وزارة التخطيط

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

دائرة التقييس – قسم المقاييس

شعبة قياسات الكتلة والضغط

# المقارنة بين نتائج المعايرة للمختبرات المعتمدة وغير المعتمدة

مقدمة من

رسل عبد السادة

ماجستير علوم فيزياء

فراس احمد خليل

ماجستير هندسة ميكانيك

٢٠٢٠ - ٢٠٢١

# المحتويات


| الموضوع | الصفحة |
|---|---|
| الهدف من الدراسة | I |
| الخلاصة | I |
| تعاريف الرموز | II |
| المقدمة | III |
| الفصل الاول/ الاعتماد واهميته | |
| الاعتماد | ١ |
| اهمية الاعتماد | ١ |
| الفرق بين اعتماد المختبرات ومنح شهادة المطابقة وفقا للمواصفة الدولية ISO 9001 | ٢ |
| المنظمة الدولية لاعتماد المحتبرات (ILIAC) | ٣ |
| الفصل الثاني/الجزء العملي | |
| المعايرة | ٤ |
| معايرة الميزان الالكتروني لمختبر غير معتمد | ٤ |
| فحص الخطية | ٤ |
| فحص اللامركزية في كفة الميزان | ٤ |
| فحص التكرارية | ٤ |
| محتويات شهادة المعايرة المعتمدة | ٦ |
| معايرة الميزان الالكتروني لمختبر معتمد | ٦ |
| اصناف دقة الميزان | ٦ |
| قابلية التحقق | ٧ |
| التفاوتات المسموح بها | ٨ |
| اقصى خطأ مسموح | ٩ |
| اللاتأكدية او الارتياب في القياس | ١٠ |
| انواع اللاتأكدية | ١٠ |
| حساب اللاتأكدية | ١١ |
| معايرة الاوزان لمختبر غير معتمد | ١٦ |
| معايرة الاوزان القياسية لمختبر معتمد | ١٨ |
| حساب اللاتأكدية للاوزان | ١٨ |
| الكتلة الاصطلاحية والكتلة الحقيقية | ١٩ |
| المناقشة | ٢٣ |
| الفصل الثالث/الاستنتاجات والتوصيات | |
| الاستنتاجات | ٢٧ |
| التوصيات | ٢٧ |
| المصادر | ٢٨ |

## الهدف من الدراسة

الهدف الرئيسي من الدراسة هو المقارنة بين شهادات المعايرة الصادرة من مختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية قبل وبعد الحصول على الاعتماد الوطني لمختبر الكتلة من هيئة الاعتماد العراقية ( IQAS ) وذلك لبيان مستوى التحسن الذي وصل اليه المختبر ومدى اهمية الحصول على الاعتماد الوطني .

## الخلاصة

شملت الدراسة ثلاثة فصول ، تضمن الفصل الاول شرح مبسط عن اعتماد المختبرات واهميته كما تضمن هذا الفصل المواصفات الخاصة بالاعتماد والمنظمة الدولية للاعتماد. بينما تضمن الفصل الثاني الجانب العملي للدراسة حيث يوضح هذا الفصل المتطلبات المترولوجية وطرق القياس للموازين والاوزان وكذلك شهادات المعايرة للموازين والاوزان الخاصة بمختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية قبل وبعد الحصول على الاعتماد وتقدير قيمة اللاتأكدية الموسعة والمدمجة لشهادات المعايرة المعتمدة وكل ما يتعلق بذلك من تحديد صنف ودقة الميزان واقصى خطأ مسموح به والظروف الجوية وطرق المعايرة. الفصل الثالث يوضح الاستنتاجات التي تم التوصل اليها من خلال هذه الدراسة وكذلك اهم التوصيات المقدمة من قبل معدي الدراسة.

## الرموز

| الاسم | الرمز |
|---|---|
| المنظمة الدولية لأعتماد المختبرات | ILAC |
| المنظمة الدولية للمعايير | ISO |
| الانحراف المعياري | $s$ |
| مقدار الخطأ للوزن المقاس | $I_i$ |
| معدل الخطأ في القراءات للوزن المقاس | $\bar{I}$ |
| عدد مرات تكرار الوزن | $n$ |
| دقة الميزان | $d$ |
| عامل التغطية =٢ | K |
| اقصى خطأ مسموح | MPE |
| معدل الخطأ للوزن المقاس | $\Delta m_{ci}$ |
| معدل معدل الاخطاء للوزن المقاس | $(\overline{\Delta m_c})$ |
| الكتلة الاصطلاحية للوزن المقاس | $m_{ct}$ |
| كثافة الوزن المرجعي | $\rho_r$ |
| كثافة الوزن المقاس | $\rho_t$ |
| اللاتأكدية لكثافة الهواء المقاس | $u(\rho_a)$ |
| كثافة الهواء المقاس | $\rho_a$ |
| كثافة الهواء المثالية ١,٢ كغم م$^{-٣}$ | $\rho_o$ |
| اللاتأكدية لكثافة الوزن المقاس | $u(\rho_t)$ |
| الكتلة الاصطلاحية للمرجع | $m_{cr}$ |
| كثافة الهواء المقاس في المعايرات السابقة | $\rho_{al}$ |
| اللاتأكدية لكثافة الوزن المرجعي | $u(\rho_r)$ |
| الكتلة الاصطلاحية | $m_c$ |
| الكتلة الحقيقية | $m_t$ |

