقق :

هي اداة قياس تكون مطابقة لنموذج مقر طبقا للبند 2–2–1 أو 2–2–2 أو تكون مقبولة للتحقق طبقا للبند 2–2–3 .

6–1–5 اداة القياس القانونية :

هي اداة قياس تطابق جميع المتطلبات القانونية الموضوعة .

6–1–6 اداة القياس المساعدة :

هي اداة تستعمل لقياس الكميات المؤثرة أو تلك الكميات التي تميز الخواص المترولوجية لاداة قياس ما اثناء استخدامها أو فحصها .

امثلة :

- ميزان الحرارة لقياس درجة حرارة الغاز أو درجة حرارة البيئة اثناء قياس معدل تدفق الغاز .
- مقياس الضغط التفاضلي لقياس هبوط الضغط في عداد الماء .
- مقياس الاستواء ذو الفقاعة للتحقق من افقية الميزان ،و " أوزان الاخطاء " المستخدمة للتحقق من الموازين .
- الميقت (الكرونومتر) لفحص معدل التدفق للعداد التكاملي الخاص بالمواد الهيدروكربونية السائلة .

6–1–7 جهاز القياس المحول للطاقة :

هو أداة تحوّل ، حسب قانون معين وبضباطة محددة ، الكمية المقاسة (أو كمية سبق تحويلها من هذه الكمية) الى كمية اخرى أو الى قيمة اخرى لنفس الكمية ، حيث تؤلف هذه الاداة وحدة كاملة يمكن استخدامها بصورة منفصلة .

ملاحظة :

(حذفت لانها تنطبق على النص الفرنسي فقط) .

امثلة :

المزدوجة الحرارية (مع الانبوبة الواقية والرأس وغير ذلك من العناصر المكملة) .
محول القياس ، مجزيء التيار الكهربائي القابل للتبادل والخاص بمقياس الامبير .

6–1–8 الكاشف أو المكشاف :

هو اداة أو مادة تكشف عن الوجود لكمية معينة . في بعض الحالات يمكن ان يعطي الكاشف تقديرا تقريبا لقيمة الكمية .

امثلة :

ورق عباد الشمس
المكشاف الكهربائي
الدهان الحساس لدرجة الحرارة

6–1–9 اداة التأكـــــد :

هي اداة يتم بواسطتها التأكد من ان قيمة الكمية تقع ضمن حدود معينة .

مثال :

المقياس ذو الفـــك .

6–2 نبيطة القياس المساعـــــدة :

هي نبيطة ليست نفسها اداة قياس ، وانما تستخدم :

- اما للمحافظة على الكميات المقاسة أو الكميات المؤثرة عند قيم مناسبة ،
- أو لتسهيل اجراء عمليات القياس ،
- أو لتغيير الحساسية أو مدى القياس للاداة .

ملاحظة :

يمكن ان تكون نبيطة القياس المساعدة جزءا متتامما مع اداة القياس ، أو ان تكون مستقلة عنهـــا .

امثلة :

- المضخم ، والعدسة المكبرة لقراءة البيان ، ومثبت الحرارة (ترموستـــات) اللازم للتحقق من موازين الحرارة ،
- مضخمة التغذية ، وفاصل الغاز ، ووسيلة تحديد التدفق التابعة لجهـــــار قياس فيه عداد سوائل .

6–3 عدة القيـــــاس :

هي جميع الوسائط التقنية اللازمة للقيام بمهمة محددة معينة في القياس ، وهـــي تتضمن جميع ادوات القياس والنبائط المساعدة ، مركبة وفق مخطط محدد كما تقتضي الضرورة لتطبيق طريقة قياس معطاة .

امثلة :

- عدة قياس المقاومية للمواد الكهرتقنية .
- عدة قياس الحجم للمواد الهيدروكربونية بواسطة عداد مستمر .

6–3–1 معدات القيـــــاس :

هي جميع عدد القياس المخصصة لاجراء قياسات على نوع واحد أو اكثر من الكميـــات .

ملاحظة :

بينما تتألف "عدة القياس" من الوسائط الضرورية لقياس محدد ، فان " معدات القياس " عبارة عن مجموعة من الادوات أو العدد التي تسمح باجراء قياسات مختلفة .

مثال :

معدات القياس الموجودة في مكتب الاوزان والمقاييس تشتمل على معايير الطول والسعة والكتلة ، وعلى ادوات الوزن ، وقواعد الارتكاز ، وخزانات الماء ... الخ.

2-3-6 محطة المعايرة :

هي منشأة لمعايرة اداة قياس معينة ، أو للتحقق منها ، تحت شروط يتم تحديدها وفقا لشروط الاستخدام المتوقعة لهذه الاداة .

4-6 المعيار :

هو اداة قياس مخصصة لتعريف وحدة القياس لكمية ما ، أو لتجسيدها ، أو لحفظها ، أو لتكرارها (أو لتعريف أو تجسيد أو حفظ أو تكرار احد المضاعفات أو احد الاجزاء لتلك الوحدة) ، وذلك بقصد نقل هذه الوحدة الى ادوات القياس الاخرى بواسطة المقارنة .

1-4-6 طريقة القيمة المرجعية :

هي طريقة لتكرار وحدة القياس بحيث يمكن استبدال المعيار الاولي :

- اما بواسطة قيم ثابتة لخواص معينة للاجسام .
- واما بواسطة ثوابت فيزيائية .

امثلة :

- طريقة القيمة المرجعية لتكرار المتر بواسطة اطوال الامواج الضوئية .
- طريقة القيمة المرجعية لتكرار مدرج قياس الحرارة بمساعدة ست نقاط ثابتة .
- طريقة القيمة المرجعية لتكرار وحدات الزمن والتردد المعتمدة على المشاهدة الفلكية .
- طريقة القيمة المرجعية لتكرار وحدة الكثافة لسائل .

2-4-6 المعيار الفردي :

هو اداة قياس تستطيع بمفردها ان تؤدي دور المعيار .

امثلـة :

- كيلوغـرام معياري من البلاتين (نسخة المعيار الدولي) .
- كيلوغـرام معياري من الحديد الصب للتحقق من الاوزان العادية .
- قالب قياس معياري ،ومقياس تداخل معياري ، ومقياس ضغط معياري .
- خلية معيارية ،ومقياس أمبير معيـاري .

6–4–3 المعيار الجماعـي :

هو مجموعة من ادوات القياس من نفس النموذج ونفس الخصائص المترولوجية ، توضع مع بعضها كي تؤدي عند استخدامها بصورة مشتركة دور المعيار .

ان قيمة المعيار الجماعي هي المتوسط الحسابي المثقل للقيم التي تعطيها الادوات المختلفة .

امثلـة :

- المعيار الجماعي للصلادة المؤلف من مجموعة من قوالب الصلادة .
- المعيار الجماعي للضغط المؤلف من مجموعة من مقاييس الضغط ذات المكبس .
- المعيار الجماعي لشدة الاضاءة المؤلف من عدد معين من المصابيح المتوهجة .

6–4–3–1 المعيار الجماعي الدولـي :

هو معيار جماعي معترف به على المستوى الدولي كمعيار دولي .

مثال :

المعيار المضوائي (الفوتومتري) :

6–4–4 المعيار الاولـي :

هو معيار لكمية معينة تتوافر فيه اعلى الخواص المترولوجية في حقل معين .

ملاحظـات :

1– يصح مفهوم المعيار الاولي للوحدات الاساسية والوحدات المشتقة على حـد سواء .

2– لايستخدم المعيار الاولي للقياس بصورة مباشرة ابدا الا للمقارنة مع المعايير الشاهدة أو المعايير المرجعية .

6–4–5 المعيار الشاهـد :

هو معيار مخصص اما للتأكد من ثباتية المعيار الاولي ، واما ليحل محل هـذا المعيار فيما اذا اصيب بضرر أو اذا فقد .

ملاحظـة :

عمليا لايستخدم المعيار الشاهد ابدا في الاعمال المترولوجية العادية حتى لو للتحقق من معايير اخرى مثلا .

6–4–6 المعيار الثانوي :

هو معيار يتم تثبيت قيمته بواسطة المقارنة المباشرة أو غير المباشرة مع معيار اولي أو بواسطة طريقة القيمة المرجعية .

6–4–7 المعيار المرجعي :

هو معيار ثانوي تقارن به المعايير ذات الضباطة الدنيا .

6–4–8 معيار العمل :

هو معيار معاير بالمقارنة مع معيار مرجعي ، ومخصص للتحقق من ادوات القياس العادية ذات الضباطة الدنيا .

6–4–9 المعيار الدولي :

هو معيار معترف به بواسطة اتفاقية دولية كي يكون الاساس الدولي لتثبيت قيمة جميع المعايير الاخرى الخاصة بكمية معينة .

6–4–10 المعيار الوطني :

هو معيار معترف به بواسطة قرار وطني رسمي كي يكون الاساس في قطر معين لتثبيت قيمة جميع المعايير الاخرى الخاصة بكمية معينة .

ملاحظـة :

بشكل عام يكون المعيار الوطني في القطر هو ايضا المعيار الاولي .

6–4–11 النموذج الاصلي الدولي (أو الوطني) :

هو الاسم السابق للمعايير الدولية أو الوطنية للطول والكتلة في النظام العشري المتري لوحدات القياس : النموذج الاصلي الدولي للمتر ، والنموذج الاصلي الدولي للكيلوغرام .

ملاحظة :

ان عبارة (نموذج اصلي) حسب المعنى السابق لها قيمة تاريخية بحتة ويتبعي عدم استخدامها في الوثائق الرسمية المتعلقة بالمعايير الحاضرة .

6–4–12 معيار المقارنة :

هو معيار مخصص للمقارنة بين نفس المعايير التي هي من نفس درجة الضباطة .

6–4–13 المعيار الوسيط :

هو معيار ثانوي يستخدم لمقارنة المعايير عندما لايمكن مقارنة احدها مع الاخر مباشرة .

6–4–14 سلسلة المعايير :

هي مجموعة من المعايير منتقاة بحيث تسمح بتكرار قيم الكمية المقاسة ضمن مدى معين ، وبحيث يغطي كل معيار فردي جزءا من ذلك المدى فقط .

6–5 الرسم التخطيطي للتسلسل الهرمي لادوات القياس :

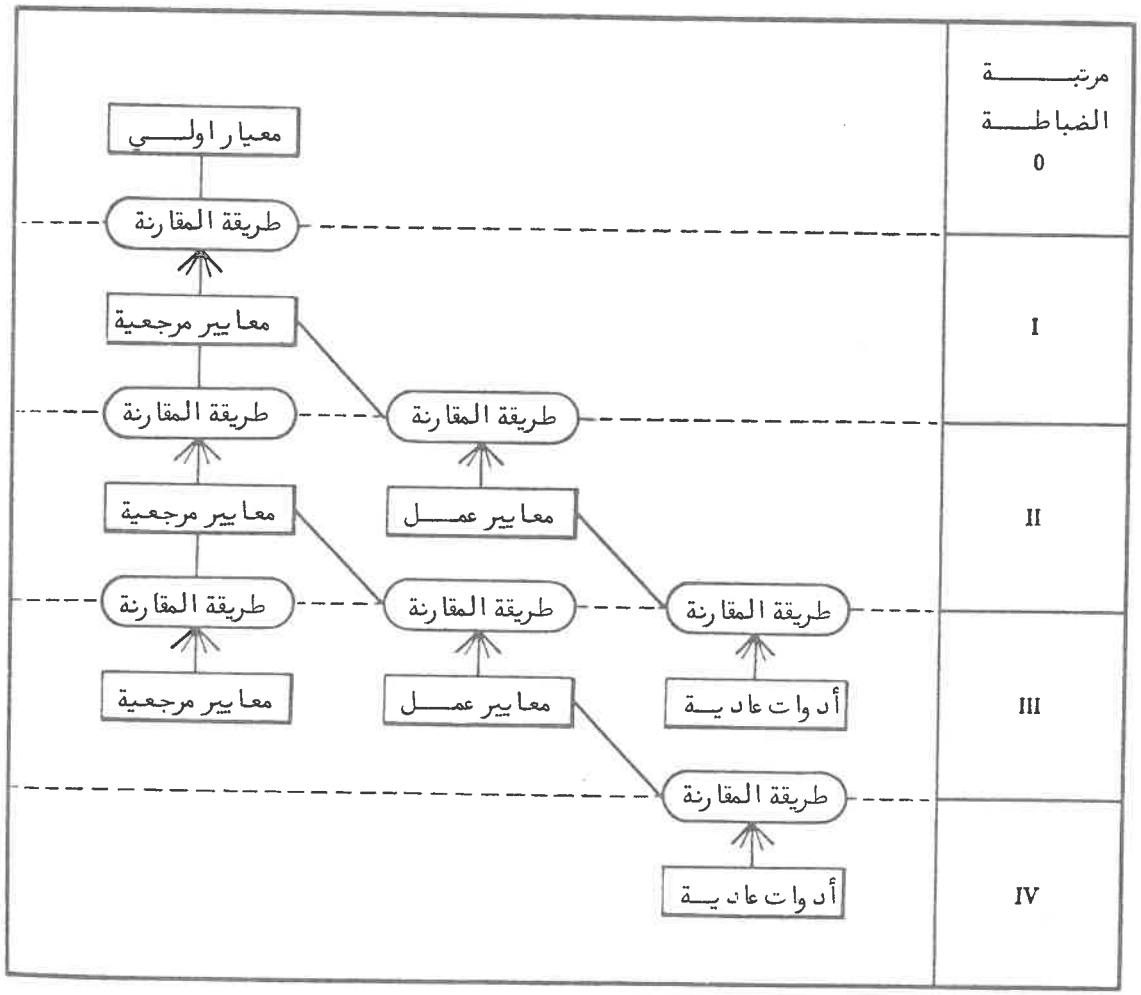
هو رسم تخطيطي يبين التسلسل الهرمي لادوات القياس المستخدمة لقياس كمية معينة حسب تعاقب وضباطة عمليات نقل وحدة القياس لتلك الكمية .

مثال :

يعطي المخطط ادناه مثالا على العلاقة المتبادلة بين المعايير المرجعية ومعايير العمل لمراتب مختلفة من الضباطة .

6–6 المعيار المرجعي المادي :

هو شيء أو مادة معترف بها من قبل الجهات الرسمية بانها معيار يتميز بشكل خاص باستقرار كبير في خاصية أو اكثر من خصائصه الفيزيائية أو الكيميائية أو المترولوجية المحددة .


مرتبة الضباطة
0
I
II
III
IV
معيار اولي
طريقة المقارنة
معايير مرجعية
طريقة المقارنة
طريقة المقارنة
معايير عمل
معايير مرجعية
طريقة المقارنة
طريقة المقارنة
طريقة المقارنة
معايير مرجعية
معايير عمل
أدوات عادية
طريقة المقارنة
أدوات عادية

الفصـــل (7)

ادوات القيـــــــاس : بناؤها وعناصر تكوينها

7–1 فئة ادوات القياس :

هي مجموعة ادوات تستخدم لقياس نفس الكمية أو لها بعض المعالم المميزة المشتركة .

امثلة :

- مجموعة ادوات الوزن .
- مجموعة الاوزان .
- مجموعة ادوات قياس حجوم السوائل عدا الماء .
- مجموعة ادوات القياس المستخدمة في الارصاد الجوية .

7–1–1 طراز اداة القيـــاس :

هو فئة من ادوات القياس تعتمد على نفس مبدأ القياس (بند 5–1–1) .

ان الاختلافات الموجودة عند التنفيذ الفعلي باستخدام نفس المبدأ تؤلف الاشكـــال المتعددة للطراز المعتمد على ذلك المبدأ .

ملاحظـات :

1– ان طراز اداة القياس يحدد مبدأ القياس المطبق دون التدخل في طريقـــة التنفيذ ، مثلا ، مقياس درجة الحرارة الكهرحراري ، الذي يجري فيه تعيين القوة الكهرحرارية اما بواسطة مقياس المليفولت واما بواسطة المفرق* ،هو اداة من الطراز الكهرحراري . ان امكانيتي التنفيذ المذكورتين اعـــلاه تؤلفان شكلين مختلفين من هذا الطراز .

وبنفس الاسلوب ، ان الموازين متساوية الاذرع والقبابين العشرية ،التي تنتمي الى طراز ادوات الوزن ذات الروافع ، هي شكلان مختلفان من هذا الطراز .

2– ان اضافة الوسائل المكملة التي تؤثر على الخصائص المترولوجية لـــلاداة – مثل وسائل البيان عن بعد والتسجيل والخزن والتكرار للقيم المقاسة – لا تغير طراز الاداة ، وانما تؤلف احد اشكاله المختلفة .

7–1–2 النموذج المؤقت لاداة القيـــاس :

هو جهاز يكرر شكل اداة القياس المعنية وطريقة عملها باستخدام طراز محـــدد ، ويكون معدا لدراسة خصائصها المترولوجية .

---

* المفرق هو مقياس فرق الجهد الكهربائي (Potentiometer) .

ملاحظـات :

1— ان مطابقة اداة القياس بشكلها النهائي للنموذج المؤقت تكون الزاميـة بقدر ما تكون ضرورية للمحافظة على الخصائص المترولوجية الواجب توافرها في طراز اداة القياس المعنية .

2— ليس من الضروري ان تكون ابعاد الاجزاء المختلفة للنموذج المؤقت مطابقة تماما لابعاد الاجزاء المقابلة في الاداة النهائية .

1—2—1—7 نموذج اداة القياس :

هو النمط النهائي لاداة القياس الذي تكون عناصره ،التي تؤثر على الخواص المترولوجية ،محددة بشكل مناسب .

ملاحظـات :

1— يجب ان تكون الادوات من نفس النموذج متماثلة فيما بينها من حيث الصنع (الابعاد ، التركيب ، المواد ، المعالم الفنية) ضمن حدود التفاوتات المحددة .

2— ومع ذلك يمكن ان يكون للادوات من نفس النموذج امداء* قياس مختلفة .

2—2—1—7 النموذج المقـر :

هو نموذج لاداة القياس تقره السلطات الحكومية المختصة (بند 2—2—1) فيما يتعلق بخواصه المترولوجية الالزامية .

3—2—1—7 النسخة المرجعية لنموذج مقـر :

هي نسخة عن نموذج مقـر لاداة قياس يمكن ان تقوم بدور الشاهد** (بالاشتراك مع المستندات المناسبة) .

ملاحظـة :

في حالات خاصة ، عندما تكون الادوات كبيرة جدا أو باهظة التكاليف يمكن الاكتفاء بمستندات مفصلة .

---

* امداء مفردها مدى .

** في الترجمة الانكليزية وردت عبارة «معيار مرجعي» عوضا من «شاهد» للدلالة على ان هذه النسخة تستخدم لمقارنة ادوات القياس المنتجة وفق النموذج المقـر .

(الامانة العامة)

2–7 الرسم التخطيطي للبنيـــة :

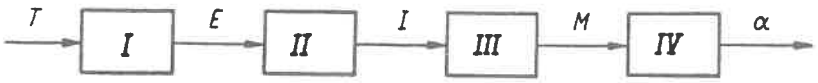
هو تمثيل رمزي لتسلسل القياس في الاداة مع ايضاح الكميات المتحولة في هـــــذه الاداة .

ملاحظـة :

يجري عادة تمثيل العناصر المحولة للطاقة بواسطة مستطيلات . وتوضع قرب الخطـــوط الواصلة بين المستطيلات رموز الكميات التي تمر من عنصر محول للطاقة الى العنصر التالي.

مثـال :

الرسم التخطيطي لبنية مقياس درجة الحرارة الكهرحراري (المزدوجة الحرارية)



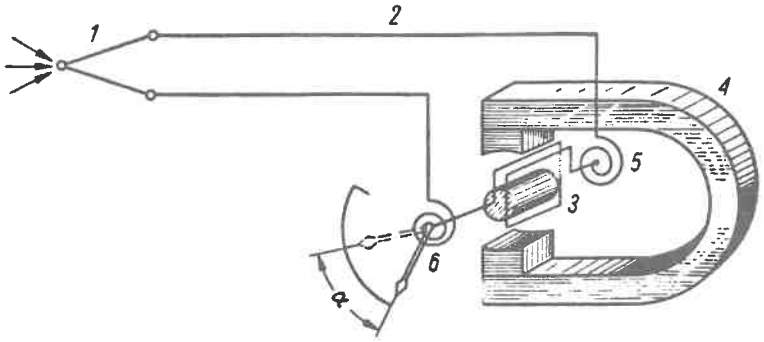
T : درجة الحرارة
E : قوة دافعة كهربائية
I : تيار كهربائـــي
M : مزدوجة الدوران
α : زاوية دوران المؤشر
I : مزدوجة حرارية
II : عنصر محول للطاقةE
III : النظام الكهرمغنطيسي لمقياس المليفولت "
IV : النابض الحلزوني لمقياس المليفولت

1–2–7 الشكل التخطيطي لمبدأ العمل :

هو تمثيل مبسط للعناصر الاساسية في اداة القياس أو في عدة القياس وعلاقاتهـــا الوظيفية .

مثـال :

الشكل التخطيطي لمبدأ عمل مقياس درجة الحرارة الكهروحراري المقابل للرســـــم التخطيطي للبنية المذكور في البند 2–7 .



1 : مزدوجة حرارية .
2 : اسلاك توصيل .
3 : ملف مقياس المليفولت .
4 : مغنطيس دائم لمقياس المليفولت .
5 : نابض حلزوني لمقياس المليفولت .
6 : مؤشر .
α : زاوية دوران المؤشر .

3–7 سلسلة القياس :

هي سلسلة من محولات الطاقة وعناصر الارتباط في اداة القياس توضع بين المحس (الذي هو اول عنصر في السلسلة) وبين نبيطة البيان (التي هي آخر عنصر في السلسلة) .

مثال :

ان المحرار الكهرحراري مع مقياس المليفولت كنبيطة بيان يمكن تمثيله بسلسلة من العناصر المحولة للطاقة كما يلي :

- مزدوجة حرارية تحول درجة الحرارة T الى قوة دافعة كهربائية E تكون تابعا لدرجة الحرارة T .
- محول طاقة على شكل دائرة (أو دارة) كهربائية مغلقة يولد تحت تأثير القوة الدافعة الكهربائية E تيارا I يتبع E .
- نظام كهرمغنطيسي في مقياس المليفولت يحول التيار I الى مزدوجة M تتبع I .
- نابض يحول المزدوجة M الى زاوية α تتبع M .

7–3–1 المحس (أو المشعر) :

هو الجزء الذي يتلقى بواسطته جهاز القياس المعلومات المتعلقة بالكمية المراد قياسها .

ملاحظة :

المحس هو ايضا اول عنصر محول للطاقة .

امثلة :

المزدوجة الحرارية في المحرار الكهرحراري ، العضو المتحرك في مقياس التدفق ، انبوبة بوردون في مقياس الضغط ، العوامة في جهاز قياس المنسوب .

7–3–1–1 عنصر الاستقبال للمحس :

هو الجزء الحساس من المحس الذي يكون مباشرة تحت تأثير الكمية المقاسة .

7–3–2 العنصر المحول للطاقة في جهاز القياس :

هو جهاز قياس محول للطاقة (بند 7–1–6) لايشكل كيانا يمكن استخدامه بصورة مستقلة ،رغم كونه جزءا من جهاز القياس أو من عدة القياس .

ملاحظات :

1– ان مجموعة العناصر المحولة للطاقة التي تشكل المحرار الكهرحراري قد تم تمثيلها في البند 7–2 .

2– ان العناصر المختلفة المحولة للطاقة لاتكون دوما محددة بشكل مادي (على سبيل المثال في المحاريس الكهروحرارية ، لايمكن تمييز العنصر المحول للطاقة ($E \rightarrow I$) بشكل مادي عن العنصر المحول للطاقة ($T \rightarrow E$) .

7–3–3 نبيطة البيان :

هي مجموعة اجزاء جهاز القياس التي تبين نتائج القياس .

امثلة :

في جهاز للقياس مزود بنبيطة بيان بسيطة تحتوي هذه النبيطة عادة على مدرج ومؤشر . في العدادات التكاملية تتكون نبيطة البيان (أو جزء منها) عادة من مجمل .

7–3–3–1 المؤشـــــر :

هو جزء ثابت أو متحرك من نبيطة البيان (مؤشر ، نقطة منيرة ، سطح السائـــل ، قلم التسجيل ، رأس مستدق ... الخ) يساعد وضعه بالنسبة الى علامات المدرج مـــن تحديد نتيجة القيـــاس .

امثلـــة :

- يتم تزويد الميزان المتساوي الذراعين بمدرج ثابت وبابرة متحركـــــة تشكل المؤشـــر .
- في عداد الواط ـ ساعة ذي الاسطوانات المرقمة تشكل الفتحات في نبيطـــــة البيان مؤشرات ثابتة تظهر من خلالها ارقام المدرجات المتحركة .

7–3–3–2 علامة المقياس أو علامة المـدرج :

هي خط أو علامة اخرى على نبيطة البيان تقابل قيمة واحدة أو اكثر من القيـــم المحددة للكمية المقاسة .