## المقدمة

يعتبر الحصول على نتائج دقيقة موثوق بها للمختبرات بكافة مجالاتها هدفا يسعى الى تحقيقه العاملين والمهتمين بالأعمال المختبرية. فالمختبرات القائمة في المؤسسات العلمية والصناعية والطبية ذات اهمية كبرى، لذا يجب ان تعمل على مراقبة وتوكيد جودة المنتج لكي تتوافق تلك المنتجات مع المواصفات القياسية الموضوعة بهدف تطوير تقنيات الانتاج والجودة. ويتحقق ذلك من خلال تطبيق نظم ضمان الجودة وادخال اليات ضبط الجودة في متن عمل المختبر بشكل منهجي ومنظم. وتعد المواصفة الدولية ( ISO/IEC 17025:2017)[١] والتي تشمل المتطلبات العامة لضمان كفاءة اداء مختبرات الفحص والمعايرة مرجعاً موحدا في العالم للتحقق من الكفاءة الفنية لمختبرات المعايرة.

حيث كانت عملية الاعتماد للمختبرات في العراق تدار من خلال قسم اعتماد المختبرات الذي استحدث وفق الامر ذي العدد ٦٦٠٦ في ٢٠٠٢/٦/٢٢ الصادر من امانة مجلس الوزراء باستحداث تشكيل اداري بمستوى قسم يسمى قسم اعتماد المختبرات في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وبعد ذلك صدر قانون الهيأة العراقية للاعتماد في عام ٢٠١٧ استنادا الى البند (اولا) من المادة (٦١) والبند (ثالثا) من المادة (٧٣) من الدستور وصدر قانون (الهيأة العراقية للاعتماد) كهيئة مستقلة ممولة ذاتيا تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي والاداري ويمثلها رئيسها او من يخوله قانونيا، حيث يعتبر كجهة رسمية لتقييم جهات المطابقة وتشمل (مختبرات الفحص و/أو المعايرة، المختبرات الطبية، وجهات التفتيش)وجهات منح الشهادة وتشمل (نظم ادارة الجودة والبيئة، الاشخاص والمنتجات والخدمات الاخرى التي ترتبط بالمطابقة وقابلة للاعتماد وفقا للمتطلبات والمعايير المحددة) وقد نشر قانون هيئة الاعتماد في جريدة الوقائع العراقية الرسمية رقم (٧٨) لسنة ٢٠١٧ في العدد (٤٤٦٩) بتاريخ ١٣/تشرين الثاني/٢٠١٧.[٢]

في سنة ٢٠١٧ حصل مختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية / قسم المقاييس على الاعتماد الوطني من قبل هيئة الاعتماد العراقي وهذا يعتبر حدث هام لأنه اعتراف بكفاءة المختبر.

# الفصل الاول

الاعتماد واهميته

## ١-١ الاعتماد

هو اعتراف رسمي بأن كيان ما ( شخص او منظمه) مؤهل للقيام بعمليات او نشاطات او مهام معينه تعرف في مجال الاعتماد وفقا لمتطلبات محدده .

ويتم اعتماد المختبرات وفقا لمتطلبات المواصفة القياسية ISO/IEC17025 [١] ، المتطلبات العامة لكفاءة مختبرات الاختبار والمعايرة (بالنسبة لمختبرات الاختبار والمعايرة) او وفقا للمواصفة القياسية ISO15189 المختبرات الطبية – متطلبات محددة للجودة والكفاءة (بالنسبة للمختبرات الطبية)[٣] ، او يتم اعتماد جهة التفتيش وفقا لمتطلبات المواصفة القياسية ISO/IEC17020 ، المعايير العامة لتشغيل انواع عديدة من الجهات التي تقوم بعملية التفتيش .[ ١]

وبهدف المحافظة على هذا الاعتراف يتم اعادة تقييم مختبرات المعايرة وفق المواصفة ISO/IEC 17025 بشكل منتظم من قبل هيئة الاعتماد لضمان استمرارية مطابقتها لمتطلبات الاعتماد وللتأكد من محافظتها على نفس مستوى الخدمة ويتطلب الامر كذلك من المختبر المشاركة الدورية في برامج اختبارات مهارة بين فترات عمليات اعادة التقييم كأداة اضافية لإظهار كفاءة وجدارة المختبر.