ملاحظـة :

تعتبر الارقام الموجودة على المدرجات الرقمية أو شبه الرقمية علامات مدرج ايضا .

7–3–3–3 الصفر الميكانيكـــي :

هو بيان جهاز القياس الذي يعمل ميكانيكيا عندما تكون قيمة الكمية المقاســـة صفـــرا .

ملاحظة :

عندما تكون الاجهزة المعنية كهرميكانيكية ، يفهم الصفر الميكانيكي عندما تكـون الاجزاء الكهربائية غير مزودة بالطاقة الكهربائية .

7–3–3–4 الصفر الكهربائـــي :

هو الموضع الذي يتخذه مؤشر جهاز قياس يعمل كهربائيا عندما تكون العناصـــر الكهربائية المساعدة مزودة بالطاقة الكهربائية ، وعندما تكون قيمة الكميـــــة المراد قياسها صفـــرا .

ملاحظـة :

- يكون لاجهزة القياس التي تعمل كهربائيا صفر ميكانيكي ايضا .
- يمكن للصفر الكهربائي ان يتطابق مع الصفر الميكانيكي و/أو مع الصفـــــر الموجود على المـدرج .

7–3–4 نبيطة القياس عن بعد :

هي مجموعة من الاجهزة تستخدم لبيان قيمة الكمية المقاسة أو تسجيلها عن بعد .

7–3–5 نبيطة التسجيل :

هي جزء من جهاز قياس مسجل مخصص لتسجيل بيانات الجهاز .

7–3–5–1 نبيطة التدوين :

هي جميع اجزاء نبيطة التسجيل التي تقوم بتدوين بيانات الجهاز على ورق بياني للتسجيل .

7–4 المدرج :

هو مجموعة منظمة من العلامات تحملها نبيطة البيان في اداة القياس .

ملاحظات :

1– يمكن ان تكون علامات المدرج مرقمة أو غير مرقمة ، ويمكن للترقيم ان يكون اعتباطيا أو مناظرا لوحدات القياس المستعملة .

2– يمكن ان يكون لبعض ادوات القياس ، التي تعرف بمتعددة الامداء، اما عدة مدرجات ، واما مدرج واحد مع ترقيم قابل للتغيير ، واما مدرج واحد مع مفتاح مضاعفة المدى .

مثال :

مدرج مقسم الى تدريجات ومرقم :

7–4–1 ترقيم المدرج :

هو مجموعة من الارقام المدونة على المدرج ، وهي اما ان تقابل قيم الكمية المقاسة التي تحددها علامات المدرج ، واما ان تدل على الترتيب الرقمي لعلامات المدرج فقط .

7–4–2 منطقة المدرج :

هي مجموعة التقسيمات الواقعة بين علامتين معينتين على المدرج .

7–4–2–1 مـدى المـــــدرج :

هو المنطقة الواقعة بين علامتي المدرج المقابلتين للقيمتين الدنيا والقصوى* للمدرج.

ملاحظـات :

1– يمكن ان يكون لمدرجات بعض ادوات القياس عدة امداء جزئية . علـــــى سبيل المثال المحارير ذات السائل وذات الاضافات الموضعية على الانبوبـــة الشعريـــة .

2– في العدادات يحل مدى نبيطة البيان محل مدى المدرج .

7–4–2–1–1 القيمة الدنيا للمدرج* :

هي قيمة الكمية المقاسة المقابلة للحد الادنى للمدرج .

ملاحظـة :

في الادوات متعددة الامداء تكون " القيمة الدنيا " لمدرج الاداة مساوية لاصغـــر القيم الدنيا للمدرجات المختلفة .

7–4–2–1–2 القيمة القصوى للمـدرج* :

هي قيمة الكمية المقاسة المقابلة للحد الاقصى للمدرج .

ملاحظـة :

في الادوات متعددة الامداء تكون " القيمة القصوى " لمدرج الاداة مساوية لاكبـــر القيم القصوى في المدرجات المختلفـة .

7–4–2–1–3 المدى الامثل للمـــدرج :

هو مدى المدرج الذي يكون فيه الخطأ الاساسي (بند 8–2–6) اصغريا ، وذلك فـــي اداة ذات امداء متعددة .

7–4–3 تقسيمة المدرج** :

هي الفسحة بين أي علامتين متتاليتين على المدرج .

---

* اقر مجمع اللغة العربية الاردني مصطلح " القيمة الصغرى " Minimum Value ومصطلح " القيمة العظمى " Maximum Value .

** يستخدم احيانا المصطلح " تدريجة " كمرادف للمصطلح " تقسيمة " .

ملاحظـــات :

1— في مدرجات الخطوط تكون تقسيمة المدرج هي الفسحة بين محـــــــــوري خطين متتاليـــن .

2— في المدرج الرقمي تكون تقسيمة المدرج هـي الفرق بين عددين متتاليين.

7—4—3—1 طول تقسيمة المدرج :

هو طول المستقيم أو المنحنى ، الواصل بين محوري علامتين متتاليتين علـــــى المدرج ، مقاسا على طول قاعدة المدرج .

ملاحظـة :

ان اصغر طول تقسيمة في الادوات ذات الامداء المتعددة يمثل (طول تقسيمـــــة مدرج الاداة) .

7—4—3—2 قيمة تقسيمة المدرج (خطوة المدرج) :

هي قيمة الكمية المقاسة المقابلة لتقسيمة المدرج .

ملاحظـات :

1— يتم التعبير عن قيمة تقسيمة المدرج (أي خطوة المدرج) بنفس وحـــدة القياس مثل البيان الذي تعطيه اداة القياس .

2— في الادوات متعددة الامداء تمثل اصغر قيمـــة تقسيمـــــــة فـــي المدرجات المختلفة (قيمة التقسيمة) لمدرج الاداة .

7—4—4 مدرج الخطـوط :

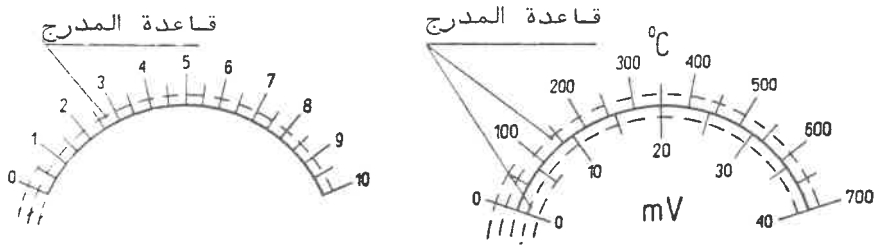
هو مدرج تتألف علاماته من سلسلة من الخطـوط .

ملاحظـة :

يكون لمدرج الخطوط بيان مستمـــر .

7—4—4—1 قاعدة مدرج الخطـــوط :

هو خط ، فعلي أو وهمي ، يمر من النقاط المنصفة لاقصر العلامات في مـــــــدرج الخطـوط .



7–4–4–2 معادلة مدرج الخطوط :

هي المعادلة التي تحدد مواضع العلامات على قاعدة المدرج بالنسبة الى نقطة البداية بدلالة البيانات (التي يعطيها المؤشر) .

ملاحظة :

يسمى المدرج حسب معادلته : مدرج خطي ، مدرج تربيعي ،... الخ .

7–4–4–2–1 المدرج المتساوي المسافات :

هو مدرج تكون تقسيماته متساوية الطول .

ملاحظة :

يمكن ان تكون قيمة التقسيمة (الخطوة) في المدرج المتساوي المسافات ثابتة أو متغيرة . يوصف المدرج المتساوي المسافات ذو الخطوة الثابتة بالمدرج (المنتظم) .

7–4–4–2–2 المدرج ذو التقسيمات ثابتة القيمة (المدرج ذو الخطوة الثابتة) :

هو مدرج تكون تقسيماته متساوية القيمة .

ملاحظة :

يمكن ان يكون طول التقسيمة في المدرج ذي الخطوة الثابتة ثابتا أو متغيرا ، يوصف المدرج ذو الخطوة الثابتة الذي يكون طول تقسيمته ثابتا بانه مدرج (منتظم) .

7–4–4–2–3 المدرج الخطي :

هو مدرج يتناسب فيه طول كل تقسيمة مع قيمة التقسيمة (الخطوة) (أي يكون معامل التناسب ثابتا) .

4–2–4–4–7 المدرج المنتظـــم :

هو مدرج تكون تقسيماته متساوية الطـــــــــول ومتساوية القيمة (الخطوة).

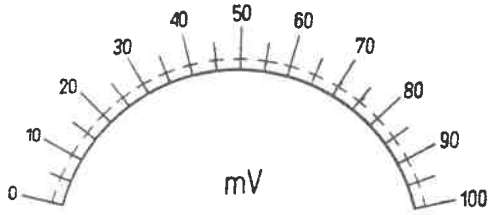
ملاحظـة :

ان المدرج المنتظم هو حالة خاصة من المدرج الخطي .

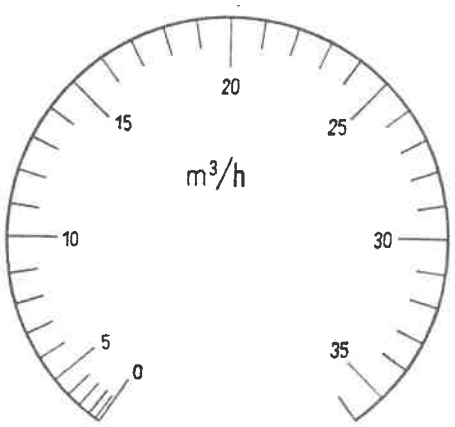
امثلة :

الشكل 1 – مدرج منتظم على طول مداه .

الشكل 2 – مدرج منتظم في المدى (9 – 36) م^3/سا .



شكل (1)



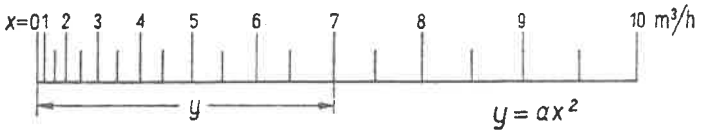
شكل (2)

4–2–4–4–7 المدرج اللاخطـــي :

هو مدرج تكون اطوال تقسيماته غير متناسبة مع قيمها .

مثـــال :

مدرجات تربيعية ،مدرجات لوغاريتمية ، ... الخ .



7–4–5 المدرج الرقمـــي :

هو مدرج تظهر علاماته بشكل متقطع وتتألف من مجموعة من الارقام المصفوفة التـي تبين القيمة العددية للكمية المقاسة مباشرة .

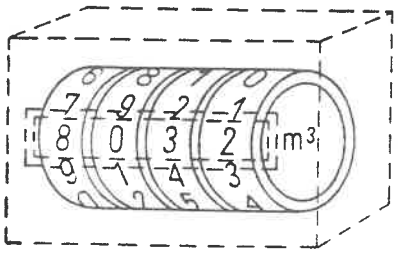
يكون بيان المدرج الرقمي متقطعا .

ملاحظـات :

يمكن وضع الارقام التي تؤلف المدرج الرقمي على سطح مستو (أو غير مستو) واحد أو اكثر ، تظهر عليه بشكل مفاجيء الارقام المراد قراءتها .

مثـال :

يبين الشكل ادناه مدرجا رقميا مؤلفا من اربع سلاسل من الارقام الموضوعـة على اسطوانات ، وتظهر الارقام المراد قراءتها على الفتحة (النافذة) .



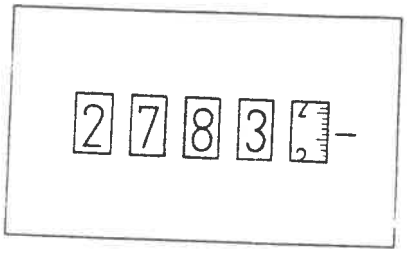
7–4–5–1 المدرج شبه الرقمي :

هو مدرج رقمي يتحرك فيه الرقم الاول من اليمين (أي الرقم الذي ينتمي الى المـدرج الذي لتقسيماته اصغر قيمة) بشكل مستمر ، ويسمح بقراءة جزء من المجال الموجود بين رقمين متتاليين .

عادة يتم الاستكمال الداخلي للبيان شبه الرقمي بواسطة مدرج خطوط اضافي .

مثـال :

بيان العداد في الشكل هو 4ر27832



7-5 القرص المـــــدرج :

هو ذلك الجزء من نبيطة البيان الذي يحمل المدرج أو المدرجات .

ملاحظـات :

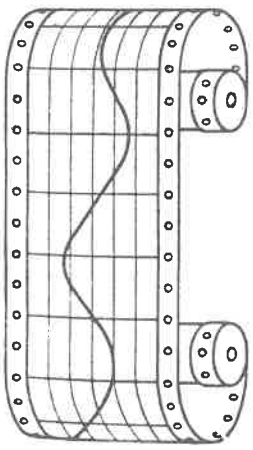
1- يمكن ان يكون القرص المدرج مسطحا أو اسطوانيا أو على شكل مخـــروط ناقص .
اذا كان القرص المدرج اسطوانيا أو على شكل مخروط ناقص فانه يدعـى (اسطوانة مدرجة) .
في بعض الادوات البصرية يدعى القرص المدرج الدائري المسطح احيانـــا (القوس المدرجة) .

2- في النبائط المبينة الرقمية تقوم الاسطوانات أو الاقراص المرقمـــة بدور المدرج .

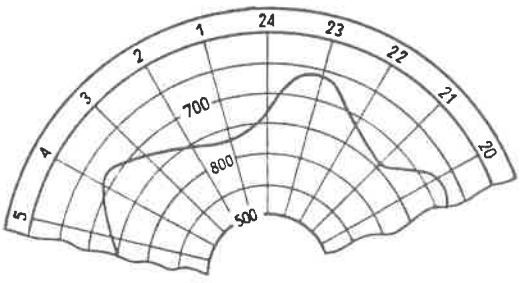
3- يمكن رسم المدرج فعليا أو اسقاطه ضوئيا .

7-6 الورق البياني للتسجيـــل :

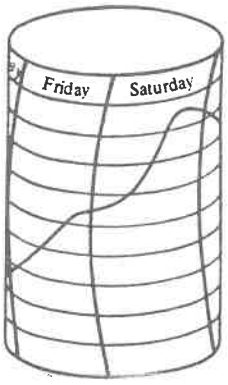
هو شريط أو قرص أو صفيحة (عادة من الورق) تسجل عليه بيانات آلة القيـــاس على شكل خط بيانـــي .



سر



قـــرص



صفيحـــة

7–7 المجمـــــل :

هو نبيطة البيان كلها أو جزء منها ، ويقوم بجمع بيانات جهاز القياس .

ملاحظـات :

1– يمكن اجراء الزيادة في بيانات المجمل بشكل مستمر أو متقطع بصرف النظر عن استمرار عمل جهاز القياس أو تقطعه .

2– يوجد بعض المجملات التي تسجل جميع البيانات المتتالية للجهاز خلال عمليـــة القياس باجمعها ، دون وجود امكانية للتصفير . كما توجد مجمـــــلات اخرى – تدعى المجملات الجزئية – تسجل فقط بيانات الجهاز من اجل قيـاس معين (أو من اجل عدد معين من القياسات) ، ويمكن تصفيرها بعـــد اتمام هذه القياسات .

7–8 دورة عمل جهاز القياس :

هي سلسلة من الحركات المتعاقبة التي تقوم بها العناصر المتحركة في جهاز القياس ، ثم تعود بعدها جميع هذه العناصر – عدا نبيطة البيان – للمرة الاولى الى مواضعها عند لحظة البداية .

ملاحظـات :

1– ينطبق هذا المفهوم على الادوات التي يكون عملها " مستمرا " .

2– " الحجم الدوري " لعداد حجمي هو الحجم المقاس خلال دورة عمل واحـــدة للعداد .

الفصـــل (8)
الاخطاء في نتائج القياســـات
واخطـاء ادوات القيـــاس

8-1 خطـأ القيـــاس :

هو الاختلاف بين نتيجة القياس وقيمة الكمية المقاسة .

ملاحظـات :

1- ان قيمة الكمية المقاسة هي قيمة تنتج بالمقارنة ، وهي تساوي حســـب الحالـــة :
- القيمة الحقيقية للكمية (عموما تكون مجهولة) .
- القيمة الحقيقية الاصطلاحية .
- المتوسط الحسابي لنتائج سلسلة من القياسات .

2- يمكن التعبير عن الاختلاف كفرق بين هاتين القيمتين (بند 8-1-5 الخطـأ المطلق) أو كحاصل قسمة ذلك الفرق على قيمة الكمية المقاســـــة (بند 8-1-6 الخطأ النسبي) .

8-1-1 الخطأ النظامـــي :

هو خطأ اما ان يبقى ثابتا بالقيمة المطلقة والاشارة ، واما ان يتغير حســـب قانون معين عندما تتغير الشروط ، وذلك عند اجراء عدة قياسات تحت نفـــس الشروط لنفس القيمة لكمية محددة .

ملاحظـات :

1- يمكن ان تكون اسباب الاخطاء النظامية معلومة أو مجهولة .
2- ان الخطأ النظامي الذي يمكن تحديده بالحساب أو التجربة يجب استبعـــاده باستخدام تصحيح مناسب .
3- ان الاخطاء النظامية التي لايمكن تعيينها ، ولكن يمكن اعتبار قيمهـــا صغيرة بشكل كاف بالمقارنة مع عدم ضباطة القياس ، تجري معالجتهـــا على انها اخطاء عشوائية عند حساب ارتياب القياس .
4- أن الاخطاء النظامية التي لايمكن تعيينها ، ولكن يمكن اعتبار قيمهـــا كبيرة بشكل كاف بالمقارنة مع عدم ضباطة القياس ، يجب تقديرهـــا بشكل تقريبي ، واخذها في الاعتبار عند حساب عدم ضباطة القياس .

امثلـة :

أخطاء نظامية ثابتة :

- الخطأ الناجم عن الوزن باستخدام قطعة أوزان من المفترض ان تكون كتلتها مساوية قيمتها الاسمية التي مقدارها 1 كغ ، بينما كتلتها الحقيقية الاصطلاحية هي 1ر010 كغ .
- الخطأ الناجم عن استعمال مسطرة ، تمت معايرتها في درجة حرارة صفر سلسيوس ، في محيط درجة حرارته 20° س ، وذلك دون اجراء التصحيح المناسب .
- الخطأ الناجم عن استخدام محرار كهروحراري يحدث في دارته تشويش كهروحراري .

أخطاء نظامية متغيرة :

- الخطأ في بيان اداة القياس الناجم عن تغير نظامي في درجة الحرارة خلال عدد من القياسات المتعاقبة لنفس الكمية .

8-1-1-1 التصحيح :

هو قيمة يجب اضافتها جبريا الى نتيجة القياس غير المصححة (بند 5-4-1) بهدف الحصول على النتيجة المصححة (بند 5-4-2) .

ملاحظة :

يساوي التصحيح الى الخطأ المطلق في نتيجة القياس غير المصححة مع تغيير الاشارة .

8-1-2 الخطأ العشوائي :

هو خطأ يتغير بالقيمة المطلقة والاشارة بطريقة لايمكن التنبؤ بها ، وذلك عند اجراء عدد كبير من القياسات لنفس القيمة لكمية معينة ، تحت شروط متماثلة فعليا .

ملاحظات :

1- لايمكن اخذ الخطأ العشوائي في الاعتبار عن طريق اجراء تصحيح في نتيجة القياس غير المصححة ، ولكن يمكن فقط تعيين الحدود التي سيقع ضمنها هذا الخطأ ،باحتمال معلوم ، وذلك عند اتمام سلسلة من القياسات المنفذة تحت شروط متماثلة فعلا (باستخدام نفس اداة القياس ، وعلى يدي نفس القائس ، وتحت نفس الشروط البيئية ... الخ) .

2- يستعمل ايضا المصطلحان "الخطأ العرضي" و "خطأ الصدفة*".

8-1-3 الخطأ الطفيلي :

هو خطأ يكون في اغلب الاحيان جسيما ، وينجم عن تنفيذ القياس بصورة خاطئة .

امثلة :

الاخطاء الناجمة :

- عن القراءة الخاطئة للبيان .
- عن استخدام اداة فيها خلل .
- عن استخدام الاداة بصورة غير صحيحة .

8-1-4 قانون تركيب الاخطاء :

هو قانون يربط الخطأ المرتكب في نتيجة القياس غير المباشر لكمية معينة ، مع الاخطاء المرتكبة اثناء القياسات المباشرة للكميات التي تتألف تلك الكمية منها .

امثلة :

اذا كانت الكمية Y (المقاسة بصورة غير مباشرة) تتعلق بالكميات المركّبة المستقلة $X_1, X_2 \dots X_m$ (المقاسة مباشرة) بواسطة المعادلة :

$$Y = F(X_1, X_2 \dots X_m)$$

آ - يعبر عن الخطأ النظامي ΔY في القياس غير المباشر للكمية Y (على العموم بصورة تقريبية فقط) بواسطة قانون تركيب الاخطاء التالي :

$$\Delta Y = \frac{\partial F}{\partial X_1}\Delta X_1 + \frac{\partial F}{\partial X_2}\Delta X_2 + \dots + \frac{\partial F}{\partial X_m}\Delta X_m$$

حيث تمثل $\Delta X_1, \Delta X_2 \dots \Delta X_m$ الاخطاء النظامية في القياسات المباشرة للكميات $X_1, X_2 \dots X_m$

ب - يعبر عن الانحراف المعياري للقياس غير المباشر لنفس الكمية Y (على العموم بصورة تقريبية فقط) بواسطة قانون تركيب الانحرافات المعيارية التالي:

$$s_Y = \sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial X_1}\right)^2 s_1^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial X_2}\right)^2 s_2^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial X_m}\right)^2 s_m^2}$$

حيث تمثل $s_1, s_2 \dots s_m$ الانحرافات المعيارية للقياسات المباشرة للكميات $X_1, X_2 \dots X_m$

---

* في الانكليزية يستعمل المصطلحان " خطأ التشتت Dispersion Error " و " الخطأ الاحصائي Statistical Error " .

يجب حساب كل حد من الحدود الجزئية في العلاقات اعلاه من اجل نقطة معينة .

8-1-4-1 الخطأ الجزئـــي :

هو ذلك الجزء من الخطأ الكائن في القياس غير المباشر لكمية ، والذي ينجم عـــن الخطأ المرتكب في كمية من الكميات المركّبة .

مثـال :

في امثلة البند 8-1-4 تمثل التعابير :

$$\frac{\partial F}{\partial X_1}\Delta X_1, \frac{\partial F}{\partial X_2}\Delta X_2, \ldots \frac{\partial F}{\partial X_m}\Delta X_m$$

و

$$\frac{\partial F}{\partial X_1}s_1, \frac{\partial F}{\partial X_2}s_2, \ldots \frac{\partial F}{\partial X_m}s_m$$

الاخطاء النظامية الجزئية والانحرافات المعيارية الجزئية المتعلقة بالقياســـات المباشرة للكميات $X_1, X_2 \ldots X_m$

8-1-5 الخطأ المطلـــق :

هو الفرق الجبري بين نتيجة القياس وقيمة مقارنة * :

الخطأ المطلق = نتيجة القياس - قيمة المقارنة

ان قيمة المقارنة يمكن ان تكون القيمة الحقيقية (بند 4-2-1) ، أو القيمـــة الحقيقية الاصطلاحية (بند 4-2-1-1) ، أو المتوسط الحسابي لنتائج سلسلة مـــن القياســـات .

8-1-5-1 الخطأ المطلـق الحقيقـي :

هو الفرق الجبري بين نتيجة القياس والقيمة الحقيقية الاصطلاحية (4-2-1-1) للكميـــة المقاســة .

مثال :

لتكن نتيجة القياس 10.1 mm . فاذا كانت القيمة الحقيقية الاصطلاحية هي 10.3 mm فان الخطأ المطلق الحقيقي يكون -0.2 mm =(10.3 - 10.1)mm

---

* مقارنة (بفتح الراء) .

8-1-5-2 القيمة المطلقة للخطأ :

هي قيمة الخطأ بغض النظر عن اشارته .

ملاحظة :

من الضروري التمييز بين مصطلح (الخطأ المطلق) ومصطلح (القيمة المطلقة للخطأ) ، حيث ان الصفة (المطلقة) المذكورة في الحالة الاخيرة تخص الاشارة فقط .

مثال :

اذا كان الخطأ الاقصى المسموح به في أداة القياس يساوي ± 0.2 mm ، فيان القيمة المطلقة لهذا الخطأ هي

$$\left| \pm 0.2 \right| \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$$

في المثال المذكور في (8-1-5-1) تكون القيمة المطلقة للخطأ هي :

$$\left| - 0.2 \right| \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$$

8-1-5-3 الانحراف (الخطأ المطلق الظاهري) :

هو الفرق الجبري بين احدى نتائج سلسلة القياسات والمتوسط الحسابي لجميع النتائج في هذه السلسلة .