يعتبر الاعتماد اداة تسويق فعالة لمختبرات الفحص والقياس والمعايرة وبمثابة جواز سفر للدخول في العطاءات التي تتطلب استخدام مختبرات تم التحقق من كفائتها بشكل حيادي.[ ١]

## ١- ٢ اهمية الاعتماد

يلعب اعتماد المختبرات دورا مهما في تأكيد كفائتها ويساهم في ما يلي :-

- دعم الصناعة الوطنية وحماية المستهلك.
- بناء الثقة فى التقارير والشهادات وضمان الجودة.
- تحقيق متطلبات المستهلك ، والتشريعات الحكومية ، والاتفاقات الدولية.
- يضع نظاما موحدا وأسسا ثابتة تلتزم بها المختبرات.
- رضا الزبون .

## ١-٣ الفرق بين اعتماد المختبرات ومنح شهادة المطابقة وفقا للمواصفة الدولية ISO 9001

المختبر المعتمد لا يتبع فقط نظاما للجودة ولكنه بالدرجة الاولى هو مختبر كفئ للقيام باختبارات او معايرات محددة بأفضل الطرق الممكنة. ولغرض الاعتماد يجب ان يتوفر ما يلي :

- قدرة المختبر على القيام باجراء التحاليل والاختبارات او المعايرات بشكل يتناسب مع الشروط المطلوبة ووفق طرق معتمدة من قبل هيئة اعتماد معترف بها.
- يطبق المختبر نظاما للجودة يتلائم مع متطلبات المواصفة الدولية (المتطلبات العامة لاهلية مختبرات الفحص والاختبار والمعايرة ).

تقوم المختبرات المعتمدة في العادة باصدار التقارير الخاصة بطرق الفحص او المعايرة المعتمدة وهي تحمل نوع من الشعار او الاشارة تثبت انها معتمدة.

تستخدم عملية اعتماد المختبرات معايير واجراءات تم تصميمها وتطويرها بشكل خاص لتحديد مدى الكفاءة والجدارة الفنية. حيث يقوم مقيمون فنيون متخصصون بتقييم شامل لجميع العوامل في المختبر التي تؤثر على انتاج بينات الاختبار او المعايرة. ان هذه المعايير المستخدمة في عملية التقييم تستند الى مواصفة عالمية تسمى مواصفة ISO/IEC 17025 وتحدد هذه المواصفة المتطلبات العامة لاهلية وكفاءة مختبرات الفحص والاختبار والمعايرة و تغطي هذه المواصفة نشاطات المختبر في مجال الاختبار والمعايرة باستخدام طرق قياسية او غير قياسية او طرق يمكن تطويرها من قبل المختبر ذاته.

تطبق هذه المواصفة على كافة المختبرات بغض النظر عن حجمها من حيث عدد العاملين فيها او مجال فعاليتها في مجال الفحص و/او المعايرة. حيث تقوم هيئات الاعتماد باستخدام هذه المواصفات بشكل محدد لتقييم عوامل متعلقة بالكفاءة والجدارة الفنية للمختبر والتي تشمل ما يلي :

- الكفاءة والجدارة الفنية للموظفين العاملين في المختبر.
- صحة وملائمة طرق الفحص والمعايرة.
- سلسلة القياسات ونتائج المعايرة للمعايير الوطنية للقياس.
- ملائمة أجهزة الفحص و/أو المعايرة ووجود أنظمة لمعايرتها وصيانتها.
- توفر البيئة الملائمة للفحص أو المعايرة.
- توفر طرق أخذ ومناولة ونقل العينات.
- ضمان وتأكيد جودة بيانات الفحص أو الاختبار أو المعايرة.

اذا طبق المختبر متطلبات هذه المواصفة فانه سيطبق نظام ادارة الجودة في فعاليته الخاصة بالاختبار والفحص والمعايرة ويطبق ايضا مبادئ ( ISO 9001 ) لأ ن هذه المواصفة تغطي المتطلبات الادارية ( ISO 9001 ) والمتطلبات الفنية التي لا تغطيها المواصفة الدولية ( ISO 9001 ).[٤]

ان المختبرات يمكن أن يتم تقييمها ومنحها شهادات مطابقة وفقا لمواصفة أنظمة إدارة الجودة العالمية التي يطلق عليها ISO 9001 ان هذه المواصفة يشيع استخدامها في المؤسسات الصناعية الإنتاجية والخدمية لتقييم أنظمة تلك المؤسسات من حيث إدارة جودة المنتجات والخدمات التي تقدمها.