ملاحظة :

يمكن تسمية هذا الخطأ اختصارا (الخطأ الظاهري) .

مثال :

اذا كانت نتائج خمس قياسات لنفس القطر ، عند اجراء هذه القياسات بواسطة نفس قدمة القياس ، وعلى يدي نفس القائس ، وفي نفس درجة الحرارة البيئية .. الخ ، (وكان لها اثقال متساوية) ، كالاتي :

$d_1 = 15.6$ mm, $d_2 = 15.8$ mm, $d_3 = 15.8$ mm, $d_4 = 16.5$ mm, $d_5 = 15.7$ mm,

فان المتوسط الحسابي لهذه النتائج يساوي :

$$\bar{d} = 1/5(15.6 \ldots + 15.7) \text{ mm} = 15.7 \text{ mm}$$

وتكون الانحرافات (الاخطاء الظاهرية) للنتائج الفردية هي :

$$v_1 = d_1 - \bar{d} = 15.6 \text{ mm} - 15.7 \text{ mm} = - 0.1 \text{ mm}$$
$$v_2 = d_2 - \bar{d} = 15.8 \text{ mm} - 15.7 \text{ mm} = 0.1 \text{ mm}$$

وهكذا .....

8–1–6 الخطأ النسبي :

هو حاصل قسمة الخطأ المطلق على قيمة المقارنة المستعملة لحساب ذلك الخطأ المطلق .

ان قيمة المقارنة يمكن ان تكون القيمة الحقيقية ، أو القيمة الحقيقية الاصطلاحية ، أو المتوسط الحسابي لسلسلة من القياسات .

مثال :

تم تعيين القيمة الحقيقية الاصطلاحية لطول ما على انها $l = 15.20$ mm ، بينما اعطت نتيجة احد القياسات $l = 15.07$ mm ، فيكون الخطأ المطلق الحقيقي $e = (15.07 - 15.20)\text{mm} = -0.13\text{mm}$

ويكون الخطأ النسبي

$$\varepsilon = \frac{e}{l} = -\frac{0.13}{15.2} = -0.0086 = -0.86\%$$

8–1–6–1 الخطأ المصغر* :

هو حاصل قسمة الخطأ المطلق لاداة القياس على قيمة اصطلاحية محددة تخص اداة القياس المعنية .

ملاحظة :

فيما يتعلق بالقيمة الاصطلاحية يمكن قبول القيمة القصوى للمدرج ، أو مدى المدرج ، أو مدى القياس ... الخ .

8–1–7–1 الانحراف المعياري لقياس واحد في سلسلة قياسات :

هو بارامتر يميز تشتت النتائج الحاصلة في سلسلة مؤلفة من n قياسا تم اجراؤها على نفس القيمة للكمية المقاسة ، ويعطى بالعلاقة التالية :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

حيث x_i هي نتيجة القياس رقم i $(i = 1,2,3,\ldots, n)$ و $\bar{x}$ هي المتوسط الحسابي للنتائج المعنية التي عددها n .

---

* اقترحت اللجنة الكهرتقنية الدولية مصطلح (الخطأ الاسنادي)في الانكليزية ،ومصطلح (الخطأ المصغر الاصطلاحي) في الفرنسية .

(المؤلف)

ملاحظـة :

ان القيمة s المحسوبة وفقا لهذا التعريف هي في الحقيقة تقدير للانحراف المعياري الظاهري ، لانه من جهة تم حساب s من بيانات نتائج التجربة ،ولان الفروق $(x_i - \bar{x})$ من جهة اخرى تمثل الانحرافات (الاخطاء المطلقة الظاهرة) .

8–1–7–2 الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات :

هو مقدار يميز تشتت المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات مستقلة تم اجراؤها على نفس القيمة للكمية المقاسة ، ويعطي بالعلاقة :

$$s_r = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

حيث s هي تقدير للانحراف المعياري لقياس منفرد في السلسلة ،
و n هي عدد القياسات في السلسلة .

ملاحظـة :

ان الزيادة في عدد القياسات تقلل من اهمية الاخطاء العشوائية ،وبذلك يمكن قبول متوسط النتائج الفردية لسلسلة القياسات على انه نتيجة لتلك السلسلة .

8–1–8 ارتياب القيـاس :

هو خاصية لتشتت نتائج القياس ، تحددها حدود الخطأ .

8–1–8–1 الاخطاء الحدية (حدود الثقة) للقياس المنفرد في سلسلة قياسات :

هي الاخطاء القصوى (الموجبة والسالبة) التي تكون قيمة الاحتمال بان لايتجاوزها خطأ أي قياس في سلسلة القياسات هي P بحيث يمكن اهمال الفرق (P - 1)

ملاحظـات :

1– عموما تحسب الاخطاء الحدية لقياس منفرد على انها حاصل ضرب الانحراف المعياري لقياس منفرد في سلسلة قياسات بعدد t – صحيح أو كسري – بحيث يكون : $e_1 = + ts$ ، $e_2 = - ts$ حيث تعرف s حسب البند (8–1–7–1) ، بينما يثبت العدد t على انه دالة (تابع) للاحتمال P الخاص بالخطأ الذي لايتجاوز القيمتين e_1 أو e_2 .

في حالة قانون التوزيع الطبيعي للاخطاء ، ومن اجل عدد كبير بما فيه الكفاية من القياسات ، يستعمل غالبا $t = 3$ ، وهذا ما يقابل الاحتمال $P = 99.73\%$ لعدم تجاوز القيمتين $e_1 = 3s$ و $e_2 = -3s$ في سلسلة القياسات .

من اجل P = 95 % يكون t = 1.96 ، ومن اجل P = 99 % يكون t = 2.58... .....

2- ان التعريف السابق للاخطاء الحدية يفترض انه قد تم تصحيح النتائج فيما يتعلق بالاخطاء النظامية . على أي حال سوف تتضمن الاخطاء الحدية " بقايا " هذه الاخطاء النظامية .

3- ان الاحتمال P يقابل المصطلح الاحصائي " مستوى الثقة " ، كما تقابل الاخطاء الحدية المصطلح " حدود الثقة " .

2-8-1-8 الاخطاء الحدية (حدود الثقة) للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات :

هي الاخطاء القصوى (الموجبة والسالبة) التي تكون قيمة الاحتمال بان لايتجاوزها خطأ المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات هي P بحيث يمكن اهمال الفرق (1-P)

ملاحظات :

1- عموما تحسب الاخطاء الحدية للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات بنفس الطريقة التي تحسب بها الاخطاء الحدية للقياس المنفرد ، ولكن باستعمال الانحراف المعياري للمتوسط $s_{\bar{x}}$.

2- عندما يكون عدد القياسات صغيرا تستعمل قيم t المحسوبة وفق " توزيع الطالب " .

3-8-1-8 ارتياب القياس المنفرد في سلسلة قياسات :

هو الارتياب المعبر عنه بالعلاقة $\pm\ t.s$

4-8-1-8 ارتياب المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات :

هو الارتياب المعبر عنه بالعلاقة $\pm\ t.s_{\bar{x}}$

5-8-1-8 مدى ارتياب القياس (مجال الثقة) :

هو القيمة المعبر عنها بالعلاقة 2 $t.s$ من اجل قياس منفرد ، وبالعلاقة 2 $t.s_{\bar{x}}$ من اجل المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات .

ان هذا المصطلح يقابل المصطلح الاحصائي " مجال الثقة " .

9-1-8 عدم ضباطة القياس :

هو عدم الضباطة المعبر عنه بواسطة جميع اخطاء القياس الحدية الاجمالية بما في ذلك جميع الاخطاء النظامية والاخطاء العشوائية الحدية .

ملاحظـة :

اذا كان قد تم تصحيح جميع الاخطاء النظامية ، فان عدم الضباطة يساوى ارتيـــاب القيـــاس .

8–2 خطأ اداة القيـــاس :

هو الخطأ الذي ينشأ عن الاداة المستعملة للقياس .

امثلـة :

الاخطاء التي تنجم من بين الاسباب الاخرى :

- عن الاحتكاك بين الاجزاء المتحركة في الاداة .
- عن الوضعية غير الصحيحة لعلامات المدرج .
- عن عدم التساوي بين ذراعي الميزان .

8–2–1 خطأ (البيان) لمقياس مادي :

هو الفرق $v_n - v_c$ بين القيمة الاسمية v_n والقيمة الحقيقية الاصطلاحيـــة v_c التي يكررها المقياس المادي .

ملاحظـات :

1– انظر البند (5–3) ، الملاحظة 1 .

2– عند عدم وجود احتمال لوقوع التباس ، تستعمل العبارة المبسطة " خطـــأ المقياس المادي" .

مثـال :

في المثال في البند (8–2–5) ، يكون :

$$e_i = v_n - v_c = 1000\ \text{ml} - 1005\ \text{ml} = -5\ \text{ml},$$

وبذلك تكون القيمة الاسمية المشار اليها على المقياس المادي صغيرة جدا بالمقارنـــة مع قيمته الحقيقية .

8–2–2 خطأ (البيان) لجهاز القيـــاس :

هو الفرق $v_i - v_c$ بين القيمة التي يبينها جهاز القياس v_i والقيمـــــة الحقيقية الاصطلاحية للكمية المقاسة v_c .

ملاحظـة :

عند عدم وجود احتمال لوقوع أي التباس يمكن استخدام العبارة المبسطة " خطـــأ جهاز القيـــاس " .

مثـــال :

اذا كان بيان مقياس الامبير v_i = 40 A, ، وكانت القيمة الحقيقية الاصطلاحية للتيار v_c = 41 A ، فان خطأ البيان لمقياس الامبير يكون

e_i = 40 A - 41 A = -1 A.

3–2–8 خطأ الصفـــر :

هو بيان اداة القياس عندما تكون قيمة الكمية المقاسة صفرا .

4–2–8 الانحراف المعياري في بيان واحد في سلسلة بيانات اداة القياس :

هو البارامتر الذي يميز تشتت البيانات (البند 9–6–1) لاداة القياس الحاصلة في سلسلة مؤلفة من n قياسا لنفس القيمة للكمية المقاسة ، ويتم حسابه حسب المعادلة :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

حيث : تمثل x_i بيان القياس رقم i $(i = 1,2,3 \ldots n)$
و$\bar{x}$ المتوسط الحسابي للبيانات المعنية التي عددها n .

ملاحظات :

1– يمكن ان تمثل s مقياسا لخواص الاداة المختلفة (كالتكرارية ، والثبات ...) وذلك حسب الشروط التي تجري تحتها القياسات .

2– ان القيمة s المحسوبة وفقا لهذا التعريف هي في الحقيقة تقدير للانحراف المعياري الظاهري ، لانه من جهة تم حساب s من بيانات نتائج التجربة ولان الفروق $(x_i - \bar{x})$ من جهة اخرى تمثل الانحرافات (الاخطاء المطلقة الظاهرية) .

3– يمكن تطبيق مفهوم الانحراف المعياري على اجهزة القياس والمقاييس المادية المدرجة على حد سواء .

وتجدر الاشارة الى انه بالنسبة للمقاييس المادية التي تكرر قيمة واحدة فقط (او عدة قيم منفصلة) لكمية ، لا يكون صحيحا من الناحية النظرية ان نتكلم عن تشتت (بياناتها) ، اذا كان معلوما ان تلك البيانات تمثل قيما ثابتة .

في هذه الحالة على اي حال ، ان التشتت المهم هو تشتت القيمة المكررة للكمية ، ذلك التشتت الذي يمكن ايجاده بواسطة اجراء المقارنات مع معيار .

8–2–5 خطأ التأشير (المعايرة) لمقياس مادي :

هو الفرق $v_c - v_n$ بين القيمة الحقيقية الاصطلاحية v_c التي يكررها المقياس وبين القيمة الاسمية v_n لهذا المقياس .

مثال :

يحتوي مقياس سعة على v_c = 1005 ml ، وقيمته الاسمية (1 لتر) أي v_n = 1000 ml. ان خطأ المعايرة لهذا المقياس يساوي :

e = 1005 ml - 1000 ml = + 5 ml,

وبذلك تكون القيمة الحقيقية للمقياس كبيرة جدا بالنسبة الى قيمته الاسمية .

8–2–6 الخطأ الاساسي لاداة القياس :

هو خطأ اداة القياس عند استعمالها تحت الشروط المرجعية .

8–2–6–1 الخطأ المكمل لاداة القياس :

هو خطأ اداة القياس الناجم عن حقيقة كون قيم الكميات المؤثرة تختلف عن تلك القيم المقابلة للشروط المرجعية .

ملاحظة :

ان كل كمية من الكميات المؤثرة (4–1–2) تسبب خطأ مكملا خاصا بها عند انحراف قيمتها عن القيمة المرجعية (بند 9–1–1) أو عن المدى المرجعي (بند 9–1–2) .

8–2–6–1–1 تغير البيان لاداة القياس :

هو الفرق بين القيم المقاسة للكمية عندما تأخذ احدى الكميات المؤثرة على التعاقب قيمتين محددتين ، بينما تبقى الكمية المقاسة دون تغيير .

8–2–6–2 خطأ درجة الحرارة :

هو الخطأ الناجم عن حقيقة كون درجة حرارة الاداة لا تحتفظ بقيمها المرجعية .

8–2–6–2–1 معامل درجة الحرارة لاداة القياس :

هو التغير النسبي في بيانات جهاز القياس أو في القيمة الحقيقية للمقياس المادي عندما تتغير درجة حرارته بمقدار 1° س .

مثال :

اذا كان على سبيل المثال معامل درجة الحرارة لمقياس ضغط ذو غشاء مرن (درجة حرارته المرجعية 20° س) هو $8 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ ، واذا استخدمت الاداة في درجة الحرارة 30° س ، فان خطأ البيان (في هذه الحالة موجب) سيكون مقداره عندئذ 8ر0 ٪ .

8-2-6-3 خطأ الاحتكاك :

هو الخطأ الناتج عن الاحتكاك بين الاجزاء المتحركة لاداة القياس .

8-2-6-4 خطأ القصور الذاتي (خطأ العطالة) :

هو الخطأ الناتج عن القصور الذاتي (الميكانيكي أو الحراري أو غير ذلك ...) لاجزاء اداة القياس .

8-2-7 خطأ الضبط :

هو جزء من الخطأ الاجمالي لاداة القياس ،ويتم التعبير عنه بواسطة الفرق بين بيان اداة القياس وبين البيان الذي كانت ستعطيه هذه الاداة فيما لو ضبطت على نحو صحيح (بند 8-2-1) .

8-2-8 خطأ اللااستمرارية :

هو الفرق بين البيان الرقمي وبين النتيجة التي كانت ستعطيها الاداة فيما لو كان البيان مستمرا .

8-3 الاخطاء القصوى المسموح بها عند التحقق :

هي القيم العظمى للخطأ (الموجب والسالب) التي تجيزها المتطلبات القانونية بالنسبة لمختلف انواع التحقق لاداة القياس .

ملاحظات :

1- يستحسن في مصطلحات القياس تجنب استخدام مصطلح " التفاوت" بالمعنى المقصود في التعريف السابق .

2- يمكن التعبير عن الخطأ الاقصى المسموح به بالقيمة المطلقة أو القيمة النسبية .

3- من اجل الانواع المختلفة من الاخطاء القصوى المسموح بها انظر الفصل التاسع .

8–3–1 الاخطاء القصوى المسموح بها اثناء الخدمة :

هي القيم العظمى للخطأ (الموجب أو السالب) المسموح بها في المتطلبات القانونية الخاصة باداة القياس اثناء الاستخدام .

8–4 خطأ الطريقة :

هو الخطأ الناتج عن استخدام طريقة قياس غير صحيحة ، مع الاخذ في الاعتبار طبيعة ادوات القياس المستخدمة .

مثال :

قياس القوة بواسطة المقوى* ذي النابض ، حيث يفترض وجود علاقة خطية بين التشوه والقوة ، في حين ان الدالة (التابع) التي تربط هاتين الكميتين ببعضهما هي في الحقيقة غير خطية .

8–5 خطأ المشاهدة :

هو الخطأ الذي يرتكبه القائس اثناء عملية القياس .

امثلة :

آ — الخطأ الناتج عن التساوي غير الصحيح للاضاءة في المنطقتين عند قياس شدة الاضاءة بواسطة مضواء التباين في التنوير (الفوتومتر) أو عند قياس درجة حرارة التوهج الحراري بواسطة المضرم (البيرومتر) الضوئي ذي الفتيلة المختفية .

ب — عند القياس بواسطة جسر ذي تيار متناوب : الخطأ الناتج عن الوضع غير الصحيح لشدة الصوت الدنيا في سماعة الهاتف .

ان الخطأ في قراءة بيان جهاز القياس المستخدم يمثل في هذين المثالين فقط جزءا صغيرا من الخطأ الاجمالي للمشاهدة .

8–6 خطأ القراءة :

هو خطأ المشاهدة الذي ينتج عندما يقرأ القائس بيان اداة القياس قراءة غير صحيحة .

---

* المقوى هو مقياس القوة (الدينامومتر Dynamometer)

8–5–1–1 خطأ القراءة المائلة :

هو خطأ القراءة الذي يحصل عندما يكون المؤشر على مسافة معينة من سطح المدرج ولا تجري القراءة عند المشاهدة في الاتجاه المتوقع بالنسبة لاداة القياس المستخدمة .

8–5–1–2 خطأ الاستكمال الداخلي :

هو خطأ القراءة الناتج عن التقدير غير المضبوط لوضع المؤشر عندما يقع بين علامتين متجاورتين على المدرج .

8–6 منحنى الخطأ لاداة القياس :

هو المنحنى الذي يمثل خطأ اداة القياس كدالة (تابع) اما للكمية المقاسة واما لاية كمية اخرى لها تأثير على هذا الخطأ .

8–6–1 منحنى المعايرة لاداة القياس :

هو المنحنى الذي يعبر عن التقابل بين قيم الكمية المقاسة والقيم التي تبينها اداة القياس .

8–6–2 منحنى التصحيح لاداة القياس :

هو المنحنى الذي يبين التصحيحات (كدالة لبارامتر معين) التي ينبغي تطبيقها على النتائج الحاصلة بواسطة اداة القياس .

الفصـــل (9)

شـــروط الاستخـــدام والخـــــواص المترولوجيـــة لادوات القيـــــــاس

9–1 الشروط العـادية للاستخـدام :

هي الشروط التي يجب ان تتحقق حتى يمكن استخدام اداة القياس بصورة صحيحة مـــع الاخذ بعين الاعتبار تصميم هذه الاداة وتركيبها والغرض من استخدامها .

ملاحظـات :

1– يمكن ان تتضمن الشروط العادية للاستخدام ، بالاضافة الى اشياء اخـــرى ، نوع المادة المقاسة وحالتها ، وقيمة الكمية المقاسة ، وقيم الكميـــات المؤثرة ، والشروط التي تتم مشاهدة البيانات تحتها .... الخ .

2– عندما تكون هذه الشروط مبينة على اداة القياس أو في طريقة الاستخـدام ، فانها تدعى (الشروط الاسمية) .

9–1–1 القيمة المرجعيـــــة :

هي القيمة لكمية مؤثرة (بند 4–1–2) ، التي من اجلها تكون الاخطاء الاساسيـــة القصوى المسموح بها (بند 8–2–6) محددة .

9–1–2 المدى المرجعـــي :

هو مدى القيم لكمية مؤثرة (بند 4–1–2) ، الذي ضمنه تكون الاخطاء الاساسيـــة القصوى المسموح بها محددة .

9–1–3 الشروط المرجعيـــة :

هي المجموعة الكاملة للقيم المرجعية أو للامداء المرجعية للكميات المؤثرة المختلفـة ذات العلاقة باداة القيـــاس .

9–1–4 المدى الاسمي للاستخدام (من اجل كمية مؤثرة معينة) :

هو مدى القيم لكمية مؤثرة ، الذي ضمنه لا تتجاوز الاخطاء المكملة المقابلـــــة (بند 8–2–6–1) القيم القصوى المسموح بها .

9–2 مدى القيـــــاس :

هو مدى القيم للكمية المراد قياسها ، الذي من اجله يجب ان لا يشوب بيانـــــات اداة القياس ، الحاصلة تحت الشروط العادية للاستخدام وفي قياس منفرد ، خطـــــأ يتجاوز الخطأ الاقصى المسموح به .

ملاحظـات :

1– في بعض الحالات يمكن اخذ القيم المطلقة للاخطاء القصوى المسموح بها بعيـــن الاعتبار حتى في منطقة السعة الدنيا ، ولكن يوجد خطر ان تصبح الاخطـــاء النسبية كبيرة جدا من اجل الاستخدام العملي للاداة (مثلا في المنطقـــة المجاورة للصفـر) .

2– يمكن ان يكون لبعض ادوات القياس عدة امداء قياس .

3– يمكن ان يكون مدى القياس مشمولا بمدى المدرج (بند 7–4–2–1) أو يمكن ان يؤلف جزءا منه فقـط .

تتضمن ادوات الفئة الاولى المحارير الطبية والهيدرومترات ... الخ .
كمثال على ادوات الفئة الثانية ، يمكن ذكر مقاييس الضغط ذات انبوبة بوردون ، التي يجب عدم استخدامها لقياس ضغوط ، من جهة ، تقع تحـــت قيمة معينة لان اخطاء البيان تزداد كثيرا . كما يجب ، من جهـــة اخرى ،عدم استخدامها لقياس ضغوط تقع فوق قيمة معينة بسبب عـــدم كفاية مقاومتها ومتانتها (لا تسمح الشروط العادية للاستخدام واعتبارات السلامة باي حال باستخدام هذه الادوات في المنطقة الاخيرة على الرغم مـــن احتمال بقاء الاخطاء ضمن الحدود المسموح بها) .

4– في عدادات التكامل يستخدم مدى الحمل (مثلاً بالنسبة لعدادات المـــاء : معدل التدفق) عوضا عن مدى القياس للكمية المقاسة (مثلا بالنسبة لعدادات الماء : الحجم) .

9–2–1 السعة القصـــوى :

هي قيمة الكمية المراد قياسها ، والتي تقابل الحد الاعلى لمدى القياس .

ملاحظة :

في بعض الحالات يجري تحديد السعة القصوى حسب متطلبات السلامة .

9-2-2 السعة الدنيـــا :

هي قيمة الكمية المراد قياسها ، والتي تقابل الحد الاسفل لمدى القياس .

9-2-3 حمل العـــداد :

هو الكمية التي تكاملها بالنسبة للزمن يعطي قيمة الكمية المقاسة بواسطة العداد .

مثـال :

فيعدادات السوائل والغازات يمثل الحمل بواسطة معدل التدفق . أما في عدادات الطاقة الكهربائية فيمثل الحمل بواسطة القدرة (الاستطاعة) الكهربائية .

9-2-4 مدى حمل العـــداد :

هو مدى القيم لحمل العداد الذي من اجله بيانات العداد ، الحاصلة تحت الشروط العادية للاستخدام ، يجب الا تكون مشوبة بخطأ يتجاوز الخطأ الاقصى المسموح به .

9-2-5 الحمل الاقصى للعـــداد :

هو قيمة الحمل التي تقابل الحد الاعلى لمدى الحمل .

9-2-6 الحمل الادنى للعـــداد :

هو قيمة الحمل التي تقابل الحد الادنى لمدى الحمل .

9-2-7 الحمل الزائد لاداة القيـاس :

آ) لادوات القياس غير العدادات :
هو قيمة ذلك الجزء من الكمية المقاسة ، التي تتجاوز السعة القصوى للاداة .

ب) للعـــدادات :
هو قيمة ذلك الجزء من الحمل ، التي تتجاوز الحمل الاقصى للعداد .

ملاحظـات :

1- تستخدم العبارة " الحمل الزائد الاقصى المسموح به" لتدل على القيمة الحدية المسموح بها للحمل الزائد .

2- يتم التمييز بين الاحمال الزائدة (قصيرة الاجل) والاعمال الزائدة (طويلة الاجل) .

9–2–8 التردد الاقصى (أو الادنى) للقيـــاس :

هو عدد القياسات في وحدة الزمن الذي فوقه (أو تحته) تكون نتائج القيـــاس الحاصلة بواسطة الاداة عرضة لان تتأثر بخطأ يكون اكبر من الخطأ الاقصى المسمـــوح بـــه .

ملاحظـة :

ينطبق هذا المفهوم على ادوات القياس التكرارية التي تعمل بطريقة متقطعـــة (على سبيل المثال : آلات التعبئة الحجمية أو الوزنيـة) .

9–3 ثقة القراءة لاداة القيـاس :

هي خاصية لاداة قياس تكون نبيطة البيان فيها مبنية بحيث يمكن قراءة بيانهـا دون غمـوض .