في حين كون استخدام هذه المواصفة تعتبر بمثابة أداة إدارية فعالة، الا أن مواصفة ISO 9001 لا تستخدم لتقييم الكفاءة والجدارة الفنية للمؤسسة التي تطبقها. هذا يعني بأن تقييم جهة الفحص أو المعايرة أو القياس باستخدام مواصفة ISO 9001 لا يعطي الضمان لك أو لعملائك بأن بيانات الفحص، أو المعايرة، أو الاختبار صحيحة ويمكن التعويل عليها.[ ٤]

## ١-٤ المنظمة الدولية لاعتماد المختبرات( ILAC )

ان منظمة اعتماد المختبرات الدولية (ILAC) هي اعلى سلطة دولية في مجال اعتماد المختبرات وتنتمي لها هيئات اعتماد وجهات اخرى منتسبة ذات علاقة بعملية الاعتماد من كافة انحاء العالم . تعنى المنظمة بتطوير ممارسات واجراءات اعتماد المختبرات ،وتسويق الاعتماد كوسيلة لتسهيل حركة التجارة بين الدول والاسهام في تأسيس انظمة الاعتماد ،والاعتراف بكفاءة وجدارة جهات الفحص والمعايرة حول العالم.ان منظمة اعتماد المختبرات الدولية (ILAC) تتعاون مع العديد من الهيئات الدولية ذات العلاقة لتحقيق هذه الاهداف.[ ٥]

# الفصل الثالث

الاستنتاجات والتوصيات

## ٢-١ المعايرة Calibration

هي جميع العمليات التي تهدف الى تحديد قيم اخطاء اداة القياس، ومقدار اللاتأكدية (الارتياب) بها، وتحقيق السلسلة بالاضافة الى تعيين بعض الخصائص المترولوجية الاخرى، ويمكن اجراء المعايرة باستعمال جهاز اخر يدعى المعيار. ان التأكد من المعلومات الموجودة في الشهادة ماتزال نافذة المفعول وأحيانا بعد المعايرة والاستفادة منها في الحفاظ على الجهاز وتحديد الفترة الزمنية التي يحتاج فيها الجهاز الى اعادة المعايرة.[ ٦]

## ٢-٢ معايرة الميزان الالكتروني لمختبر غير معتمد

تتضمن خطوات معايرة الميزان حساب مقدار الخطأ الكلي الناتج من كافة العوامل المؤثرة على نتيجة الوزن المستحصلة من عدة اوزان ضمن المدى الكلي للميزان .

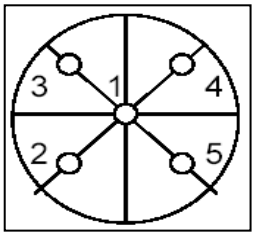
ونبين أدناه خطوات المعايرة على ميزان الكتروني لمختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية قبل الحصول على الاعتماد سعة (٥١٠) غرام وبتدريجة ( ٠,١ ) ملي غرام .

### ٢-٢-١ فحص الخطية (Linearity Test)

يحمل الميزان باوزان قياسية مرجعية وبدقة أعلى من دقة الميزان تؤخذ عشرأوزان او اكثر ضمن مدى الميزان على ان تكون السعة الادنى ونصف السعة والسعة الكلية ضمنها وتؤخذ قراءة الميزان مع الاخذ بنظر الاعتبار الخطا بالوزن المرجعي من شهادة المعايرة .[ ٧].

### ٢-٢-٢ فحص اللامركزية في كفة الميزان(Corner Test (Eccentric Test

يتم فحص أركان الكفة بحمولة تساوي ثلث او ربع السعة القصوى للميزان ويفضل ان يكون الوزن قطعة واحدة وفي المواقع المبينة كما في الشكل (١)




شكل رقم( ١)[ ٧]

### ٢-٢-٣ فحص التكرارية(Readability test)

تؤخذ عدة قراءات عند حمل المعايرة وحساب معدل الانحراف المعياري. [٧]

Metrology Department
Mechanical Measurement Section
Mass Calibration Laboratory
(M-01M)

Calibration Result

CR- 01M-2(Electronic Weighing Instrument)

نتائج معايرة (ميزان الكتروني )
Calibration Results(Electronic Weighing Instrument)

رقم الشهادة
Certificate Number
M-02

| | |
|---|---|
| العائدية : مختبر الكتلة / شعبة قياسات / الكتلة والضغط Owner | جهة الصنع والموديل: Mettler Toledo / AX 504 Manufacturer & Type |
| مرجع القياس: Oertling $E_2$/100g → 20mg KERN (500g + 200g ) Reference standard | رقم الجهاز: 1121323127 Serial number |
| القائم بالمعايرة ندى + خلود Responsibility | السعة 510g Max Capacity — قابلية القراءة division (d) 0.1mg |
| دققت من Revised by | تدريجة التحقق: Verification interval (e) |
| درجة الحرارة Temperature ( 20C± ) الرطوبة Humidity% ( 59 ) | الضغط الجوي Pressure ( ) |

Calibration result before adjustment الميزان قبل الضبط

السعة max Capacit 500g. ← 500.2714g.
التحسس عند السعة Sensitivity at Max load

الصفر Zero Load
التحسس عند الصفر Sensitivity at no load
اللامركزية بالتحميل Corner Load ( 200g ) الفرق بـ ( mg )

| مركز Center(g) | أمام Front | خلف Rear | يمين Right | يسار Left | مركز Center |
|---|---|---|---|---|---|
| 200.1080 | | | | | |

فحص الخطية Linearity

| القيمة الاسمية Nominal Value (g) | الفرق Reading (g) | القيمة الاسمية Nominal Value | الفرق Difference |
|---|---|---|---|
| 100 | 100.0542 | | |
| 50 | 50.0273 | | |

Calibration result after adjustment الميزان بعد الضبط

الصفر Zero load
التحسس عند السفر Sensitivity at no load
حمل المعايرة ( داخلية) Calibration weight الخطأ: Error
السعة Max load ( 500g ) الخطأ: Error 0
حمل المعايرة الخارجية = 500g ← 0.2mg 0.1mg

اللامركزية بالتحميل Corner Load ( 200g ) الفرق بـ ( mg )

| مركز Center | أمام Front | خلف Rear | يمين Right | يسار Left | مركز Center |
|---|---|---|---|---|---|
| -0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

التكرارية Readability عندالحمل (300g) الفرق بـ ( mg )

| القيمة الاسمية | الخطأ ( ) |
|---|---|
| Zero Load | 0 |
| LOAD | -0.1 |
| Zero Load | 0 |
| LOAD | 0 |
| Zero Load | 0 |
| LOAD | -0.1 |

فحص الخطية Linearity

| القيمة الاسمية Nominal Value(g) | الفرق Difference (mg) | | | خطأ المرجعي Reference error | الخطأ الكلي Total error |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | | | | |
| 2 | 0 | | | | |
| 5 | 0 | -0.1 | | | |
| 10 | 0 | | | | |
| 20 | 0 | | | | |
| 50 | 0 | | | | |
| 100 | 0 | | | | |
| 150 | 0 | 0.1 | | | |
| 250 | 0.2 | 0.1 | 0 | | |
| 300 | 0.2 | | | | |
| 350 | -0.1 | | | | |
| 400 | -0.2 | 0 | | | |
| 450 | -0.1 | 0.1 | | | |

النتيجة والملاحظات : Result and Notes صالح للاستخدام .

تاريخ المعايرة : 2014/1/5
Date of Calibration

توقيع المسؤول :
Approved by
Hanan A. J.Al-Moudares

شهادة معايرة ميزان الكتروني

## ٢-٣ محتويات شهادة المعايرة المعتمدة

شهادة المعايرة للميزان تتضمن دقة الجهاز وهذا يساعد في حساب التصحيحات واللاتاكدية (الارتياب) في القياس ولهذا توضح الشهادة مايلي[٦]:

١. تقييم مدى تطابق وتماثل ومصداقية مختبرات المعايرة.

٢. تحديد مواصفات الجهاز وعائدية الجهاز.

٣. القياسات المستخدمة من ضمنها الحرارة والرطوبة.

٤. قياسات اللاتاكدية.

الدقة ( Precision) : وهي مقياس لمدى اقتراب القياسات من بعضها ومن القيمة المتوسطة.

الضباطة (Accuracy) : هو مقياس لدرجة الاقتراب من القيمة الحقيقية.

الضبط (Adjustment): هو عملية جعل أداة القياس في حالة مناسبة من الاداء والدقة تلائم الغرض من أستخدامها ان عملية المعايرة لا تشمل الضبط ولكن الضبط جزء من المعايرة وهذا يقلل من أهمية المعولية للجهاز لأنها قد تفشل الجهاز.