9–4 حساسية اداة القيـــاس :

يتم التعبير عن حساسية اداة القياس من اجل قيمة معينة للكمية المقاسة بواسطـة حاصل قسمة الزيادة في المتغير المشاهد على الزيادة المقابلة في الكمية المقاسة

$$k = \frac{\mathrm{d}l}{\mathrm{d}G}$$

ملاحظـات :

1– في الادوات الاكثر شيوعا ، حيث يتم تحويل الزيادة في المتغير المشاهـد الى ازاحة نسبية بين المؤشر والمدرج ، يتم التعبير عن الحساسيـة اصطلاحيا بواسطة حاصل قسمة الازاحة $\mathrm{d}l$ بمحاذاة قاعدة المدرج علـى الزيادة $\mathrm{d}G$ في الكمية المقاسة التي سببت هذه الازاحة .

يمكن ان تكون هذه القيمة ثابتة أو متغيرة على طول المدرج .

2– عمليا ، يمكن اخذ قيمة الحساسية لادوات القياس ذات المدرجات على انهـا حاصل قسمة طول تقسيمة المدرج على قيمتها .

3– عندما يكون المبسط والمقام (الصورة والمخرج) كميتين من نفس النـوع ، تسمى الحساسية (نسبة النقل) أو (دالة التحويل) .

9–5 خلو اداة القياس من الانحيـــار :

هو الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على اعطاء بيانات مساوية الى القيمة الحقيقية للكمية المقاسة ، دون الاخذ بعين الاعتبار اخطاء التكرارية .

ملاحظة :

حسب هذا التعريف ، فان الخلو من الانحياز يميز قدرة اداة القياس على اعطاء بيانات غير متأثرة بالاخطاء النظامية .

9-5-1 خطأ الانحياز (الخطأ النظامي الاجمالي) :

هو المجموع الجبري (المحصلة) للاخطاء النظامية التي تؤثر على بيانات اداة القياس تحت شروط محددة للاستخدام .

ملاحظة :

عمليا يتم تعريف خطأ الانحياز e_j لمقياس مادي على انه الفرق بين قيمته الاسمية v_n وبين المتوسط الحسابي $\bar{v}_c$ للقيم الحقيقية الاصطلاحية للمقياس المادي التي تم ايجادها نتيجة لسلسلة من القياسات المتتالية التي اجريت تحت الشروط العادية للاستخدام

$$e_j = v_n - \bar{v}_c$$

بنفس الاسلوب يتم تعريف خطأ الانحياز لاي جهاز قياس (أي مقياس غير المقياس المادي) على انه الفرق بين المتوسط الحسابي $\bar{v}_i$ للبيان (الذي يعطيه الجهاز في سلسلة من القياسات المتتالية لنفس الكمية ، التي اجريت تحت الشروط العادية للاستخدام) ، وبين القيمة الحقيقية الاصطلاحية v_c للكمية المقاسة

$$e_j = \bar{v}_i - v_c$$

مثال :

اذا قيس تيار كهربائي بواسطة مقياس الميكروأمبير ، واذا تم الحصول على القيم المتتالية العشر الآتية مقدرة بالميكروأمبير :

6.27, 6.38, 6.62, 6.18, 6.31, 6.43, 6.36, 6.00, 6.35 6.50

فيكون المتوسط الحسابي لهذه القيم (أي القيمة المبينة) :

$$\bar{v}_i = \frac{6.27 + 6.38 + 6.62 + \ldots + 6.50}{10} = 6.34 \ \mu A$$

واذا تم قياس نفس التيار باستخدام طريقة اكثر ضباطة وتم الحصول على (القيمة الحقيقية الاصطلاحية) :

$$v_c = 6.42 \ \mu A$$

فيكون خطأ الانحياز لمقياس الميكروأمبير مساويا :

$$e_j = \bar{v}_i - v_c = 6.34 - 6.42 = -0.08 \ \mu A.$$

9–5–2 أخطاء الانحياز القصوى المسموح بهـــا :

هي القيم القصوى لخطأ الانحياز (الموجب والسالب) الذي تسمح بها الانظمة .

ملاحظة :

يقال عن الاداة بانها (خالية من الانحياز) (ضمن الحدود المسموح بهـــا) عندما لايجري تجاوز اخطاء الانحياز القصوى المسموح بها .

9–5–3 تصحيح الانحيـــاز :

لمقياس مادي : هو القيمة $v_c - v_n$ التي يجب جمعها جبريا الى القيمة الاسميـــة v_n للمقياس المادي لجعل هذه القيمة مطابقة للقيمة الحقيقية الاصطلاحيـــة $\bar{v}_c$ لهذا المقيـــاس .

لاي جهاز قياس (غير المقياس المادي) : هو القيمة $v_c - \bar{v}_i$ التي يجب جمعهـــا جبريا الى القيمة المتوسطة $\bar{v}_i$ لبيانات الاداة (التي يفترض الحصول عليها دون خطأ قراءة) لجعلها مطابقة للقيمة الحقيقية الاصطلاحية v_c للكمية المقاسة .

ملاحظة :

ان تصحيح الانحياز لاداة القياس يساوي خطأ الانحياز مع تغيير الاشارة .

مثـــال :

في المثال الوارد في البند (9–5–1) يكون تصحيح الانحياز هو + 0.08 µA.

9–5–4 عامل تصحيح الانحيـــاز :

هو العامل الذي يجب ان يضرب به بيان اداة القياس لتصحيح خطأ الانحياز .

ملاحظـة :

بشكل عام يكون لعامل تصحيح الانحياز قيمة تتغير على طول مدى القياس . ومـــع ذلك يمكن ان يكون له قيمة ثابتة في بعض الحالات المعينة ، على سبيل المثـــال:

- عندما يكون التصحيح ضروريا بسبب تغير كثافة السائل في مقياس الضغط (المانومتر) ذي السائل .
- في حالة العدادات عندما تكون قيمة الحمل ثابتة أو متغيرة بصورة طفيفة فقـــط .

مثال :

اذا كان بيان عداد طاقة كهربائية يعمل تحت حمل ثابت أو متغير بصورة طفيفـــة هو 52.3 kWh ، واذا كان عامل التصحيح هو 1.01 ، فتكون القيمة الحقيقيـــة الاصطلاحية للطاقة المقدمة في الدارة هي : 52.3 x 1.01 = 52.8 kWh

9–6 تكرارية* اداة القياس :

هي الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على اعطاء بيانات ـ لنفس القيمة للكمية المقاسة ـ متطابقة فيما بينها دون الاخذ بعين الاعتبار الاخطاء النظامية ذات الصلة بتغير البيانات .

ملاحظة :

تميز التكرارية حسب هذا التعريف قدرة اداة القياس على اعطاء بيانات غير متأثرة بالاخطاء العشوائية .

9–6–1 تشتت البيانات :

هو الظاهرة التي تبديها اداة القياس التي تعطي بيانات مختلفة لنفس القيمة للكمية المقاسة .

ملاحظات :

1– يمكن التعبير عن " تشتت البيانات " كميا بواسطة الانحراف المعياري (بند 8–2–4) أو بواسطة مدى تشتت البيانات .

2– يمكن ايضا تطبيق الملاحظة 3 من البند 8–2–4 على هذا المصطلح .

3– من الضروري ذكر الشروط التي تم اجراء القياسات المعنية تحتها : فيما اذا كان يجب ان تتوالى القياسات مباشرة الواحدة تلو الاخرى ، او فيما اذا كان يجب ان يكون بينها فترة زمنية معينة ، أو فيما اذا كان يجب اجراؤها من قبل نفس القائس أو من قبل قائسين مختلفين .... الخ .

9–6–2 مدى تشتت البيانات :

هو مقياس لتشتت بيانات اداة القياس ، ويعبر عنه بواسطة الفرق بين اكبر البيانات $v_i\ max$ واصغر البيانات $v_i\ min$ اللذين يقابلان ، في سلسلة قياسات ، نفس القيمة للكمية المقاسة

$$W = v_i\ max - v_i\ min$$

9–6–3 خطأ التكرارية :

هو احد بارامترات التشتت لبيانات اداة القياس : الخطأ التربيعي الوسطي ،الخطأ المحتمل ، الخطأ الوسطي ، .... .

---

* يدعى هذا المصطلح في اللغة الفرنسية " امانة اداة القياس " .

(الامانة العامة)

غالبا ما يتم اعتماد الانحراف المعياري (بند 8–2–4) الذي يسمى عندئذ (خطأ التكرارية التربيعي الوسطي) لسلسلة بيانات متتالية تحت شروط الاستخدام المحددة للاداة .

مثال :

في المثال الوارد في البند 9–5–1 تكون الفروق بين النتائج الحاصلة v_i وقيمتها الوسطية $\bar{v}_i$: — 0.07, + 0.04, + 0.28, — 0.16, — 0.03, + 0.09, + 0.02, — 0.34, + 0.01, +0.16 µA,

ويكون خطأ التكرارية التربيعي الوسطي لاحدى نتائج القياس هو :

$$s = \sqrt{\frac{0.07^2 + 0.04^2 + \ldots + 0.16^2}{10 - 1}} = 0.17 \ \mu A$$

9–6–4 حدود خطأ التكرارية :

هي الاخطاء الحدية (حدود الثقة) لقياس مفرد (البند 8–1–8–1) لقيمة محددة للكمية المراد قياسها تحت شروط الاستخدام المحددة ، دون الاخذ بعين الاعتبار اخطاء الانحياز .

ملاحظات :

1– تحسب حدود خطأ التكرارية عادة من حاصل ضرب خطأ التكرارية التربيعي الوسطي والرقم t (صحيحا أو كسرا) بحيث يصبح :

$$e_1 = + ts \quad , \quad e_2 = - ts$$

حيث يتم حساب s حسب البند 8–1–7–1 ، ويتم تعيين الرقم t كدالة (تابع) للاحتمال P لعدم تجاوز القيمتين e_1 ، e_2 . في حالة التوزيع الطبيعي للاخطاء ولعدد كبير بشكل كاف من القياسات يتم اختيار t عادة على انها 3 ، وذلك يقابل الاحتمال P=99.73% لعدم تجاوز الاخطاء الحدية للتكرارية $e_1 = 3s$, $e_2 = -3s$

عندما تكون P=95% تكون قيمة t هي 1.96 ، وعندما تكون P= 99% فان t تساوي 2.58 ...

في المثال الوارد في البند 9–6–3 تكون الاخطاء الحدية للتكرارية ، التي لن يتم تجاوزها باحتمال مقداره 99.73% ، هي :

$$e_1 = + 0.17 \times 3 \ \mu A = + 0.5 \ \mu A$$

و :

$$e_2 = — 0.17 \times 3 \ \mu A = — 0.51 \mu A,$$

أي أن المدى الحدي لخطأ التكرارية يساوي 1.02 µA

2- لاغراض المترولوجيا القانونية يتم تعريف الاخطاء الحدية لتكرارية اداة القياس ، من اجل قيمة معينة للكمية المراد قياسها ، على انها الفروق الجبرية بين القيمة الحدية العليا $v_i\ max$ والقيمة الحدية السفلى $v_i\ min$ للبيانات التي يمكن ان تعطيها الاداة ، دون الاخذ بعين الاعتبار اخطاء القراءة والقيمة المتوسطة v_i للبيانات .

في هذه الحالة يكون مدى حدود التكرارية مساويا الى :

$$v_i\ max - v_i\ min$$

لتسهيل الحساب يؤخذ عادة

$$\bar{v}_i = 1/2\ (v_i\ max + v_i\ min)$$

وبذلك تساوي الاخطاء الحدية للتكرارية $\pm \frac{1}{2}(v_i\ max - v_i\ min)$

9-6-5 اخطاء التكرارية القصوى المسموح بها :

هي القيم الحدية لخطأ التكرارية (الموجب والسالب) ،التي تسمح بها الانظمة .

ملاحظة :

يقال عن اداة القياس بانها " امينة " (ضمن الحدود المسموح بها) عندما لايتم تجاوز اخطاء التكرارية القصوى المسموح بها .

9-7 خلو اداة القياس من التخلفية* :

هو الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على اعطاء نفس البيان عند الوصول الى نفس القيمة للكمية المقاسة سواء تم الوصول الى تلك القيمة عن طريق ازدياد الكمية ازديادا مستمرا أو عن طريق تناقصها تناقصا مستمرا .

9-7-1 الخطأ التخلفي :

هو الفرق بين بيانات اداة القياس عند بلوغ نفس القيمة للكمية المقاسة مرة عن طريق زيادة تلك الكمية ومرة اخرى عن طريق نقصانها .

ملاحظة :

في بعض الحالات يتم تحديد الخطأ التخلفي بواسطة الفرق بين قيمتي الكمية المقاسة اللتين تقابلان نفس البيان عند بلوغ هذا البيان مرة بزيادة الكمية ومرة اخرى بنقصانها على التوالي .

---

* يسمى هذا المصطلح في اللغة الفرنسية "معكوسية"
(الامانة العامة)

9–7–2 حدود الخطأ التخلفي :

هي اكبر فرق بين بيانات اداة القياس يمكن الحصول عليه في سلسلة قياسات عندما يتم بلوغ نفس القيمة للكمية المقاسة مرة بزيادة هذه الكمية ومرة اخرى بنقصانها على التوالي .

9–7–3 الخطأ التخلفي الاقصى المسموح به :

هو القيمة القصوى للخطأ التخلفي التي تسمح بها الانظمة .

ملاحظة :

يقال عن اداة القياس انها " خالية من التخلفية " (ضمن الحدود المسموح بها) عندما لايجري تجاوز الخطأ التخلفي الاقصى المسموح به .

9–8 حركية اداة القياس :

هي الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على الاستجابة للتغيرات الصغيرة في الكمية المقاسة .

9–8–1 خطأ الحركية :

هو تغير الكمية المقاسة الذي لايسبب تغيرا ظاهرا في البيان (من اجل عامل تشغيل عادي وتحت شروط الاستخدام المحددة للاداة) .

مثال :

اذا لم يتحرك مؤشر اداة الوزن عند وضع كتلة 50 مغ بخفة على الكفة ، فان خطأ الحركية يكون 50 مغ .

9–8–2 حد خطأ الحركية :

هو اكبر خطأ حركية ممكن تحت شروط القياس المحددة .

9–8–3 عتبة الحركية :

هي اصغر تغير في الكمية المقاسة يحدث تغيرا في بيان اداة القياس يمكن ادراكه (بالنسبة لعامل تشغيل عادي وتحت شروط الاستخدام المحددة للاداة) .

مثال :

اذا لم يسبب حمل مقداره 80 مغ أي انزياح في مؤشر الميزان ، واذا تبين ان حملا مقداره 90 مغ يؤدي الى انزياح المؤشر ، فان عتبة الحركية تكون 90 مغ .

9-8-4 سلبية العداد :

هي اصغر حمل يسبب حركة نبيطة البيان في العداد .

ملاحظة :

ان (السلبية) هي صفة مشابهة لعتبة الحركية ، ولكنها تتعلق بحمل العداد وليس بالكمية المقاسة .

9-8-5 عتبة الحركية المسموح بها :

هي القيمة القصوى لعتبة الحركية التي تحددها الاشتراطات الالزامية المتعلقة بالاداة المعنية .

9-9 زمن الاستجابة لاداة القياس :

هو الزمن الذي يمر بعد تغير مفاجيء في الكمية المراد قياسها حتى اللحظة التي تعطي عندها اداة القياس بيانا لايختلف عن البيان النهائي المقابل للقيمة الجديدة للكمية بمقدار اعظم من قيمة محددة .

ملاحظات :

لتحديد زمن الاستجابة من الضروري ان يتم تثبيت ما يلي بالنسبة لكل فئة من الادوات :

آ) القيمة الابتدائية التي يجب اعتبارا منها اجراء التغير في الكمية المقاسة .

ب) قيمة هذا التغير .

ج) الفرق بين البيان النهائي والبيان الملاحظ عند نهاية الفترة المعتمدة على انها زمن الاستجابة .

9-10 ضباطة اداة القياس :

هي الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على اعطاء بيانات قريبة من القيمة الحقيقية للكمية المقاسة .

ملاحظة :

- ان الضباطة من وجهة نظر الاخطاء هي صفة احمالية لاداة القياس .
- تكون الضباطة اعظم ، كلما كانت البيانات اقرب من القيمة الحقيقية .

9–10–1 خطأ ضباطة اداة القياس (عدم ضباطة اداة القياس) :

هو الخطأ الاجمالي لاداة القياس ،تحت شروط الاستخدام المحددة ، ويتضمن خطأ الانحياز اضافة الى خطأ التكرارية .

ملاحظة :

ان خطأ الضباطة هو الفرق بين القيمة الاسمية لمقياس مادي أو البيان لجهاز قياس وبين القيمة الحقيقية الاصطلاحية للكمية المقاسة .

9–10–2 حدا خطأ الضباطة :

ان حدي خطأ الضباطة عبارة عن قيمتين يتم الحصول عليهما :
مرة باضافة القيمة المطلقة لخطأ التكرارية الحدي الى خطأ الانحياز ، ومرة بطرح القيمة المطلقة لخطأ التكرارية الحدي من خطأ الانحياز .

مثال :

في امثلة البندين(9–5–1) و (9–6–4) تساوي اخطاء الضباطة التي يوجد احتمال 73ر99 ٪ بعدم تجاوزها : $-0.08 \pm 0.51\ \mu A$

أي $+0.43\ \mu A$ و $-0.59\ \mu A$

ملاحظة :

لاغراض المتروليوجيا القانونية يجري تعريف حدود اخطاء الضباطة لاداة القياس ، من اجل قيمة محددة للكمية المراد قياسها ، على انها الفروق الحدية (أي الحد الاعلى $v_{i\ max}$ والحد الادنى $v_{i\ min}$) للبيانات التي تعطيها أداة القياس تحت الشروط العادية للاستخدام ، متضمنة جميع الاخطاء ، وبين القيمة الحقيقية الاصطلاحية v_c للكمية المقاسة .

عمليا يجري تحديد الحدود المسموح بها حسبما هو موضح في البند 9–6–4 .

9–10–3 اخطاء الضباطة القصوى المسموح بها :

هي القيم العظمى لاخطاء الضباطة التي تسمح بها الانظمة .

ملاحظات :

1– يقال عن اداة انها مضبوطة (ضمن الحدود المسموح بها) عندما لايجري تجاوز الحدود العظمى المسموح بها لخطأ الضباطة .

2– ان عبارة " الخطأ الاعظم المسموح به " دون اي تعريف مفصل ، تدل على خطأ الضباطة الاعظم المسموح به .

9–10–4 مرتبة الضباطـــة :

هو خاصة مميزة لادوات القياس التي تخضع لنفس شروط الضباطة .

ملاحظـة :

عادة يدل الرمز الذي يبين مرتبة الضباطة على خطأ الضباطة الاعظم المسموح بـــه معبرا عنه بالنسبة المئوية من اعظم بيان يمكن ان تعطيه الاداة (على سبيـــل المثال ، تعني العبارة " مقياس امبير من المرتبة 0.2 " أن خطأ الضباطـــة للاداة المعنية لايتجاوز 0.2 / من بيانها الاعظم) ،
أو يمكن ان يتألف الرمز ببساطة من الرقم الترتيبي للمرتبة الذي لايعطي مباشـــرة أي دلالة على الضباطة (على سبيل المثال ، قوالب قياس من صنف الدقة 0) .

غالبا تحذف عبارة " الضباطة " ويقال: مقياس امبير من المرتبة 0.2 ،قوالـــب قياس من المرتبة 0 .

9–11 ثبات (استقرار) اداة القيـــاس :

هو الصفة التي تميز قدرة اداة القياس على المحافظة على خواصها المترولوجية ثابتة مع مرور الزمن .

9–11–1 انسياق اداة القيـــــاس :

هو التغير الحاصل في الخواص المترولوجية لاداة القياس تحت الشروط العادية للاستخدام خلال فترك زمنية طويلة الى حد ما .

9–12 الانحـــــراف :

هو ابتعاد العنصر المتحرك في اداة القياس بالنسبة الى وضع محدد .

عند عدم بيان أي وضع مرجعي ، فان الانحراف ينسب الى الوضع المقابل لصفر المدرج.

ملاحظـة :

جرى في هذا التعريف استخدام كلمة " ابتعاد " في المعنى العام للانزياح .

9–12–1 الانحراف الآنـــي :

هو انحراف العنصر المتحرك الذي يحدث خلال فترة زمنية قصيرة بشكل غير متنـــاه ، وذلك اثناء أي فترة مختارة .

9–12–2 الانحراف المكـــوّن :

هو الانحراف النهائي المقابل لوضع التوازن لقيمة الكمية المقاسة .

9–12–3 الانحراف المتبقـــــي :

هو ذلك الجزء من الانحراف الذي يبقى بعد ان يختفي السبب الذي احدث الانحراف .

9–12–4 الاستطالـــــة :

هي القيمة العظمى للانحراف الاني للعنصر المتحرك بالنسبة الى وضع مرجعي محـــــدد (انظر بند 9–12) .

9–12–5 سعة الانحـــــراف :

هي الانحراف الآني الاعظم للعنصر المتحرك بالنسبة الى وضع التوازن من اجل قيمة الكمية المقاســـة .

القسم الثاني

المعجم المصنّف
عربي — انكليزي — فرنسي

PART 2

CLASSIFIED VOCABULARY
ARABIC - ENGLISH - FRENCH

PARTIE 2

VOCABULAIRE CLASSIFIÉ
ARABE - ANGLAIS - FRANCAIS

الفصـــل (٥)

المترولوجيا (علـم القيـاس)

(E) METROLOGY

(F) MÉTROLOGIE

فرنسـي	انكليـزي	عربـي	الرقـم
Métrologie	Metrology	المترولوجيا (علم القياس)	1–0
Métrologie Générale	General Metrology	مترولوجيا عامة	2–0
Métrologie Appliquée	Applied Metrology	مترولوجيا تطبيقية	3–0
Métrologie Technique	Technical Metrology	مترولوجيا تقنية	1–3–0
Métrologie de la Qualité	Quality Metrology	مترولوجيا الجودة	2–3–0
Métrologie Théorique	Theoretical Metrology	مترولوجيا نظرية	4–0
Technique des Mesurages	Measurement Technique	اسلوب القياس	5–0
Métrologie Légale	Legal Metrology	مترولوجيا قانونية	6–0
Garantie Métrologique	Metrological Guarantee	ضمان مترولوجي	7–0

المؤسسات والمصالح ذات العلاقة بالمترولوجيا القانونية

(E) ORGANIZATIONS AND SERVICES CONCERNED WITH LEGAL METROLOGY

(F) ORGANISMES ET SERVICES SE RAPPORTANT A LA MÉTROLOGIE LÉGALE

الرقم	عربي	انكليزي	فرنسي
1–1	المصلحة الوطنية للمترولوجيا القانونية	National Serice of Legal Metrology	Service National de Métrologie Légale
1–1–1	المكتب الوطني للمترولوجيا القانونية	National Bureau of Legal Metrology	Bureau National de Métrologie Légale
2–1–1	المعهد الوطني للمترولوجيا القانونية	National Institute of Legal Metrology	Institut National de Métrologie Légale
3–1–1	المكتب الوطني للتحقق	National Bureau of Verification	Bureau National de Vérification
4–1–1	المكتب الاقليمي للتحقق	Regional Verification Office	Bureau Régional de Vérification
5–1–1	المكتب المحلي للتحقق	Local Verification Office	Bureau Local de Vérification
6–1–1	المكتب المتنقل للتحقق	Mobile Verification Office	Bureau de Vérification Ambulant
7–1–1	مركز التحقق	Verification Centre	Centre de Vérification

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Agents de Vérification	Verification Officers	ضباط التحقق	2-1
Autorités de Surveillance Métrologique	Metrological Supervising Authorities	سلطات الاشراف المترولوجي	3-1

نشاطات مصلحة المترولوجيا القانونية

(E) ACTIVITIES OF THE SERVICE OF LEGAL METROLOGY

(F) ACTIVITÉS DU SERVICE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Contrôle Métrologique	Metrological Control	رقابة مترولوجية	0–2
Contrôle des Instrumets de Mesurage	Control of Measuring Instruments	الرقابة على ادوات القياس	1–2
Essai d'un Modèle	Pattern Evaluation	تقييم النموذج	2–2
Approbation d'un Modèle	Pattern Approval	اقرار النموذج	1–2–2
Approbation d'un Modèle à Titre Provisoire	Provisional Pattern Approval	الاقرار المؤقت للنموذج	2–2–2
Admission à la Vérification	Acceptance for Verification	القبول للتحقق	3–2–2
Examen d'un Instrument de Mesurage	Examination of a Measuring Instrument	فحص اداة القياس	3–2
Examen de Conformité avec le Modèle Approuvé	Examination for Conformity with Approved Pattern	فحص المطابقة للنموذج المقر	1–3–2

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Examen Préalable	Preliminary Examination	فحص تمهيدي	2—3—2
Examen Administratif Externe	External Administrative Examination	فحص اداري ظاهري	3—3—2
Examen Métrologique	Metrological Examination	فحص مترولوجي	4—3—2
Examen de Surveillance	Inspection Examination	فحص التفتيش	5—3—2
Vérification	Verification	تحقق	4—2
Vérification par Echantillonnage	Verification by Sampling	التحقق باخذ العينات	1—4—2
Vérification Primitive	Initial Verification	تحقق اولي	2—4—2
Vérification Ultérieure	Subsequent Verification	تحقق لاحق	3—4—2
Renouvellement de la Vérification	Verification Renewal	تجديد التحقق	1—3—4—2
Vérification Complète	Complete Verification	تحقق تام	4—4—2