## ٢-٤ معايرة الميزان الالكتروني لمختبر معتمد

تتضمن خطوات معايرة الميزان لمختبر حاصل على الاعتماد حساب مقدار الخطأ الكلي الناتج من كافة العوامل المؤثرة على نتيجة الوزن المستحصلة في عدة اوزان ضمن المدى الكلي للميزان . ونبين أدناه خطوات المعايرة على ميزان الكتروني لمختبر الكتلة في الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية بعد حصوله على الاعتماد سعة (٥١٠) غرام وبتدريجة ( ٠,١ ) ملي غرام .

### ٢-٤-١ اصناف دقة الموازين : تصنف الموازين استنادا الى خواصها الى اربعة اصناف

I. الدقة الخاصة(الموازين العالية الدقة)
II. الدقة الخاصة(الموازين العالية الدقة)
III. الدقة المتوسطة (الموازين التجارية)
IV. الدقة العادية ( الموازين الضخمة او موازين المواد الثقيلة)

أصناف دقة الموازيين معطاة في الجدول رقم (١)

| Name | Symbol marked on instrument | Denomination used in this Recommendation |
|---|---|---|
| Special accuracy | Ⓘ | I |
| High accuracy | Ⓘⓘ | II |
| Medium accuracy | Ⓘⓘⓘ | III |
| Ordinary accuracy | Ⓘⓘⓘⓘ | IIII |

جدول رقم (١)[٨]

## ٢-٤-٢ قابلية التحقق

قابلية التحقق للأنواع المختلفة من الموازين معطى في جدول رقم (٢) وعدد الفترات لقابلية التحقق وعلاقتها مع اقل سعة يتحسسها الميزان وأيضا مع صنف الدقة للميزان. الخاصية التي تميز الميزان من ناحية الدقة هي :

١. تدريجة التحقق Verification scale interval (e) التي تمثل الدقة المطلقة

٢. عدد تدريجات التحقق وتمثل الدقة النسبية n=Max/e

| Accuracy class | Verification scale interval, *e* | Number of verification scale intervals, *n* = Max/*e* | | Minimum capacity, Min (Lower limit) |
|---|---|---|---|---|
| | | minimum | maximum | |
| Special (I) | 0.001 g ≤ *e** | 50 000** | – | 100 *e* |
| High (II) | 0.001 g ≤ *e* ≤ 0.05 g<br>0.1 g ≤ *e* | 100<br>5 000 | 100 000<br>100 000 | 20 *e*<br>50 *e* |
| Medium (III) | 0.1 g ≤ *e* ≤ 2 g<br>5 g ≤ *e* | 100<br>500 | 10 000<br>10 000 | 20 *e*<br>20 *e* |
| Ordinary (IIII) | 5 g ≤ *e* | 100 | 1 000 | 10 *e* |

جدول رقم (٢) [٨]

## ٢-٤- ٣ التفوتات المسموح بها

مديات الاوزان المختلفة تقسم الى ثلاث مديات وكما موضح في الجدول رقم (٣) :

| Maximum permissible errors on initial verification | For loads, *m*, expressed in verification scale intervals, *e* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Class I | Class II | Class III | Class IIII |
| ± 0.5 *e* | $0 \leq m \leq 50\,000$ | $0 \leq m \leq 5\,000$ | $0 \leq m \leq 500$ | $0 \leq m \leq 50$ |
| ± 1.0 *e* | $50\,000 < m \leq 200\,000$ | $5\,000 < m \leq 20\,000$ | $500 < m \leq 2\,000$ | $50 < m \leq 200$ |
| ± 1.5 *e* | $200\,000 < m$ | $20\,000 < m \leq 100\,000$ | $2\,000 < m \leq 10\,000$ | $200 < m \leq 1\,000$ |

جدول رقم (٣) [٩،٨]

## ٢-٤-٤ اقصى خطأ مسموح

قيمة اقصى خطأ مسموح به حيث تعتبر قيمته هي العامل اساسي في معرفة الميزان ضمن السماحيات المذكورة في المواصفة الدولية كما موضح في الجدول رقم (٤)