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Vérification Simplifiée	Simplified Verification	تحقق مبسط	2–4–5
Vérification Périodique	Periodic Verification	تحقق دوري	2–4–6
Vérification Exceptionnelle	Exceptional Verification	تحقق استثنائي	2–4–7
Vérification Obligatoire	Compulsory Verification	تحقق اجباري	2–4–8
Présentation à la Vérification (l'Etalonnage)	Submission for verification (Calibration)	التقديم للتحقق (للمعايرة)	2–4–9
Refus d'un Instrument de Mesurage	Rejection of a Measuring Instrument	رفض اداة القياس	2–4–10
Perte de Validité de la Vérification	Loss of Validity of Verification	فقدان صلاحية التحقق	2–4–11
Vérification Facultative	Optional Verification	تحقق اختياري	2–4–12
Etalonnage	Calibration	معايرة	2–5
Expertise Métrologique	Metrological Evaluation	تقييم مترولوجي	2–5–1

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Surveillance Métrologique	Metrological Supervision	اشراف مترولوجي	6—2
Poinçonnage	Stamping	وسم ، دمغ ، ختم	7—2
Oblitération de la Marque de Vérification	Obliteration of the Verification Mark	الغاء علامة التحقق	1—7—2
Ajuster	Adjustment	ضبط	1—8—2
Calibrer	Gauging (Pointing, Calibration)	تأشير (معايرة)	2—8—2
Graduer	Graduation	تدريج	3—8—2

وثائق وعلامات مصلحة المترولوجيا القانونيـــــة

(E) DOCUMENTATION AND MARKINGS OF THE SERVICE OF LEGAL METROLOGY

(F) DOCUMENTS ET MARQUES DU SERVICE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

الرقـــم	عربـــي	انكليـــزي	فرنســـي
1–3	قانون المترولوجيا القانونيـــة	Law Concerning Legal Metrology	Loi Relative à la Métrologie Légale
1–1–3	متطلبات التحقق من ادوات القياس التي يلزمها اقـــرار النماذج (او التي تستثنى من اقـــرار النماذج)	Requirements Concerning the Verification of Measuring Instruments for which Pattern Approval is Prescribed (or which are Exempt from Pattern Approval)	Prescriptions Relatives à la Vérification d'Instruments de Mesurage Assujettis à l'Approbation de Modèle (Dispenses d' Approbation de Modèle)
2–1–3	متطلبات اقـــرار النموذج لادوات القيـــاس	Requirements Concerning the Pattern Approval of Measuring Instruments	Prescriptions Relatives à l'Approbation des Modèles d'Instruments de Mesurage
3–1–3	مواصفة(تحديد) ادوات القياس الخاضعـة للتحقـــق	Specification of Measuring Instruments Subject to Verification	Spécification des Instruments de Mesurage Assujettis à la Vérification
4–1–3	تعليمات التحقـق من ادوات قياس معينـــة	Instruction Concerning the Verification of Certain Measuring Instruments	Instruction Relative à la Vérification de Certains Instruments de Mesurage

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Marques d'un Instrument de Mesurage	Markings on a Measuring Instrument	العلامات الموجودة على اداة القياس	2–3
Marque de Vérification	Verification Mark	علامة التحقق	1–2–3
Marque Principale de Vérification	Principal Verification Mark	علامة التحقق الرئيسية	2–2–3
Marque de Bureau	Office Mark	علامة المكتب	3–2–3
Marque Annuelle	Year Mark	علامة السنة	4–2–3
Marque de Refus	Rejection Mark	علامة الرفض	5–2–3
Marques de Protection	Protective Marks	علامات الحماية	6–2–3
Marque d'Approbation de Modèle	Pattern Approval Mark	علامة اقرار النموذج	7–2–3
Poinçon	Die-Stamp	الخاتم	3–3
Certificat de Vérification	Verification Certificate	شهادة التحقق	1–3–3

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Certificat d'Etalonnage (d'Expertis)	Calibration (Evaluation) Certificate	شهادة المعايرة (او التقييم)	2–3–3
Bulletin de Refus	Rejection Notice	اشعار الرفض	3–3–3
Inscriptions d'Identification d'un Instrument de Mesurage	Identification Inscriptions of a Measuring Instrument	بيانات التعريف باداة القياس	4–3

كميـــات ووحـدات القيـــــــاس

(E) QUANTITIES AND UNITS OF MEASUREMENT

(F) GRANDEURS ET UNITÉS DE MESURE

فرنســـي	انكليـــزي	عربـــي	الرقـــم
Grandeur (Mesurable)	Quantity (Measurable)	كمية (قابلـــة للقياس)	1–4
Grandeur à Mesurer	Quantity to be Measured, Measured Quantity	الكمية المـــراد قياسها ، الكميـة المقاسـة	1–1–4
Grandeur d'Influence	Influence Quantity	الكمية المؤثـــرة	2–1–4
Valeur d'une Grandeur Déterminée	Value of a Given Quantity	القيمة لكميـــة محـــددة	2–4
Valeur Vraie d'une Grandeur	True Value of a Quantity	القيمة الحقيقيـــة للكميـــة	1–2–4
Valeur Conventionnellement Vraie d'une Grandeur	Conventional True Value of a Quantity	القيمة الحقيقيـــة الاصطلاحية للكمية	1–1–2–4
Valeur Numérique d'une Grandeur	Numerical Value of a Quantity	القيمة العدديـــة للكميـــة	2–2–4
Valeur Instantanée d'une Grandeur	Instantaneous Value of a Quantity	القيمة الانيـــة للكميـــة	3–2–4

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Valeur Locale d'une Grandeur	Local Value of a Quantity	القيمة المحلية للكمية	4–2–4
Système de Grandeurs	System of Quantities	نظام الكميات	3–4
Grandeur de Base	Base Quantity	كمية اساسية	1–3–4
Grandeur Dérivée	Derived Quantity	كمية مشتقة	2–3–4
Dimension d'une Grandeur	Dimension of a Quantity	بعد الكمية	3–3–4
Grandeur sans Dimension	Dimensionless Quantity	كمية لابعدية	4–3–4
Grandeurs Equidimension - nelles	Equidimensionel Quantities	كميات متساوية البعد	5–3–4
Information de Mesurage	Measurement Information	معلومات القياس	6–3–4
Equation Entre Grandeurs	Equation Between Quantities (Quantity Equation)	معادلة بين الكميات (معادلة الكميات)	4–4
Equation Entre Valeurs Numériques	Equation Between Numerical Values	معادلة بين قيم عددية	1–4–4

الرقم	عربي	انكليزي	فرنسي
2—4—4	معادلة بين وحدات القياس	Equation Between Units of Measurement	Equation Entre Unités de Mesure
5—4	مدرج القيم المرجعية (لكمية)	Reference-Value Scale (of a Quantuty)	Echelle (de Repérage) d'une Grandeur
6—4	وحدة القياس	Unit of Measurement	Unité de Mesure
1—6—4	رمز وحدة القياس	Symbol of Unit of Measurement	Symbole de l'Unité de Mesure
2—6—4	وحدة قياس قانونية	Legal Unit of Measurement	Unité de Mesure Légale
3—6—4	وحدة قياس اساسية	Base Unit of Measurement	Unité de Mesure de Base
4—6—4	وحدة قياس مشتقة	Derived Unit of Measurement	Unité de Mesure Dérivée
5—6—4	وحدة قياس مترابطة	Coherent Unit of Measurement	Unité de Mesure Cohérente
6—6—4	وحدة قياس خارج النظام	Unit of Measurment Outside the System	Unité de Mesure Hors-Système

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Unité de Mesure Multiple (Sous-Multiple)	Multiple (Sub-Multiple) Unit of Measurement	وحدة قياس مضاعفة (او جزئية)	7—6—4
Système d'Unites de Mesure	System of Units of Measurement	نظام وحدات القياس	7—4
Système Cohérent d'Unités de Mesure	Coherent System of Units of Measurement	النظام المترابط لوحدات القياس	1—7—4
Système Métrique Décimal	Decimal Metric System	النظام المتري العشري	2—7—4
Système International d'Unités (SI)	International System of Units (SI)	النظام الدولي للوحدات (SI)	3—7—4

القيـــــــــــــات

(E) MEASUREMENTS

(F) MESURAGES

الرقـــم	عربـــي	انكليـــزي	فرنســـي
1–5	قيـــاس	Measurement	Mesurage
1–1–5	مبدأ القياس	Principle of Measurement	Principe de Mesurage
2–1–5	عملية القيـاس	Process of Measurement	Processus de Mesurage
2–5	طريقة القياس	Method of Measurment	Méthode de Mesurage
1–2–5	طريقة القيـاس المباشـرة	Direct Method of Measurement	Méthode de Mesurage Direct
2–2–5	طريقة القياس غير المباشرة	Indirect Mthod of Measurement	Méthode de Mesurage Indirect
1–2–2–5	طريقة القيـاس دون ملامسة	Method of Measurement Without Contact	Méthode de Mesurage Sans Contact
2–2–2–5	طريقة القيـاس بالملامسـة	Contact Method of Measurement	Méthode de Mesurage Par Contact
3–2–5	طريقة القيـاس بالتوافيق فـي متواليات مغلقة	Closed-Series Combination Method of Measurement	Méthode de Mesurage Combinatoire en Séries Fermées

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Méthode de Mesurage Fondamental	Fundamental Method of Measurement	طريقة القياس الاساسية	4—2—5
Méthode de Mesurage par Comparaison	Comparison Method of Measurement	طريقة القياس بالمقارنة	5—2—5
Méthode de Mesurage par Comparaison Directe	Direct Comparison Method of Measurement	طريقة القياس بالمقارنة المباشرة	1—5—2—5
Méthode de Mesurage par Substitution	Substitution Method of Measurement	طريقة القياس بالتعويض	1—1—5—2—5
Méthode de Mesurage par Transposition	Transposition Method of Measurement	طريقة القياس بتغيير الموضع	2—1—5—2—5
Méthode de Mesurage Différentiel	Differential Method of Measurement	طريقة القياس التفاضلية	2—5—2—5
Méthode de Mesurage par Zéro	Null Method of Measurement	طريقة القياس الصفرية	1—2—5—2—5
Méthode de Mesurage par Coincidence	Coincidence Method of Measurement	طريقة القياس بالتطابق	2—2—5—2—5
Méthode de Mesurage par Déviation	Deflection Method of Measurement	طريقة القياس بالانحراف	3—5—2—5

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Méthode de Mesurage par Complément	Complementary Method of Measurement	طريقة القياس المتممة	4–5–2–5
Méthode de Mesurage par Résonance	Method of Measurement by Resonance	طريقة القياس بالرنين	5–5–2–5
Méthode de Mesurage par Interpolation	Interpolation Method of Measurement	طريقة القياس بالاستكمال الداخلي	6–5–2–5
Méthode de Mesurage par Extrapolation	Extrapolation Method of Measurement	طريقة القياس بالاستكمال الخارجي	7–5–2–5
Mesurages Statiques	Static Measurements	القياسات الساكنة	6–2–5
Mesurage Dynamiques	Dynamic Measurements	القياسات الديناميكية	7–2–5
Indication d'un Instrument de Mesurage	Indication of a Measuring Instrument	بيان اداة القياس	3–5
Constante d'un Instrument de Mesurage	Constant of a Measuring Instrument (Instrument Constant)	ثابت اداة القياس (ثابت الاداة)	1–3–5
Observation (de l'Indication)	Observation (of the Indication)	مشاهدة (البيان)	2–3–5

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Valeur Nominale Totale d'une Mesure Matérialisée	Total Nominal Value of a Material Measure	القيمة الاسمية الاجمالية لمقياس مادي	3—3—5
Valeur Nominale Partielle d'une Mesure Matérialisée	Partial Nominal Value of a Material	القيمة الاسمية الجزئية لمقياس مادي	4—3—5
Valeur Conventionnel-lement Vraie d'une Mesure Matérialisée	Conventional True Value of a Material Measure	القيمة الحقيقية الاصطلاحية لمقياس مادي	5—3—5
Résultat d'un Mesurage	Result of a Measurement	نتيجة القياس	4—5
Résultat Brut d'un Mesurage	Uncorrected Result of a Measurement	نتيجة القياس غيرالمصححة	1—4—5
Résultat Corrigé d'un Mesurage	Corrected Result of a Measurement	نتيجة القياس المصححة	2—4—5
Poids d'un Mesurage	Weight of a Measurement	ثقل القياس	3—4—5
Moyenne Pondérée	Weighted Mean	المتوسط المثقل	4—4—5
Répétabilité des Mesurages	Repeatability of Measurements	تكرارية القياسات	5—5
Reproductibilité des Mesurages	Reproducibility of Measurements	اعادة القياسات	1—5—5

ادوات القياس وتصنيفها

(E) MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR CLASSIFICATION

(F) INSTRUMENTS DE MESURAGE ET LEUR CLASSIFICATION

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Instruments de Mesurage	Measuring Instruments	ادوات قياس	1–6
Mesure Matérialisée	Material Measure (Passive Measuring Instrument)	مقياس مادي (مقياس مباشر)	1–1–6
Appareil Mesureur	Measuring Instrument (Active)	جهاز قياس (مقياس غير مباشر)	2–1–6
Appareil Mesureur Indicateur	Indicating (Measuring) Instrument	جهاز قياس مبين	1–2–1–6
Appareil Mesureur Oscillant Amorti	Damped Out Oscillating Measuring Instrument	جهاز قياس تذبذبي متخامد	1–1–2–1–6
Appareil Mesureur Apériodique	Aperiodic Measuring Instrument	جهاز قياس لا دوري	2–1–2–1–6
Appareil Mesureur Intégrateur	Integrating (Measuring) Instrument	جهاز قياس تكاملي	2–2–1–6
Compteur	Integrating Meter	عداد تكاملي	3–2–1–6

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Appareil Mesureur Totalisateur	Totalizing (Measuring) Instrument	جهاز قياس مجمل	6–1–2–4
Appareil Mesureur Prédéterminateur	Pre-Setting (Measuring) Instrument	جهاز قياس قابل للضبط المسبق	6–1–2–5
Appareil Mesureur à Blocage	Locking Measuring Instrument	جهاز قياس قابل للتثبيت	6–1–2–5–1
Appareil Mesureur à Butée (s)	Measuring Instrument With Stop (s)	جهاز قياس ذو مصد (او مصدات)	6–1–2–5–2
Appareil Mesureur à Maintien d'Indication	Measuring Instrument With Retained Indication	جهاز قياس حافظ للبيان	6–1–2–5–3
Appareil Mesureur Conditionneur	Automatic Filling (Dispensing) Instrument	جهاز تعبئة (توزيع) آلي	6–1–2–6
Appareil Mesureur Enregistreur	Recording (Measuring) Instrument	جهاز قياس مسجل	6–1–2–7
Appareil Mesureur à Index Mobile	Measuring Instrument With Moving Index	جهاز قياس ذو مؤشر متحرك	6–1–2–8
Appareil Mesureur à Index Lumineux	Measuring Instrument With Luminous Index	جهاز قياس ذو مؤشر منير	6–1–2–8–1

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Appareil Mesureur à Miroir	Measuring Instrument With Mirror	جهاز قياس ذو مرآة	6-1-2-8-2
Appareil Mesureur à Echelle Projetée	Measuring Instrument with Projected Scale	جهاز قياس ذو مدرج مسقط	6-1-2-9
Appareil Mesureur Analogique	Analogue Measuring Instrument	جهاز قياس مستمر	6-1-2-10
Appareil Mesureur Discontinu	Discontinuous Measuring Instrument	جهاز قياس متقطع	6-1-2-11
Instrument de Mesurage Usuel	Ordinary Measuring Instrument	اداة قياس عادية	6-1-3
Instrument de Mesurage Admissible à la Vérification	Measuring Instrument Acceptable for Verification	اداة قياس مقبولة للتحقق	6-1-4
Instrument de Mesurage Légal	Legal Measuring Instrument	اداة قياس قانونية	6-1-5
Instrument de Mesurage Auxiliaire	Auxiliary (Measuring) Instrument	اداة قياس مساعدة	6-1-6
Transducteur de Mesurage	Measuring Transducer	جهاز قياس محول للطاقة (ترانسديوسر)	6-1-7

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Détecteur	Detector	كاشف ، مكشاف	8–1–6
Instrument Vérificateur	Verifying Instrument	اداة التأكد	9–1–6
Dispositif Auxiliaire de Mesurage	Auxiliary Measuring Device	تبيطة قياس مساعدة	2–6
Installation de Mesurage	Measuring Apparatus	عدة قياس	3–6
Equipement de Mesurage	Measuring Installation	معدات القياس	1–3–6
Station d'Etalonnage	Calibration Station	محطة معايرة	2–3–6
Etalon	Standard	معيار	4–6
Méthode Etalon	Reference-Value Method	طريقة القيمة المرجعية	1–4–6
Etalon Individuel	Individual Standard	معيار فردي	2–4–6
Etalon Collectif	Collective Standard	معيار جماعي	3–4–6
Etalon Collectif International	International Collective Standard	معيار جماعي دولي	1–3–4–6

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Etalon Primaire	Primary Standard	معيار اولي	4–4–6
Etalon Témoin	Duplicate (Reserve) Standard	معيار شاهد	5–4–6
Etalon Secondaire	Secondary Standard	معيار ثانوي	6–4–6
Etalon de Référence	Reference Standard	معيار مرجعي	7–4–6
Etalon de Travail	Working Standard	معيار عمل	8–4–6
Etalon International	International Standard	معيار دولي	9–4–6
Etalon National	National Standard	معيار وطني	10–4–6
Prototype International (National)	International (National) Prototype	نموذج اصلي دولي (وطني)	11–4–6
Etalon de Comparaison	Comparison Standard	معيار مقارنة	12–4–6
Etalon Médiat	Mediate Standard	معيار وسيط	13–4–6
Série d'Etalons	Series of Standards	سلسلة معايير	14–4–6

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Schéma d'une Hiérarchie des Instruments de Mesurage	Block Diagram of a Hierarchy of Measuring Instruments	رسم تخطيطي للتسلسل الهرمي لادوات القياس	5–6
Matière-Etalon de Référence	Material-Reference Standard	معيار مرجعي مادي	6–6

(E) MEASURING INSTRUMENTS

CONSTRUCTION; COMPONENT PARTS

(F) INSTRUMENTS DE MESURAGE

CONSTRUCTION; ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Catégorie d'Instruments de Mesurage	Category of Measuring Instruments	فئة ادوات القياس	1–7
Système d'un Instrument de Mesurage	(Measuring) Instrument System	طراز اداة القياس	1–1–7
Modèle Provisoire d'un Instrument de Mesurage	Provisional Pattern of a Measuring Instrument	نموذج مؤقت لاداة القياس	2–1–7
Modèle d'un Instrument de Mesurage	Pattern of a Measuring Instrument	نموذج اداة القياس	1–2–1–7
Modèle Approuvé	Approved Pattern	نموذج مقر	2–2–1–7
Exemplaire Temoin d'un Modèle Approuvé	Reference Copy of an Approved Pattern	نسخة مرجعية لنموذج مقر	3–2–1–7
Schéma de Structure	Block Schematic Diagram	رسم تخطيطي للبنية	2–7
Schéma de Principe	Operating Schematic Diagram	شكل تخطيطي لمبدأ العمل	1–2–7

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Chaîne de Mesurage	Measuring Sequence	سلسلة القياس	3–7
Capteur	Sensor	محس (او مشعر)	1–3–7
Elément Récepteur du Capteur	Sensing Element of Sensor	عنصر الاستقبال للمحس	1–1–3–7
Elément Transducteur d'un Appareil Mesureur	Transducer Element of a Measuring Instrument	العنصر المحول للطاقة في جهاز القياس	2–3–7
Dispositif Indicateur	Indicating Device	نبيطة البيان	3–3–7
Index	Index	مؤشر	1–3–3–7
Repère	Gauge Mark, Scale Mark	علامة (اشارة) المقياس ، علامة (اشارة) المدرج	2–3–3–7
Zéro Mécanique	Mechanical Zero	صفر ميكانيكي	3–3–3–7
Zéro Electrique	Electrical Zero	صفر كهربائي	4–3–3–7
Dispositif de Télémesurage	Telemeasuring Device	نبيطة قياس عن بعد	4–3–7
Dispositif Enregistreur	Recording Device	نبيطة تسجيل	5–3–7

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Dispositif d'Inscription	Inscription Device	نبيطة تدوين	1—5—3—7
Echelle	Scale	مُدَرَّج	4—7
Chiffraison d'une Echelle	Scale Numbering	ترقيم المدرج	1—4—7
Zone de l'Echelle	Scale Zone	منطقة المدرج	2—4—7
Etendue de l'Echelle	Scale Range	مدى المدرج	1—2—4—7
Valeur Minimale de l'Echelle	Minimum Scale Value	القيمة الدنيا (الصغرى) للمدرج	1—1—2—4—7
Valeur Maximale de l'Echelle	Maximum Scale Value	القيمة القصوى (العظمى) للمدرج	2—1—2—4—7
Etendue Optimale de l'Echelle	Optimum Scale Range	المدى الامثل للمدرج	3—1—2—4—7
Echelon	Scale Division	تقسيمة المدرج	3—4—7
Longueur de l'Echelon	Length of a Scale Division (Scale Spacing)	طول تقسيمة المدرج	1—3—4—7

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Valeur de l'Echelon	Value of a Scale Division (Scale Interval)	قيمة تقسيمة المدرج (خطوة المدرج)	2–3–4–7
Echelle à Traits	Line Scale	مدرج خطوط	4–4–7
Base d'une Echelle à Traits	Line-Scale Base	قاعدة مدرج الخطوط	1–4–4–7
Equation d'une Echelle à Traits	Equation of a Line Scale	معادلة مدرج الخطوط	2–4–4–7
Echelle Equidistante	Equidistant Scale	مدرج متساوي المسافات	1–2–4–4–7
Echelle à Valeur d'Echelon Constante	Constant-Interval Scale	مدرج ذو تقسيمات ثابتةالقيمة (مدرجذو خطوة ثابتة)	2–2–4–4–7
Echelle Linéaire	Linear Scale	مدرج خطي	3–2–4–4–7
Echelle Régulière	Regular Scale	مدرج منتظم	4–2–4–4–7
Echelle Non-Linéaire	Non-Linear Scale	مدرج لاخطي	5–2–4–4–7
Echelle Numérique	Digital Scale (Numerical Scale)	مدرج رقمي	5–4–7

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Echelle Semi-Numérique	Semi-Digital Scale (Semi-Numerical Scale)	مدرج شبه رقمي	1—5—4—7
Cadran	Dial	قرص مدرج	5—7
Support d'Enregistrement	Record Chart	ورق بياني للتسجيل	6—7
Totalisateur	Totalizer	مجمل	7—7
Cycle de Fonctionnement d'un Appareil Mesureur	Operating Cycle of a Measuring Instrument	دورة عمل جهاز القياس	8—7

الاخطاء في نتائج القياسات واخطاء ادوات القياس

(E) ERRORS IN THE RESULTS OF MEASUREMENTS AND ERRORS OF MEASURING INSTRUMENTS

(F) ERREURS DE RÉSULTATS DE MESURAGES ET ERREERS DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Erreur de Mesurage	Error of Measurement	خطأ القياس	1–8
Erreur Systématique	Systematic Error	خطأ نظامي	1–1–8
Correction	Correction	تصحيح	1–1–1–8
Erreur Fortuite	Random Error	خطأ عشوائي	2–1–8
Erreur Parasite	Parasitic Error	خطأ طفيلي	3–1–8
Loi de Composition Des Erreurs	Law of Combination of Errors	قانون تركيب الاخطاء	4–1–8
Erreur Partielle	Partial Error	خطأ جزئي	1–4–1–8
Erreur Absolue	Absolute Error	خطأ مطلق	5–1–8
Erreur Absolue Véritable	Real Absolute Error	خطأ مطلق حقيقي	1–5–1–8
Valeur Absolue de l'Erreur	Absolute Value of an Error	القيمة المطلقة للخطأ	2–5–1–8