| Nominal value* | Class $E_1$ | Class $E_2$ | Class $F_1$ | Class $F_2$ | Class $M_1$ | Class $M_{1-2}$ | Class $M_2$ | Class $M_{2-3}$ | Class $M_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 000 kg | | | 25 000 | 80 000 | 250 000 | 500 000 | 800 000 | 1 600 000 | 2 500 000 |
| 2 000 kg | | | 10 000 | 30 000 | 100 000 | 200 000 | 300 000 | 600 000 | 1 000 000 |
| 1 000 kg | | 1 600 | 5 000 | 16 000 | 50 000 | 100 000 | 160 000 | 300 000 | 500 000 |
| 500 kg | | 800 | 2 500 | 8 000 | 25 000 | 50 000 | 80 000 | 160 000 | 250 000 |
| 200 kg | | 300 | 1 000 | 3 000 | 10 000 | 20 000 | 30 000 | 60 000 | 100 000 |
| 100 kg | | 160 | 500 | 1 600 | 5 000 | 10 000 | 16 000 | 30 000 | 50 000 |
| 50 kg | 25 | 80 | 250 | 800 | 2 500 | 5 000 | 8 000 | 16 000 | 25 000 |
| 20 kg | 10 | 30 | 100 | 300 | 1 000 | | 3 000 | | 10 000 |
| 10 kg | 5.0 | 16 | 50 | 160 | 500 | | 1 600 | | 5 000 |
| 5 kg | 2.5 | 8.0 | 25 | 80 | 250 | | 800 | | 2 500 |
| 2 kg | 1.0 | 3.0 | 10 | 30 | 100 | | 300 | | 1 000 |
| 1 kg | 0.5 | 1.6 | 5.0 | 16 | 50 | | 160 | | 500 |
| 500 g | 0.25 | 0.8 | 2.5 | 8.0 | 25 | | 80 | | 250 |
| 200 g | 0.10 | 0.3 | 1.0 | 3.0 | 10 | | 30 | | 100 |
| 100 g | 0.05 | 0.16 | 0.5 | 1.6 | 5.0 | | 16 | | 50 |
| 50 g | 0.03 | 0.10 | 0.3 | 1.0 | 3.0 | | 10 | | 30 |
| 20 g | 0.025 | 0.08 | 0.25 | 0.8 | 2.5 | | 8.0 | | 25 |
| 10 g | 0.020 | 0.06 | 0.20 | 0.6 | 2.0 | | 6.0 | | 20 |
| 5 g | 0.016 | 0.05 | 0.16 | 0.5 | 1.6 | | 5.0 | | 16 |
| 2 g | 0.012 | 0.04 | 0.12 | 0.4 | 1.2 | | 4.0 | | 12 |
| 1 g | 0.010 | 0.03 | 0.10 | 0.3 | 1.0 | | 3.0 | | 10 |
| 500 mg | 0.008 | 0.025 | 0.08 | 0.25 | 0.8 | | 2.5 | | |
| 200 mg | 0.006 | 0.020 | 0.06 | 0.20 | 0.6 | | 2.0 | | |
| 100 mg | 0.005 | 0.016 | 0.05 | 0.16 | 0.5 | | 1.6 | | |
| 50 mg | 0.004 | 0.012 | 0.04 | 0.12 | 0.4 | | | | |
| 20 mg | 0.003 | 0.010 | 0.03 | 0.10 | 0.3 | | | | |
| 10 mg | 0.003 | 0.008 | 0.025 | 0.08 | 0.25 | | | | |
| 5 mg | 0.003 | 0.006 | 0.020 | 0.06 | 0.20 | | | | |
| 2 mg | 0.003 | 0.006 | 0.020 | 0.06 | 0.20 | | | | |
| 1 mg | 0.003 | 0.006 | 0.020 | 0.06 | 0.20 | | | | |

جدول رقم (٤)[٨]

## ٢-٤-٥ اللاتأكدية او الارتياب في القياسUncertainty

هي خاصية تشتت نتائج القياس تحددها حدود الخطأ. او هي مجموعة مكونات من الخطأ النظامي سيبقى الخطأ العشوائي الذي يمثل اللاتأكدية ،او هو ذلك الجزء من نتيجة القياس الذي يعتقد ان القيمة المقاسة تقع ضمنه بدرجة معينة من الثقة ،ان اي عملية قياس يجب ان تحتوي على عبارة اللاتأكدية مما يجعل القيمة المقاسة ذات فائدة ويبين مدى تطابق القيمة المقاسة مع نظام القياس الكمي. ان عبارة اللاتأكدية تعتمد على معرفة عدة عوامل:[ ١٠،٦]

١- المقياس المرجعي
٢- القيمة المجهولة
٣- عملية القياس
٤- التكرارية للقياس

### ٢-٤-٥-١ انواع اللاتأكدية

ان اللاتأكدية في نتائج القياس تصاحبها عدة مكونات والتي يمكن جمعها في مجموعتين او صنفين طبقا الى الطريقة المستخدمة في تقدير القيمة العددية لها وهو تقدير يحدد مدى القيم التي تقع بداخله القيمة الحقيقية للكمية المقاسة. [١٠،٦]

وتشمل نوعين:

١- صنف A : مكونات تم تقديرها بطرق احصائية لسلسلة من القيم المحددة المتكررة.
٢- صنف B : مكونات مقدرة بطرق اخرى وهي:
- من قياسات سابقة.
- من الخبرة والمعلومات العامة حول تصرف او سلوك وصفات المادة المقاسة او المعنية والاجهزة.
- من مواصفات المصنع.
- بيانات تم الحصول عليها من المعايرة او من شهادات معايرة اخرى.
- اللاتأكدية محددة من بيانات مرجعية مأخوذة من كتب متخصصة.