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Erreur Absolue Apparente	Deviation (Apparent Absolute Error)	الانحراف (الخطأ المطلق الظاهري)	3—5—1—8
Erreur Relative	Relative Error	خطأ نسبي	6—1—8
Erreur Réduite	Reduced Error	خطأ مصغر	1—6—1—8
Ecart Moyen Quadratique (Ecart-Type) d'un Seul Mesurage Dans une Série de Mesurages	Standard Deviation of a Single Measurement in a Series of Measurements	الانحراف المعياري لقياس واحد في سلسلة قياسات	1—7—1—8
Ecart Moyen Quadratique (Ecart-Type) de la Moyenne Arithmétique d'une Série de Mesurages	Standard Deviation of the Arithmetic Mean of a Series of Measurement	الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	2—7—1—8
Incertitude de Mesurage	Uncertainty of Measurement	ارتياب القياس	8—1—8
Erreuers Limites d'un Seul Mesurage d'une Série	Limiting Errors (Confidence Limits) of a Single Measurement in a Series	الاخطاء الحدية (حدود الثقة) لقياس منفرد في سلسلة قياسات	1—8—1—8
Erreurs Limites de la Moyenne Arithmétique d'une Série de Mesurages	Limiting Errors (Confidence Limits) of the Arithmetic Mean of a Series of Measurements	الاخطاء الحدية (حدود الثقة) للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	2—8—1—8

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Incertitude d'un Seul Mesurage d'une Série	Uncertainty of a Single Measurement of a Series	ارتياب قياس منفرد في سلسلة قياسات	3—8—1—8
Incertitude de La Moyenne Arithmétique d'une Série	Uncertainty of the Arithmetic Mean of a Series	ارتياب المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	4—8—1—8
Zone d'Incertitude de Mesurage	Range of Uncertainty (Confidence Intervel) of Measurement	مدى ارتياب القياس (مجال الثقة)	5—8—1—8
Imprécision de Mesurage	Inaccuracy of Measurement	عدم ضباطة القياس	9—1—8
Erreur Instrumentale	Instrumental Error	خطأ اداة القياس	2—8
Erreur (d'Indication) d'une Mesure Matérialisée	Error (of Indication) of a Material Measure	خطأ (البيان) لمقياس مادي	1—2—8
Erreur (d'Indication) d'un Appareil Mesureur	Error (of Indication) of a Measuring Instrument	خطأ (البيان) لجهاز القياس	2—2—8
Erreur de Zéro	Zero Error	خطأ الصفر	3—2—8

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Ecart Moyen Quadratique (Ecart-Type) d'une Seule Indication dans une Série d'Indications d'un Instrument de Mesurage	Standard Deviation of a Single Indication in a Series of Indications of a Measuring Instrument	الانحراف المعياري في بيان واحد في سلسلة بيانات اداة القياس	4–2–8
Erreur de Calibrage d'une Mesure Matérialisée	Gauging Error of a Meterial Measure	خطأ التأشير (المعايرة) لمقياس مادي	5–2–8
Erreur de Base d'un Instrument de Mesurage	Intrinsic Error of a Measuring Instrument	الخطأ الاساسي لاداة القياس	6–2–8
Erreur Complémentaire d'un Instrument de Mesurage	Complementary Error of a Measuring Instrument	الخطأ المكمل لاداة القياس	1–6–2–8
Variation d'Indication d'un Instrument de Mesurage	Variation of Indication of a Measuring Instrument	تغير البيان لاداة القياس	1–1–6–2–8
Erreur Due à La Température	Temperature Error	خطأ درجة الحرارة	2–6–2–8
Coefficient de Température d'un Instrument de Mesurage	Temperature Coefficient of a Measuring Instrument	معامل درجة الحرارة لاداة القياس	1–2–6–2–8
Erreur Due au Frottement	Frictional Error	خطأ الاحتكاك	3–6–2–8

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Erreur Due à l'Inertie	Inertial Error	خطأ القصور الذاتي (خطأ العطالة)	4—6—2—8
Erreur d'Ajustage	Adjustment Error	خطأ الضبط	7—2—8
Erreur de Discontinuité	Discontinuity Error	خطأ اللااستمرارية	8—2—8
Erreurs Maximales Tolérées Lors de la Vérification	Maximum Permissible Errors on Verification	الاخطاء القصوى المسموح بها عند التحقق	3—8
Erreurs Maximales Tolérées en Service	Maximum Permissible Errors in Service	الاخطاء القصوى المسموح بها اثناء الخدمة	1—3—8
Erreur de Méthode	Error of Method	خطأ الطريقة	4—8
Erreur d'Observation	Error of Observation	خطأ المشاهدة	5—8
Erreur de Lecture	Reading Error	خطأ القراءة	1—5—8
Erreur de Parallaxe	Parallax Error	خطأ القراءة المائلة	1—1—5—8
Erreur d'Interpolation	Interpolation Error	خطأ الاستكمال الداخلي	2—1—5—8

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Courbe d'Erreurs d'un Instrument de Mesurage	Error Curve of Measuring Instrument	منحنى الخطأ لاداة القياس	6—8
Courbe d'Etalonnage d'un Instrument de Mesurage	Calibration Curve of a Measuring Instrument	منحنى المعايرة لاداة القياس	1—6—8
Courbe de Correction d'un Instrument de Mesurage	Correction Curve of a Measuring Instrument	منحنى التصحيح لاداة القياس	2—6—8

شروط الاستخدام والخواص المترولوجية لادوات القيـــــاس

(E) CONDITIONS OF USE AND METROLOGICAL PROPERTIES OF MEASURING INSTRUMENTS

(F) CONDITIONS D'EMPLOI ET QUALITÉS MÉTROLOGIQUES DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

فرنســـي	انكليـــزي	عربـــي	الرقـــم
Conditions Usuelles d'Emploi	Normal Conditions of Use	الشروط العاديـــة للاستخـــدام	1–9
Valeur de Référence	Reference Value	قيمة مرجعيـــة	1–1–9
Domaine de Référence	Reference Range	مدى مرجعـي	2–1–9
Conditions de Référence	Reference Conditions	الشروط المرجعيـة	3–1–9
Domaine Nominal d'Utilisation (Pour une Grandeur d'Influence Déterminée)	Nominal Range of Use (For a Given Influence Quantity)	المدى الاسمـــي للاستخـدام (من اجل كمية مؤثـرة معينـة)	4–1–9
Etendue de Mesurage	Measurement Range	مـدى القيـــاس	2–9
Portée Maximale	Maximum Capacity	السعة القصـــوى (العظمى)	1–2–9
Portée Minimale	Minimum Capacity	السعة الدنيـــا (الصغرى)	2–2–9
Charge d'un Compteur	Lead of a Meter	حمل العـــداد	3–2–9

الرقم	عربي	انكليزي	فرنسي
9–2–4	مدى حمل العداد	Meter Load Range	Etendue de La Charge d'un Compteur
9–2–5	الحمل الاقصى (الاعظم) للعداد	Maximum Load of a Meter	Charge Maximale d'un Compteur
9–2–6	الحمل الادنى (الاصغر) للعداد	Minimum Load (Rating) of a Meter	Charge Minimale d'un Compteur
9–2–7	الحمل الزائد لاداة القياس	Overload of a Measuring Instrument	Surcharge d'un Instrument de Mesurage
9–2–8	التردد الاقصى (الادنى) للقياس	Maximum (Minimum) Frquency of Measurement	Cadence de Mesurage Maximale (Minimale)
9–3	ثقة القراءة لاداة القياس	Reading Certainty of a Measuring Instrument	Sûreté de Lecture d'un Instrument de Mesurage
9–4	حساسية اداة القياس	Sensitivity of a Measuring Instrument	Sensibilité d'un Instrument de Mesurage
9–5	خلو اداة القياس من الانحياز	Freedom from Bias of a Measuring Instrument	Justesse d'un Instrument de Mesurage
9–5–1	خطأ الانحياز (الخطأ النظامي الاجمالي)	Bias Error (Total Systematic Error)	Erreur de Justesse

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Erreurs Maximales Tolérées de Justesse	Maximum Permissible Bias Errors	اخطاء الانحياز القصوى المسموح بها	2–5–9
Correction de Justesse	Bias Correction	تصحيح الانحياز	3–5–9
Facteur de Correction de Justesse	Bias Correction Factor	عامل تصحيح الانحياز	4–5–9
Fidélité d'un Instrument de Mesurage	Repeatability of a Measuring Instrument	تكرارية اداة القياس	6–9
Dispersion des Indications	Dispersion of Indications (Scatter)	تشتت البيانات	1–6–9
Etendue de Dispersion des Indications	Range of the Dispersion (Spread) of Indications	مدى تشتت البيانات	2–6–9
Erreur de Fidélité	Repeatability Error	خطأ التكرارية	3–6–9
Erreurs Limites de Fidélité	Limits of Repeatability Error	حدود خطأ التكرارية	4–6–9
Erreurs Maximales Tolérées de Fidélité	Maximum Permissible Repeatability Errors	اخطاء التكرارية القصوى المسموح بها	5–6–9

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Réversibilité d'un Instrument de Mesurage	Freedom from Hysteresis of a Measuring Instrument	خلو اداة القياس من الخطأ التخلفي	7–9
Erreur de Réversibilité	Hysteresis Error	خطأ تخلفي	1–7–9
Erreur Limite de **Réversibilité**	Limits of Hysteresis Error	حدود الخطأ التخلفي	2–7–9
Erreur Maximale Tolérée de Réversibilité	Maximum Permissible Hysteresis Error	الخطأ التخلفي الاقصى المسموح به	3–7–9
Mobilité d'un Instrument de Mesurage	Discrimination of a Measuring Instrument	حركية اداة القياس	8–9
Erreur de Mobilité	Discrimination Error	خطأ الحركية	1–8–9
Erreur Limite de Mobilité	Limit of Discrimination Error	حد خطأ الحركية	2–8–9
Seuil de Mobilité	Discrimination Threshold	عتبة الحركية	3–8–9
Seuil de Démarrage d'un Compteur	Passivity of a Meter	سلبية العداد	4–8–9
Seuil Toléré de Mobilité	Permissible Discrimination Threshold	عتبة الحركية المسموح بها	5–8–9

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Temps de Réponse d'un Instrument de Mesurage	Response Time of a Measuring Instrument	زمن الاستجابة لاداة القياس	9–9
Précision d'un Instrument de Mesurage	Accuracy of a Measuring Instrument	ضباطة اداة القياس	10–9
Erreur de Précision	Inaccuracy (of a Measuring Instrument)	خطأ ضباطة اداة القياس (عدم ضباطة اداة القياس)	1–10–9
Erreurs Limites de Précision	Limits of Inaccuracy	حدود خطأ الضباطة	2–10–9
Erreurs Maximales Tolérées de Précision	Maximum Permissible Inaccuracy	اخطاء الضباطة القصوى المسموح بها	3–10–9
Classe de Précision	Accuracy Class	مرتبة الضباطة	4–10–9
Constance d'un Instrument de Mesurage	Constancy (Stability) of a Measuring Instrument	ثبات (استقرار) اداة القياس	11–9
Dérive d'un Instrument de Mesurage	Measuring Instrument Drift	انسياق اداة القياس	1–11–9
Déviation	Deflection	انحراف	12–9

فرنسي	انكليزي	عربي	الرقم
Déviation Instantanée	Instantaneous Deflection	انحراف آني	1–12–9
Déviation Etablie	Established Deflection	انحراف مُكَوَّن	2–12–9
Déviation Résiduelle	Residual Deflection	انحراف متبقي	3–12–9
Elongation	Elongation	استطالة	4–12–9
Amplitude de Déviation	Deflection Amplitude	سعة الانحراف	5–12–9

القسم الثالث

الكشافات الالفبائية للمصطلحات

- الكشاف الالفبائي العربي
- الكشاف الالفبائي الانكليزي
- الكشاف الالفبائي الفرنسي

PART 3

ALPHBETICAL INDICES OF TERMS

- ARABIC ALPHABETICAL INDEX
- ENGLISH ALPHABETICAL INDEX
- FRENCH ALPHABETICAL INDEX

PARTIE 3

INDEX ALPHBÉTIQUES DES TERMES

- INDEX ALPHABÉTIQUE ARABE
- INDEX ALPHABÉTIQUE ANGLAIS
- INDEX ALPHABÉTIQUE FRANÇAIS

الكشاف الالفبائي العربي

المصطلح	الرقم
- أ -	
أداة تأكد	9-1-6
أداة قياس	1-6
أداة قياس عادية	3-1-6
أداة قياس قانونية	5-1-6
أداة قياس مساعدة	6-1-6
أداة قياس مقبولة للتحقق	4-1-6
ارتياب القياس	8-1-8
الارتياب في قياس منفرد في سلسلة قياسات	3-8-1-8
الارتياب في المتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	4-8-1-8
استطالة	4-12-9
استقرار (ثبات) اداة القياس	11-9
اسلوب القياس	5-0
اشارة (علامة) المقياس	2-3-3-7
اشارة (علامة) المدرج	2-3-3-7
اشراف مترولوجي	6-2
اشعار الرفض	3-3-3
اعادة القياسات	1-5-5
اقرار مؤقت للنموذج	2-2-2
اقرار النموذج	1-2-2
الغاء علامة التحقق	1-7-2
انحراف	12-9
انحراف (خطأ مطلق ظاهري)	3-5-1-8
انحراف آني	1-12-9
انحراف متبقي	3-12-9
الانحراف المعياري في بيان واحد في سلسلة بيانات أداة القياس	4-2-8
الانحراف المعياري لقياس واحد في سلسلة قياسات	1-7-1-8
الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	2-7-1-8
انحراف مكوّن	2-12-9
انسياق اداة القياس	1-11-9
- ب -	
بعد الكمية	3-3-4
بيانات التعريف بأداة القياس	4-3
بيان أداة القياس	3-5
- ت -	
تأشير	2-8-2
تجديد التحقق	1-3-4-2
تحقق	4-2
تحقق اجباري	8-4-2
تحقق اختياري	12-4-2
تحقق استثنائي	7-4-2
تحقق أولي	2-4-2
تحقق بأخذ العينات	1-4-2
تحقق تام	4-4-2
تحقق دوري	6-4-2
تحقق لاحق	3-4-2
تحقق مبسط	5-4-2
تدريج	3-8-2

المصطلح	الرقم
ترانسديوسر	6–1–7
التردد الاقصى (الادنى) للقياس	9–2–8
ترقيم المدرج	7–4–1
تشتت البيانات	9–6–1
تصحيح	8–1–1–1
تصحيح الانحياز	9–5–3
تعليمات التحقق من ادوات قياس معينة	3–1–4
تغير البيان لاداة القياس	8–2–6–1–1
تقديم للتحقق	2–4–9
تقسيمة المدرج	7–4–3
تقييم مترولوجي	2–5–1
تقييم النموذج	2–2
تكرارية اداة القياس	9–6
تكرارية القياسات	5–5
— ث —	
ثابت اداة القياس	5–3–1
ثبات (استقرار) أداة القياس	9–11
ثقة القراءة لاداةالقياس	9–3
ثقل القياس	5–4–3
— ج —	
جهاز تعبئة (توزيع) آلي .	6–1–2–6
جهاز قياس (مقياس غير مباشر)	6–1–2
جهاز قياس تذبذبي متخامد	6–1–2–1–1
جهاز قياس تكاملي	6–1–2–2
جهاز قياس حافظ للبيان	6–1–2–5–3
جهاز قياس ذو مؤشر متحرك	6–1–2–8
جهاز قياس ذو مؤشر منير	6–1–2–8–1
جهاز قياس ذو مدرج مسقط	6–1–2–9
جهاز قياس ذو مرآة	6–1–2–8–2
جهاز قياس ذو مصد	6–1–2–5–2
جهاز قياس قابل للتثبيت	6–1–2–5–1
جهاز قياس قابل للضبط المسبق	6–1–2–5
جهاز قياس لا دوري	6–1–2–1–2
جهاز قياس مبين	6–1–2–1
جهاز قياس متقطع	6–1–2–11
جهاز قياس مجمل	6–1–2–4
جهاز قياس محول للطاقة	6–1–7
جهاز قياس مستمر	6–1–2–10
جهاز قياس مسجل	6–1–2–7
— ح —	
حد الثقة لقياس منفرد في سلسلة قياسات	8–1–8–1
حد الثقة للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	8–1–8–2
حد الخطأ التخلفي	9–7–2
حد خطأ التكرارية	9–6–4
حد خطأ الحركية	9–8–2

المصطلح	الرقم
حد خطأ الضباطة	9–10–2
حركية أداة القياس	9–8
حساسية أداة القياس	9–4
الحمل الادنى (الاصغر) للعداد	9–2–6
الحمل الاقصى (الاعظم) للعداد	9–2–5
الحمل الزائد لأداة القياس	9–2–7
حمل العداد	9–2–3
— خ —	
خاتم	3–3
ختم	7–2
خطأ الاحتكاك	8–2–6–3
خطأ أداة القياس	8–2
الخطأ الاساسي لأداة القياس	8–2–6
خطأ الاستكمال الداخلي	8–5–1–2
الخطأ الاقصى المسموح به اثناء الخدمة	8–3–1
الخطأ الاقصى المسموح به عند التحقق	8–3
خطأ الانحياز الاقصى المسموح به	9–5–2
خطأ الانحياز (الخطأ النظامي الاجمالي)	9–5–1
خطأ (البيان) لجهاز القياس	8–2–2
خطأ (البيان) لمقياس مادي	8–2–1
خطأ التأشير (المعايرة) لمقياس مادي	8–2–5
خطأ التحقق الاقصى المسموح به	8–3

المصطلح	الرقم
خطأ تخلفي	9–7–1
الخطأ التخلفي الاقصى المسموح به	9–7–3
خطأ التكرارية	9–6–3
خطأ التكرارية الاقصى المسموح به	9–6–5
خطأ جزئي	8–1–4–1
الخطأ الحدي (حد الثقة) لقياس منفرد في سلسلة قياسات	8–1–8–1
الخطأ الحدي (حد الثقة) للمتوسط الحسابي لسلسلة قياسات	8–1–8–2
خطأ الحركية	9–8–1
خطأ درجة الحرارة	8–2–6–2
خطأ الصفر	8–2–3
خطأ ضباطة أداة القياس (عدم ضباطة أداة القياس)	9–10–1
خطأ الضباطة الاقصى المسموح به	9–10–3
خطأ الضبط	8–2–7
خطأ الطريقة	8–4
خطأ طفيلي	8–1–3
خطأ عشوائي	8–1–2
خطأ العطالة	8–2–6–4
خطأ القراءة	8–5–1
خطأ القراءة المائلة	8–5–1–1
خطأ القصور الذاتي (خطأ العطالة)	8–2–6–4
خطأ القياس	8–1
خطأ اللااستمرارية	8–2–8
خطأ مصغر	8–1–6–1
خطأ مطلق	8–1–5
خطأ مطلق حقيقي	8–1–5–1
خطأ مطلق ظاهري (انحراف)	8–1–5–3

المصطلح	الرقم
خطأ المشاهدة	5—8
خطأ المعايرة (التأشير)	5—2—8
الخطأ المكمل لاداة القياس	1—6—2—8
خطأ نسبي	6—1—8
خطأ نظامي	1—1—8
خطوة المدرج (قيمة تقسيمة المدرج)	2—3—4—7
خلو اداة القياس من الانحياز	5—9
خلو اداة القياس من الخطأ التخلفي	7—9
— د —	
دمغ	7—2
دورة عمل جهاز القياس	8—7
— ر —	
رسم تخطيطي للبنية	2—7
رسم تخطيطي للتسلسل الهرمي لادوات القياس	5—6
رفض اداة القياس	10—4—2
الرقابة على ادوات القياس	1—2
رقابة مترولوجية	0—2
رمز وحدة القياس	1—6—4
— ز —	
زمن الاستجابة لاداة القياس	9—9

المصطلح	الرقم
— س —	
سعة الانحراف	5—12—9
سعة دنيا (سعة صغرى)	2—2—9
سعة قصوى (سعة عظمى)	1—2—9
سلبية العداد	4—8—9
سلسلة القياس	3—7
سلسلة معايير	4—4—6
سلطات الاشراف المترولوجي	3—1
— ش —	
الشروط العادية للاستخدام	1—9
الشروط المرجعية	3—1—9
شكل تخطيطي لمبدأ العمل	1—2—7
شهادة التحقق	3—3—1
شهادة المعايرة	3—3—2
— ص —	
صفر كهربائي	4—3—3—7
صفر ميكانيكي	3—3—3—7
— ض —	
ضابط تحقق	1—2
ضبط	2—8—1
ضمان مترولوجي	0—7

المصطلح	الرقم
— ط —	
طراز اداة القياس	7–1–1
طريقة القياس	5–2
طريقة القياس الاساسية	5–2–4
طريقة القياس بالاستكمال الخارجي	5–2–5–7
طريقة القياس بالاستكمال الداخلي	5–2–5–6
طريقة القياس بالانحراف	5–2–5–3
طريقة القياس بالتطابق	5–2–5–2
طريقة القياس بالتعويض	5–2–5–1–1
طريقة القياس بتغيير الموضع	5–2–5–1–2
طريقة القياس بالتوافيق في متواليات مغلقة	5–2–3
طريقة القياس بالرنين	5–2–5–5
طريقة القياس بالمقارنة	5–2–5
طريقة القياس بالمقارنة المباشرة	5–2–5–1
طريقة القياس بالملامسة	5–2–2–2
طريقة القياس التفاضلية	5–2–5–2
طريقة القياس دون ملامسة	5–2–2–1
طريقة القياس الصفرية	5–2–5–2–1
طريقة القياس غير المباشرة	5–2–2
طريقة القياس المباشرة	5–2–1
طريقة القياس المتممة	5–2–5–4
طريقة القياس المطلقة	5–2–4
طريقة القيمة المرجعية	6–4–1
طول تقسيمة المدرج	7–4–3–1
— ع —	
عامل تصحيح الانحياز	9–5–4
عتبة الحركية	9–8–3

المصطلح	الرقم
عتبة الحركية المسموح بها	9–8–5
عداد تكاملي	6–1–2–3
عدة قياس	6–3
عدم ضباطة اداة القياس	9–10–1
عدم ضباطة القياس	8–1–9
العلامات الموجودة على اداة القياس	3–2
علامة اقرار النموذج	3–2–7
علامة التحقق	3–2–1
علامة التحقق الرئيسية	3–2–2
علامة الحماية	3–2–6
علامة الرفض	3–2–5
علامة السنة	3–2–4
علامة (اشارة)المدرج	7–3–3–2
علامة (اشارة)المقياس	7–3–3–2
علامة المكتب	3–2–3
علم القياس	0–1
عملية القياس	5–1–2
عنصر الاستقبال للمحس	7–3–1–1
العنصر المحول للطاقة في جهاز القياس	7–3–2
— ف —	
فئة ادوات القياس	7–1
فحص اداري ظاهري	2–3–3
فحص أداة القياس	2–3
فحص تفتيش	2–3–5
فحص تمهيدي	2–3–2

المصطلح	الرقم
فحص متروليوجي	2–3–4
فحص مطابقة للنموذج المقر	2–3–1
فقدان صلاحية التحقق	2–4–11
— ق —	
قاعدة مدرج الخطوط	7–4–4–1
قانون تركيب الاخطاء	8–1–4
قانون المتروليوجيا القانونية	3–1
القبول للتحقق	2–2–3
قرص مدرج	7–5
قياس	5–1
القياسات الديناميكية	5–2–7
القياسات الساكنة	5–2–6
القيمة الانية للكمية	4–2–3
القيمة الاسمية الاجمالية لمقياس مادي	5–3–3
القيمة الاسمية الجزئية لمقياس مادي	5–3–4
قيمة تقسيمة المدرج (خطوة المدرج)	7–3–4–2
القيمة الحقيقية الاصطلاحية للكمية	4–2–1–1
القيمة الحقيقية الاصطلاحية لمقياس مادي	5–3–5
القيمة الحقيقية للكمية	4–2–1
القيمة الدنيا (الصغرى) للمدرج	7–4–2–1–1
القيمة العددية للكمية	4–2–2

المصطلح	الرقم
القيمة القصوى (العظمى) للمدرج	7–4–2–1–2
القيمة لكمية محددة	4–2
القيمة المحلية للكمية	4–2–4
القيمة المرجعية	9–1–1
القيمة المطلقة للخطأ	8–1–5–2
— ك —	
كاشف ، مكشاف	6–1–8
كميات متساوية البعد	4–3–5
كمية اساسية	4–3–1
كمية (قابلة للقياس)	4–1
كمية لا بعدية	4–3–4
كمية مؤثرة	4–1–2
كمية مراد قياسها	4–1–1
كمية مشتقة	4–3–2
كمية مقاسة	4–1–1
— م —	
مؤشر	7–3–3–1
مبدأ القياس	5–1–1
متروليوجيا	0–1
متروليوجيا تطبيقية	0–3
متروليوجيا تقنية	0–3–1
متروليوجيا الجودة	0–3–2
متروليوجيا عامة	0–2
متروليوجيا قانونية	0–6
متروليوجيا نظرية	0–4
متطلبات التحقق من ادوات القياس التي يلزمها اقرار النماذج	3–1–1

المصطلح	الرقم
متطلبات اقرار النموذج لادوات القياس	3–1–2
متوسط مثقل	5–4–4
محس (مشعر)	7–3–1
مجال الثقة	8–1–8–5
مجمل	7–7
محطة معايرة	6–3–2
مدرج	7–4
مدرج خطوط	7–4–4
مدرج خطي	7–4–4–2–3
مدرج ذو تقسيمات ثابتة القيمة	7–4–4–2–2
مدرج ذو خطوة ثابتة	7–4–4–2–2
مدرج القيم المرجعية (لكمية)	4–5
مدرج رقمي	7–4–5
مدرج شبه رقمي	7–4–5–1
مدرج لا خطي	7–4–4–2–5
مدرج متساوي المسافات	7–4–4–2–1
مدرج منتظم	7–4–4–2–4
مدى ارتياب القياس (مجال الثقة)	8–1–8–5
المدى الاسمي للاستخدام	9–1–4
المدى الامثل للمدرج	7–4–2–1–3
مدى تشتت البيانات	9–6–2
مدى حمل العداد	9–2–4
مدى القياس	9–2
مدى المدرج	7–4–2–1

المصطلح	الرقم
مدى مرجعي	9–1–2
مرتبة الضباطة	9–10–4
مركز التحقق	1–1–7
مشاهدة (البيان)	5–3–2
مشعر (محس)	7–3–1
مصلحة وطنية للمتروليوجيا القانونية	1–1
معادلة بين قيم عددية	4–4–1
معادلة بين كميات	4–4
معادلة بين وحدات القياس	4–4–2
معادلة مدرج الخطوط	7–4–4–2
معامل درجة الحرارة لاداة القياس	8–2–6–2–1
معايرة	2–5
معدات القياس	6–3–1
معلومات القياس	4–3–6
معهد وطني للمتروليوجيا القانونية	1–1–2
معيار	6–4
معيار اولي	6–4–4
معيار ثانوي	6–4–6
معيار جماعي	6–4–3
معيار جماعي دولي	6–4–3–1
معيار دولي	6–4–9
معيار شاهد	6–4–5
معيار عمل	6–4–8
معيار فردي	6–4–2
معيار مرجعي	6–4–7
معيار مرجعي مادي	6–6
معيار مقارنة	6–4–12

المصطلح	الرقم
معيار وسيط	13—4—6
معيار وطني	10—4—6
مقياس غير مباشر	2—1—6
مقياس مادي	1—1—6
مقياس مباشر	1—1—6
مكتب اقليمي للتحقق	4—1—1
مكتب متنقل للتحقق	6—1—1
مكتب محلي للتحقق	5—1—1
مكتب وطني للتحقق	3—1—1
مكتب وطني للمتروليوجيا القانونية	1—1—1
مكشاف ، كاشف	8—1—6
منحنى التصحيح لاداة القياس	2—6—8
منحنى الخطأ لاداة القياس	6—8
منحنى المعايرة لاداة القياس	1—6—8
منطقة المدرج	2—4—7
مواصفة (تحديد) ادوات القياس الخاضعة للتحقق	3—1—3
— ن —	
نبيطة بيان	3—3—7
نبيطة تدوين	1—5—3—7
نبيطة تسجيل	5—3—7
نبيطة القياس عن بعد	4—3—7
نبيطة قياس مساعدة	2—6
نتيجة القياس	4—5
نتيجة القياس غير المصححة	1—4—5
نتيجة القياس المصححة	2—4—5
نسخة مرجعية لنموذج مقر	3—2—1—7
النظام الدولي للوحدات	3—7—4
نظام كميات	3—4
النظام المترابط لوحدات القياس	1—7—4
النظام المتري العشري	2—7—4
نظام وحدات القياس	7—4
نموذج اداة القياس	1—2—1—7
نموذج اصلي دولي (وطني)	11—4—6
نموذج مؤقت لاداة القياس	2—1—7
نموذج مقر	2—2—1—7
— و —	
وحدة قياس	6—4
وحدة قياس اساسية	3—6—4
وحدة قياس خارج النظام	6—6—4
وحدة قياس قانونية	2—6—4
وحدة قياس مترابطة	5—6—4
وحدة قياس مشتقة	4—6—4
وحدة قياس مضاعفة (أو جزئية)	7—6—4
ورق بياني للتسجيل	6—7
وسم	7—2

ALPHABETICAL INDEX OF TERMS

Article

A

Absolute Error. 8.1.5
Apparent (Deviation) 8.1.5.3
Real 8.1.5.1
Absolute Method of Measurement 5.2.4
Absolute Value (of an Error). 8.1.5.2
Acceptance for Verification. 2.2.3
Accuracy (of a Measuring Instrument) 9.10
Class of 9.10.4
Adjustment. 2.8.1
Adjustment Error (of a Measuring Instrument). 8.2.7
Analogue Measuring Instrument. 6.1.2.10
Aperiodic Measuring Instrument 6.1.2.1.2
Apparatus, Measuring. 6.3
Applied Metrology. 0.3
Approved Pattern. 7.1.2.2
Reference Copy of 7.1.2.3
Automatic Filling (Dispensing) Instrument 6.1.2.6
Auxiliary Measuring Device 6.2
Auxiliary Measuring Instrument. 6.1.6

B

Base Quantity 4.3.1
Base Unit (of Measurement) 4.6.3
Bias Correction. 9.5.3
Bias Correction Factor 9.5.4
Bias Error (Total Systematic Error) 9.5.1
Maximum Permissible. 9.5.2
Block schematic Diagram. 7.2

C

Calibration. . . . . 2.5 ; 2.8.2
Submission for. 2.4.9
Calibration Certificate. 3.3.2
Calibration Curve (of a Measuring Instrument). 8.6.1
Calibration Station 6.3.2
Category of Measuring Instruments 7.1

Article

C

Certificate of
- Calibration ... 3.3.2
- Evaluation ... 3.3.2
- Verification ... 3.3.1

Chart (Record) ... 7.6
Closed-Series Combination Method (of Measurement) ... 5.2.3
Coherent System of Units (of Measurement) ... 4.7.1
Coherent Unit (of Measurement) ... 4.6.5
Coincidence Method (of Measurement) ... 5.2.5.2.2
Collective Standard ... 6.4.3
Comparison Method (of Measurement) ... 5.2.5
Comparison Standard ... 6.4.12
Complementary Error (of a Measuring Instrument) ... 8.2.6.1
Complementary Method of Measurement ... 5.2.5.4
Complete Verification ... 2.4.4
Compulsory Verification ... 2.4.8
Conditions of Use (of Measuring Instruments) ... 9
- Nominal ... 9.1 (Note 2)
- Normal ... 9.1

Confidence Interval of Measurement ... 8.1.8.5.
Confidence Limits of a Single Measurement ... 8.1.8.1
Confidence Limits of the Arithmetic Mean (of a Series of Measurements) ... 8.1.8.2
Constancy (Stability) (of a Measuring Instrument) ... 9.11
Constant (of a Measuring Instrument) ... 5.3.1
Constant-Interval Scale ... 7.4.4.2.2
Contact Method of Measurement ... 5.2.2.2
Control of Measuring Instruments ... 2.1
Conventional True Value (of a Material Measure) ... 5.3.5
Conventional True Value (of a Quantity) ... 4.2.1.1
Corrected Result (of a Measurement) ... 5.4.2
Correction Curve (of a Measuring Instrument) ... 8.6.2
Correction (of Result of a Measurement) ... 8.1.1.1

D

Damped out Oscillating Measuring Instrument ... 6.1.2.1.1
Decimal Metric System ... 4.7.2
Deflection ... 9.12
Deflection Amplitude ... 9.12.5
Deflection Method (of Measurement) ... 5.2.5.3.
Derived Quantity ... 4.3.2
Derived Unit (of Measurement) ... 4.6.4
Detector ... 6.1.8
Deviation ... 8.1.5.3
Dial ... 7.5
Die Stamp ... 3.3
Differential Method (of Measurement) ... 5.2.5.2
Digital Scale ... 7.4.5

D

Article

Dimension of a Quantity 4.3.3
Dimensionless Quantity 4.3.4
Direct Comparison Method (of Measurement) 5.2.5.1
Direct Method (of Measurement) 5.2.1
Dispersion Error 8.1.2
Discontinuity Error (of a Measuring Instrument) 8.2.8
Discontinuous Measuring Instrument 6.1.2.11
Dispersion of Indications (of a Measuring Instrument) 9.6.1
Discrimination (of a Measuring Instrument) 9.8
Discrimination Error (of a Measuring Instrument) ..... 9.8.1 ; 9.8.2
Discrimination Threshold (of a Measuring Instrument) 9.8.3
Drift (of a Measuring Instrument) 9.11.1
Duplicate (Reserve) Standard 6.4.5
Dynamic Measurements 5.2.7

E

Electrical Zero 7.3.3.4
Elongation 9.12.4
Equation between Numerical Values 4.4.1
Equation between Quantities 4.4
Equation between Units of Measurement 4.4.2
Equation of a Line Scale 7.4.4.2
Equidimensional Quantities 4.3.5
Equidistant Scale 7.4.4.2.1
Error Curve (of a Measuring Instrument) 8.6
Error, Gauging (of a Material Measure) 8.2.5
Error of Indication
  of a Material Measure 8.2.1
  of a Measuring Instrument 8.2.2
Error, Instrumental 8.2
Errors, Limiting (Confidence Limits) ..... 8.1.8.1 ; 8.1.8.2
Errors, Maximum Permissible
  Bias 9.5.2
  Hysteresis 9.7.3
  In Service 8.3.1
  On Verification 8.3
  Repeatability 9.6.5
Error(s) of Measurement 8.1
  Absolute 8.1.5
    Apparent 8.1.5.3
    Real 8.1.5.1
  Absolute value of 8.1.5.2
  Law of Combination of 8.1.4
  Parasitic 8.1.3
  Partial 8.1.4.1
  Random (Dispersion, Statistical) 8.1.2
  Relative 8.1.6
  Systematic 8.1.1

Article

E

Error (of a Measuring Instrument)
- Bias (Total Systematic) 9.5.1
- Complementary 8.2.6.1
- Frictional 8.2.6.3
- Hysteresis . . . . . 9.7.1 ; 9.7.2
- Inertial 8.2.6.4
- Intrinsic 8.2.6
- Repeatability . . . . . 9.6.3 ; 9.6.4
- Temperature. 8.2.6.2

Error of Method 8.4
Error of Observation 8.5
- Interpolation 8.5.1.2
- Parallax 8.5.1.1
- Reading. 8.5.1

Established Deflection 9.12.2
Evaluation Certificate 3.3.2
Examination (of a Measuring Instrument) 2.3
- for Conformity with Approved Pattern. 2.3.1
- External Administrative 2.3.3
- Inspection. 2.3.5

Examination (of a Measuring Instrument)
- Metrological 2.3.4
- Preliminary 2.3.2

Exceptional Verification 2.4.7
Extrapolation Method of Measurement 5.2.5.7

F

Freedom from Bias (of a Measuring Instrument) 9.5
Freedom from Hysteresis (of a Measuring Instrument) 9.7
Frictional Error (of a Measuring Instrument) 8.2.6.3
Fundamental Method (of Measurement) 5.2.4

G

Gauge Mark 7.3.3.2
Gauging. 2.8.2
Gauging Error (of a Material Measure) 8.2.5
General Metrology. 0.2
Graduation. 2.8.3
Graduation Error (of a Material Measure) . . . . . 8.2.5 (Tr's Note)

H

Hierarchy (Block Diagram) of Measuring Instruments. 6.5
Hysteresis Error (of a Measuring Instrument) . . . . . 9.7.1 ; 9.7.2
- Maximum Permissible. 9.7.3

I

	Article
Identification Inscriptions of a Measuring Instrument	3.4
Inaccuracy (of Measurement)	8.1.9
Inaccuracy (of a Measuring Instrument)	9.10.1
Limits of	9.10.2
Maximum Permissible	9.10.3
Index	7.3.3.1
Indicated Value (of a Measured Quantity)	5.4.1 (Tr's Note)
Indicating Device (of a Measuring Instrument)	7.3.3
Indicating (Measuring) Instrument	6.1.2.1
Indication (of Measuring Instrument)	5.3
Observation of	5.3.2
Indirect Method (of Measurement)	5.2.2
Individual Standard	6.4.2
Inertial Error (of a Measuring Instrument)	8.2.6.4
Influence Quantity	4.1.2
Reference Conditions for	9.1.3
Reference Range of	9.1.2
Reference Value of	9.1.1
Initial Verification	2.4.2
Inscription Device	7.3.5.1
Inspection Examination	2.3.5
Installation, Measuring	6.3.1
Instantaneous Deflection	9.12.1
Instantaneous Value of a Quantity	4.2.3
Instrument Constant	5.3.1
Instrumental Error (of a Measuring Instrument)	8.2
Integrating (Measuring) Instrument	6.1.2.2
Integrating Meter	6.1.2.3
Integrimeter	6.1.2.3 (Ex.)
International Collective Standard	6.4.3.1
International Organization of Legal Metrology (OIML)	1 (Preamble B)
International Organization of Weights and Measures	1 (Preamble B)
International Prototype (Standard)	6.4.11
International Standard	6.4.9
International System of Units (SI)	4.7.3
Interpolation Error	8.5.1.2
Interpolation Method of Measurement	5.2.5.6
Intrinsic Error (of a Measuring Instrument)	8.2.6

L

Law concerning Legal Metrology	3.1
Law of Combination of Errors	8.1.4
Legal Measuring Instrument	6.1.5
Legal Metrology	0.6
International Bureau of — (BIML)	1 (Preamble B)
International Committee of	1 (Preamble B)
International Conference of	1 (Preamble B)

Article

L

Legal Metrology
- International Organization of — (OIML) ..... 1 (Preamble B)
- Law Concerning. 3.1
- National Bureau of 1.1.1
- National Institute of. 1.1.2
- National Service of 1.1
- Organizations and Services concerned with 1

Legal Metrology Service.
- Activities of 2

Legal Unit of Measurement 4.6.2

Limit(s)
- of Discrimination Error (of a Measuring Instrument). 9.8.2
- of Hysteresis Error (of a Measuring Instrument). 9.7.2
- of Inaccuracy (of a Measuring Instrument) 9.10.2
- of Repeatability Error (of a Measuring Instrument). 9.6.4

Line Scale 7.4.4

Line-Scale Base 7.4.4.1

Linear Scale 7.4.4.2.3

Local Value of a Quantity 4.2.4

Local Verification Office. 1.1.5

Locking Measuring Instrument. 6.1.2.5.1

Loss of Validity (of Verification) 2.4.11

M

Mark
- Office. 3.2.3
- Pattern Approval. 3.2.7
- Principal Verification 3.2.2
- Protective 3.2.6
- Rejection. 3.2.5
- Verification. 3.2.1
- Year. 3.2.4

Markings (on a Measuring Instrument). 3.2

Material Measure 6.1.1
- Conventional True Value of. 5.3.5
- Error of Indication of. 8.2.1
- Gauging Error of 8.2.5
- Graduation Error, Pointing Error of ..... 8.2.5 (Tr's Note)
- Partial Nominal Value of. 5.3.4
- Total Nominal Value of 5.3.3

Material-Reference Standard. 6.6

(Measurable) Quantity 4.1

Measure. ..... 5 (Preamble)

Measure, Material 6.1.1

Measured Quantity 4.1.1

Measured, Quantity to be 4.1.1

Measured Value (of a Measured Quantity) ..... 5.4.2 (Tr's Note)

M

	Article
Measurement	5.1
Inaccuracy of	8.1.9
Information	4.3.6
Limiting Errors (Confidence Limits) of	8.1.8.1; 8.1.8.2
Method of	5.2
Absolute	5.2.4 (Note)
Closed-Series Combination	5.2.3
Coincidence	5.2.5.2.2
Comparison	5.2.5
Complementary	5.2.5.4
Contact	5.2.2.2
Deflection	5.2.5.3
Differential	5.2.5.2
Direct	5.2.1
Direct Comparison	5.2.5.1
Extrapolation	5.2.5.7
Fundamental	5.2.4
Indirect	5.2.2
Interpolation	5.2.5.6
Null	5.2.5.2.1
Resonance	5.2.5.5
Substitution	5.2.5.1.1
Transposition	5.2.5.1.2
Without Contact	5.2.2.1
Multiple (Sub-Multiple) Unit of	4.6.7
Principle of	5.1.1
Process of	5.1.2
Range of Uncertainty (Confidence Interval) of	8.1.8.5
Result of	5.4
Corrected	5.4.2
Uncorrected	5.4.1
Standard Deviation of	8.1.7.1; 8.1.7.2
Uncertainty of	8.1.8; 8.1.8.3; 8.1.8.4
Unit of	4.6
Weight of	5.4.3
Measurement Range	9.2
Measurement Technique	0.5
Measuring Apparatus	6.3
Measuring Installation	6.3.1
Measuring Instrument(s)	6.1 to 6.1.2
Acceptable for Verification	6.1.4
Measuring Instrument(s)	
Accuracy of	9.10
Accuracy Class of	9.10.4
"Active"	6.1.2
Adjustment Error of	8.2.7
Analogue	6.1.2.10
Aperiodic	6.1.2.1.2
Approved Pattern of	7.1.2.2

Article

M

Measuring Instrument(s)
Auxiliary 6.1.6
Bias Error (Total Systematic Error) of 9.5.1
Bias Correction of 9.5.3
Bias Correction Factor of 9.5.4
Block Schematic Diagram of 7.2
Calibration Curve of 8.6.1
Category of 7.1
Classification of 6
Complementary Error of 8.2.6.1
Conditions of Use of 9
Normal (Nominal) ..... 9.1 (and Note 2)
Constancy (Stability) of 9.11
Constant of 5.3.1
Construction ; Component parts 7
Control of 2.1
Correction Curve of 8.6.2
Damped out Oscillating 6.1.2.1.1
Discontinuous 6.1.2.11
Discrimination of 9.8
Discrimination Error of 9.8.1
Limit of 9.8.2
Discrimination Threshold of 9.8.3
Dispersion (Scatter) of Indications of 9.6.1
Drift 9.11.1
Error Curve of 8.6
Error of Indication of 8.2.2
Examination of 2.3
for Conformity with Approved Pattern 2.3.1
Freedom from Bias of 9.5
Frictional Error of 8.2.6.3
Hierarchy (Block Diagram) of 6.5
Hysteresis Error of 9.7.1
Limits of 9.7.2
Identification Inscriptions 3.4
Inaccuracy of 9.10.1
Limits of 9.10.2
Indicating 6.1.2.1
Indicating Device of 7.3.3
Indication of 5.3
Inertial Error of 8.2.6.4
Instrumental Error of 8.2
Integrating 6.1.2.2
Intrinsic Error of 8.2.6
Legal 6.1.5
Locking 6.1.2.5.1
Markings on 3.2
Maximum (Minimum) Capacity of ..... 9.2.1 ; 9.2.2
Maximum (Minimum) Frequency of Measurement 9.2.8

M

Article

Measuring Instrument(s)
- Maximum (Minimum) Scale Value of ..... 7.4.2.1.1 ; 7.4.2.1.2
- Maximum Permissible
  - Bias Error of 9.5.2
  - Errors of, in Service 8.3.1
  - Errors of, on Verification 8.3
  - Hysteresis Error of 9.7.3
  - Inaccuracy of 9.10.3
  - Repeatability Error of 9.6.5
- Measuring Sequence of 7.3
- Nominal Range of Use of (for a Given Influence Quantity) ..... 9.1.4.
- Operating Cycle of 7.8
- Operating Schematic Diagram of 7.2.1
- Optional Verification of 2.4.12
- Ordinary 6.1.3
- Overload of 9.2.7
- " Passive " 6.1.1
- Pattern of 7.1.2.1
  - Provisional 7.1.2
- Permissible Discrimination Threshold 9.8.5
- Pre-setting 6.1.2.5
- Range (of Measured Quantity) 9.2
- Reading Certainty of 9.3
- Recording 6.1.2.7
- Reference Copy (of Approved Pattern) 7.1.2.3
- Rejection of 2.4.10
- Repeatability of 9.6
- Repeatability Error of 9.6.3
  - Limits of 9.6.4
- Requirements etc. concerning Pattern Approval and Verification of ..... 3.1.1 to 3.1.4
- Response Time of 9.9
- Sensitivity of 9.4
- Sensor of ..... 7.3.1 ; 7.3.1.1
- Spread (Range) of Indication of 9.6.2
- Standard Deviation (of Single Indication) of 8.2.4
- System of 7.1.1
- Temperature Coefficient of 8.2.6.2.1
- Temperature Error of 8.2.6.2
- Totalizer of 7.7
- Totalizing 6.1.2.4
- Transducer Element of 7.3.2
- Variation (of Indication) of 8.2.6.1.1
- Verification Renewal of 2.4.3.1
- with Luminous Index 6.1.2.8.1
- with Mirror 6.1.2.8.2
- with Moving Index 6.1.2.8
- with Projected Scale 6.1.2.9
- with Retained Indication 6.1.2.5.3
- with Stop(s) 6.1.2.5.2

Article

M

Measuring Instrument(s)
Zero Error of 8.2.3
Measurement Range 9.2
Measuring Sequence. 7.3
Measuring Transducer ..... 6.1.7.
Mechanical Zero 7.3.3.3
Mediate Standard. 6.4.13
Meter
Integrating. 6.1.2.3
Load of 9.2.3
Maximum (Minimum) Load (Rating) of 9.2.5; 9.2.6
Range of Load of 9.2.4
Overload of ..... 9.2.7(b)
Passivity of 9.8.4
Metrological Assesment 2.5.1
Metrological Control 2.0
Metrological Examination 2.3.4
Metrological Guarantee 0.7
Metrological Supervising Authorities. 1.3
Metrological Supervision 2.6
Metrology 0.1
Applied 0.3
General 0.2
Legal 0.6
Technical 0.3.1
Theoretical 0.4
Mobile Verification Office 1.1.6
Multiple (Sub-multiple) Unit (of Measurement) 4.6.7

N

National Bureau of Legal Metrology 1.1.1
National Institute of Legal Metrology 1.1.2
National Prototype (Standard) 6.4.11
National Service of Legal Metrology 1.1
National Standard 6.4.10
Nominal Conditions of Use. ..... 9.1 (Note 2)
Non-Linear Scale 7.4.4.2.5
Normal Conditions of Use 9.1
Null Method (of Measurement) 5.2.5.2.1
Numerical Scale 7.4.5
Numerical Value (of a Quantity) 4.2.2

O

Obliteration of Verification Mark 2.7.1
Observation, Error of. 8.5
Observation (of the Indication) 5.3.2

O

	Article
Office Mark	3.2.3
Operating Cycle (of a Measuring Instrument)	7.8
Operating Schematic Diagram (of a Measuring Instrument)	7.2.1
Optimum Scale Range	7.4.2.1.3
Optional Verification (of a Measuring Instrument)	2.4.12
Ordinary Measuring Instrument	6.1.3
Outside the System Unit of Measurement	4.6.6
Overload	
of a Measuring Instrument other than a meter	9.2.7.(a)
of a Meter	9.2.7(b)

P

Parallax Error	8.5.1.1
Parasitic Error	8.1.3
Partial Error	8.1.4.1
Partial Nominal Value (of a Material Measure)	5.3.4
Passivity (of a Meter)	9.8.4
Pattern (of a Measuring Instrument)	7.1.2.1
Pattern Approval	2.2.1
Mark	3.2.7
Provisional	2.2.2
Requirements Concerning	3.1.2
Pattern Evaluation	2.2
Periodic Verification	2.4.6
Permissible Discrimination Threshold (of a Measuring Instrument)	9.8.5
Pointing	2.8.2
Pointing Error (of a Material Measure)	8.2.5 (Tr's Note)
Preliminary Examination	2.3.2
Pre-setting (Measuring) Instrument	5.1.2.5
Primary Standard	6.4.4
Principal Verification Mark	3.2.2
Protective Marks	3.2.6
Provisional Pattern (of a Measuring Instrument)	7.1.2
Provisional Pattern Approval	2.2.2

Q

Quality Metrology	0.3.2
Quantity (Quantities)	4; 4.1
Base	4.3.1
Conventional True Value of	4.2.1.1
Derived	4.3.2
Dimension of	4.3.3
Dimensionless	4.3.4
Equation between	4.4
Equation between numerical values of	4.4.1
Indicated value of	5.4.1 (Tr's Note)

Article

Q

Quantity (Quantities)
- Influence 4.1.2
- Instantaneous Value of 4.2.3
- Local Value of 4.2.4
- Measurable 4.1
- Measured 4.1.1
- Measured Value of ..... 5.4.2 (Tr's Note)
- Numerical Value of 4.2.2
- System of 4.3
- True Value of 4.2.1
- Value of 4.2

Quantity Equation 4.4
Quantity to be measured 4.1.1

R

Random Error 8.1.2
Reading Certainty (of a Measuring Instrument) 9.3
Reading Error 8.5.1
Real Absolute Error 8.1.5.1
Record Chart 7.6
Recording Device 7.3.5
Recording (Measuring)Instrument 6.1.2.7
Reduced (Fiducial) Error of a Measuring Instrument 8.1.6.1
Reference Conditions (Influence Quantities) 9.1.3
Reference Copy of an Approved Pattern 7.1.2.3
Reference Range (of an Influence Quantity) 9.1.2
Reference Standard 6.4.7
Reference-Value (of an Influence Quantity) 9.1.1
Reference-Value Scale (of a Quantity) 4.5
Reference-Value Method 6.4.1
Regional Verification Office 1.1.4
Regular Scale 7.4.4.2.4
Rejection (of a Measuring Instrument) 2.4.10
Rejection Mark 3.2.5
Rejection Notice 3.3.3
Relative Error 8.1.6
Repeatability (of Measurements) 5.5
Repeatability (of a Measuring Instrument) 9.6
Repeatability Error (of a Measuring Instrument) ..... 9.6.3 ; 9.6.4
- Maximum Permissible 9.6.5

Reproducibility (of Measurements) 5.5.1
Requirements concerning Pattern Approval 3.1.2
Requirements concerning Verification 3.1.1
Residual Deflection 9.12.3
Resonance Method of Measurement 5.2.5.5
Response Time (of a Measuring Instrument) 9.9

Article

S

Sampling, Verification by 2.4.1
Scale 7.4
Constant-Interval 7.4.4.2.2
Digital (Numerical) 7.4.5
Division 7.4.3
Length of 7.4.3.1
Value of 7.4.3.2
Equidistant 7.4.4.2.1
Interval 7.4.3.2
Line 7.4.4
Line, Base of 7.4.4.1
Line. Equation of 7.4.4.2
Linear 7.4.4.2.3
Mark 7.3.3.2
Maximum Value of 7.4.2.1.2
Minimum Value of 7.4.2.1.1
Non-Linear 7.4.4.2.5
Numbering of 7.4.1
Range 7.4.2.1
Reference-Value 4.5
Regular 7.4.4.2.4
Semi-Digital (Semi-Numerical) 7.4.5.1
Spacing 7.4.3.1
Zone 7.4.2
Scatter (of Indications of a Measuring Instrument) 9.6.1
Secondary Standard 6.4.6
Sensing Element (of Sensor) 7.3.1.1
Sensitivity (of a Measuring Instrument) 9.4
Sensor 7.3.1
Series of Standards 6.4.14
Simplified Verification 2.4.5
Specification of Measuring Instruments subject to Verification 3.1.3
Spread (Range) (of Dispersion of Indications of a Measuring Instrument) 9.6.2
Stability (of a Measuring Instrument) 9.11
Stamp, Die- 3.3
Stamping 2.7
Standard 6.4
Collective 6.4.3
Comparison 6.4.12
Duplicate (Reserve) 6.4.5
Individual 6.4.2
International 6.4.9
International Collective 6.4.3.1
International (National) Prototype 6.4.11
Material-Reference 6.6
Mediate 6.4.13

Article

S

Standard
National 6.4.10
Primary 6.4.4
Reference 6.4.7
Secondary 6.4.6
Working 6.4.8
Standard Deviation of the Arithmetic Mean (of a Series of Measurements)..... 8.1.7.2
Standard Deviation of a Single Indication (of a Measuring Instrument) 8.2.4
Standard Deviation of a Single Measurement..... 8.1.7.1
Static Measurements 5.2.6
Statistical Error 8.1.2
Sub-Multiple Unit (of Measurement) 4.6.7
Subsequent Verification 2.4.3
Substitution Method (of Measurement)..... 5.2.5.1.1
Symbol of Unit (of Measurement) 4.6.1
System of Quantities..... 4.3
System of Units (of Measurement) 4.7
Systematic Error 8.1.1

T

Technical Metrology 0.3.1
Tele-Measuring Device..... 7.3.4
Temperature Coefficient (of a Measuring Instrument) 8.2.6.2.1
Temperature Error (of a Measuring Instrument) 8.2.6.2
Theoretical Metrology 0.4
Total Nominal Value (of a Material Measure) 5.3.3
Totalizer 7.7
Totalizing (Measuring) Instrument 6.1.2.4
Transducer (Transformer), Measuring 6.1.7
Transducer Element (of a Measuring Instrument) 7.3.2
Transposition Method (of Measurement) 5.2.5.1.2
True-Value (of a Quantity) 4.2.1

U

Uncertainty of Measurement 8.1.8
Uncertainty (Range of) (Confidence Interval) 8.1.8.5
Uncertainty of a Single Measurement 8.1.8.3
Uncertainty of the Arithmetic Mean (of a Series of Measurements) 8.1.8.4
Uncorrected Result (of a Measurement) 5.4.1
Unit(s) of Measurement..... 4; 4.6
Base 4.6.3
Coherent 4.6.5
Coherent System of 4.7.1
Decimal Metric System of 4.7.2
Derived 4.6.4

Article

U

Unit(s) of Measurement
- Equation between. 4.4.2
- International System of (SI). 4.7.3
- Legal 4.6.2
- Multiple (Sub-Multiple) 4.6.7
- Outside the System 4.6.6
- Symbol of. 4.6.1
- System of 4.7

V

Value (of a Given Quantity) . . . . . 4.2.
- Conventional True 4.2.1.1
- Reference (of an Influence Quantity). 9.1.1
- True 4.2.1

Variation of Indication (of a Measuring Instrument) 8.2.6.1.1
Verification 2.4
- Acceptance for 2.2.3
- by Sampling 2.4.1
- Complete 2.4.4
- Compulsory. 2.4.8
- Exceptional 2.4.7
- Initial 2.4.2
- Instruction, Requirements, concerning. . . . . 3.1.4 ; 3.1.1
- Loss of Validity of 2.4.11
- National Bureau of 1.1.3
- Periodic 2.4.6
- Renewal 2.4.3.1
- Simplified 2.4.5
- Submission for. 2.4.9
- Subsequent 2.4.3

Verification Centre 1.1.7
Verification Certificate. 3.3.1
Verification Mark 3.2.1
- Obliteration of. 2.7.1

Verification Office 2.4.3
- Local 1.1.5
- Mobile 1.1.6
- Regional 1.1.4

Verification Officers 1.2
Verification Stamp 3.3
Verifying Instrument 6.1.9

W

Weight (of a Measurement). 5.4.3
Weighted Mean 5.4.4

Article

W

Weights and Measures
- General Conference of (CGPM) ..... 1 (Preamble B-a)
- International Bureau of (BIPM) ..... 1 (Preamble B-c)
- International Committee of (CIPM) ..... 1 (Preamble B-b)
- International Organization of ..... 1 (Preamble B)

Working Standard 6.4.8

Y

Year Mark 3.2.4

Z

Zero Error 8.2.3

Bureau International de Métrologie Légale - 11, Rue Turgot - 75009 - France

Imprimé en France — Grande Imprimerie de Troyes 8/319 - Dépôt légal n° 5598 - 4° trimestre 1978

INDEX ALPHABÉTIQUE DES TERMES

	Article
A	
Admission à la vérification	2.2.3
Agents de vérification	1.2
Ajuster	2.8.1
Amplitude de déviation	9.12.5
Appareil mesureur	6.1.2
Appareil mesureur à blocage	6.1.2.5.1
Appareil mesureur à butée(s)	6.1.2.5.2
Appareil mesureur à échelle projetée	6.1.2.9
Appareil mesureur à index mobile	6.1.2.8
Appareil mesureur à index lumineux	6.1.2.8.1
Appareil mesureur à lecture directe	6.1.2.
Appareil mesureur à maintien d'indication	6.1.2.5.3
Appareil mesureur à miroir	6.1.2.8.2
Appareil mesureur analogique	6.1.2.10
Appareil mesureur apériodique	6.1.2.1.2
Appareil mesureur conditionneur	6.1.2.6
Appareil mesureur de comparaison	6.1.2
Appareil mesureur différentiel	6.1.2
Appareil mesureur discontinu	6.1.2.11
Appareil mesureur enregistreur	6.1.2.7
Appareil mesureur indicateur	6.1.2.1
Appareil mesureur intégrateur	6.1.2.2
Appareil mesureur oscillant amorti	6.1.2.1.1
Appareil mesureur prédéterminateur	6.1.2.5
Appareil mesureur totalisateur	6.1.2.4
Approbation d'un modèle	2.2.1
Approbation d'un modèle à titre provisoire	2.2.2
Autorités de surveillance métrologique	1.3
B	
Base d'une échelle à traits	7.4.4.1
Bulletin de refus	3.3.3
Bureau de vérification ambulant	1.1.6
Bureau International de Métrologie Légale	1. préambule
Bureau International des Poids et Mesures	1. préambule
Bureau local de vérification	1.1.5
Bureau national de métrologie légale	1.1.1
Bureau national de vérification	1.1.3
Bureau régional de vérification	1.1.4

C

	Article
Cadence de mesurage maximale	9.2.8
Cadence de mesurage minimale	9.2.8
Cadran	7.5
Calibrer	2.8.2
Capteur	7.3.1
Catégorie d'instruments de mesurage	7.1
Centre de vérification	1.1.7
Certificat d'étalonnage	3.3.2
Certificat de vérification	3.3.1
Certificat d'expertise	3.3.2
Chaîne de mesurage	7.3
Charge d'un compteur	9.2.3
Charge maximale d'un compteur	9.2.5
Charge minimale d'un compteur	9.2.6
Chiffraison d'une échelle	7.4.1
Classe de précision	9.10.4
Coefficient de température d'un instrument de mesurage	8.2.6.2.1
Comité International de Métrologie Légale	1. préambule
Comité International des Poids et Mesures	1. préambule
Compteur	6.1.2.3
Conditions de référence	9.1.3
Conditions usuelles d'emploi	9.1
Conférence Générale des Poids et Mesures	1. préambule
Conférence Internationale de Métrologie Légale	1. préambule
Constance d'un instrument de mesurage	9.11
Constante d'un instrument de mesurage	5.3.1
Contrôle des instruments de mesurage	2.1
Contrôle métrologique	2.0
Correction	8.1.1.1
Correction de justesse	9.5.3
Courbe d'étalonnage d'un instrument de mesurage	8.6.1
Courbe de correction d'un instrument de mesurage	8.6.2
Courbe d'erreurs d'un instrument de mesurage	8.6
Cycle de fonctionnement d'un appareil mesureur	7.8

D

Dérive d'un instrument de mesurage	9.11.1
Détecteur	6.1.8
Déviation	9.12
Déviation établie	9.12.2
Déviation instantanée	9.12.1
Déviation résiduelle	9.12.3
Dimension d'une grandeur	4.3.3
Dispersion des indications	9.6.1
Dispositif auxiliaire de mesurage	6.2
Dispositif d'inscription	7.3.5.1
Dispositif de télémesurage	7.3.4
Dispositif enregistreur	7.3.5
Dispositif indicateur	7.3.3
Domaine de référence	9.1.2
Domaine nominal d'utilisation (pour une grandeur d'influence déterminée)	9.1.4

E

	Article
Écart moyen quadratique (écart type) de la moyenne arithmétique d'une série de mesurages	8.1.7.2
Écart moyen quadratique (écart type) d'une seule indication dans une série d'indications d'un instrument de mesurage	8.2.4
Écart moyen quadratique (écart type) d'un seul mesurage dans une série de mesurages	8.1.7.1
Échelle	7.4
Échelle à traits	7.4.4
Échelle à valeur d'échelon constante	7.4.4.2.2
Échelle (de repérage) d'une grandeur	4.5
Échelle équidistante	7.4.4.2.1
Échelle linéaire	7.4.4.2.3
Échelle logarithmique	7.4.4.2.5
Échelle non-linéaire	7.4.4.2.5
Échelle numérique	7.4.5
Échelle quadratique	7.4.4.2.5
Échelle régulière	7.4.4.2.4
Échelle semi-numérique	7.4.5.1
Échelon	7.4.3
Élément récepteur du capteur	7.3.1.1
Élément transducteur d'un appareil mesureur	7.3.2
Élongation	9.12.4
Équation d'une échelle à traits	7.4.4.2
Équation entre grandeurs	4.4
Équation entre unités de mesure	4.4.2
Équation entre valeurs numériques	4.4.1
Équipement de mesurage	6.3.1
Erreur absolue	8.1.5
Erreur absolue apparente	8.1.5.3
Erreur absolue véritable	8.1.5.1
Erreur complémentaire d'un instrument de mesurage	8.2.6.1
Erreur d'ajustage	8.2.7
Erreur de base d'un instrument de mesurage	8.2.6
Erreur de calibrage d'une mesure matérialisée	8.2.5
Erreur de discontinuité	8.2.8
Erreur de fidélité	9.6.3
Erreur de justesse	9.5.1
Erreur de lecture	8.5.1
Erreur de mesurage	8.1
Erreur de méthode	8.4
Erreur de mobilité	9.8.1
Erreur de parallaxe	8.5.1.1
Erreur de précision	9.10.1
Erreur de réversibilité	9.7.1
Erreur de zéro	8.2.3
Erreur (d'indication) d'une mesure matérialisée	8.2.1
Erreur (d'indication) d'un appareil mesureur	8.2.2
Erreur d'interpolation	8.5.1.2
Erreur d'observation	8.5
Erreur due à la température	8.2.6.2

Article

E

Erreur due à l'inertie 8.2.6.4
Erreur due au frottement 8.2.6.3
Erreur fortuite 8.1.2
Erreur instrumentale 8.2
Erreurs limites de fidélité 9.6.4
Erreurs limites de la moyenne arithmétique d'une série de mesurages 8.1.8.2
Erreur limite de mobilité 9.8.2
Erreurs limites de précision 9.10.2
Erreur limite de reversibilité 9.7.2
Erreurs limites d'un seul mesurage d'une série 8.1.8.1
Erreurs maximales tolérées de fidélité 9.6.5
Erreurs maximales tolérées de justesse 9.5.2
Erreurs maximales tolérées de précision 9.10.3
Erreur maximale tolérée de réversibilité 9.7.3
Erreurs maximales tolérées en service 8.3.1
Erreurs maximales tolérées lors de la vérification 8.3
Erreur moyenne quadratique de fidélité 9.6.3
Erreur parasite 8.1.3
Erreur partielle 8.1.4.1
Erreur réduite 8.1.6.1
Erreur relative 8.1.6
Erreur systématique 8.1.1
Essai d'un modèle 2.2
Étalon 6.4
Étalon collectif 6.4.3
Étalon collectif international 6.4.3.1
Étalon de comparaison 6.4.12
Étalon de référence 6.4.7
Étalon de travail 6.4.8
Étalon individuel 6.4.2
Étalon international 6.4.9
Étalon médiat 6.4.13
Étalon national 6.4.10
Étalon primaire 6.4.4
Étalon secondaire 6.4.6
Étalon-témoin 6.4.5
Étalonnage 2.5
Étendue de dispersion des indications 9.6.2
Étendue de la charge d'un compteur 9.2.4
Étendue de l'échelle 7.4.2.1
Étendue de mesurage 9.2
Étendue optimale de l'échelle 7.4.2.1.3
Examen administratif externe 2.3.3
Examen de conformité avec le modèle approuvé 2.3.1
Examen de surveillance 2.3.5
Examen d'un instrument de mesurage 2.3
Examen métrologique 2.3.4
Examen préalable 2.3.2
Exemplaire témoin d'un modèle approuvé 7.1.2.3
Expertise métrologique 2.5.1

Article

F

Facteur de correction de justesse 9.5.4
Fidélité d'un instrument de mesurage. 9.6

G

Garantie métrologique 0.7
Graduer. 2.8.3
Grandeur à mesurer 4.1.1
Grandeur de base 4.3.1
Grandeur dérivée. 4.3.2
Grandeur d'influence 4.1.2
Grandeurs équidimensionnelles. 4.3.5
Grandeur (mesurable) 4.1
Grandeur sans dimension 4.3.4

I

Imprécision de mesurage 8.1.9
Incertitude de la moyenne arithmétique d'une série 8.1.8.4
Incertitude de mesurage 8.1.8
Incertitude d'un seul mesurage d'une série. 8.1.8.3
Index. 7.3.3.1
Indication d'un instrument de mesurage 5.3
Information de mesurage 4.3.6
Inscription d'identification d'un instrument de mesurage 3.4
Installation de mesurage 6.3
Institut national de métrologie légale 1.1.2
Instruction relative à la vérification de certains instruments de mesurage 3.1.4
Instruments de mesurage. 6.1
Instrument de mesurage admissible à la vérification 6.1.4
Instrument de mesurage auxiliaire. 6.1.6
Instrument de mesurage légal 6.1.5
Instrument de mesurage usuel 6.1.3
Instrument vérificateur 6.1.9

J

Justesse d'un instrument de mesurage. 9.5

L

Limbe 7.5
Loi de composition des erreurs 8.1.4
Loi relative à la métrologie légale 3.1
Longueur de l'échelon 7.4.3.1

Article

M

Marque annuelle 3.2.4
Marque d'approbation de modèle. 3.2.7
Marque de refus. 3.2.5
Marque de vérification 3.2.1
Marque du bureau. 3.2.3
Marques d'un instrument de mesurage 3.2
Marque principale de vérification 3.2.2
Marque de protection 3.2.6
Matière-étalon de référence 6.6
Mesurage. 5.1
Mesurages dynamiques 5.2.7
Mesurages statiques. 5.2.6
Mesure matérialisée. 6.1.1
Mesure matérialisée autosuffisante 6.1.1
Mesure matérialisée non-autosuffisante 6.1.1
Méthode de mesurage. 5.2
Méthode de mesurage combinatoire en séries fermées. 5.2.3
Méthode de mesurage différentiel. 5.2.5.2
Méthode de mesurage direct 5.2.1
Méthode de mesurage fondamental 5.2.4
Méthode de mesurage indirect 5.2.2
Méthode de mesurage par coïncidence 5.2.5.2.2
Méthode de mesurage par comparaison 5.2.5
Méthode de mesurage par comparaison directe 5.2.5.1
Méthode de mesurage par complément 5.2.5.4
Méthode de mesurage par contact 5.2.2.2
Méthode de mesurage par déviation. 5.2.5.3
Méthode de mesurage par extrapolation 5.2.5.7
Méthode de mesurage par interpolation. 5.2.5.6
Méthode de mesurage par résonance 5.2.5.5
Méthode de mesurage par substitution 5.2.5.1.1
Méthode de mesurage par transposition 5.2.5.1.2
Méthode de mesurage par zéro 5.2.5.2.1
Méthode de mesurage sans contact. 5.2.2.1
Méthode étalon 6.4.1
Métrologie. 0.1
Métrologie appliquée. 0.3
Métrologie de la qualité 0.3.2
Métrologie générale. 0.2
Métrologie légale 0.6
Métrologie technique. 0.3.1
Métrologie théorique 0.4
Mobilité d'un instrument de mesurage. 9.8
Modèle approuvé. 7.1.2.2
Modèle d'un instrument de mesurage. 7.1.2.1
Modèle provisoire d'un instrument de mesurage 7.1.2
Moyenne pondérée. 5.4.4

O

	Article
Oblitération de la marque de vérification	2.7.1
Observation (de l'indication)	5.3.2
Organisation Internationale de Métrologie Légale	1. préambule
Organisation Internationale des Poids et Mesures	1. préambule

P

Perte de validité de la vérification	2.4.11
Poids d'un mesurage	5.4.3
Poinçon	3.3
Poinçonnage	2.7
Portée maximale	9.2.1
Portée minimale	9.2.2
Précision d'un instrument de mesurage	9.10
Prescriptions relatives à l'approbation des modèles d'instrument de mesurage	3.1.2
Prescriptions relatives à la vérification d'instruments de mesurage assujettis à l'approbation de modèle	3.1.1
Prescriptions relatives à la vérification d'instruments de mesurage dispensés d'approbation de modèle	3.1.1
Présentation à l'étalonnage	2.4.9
Présentation à la vérification	2.4.9
Principe de mesurage	5.1.1
Processus de mesurage	5.1.2
Prototype international	6.4.11
Prototype national	6.4.11

R

Refus d'un instrument de mesurage	2.4.10
Renouvellement de la vérification	2.4.3.1
Repère	7.3.3.2
Répétabilité des mesurages	5.5
Reproductibilité des mesurages	5.5.1
Résultat brut d'un mesurage	5.4.1
Résultat corrigé d'un mesurage	5.4.2
Résultat d'un mesurage	5.4
Réversibilité d'un instrument de mesurage	9.7

S

Schéma de principe	7.2.1
Schéma de structure	7.2
Schéma d'une hiérarchie des instruments de mesurage	6.5
Sensibilité d'un instrument de mesurage	9.4
Série d'étalons	6.4.14
Service national de métrologie légale	1.1
Seuil de démarrage d'un compteur	9.8.4

Article

S

Seuil de mobilité 9.8.3
Seuil toléré de mobilité 9.8.5
Spécification des instruments de mesurage assujettis à la vérification 3.1.3
Station d'étalonnage 6.3.2
Support d'enregistrement 7.6
Surcharge d'un instrument de mesurage 9.2.7
Sûreté de lecture d'un instrument de mesurage 9.3
Surveillance métrologique 2.6
Symbole de l'unité de mesure 4.6.1
Système cohérent d'unités de mesure 4.7.1
Système de grandeurs 4.3
Système d'un instrument de mesurage 7.1.1
Système d'unités de mesure 4.7
Système International d'Unités (SI) 4.7.3
Système métrique décimal 4.7.2

T

Tambour gradué 7.5
Technique des mesurages 0.5
Temps de réponse d'un instrument de mesurage 9.9
Totalisateur 7.7
Transducteur de mesurage 6.1.7

U

Unité de mesure 4.6
Unité de mesure cohérente 4.6.5
Unité de mesure de base 4.6.3
Unité de mesure dérivée 4.6.4
Unité de mesure hors-système 4.6.6
Unité de mesure légale 4.6.2
Unité de mesure multiple 4.6.7
Unité de mesure sous-multiple 4.6.7

V

Valeur absolue de l'erreur 8.1.5.2
Valeur conventionnellement vraie d'une grandeur 4.2.1.1
Valeur conventionnellement vraie d'une mesure matérialisée 5.3.5
Valeur de l'échelon 7.4.3.2
Valeur de référence 9.1.1
Valeur d'une grandeur déterminée 4.2
Valeur instantanée d'une grandeur 4.2.3
Valeur locale d'une grandeur 4.2.4
Valeur maximale de l'échelle 7.4.2.1.2
Valeur minimale de l'échelle 7.4.2.1.1

V

	Article
Valeur nominale partielle d'une mesure matérialisée	5.3.4
Valeur nominale totale d'une mesure matérialisée	5.3.3
Valeur numérique d'une grandeur	4.2.2
Valeur vraie d'une grandeur	4.2.1
Variation d'indication d'un instrument de mesurage	8.2.6.1.1
Vérification	2.4
Vérification complète	2.4.4
Vérification exceptionnelle	2.4.7
Vérification facultative	2.4.12
Vérification obligatoire	2.4.8
Vérification par échantillonnage	2.4.1
Vérification périodique	2.4.6
Vérification primitive	2.4.2
Vérification simplifiée	2.4.5
Vérification ultérieure	2.4.3

Z

Zéro électrique	7.3.3.4
Zéro mécanique	7.3.3.3
Zone de l'échelle	7.4.2
Zone d'incertitude de mesurage	8.1.8.5

* * * * * *

المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس
ص . ب : 926161 عمان — الاردن
تلفون : 663834/6
برقيا : اسمو عمان
تلكس : 22463 اسمو جو

ARAB ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION & METROLOGY
P.O. BOX : 926161 AMMAN - JORDAN
TEL : 663834/6
CABLE : ASMO AMMAN
TELEX : 22463 ASMO JO

CONTENTS

PART 1 :	Classified Vocabulary : Terms and their definitions in Arabic.	1 - 95
PART 2 :	Classified Vocabulary : Arabic - English - French .	96 - 137
PART 3 :	Alphabetical Indices of Terms :	138
	- Arabic Alphabetical Index	139
	- English Alphabetical Index	147
	- French Alphabetical Index	163

****

LES CONTENUS

PARTIE 1 :	Vocabulaire Classifié : Les termes et leur définitions en Arabe.	1 - 95
PARTIE 2 :	Vocabulaire Classifié : Arabe - Anglais - Français.	96 - 137
PARTIE 3 :	Index Alphabétiques des Termes:	138
	- Index Alphabétique Arabe	139
	- Index Alphabétique Anglais	147
	- Index Alphabétique Français	163

****

ASMO

ARAB ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION & METROLOGY

General Secretariat

معجـــم
المترولوجيا القانونيـة
(علم القياس القانوني)
ـ المصطلحات الاساسية ـ
الصادر عن المنظمة الدولية للمترولوجيا القانونية
الطبعة العربية

OIML VOCABULARY OF LEGAL METROLOGY
- FUNDAMENTAL TERMS -
Arabic Edition

VOCABULAIRE DE MÉTROLOGIE LÉGALE PAR L'OIML
- TERMES FONDAMENTAUX -
Edition Arabe

AMMAN - JORDAN
November - 1983

ASMO

ARAB ORGANIZATION
FOR STANDARDIZATION & METROLOGY
General Secretariat

VOCABULARY OF LEGAL METROLOGY

VOCABULAIRE DE MÉTROLOGIE LÉGALE