## ٢-٤-٥-٢ حساب اللاتأكدية

حساب او تقدير صنف A اللاتأكدية المعيارية .[١٠]

اللاتأكدية من فحص تكرارية الميزان $U_{Repeatability}$

$$u_{rep} = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - \bar{I})^2}{n-1}}$$

$$\bar{I} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} I_i$$

حساب او تقدير صنف B اللاتأكدية المعيارية.[١١]

- اللاتأكدية من قيمة التدريجة

$$u_{dig} = \frac{d}{2\sqrt{3}}$$

- اللاتأكدية لمرجع القياس من شهادة المعايرة

$$u_{ref} = \frac{U(certificat)}{K}$$

- اللاتأكدية من انحراف قرائتي الوزن المرجعي

$$u_{drift} = \frac{MPE}{3\sqrt{3}}$$

- اللاتأكدية من قوة دفع الهواء

$$u_{bouncy} = \frac{Max}{1000000}$$

- اللاتأكدية المدمجة

$$U_c = \sqrt{(u_{rep})^2 + (u_{res})^2 + (u_{dig})^2 + (u_{drift})^2 + (u_{bouncy})^2}$$

- اللاتأكدية الموسعة

$$U = KU_C$$

حيث ان K = 2

C.O.S.Q.C IRAQ

Accredited Lab. IQAS Accreditation no. C L 003

## Calibration certificate

(FOR-TC-012-1)

Central Organization for Standardization and Quality Control (COSQC)
Metrology Department/Mass & pressure section/Mass Lab.
P.O. Box13032 Aljadria street,Baghdad ,Tel:7765180 E-Mail : cosqc@cosqc.gov.iq

Certificate No.: MAS/ AX09/ 2021
Date of issue: 14 / 9 / 2021

| Customer | |
|---|---|
| Name: | COSQC/Metrology Department /Mass &pressure Section |
| Address: | Baghdad |

| Item under calibration | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Description | Electronic Weighing Instrument | | | | |
| Manufacturer: | Mettler Toledo | | | | |
| Model: | AX 504 | | | | |
| Serial number: | 1121323123 | | | | |
| Other identification: | Max: 510g | Class: I | d= 0. 1mg | e=1mg | Min Cap:0.1g |
| Date of reception: | ------ | Order No.: ----- | | | |
| Condition of reception: | As Found | | | | |

| Standard(s) used in the calibration | | | |
|---|---|---|---|
| Description: | Set of weights (1mg – 100g ) | Set of weights (100g – 5kg ) | |
| Manufacturer: | Oertling | Oertling | |
| Model: | / | / | |
| Serial number: | / | / | |
| Other identification: | W12 | W10 | |

| Calibration information | |
|---|---|
| Date of calibration: | 13/9/2021 Due to: |
| Place of calibration: | Mass Lab. |
| Method(s) of calibration: | Calibration method using a set of mass Accuracy Class ( E2 )Base down on OIML R76-1:2006 |
| Calibrated quantity: | Mass |
| Results of calibration: | Attached a complete result in Annex 1 of this certificate |
| Measurement uncertainty: | The reported expanded uncertainty is based on Guide JCGM 100:2008 and EA cg NO.18V4.0(11/2015)<br>Standard Uncertainty multiplied by coverage factor k=2 to give confidence level of 95%.<br>The uncertainty doesn't include the eccentricity or hysterics errors.The end user shall estimate both eccentricity or hysterics according to real measurement procedure. |
| Metrological traceability: | The traceability of measurement results to the SI units is issued by the National standard maintained at Central Organization for standardization and Quality Control through Calibration certificate issued from PTB:(W41,W42,W44,W45,W46) |
| Environmental conditions of calibration: | Temp. : ( 20.3 °C) R. H. : ( 40 %) Pressure: ( / mbar) |
| Observations, opinions or recommendations: | **The results are within the tolerance of OIML R76-1.** |

Ref.: PROC-TC-012-1

Approved by: Saif Ali
Head of Mass & pressure section



This certificate is issued in accordance with the laboratory accrediation requirements.It provides tracibility of measurement to recognized national standards,and to the units of measurement realized at the COSQC or other recognized national standards laboratories. This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.This certificate refers only to the particular item submitted for calibration

C.O.S.Q.C IRAQ

Accredited Lab IQAS

## Calibration certificate

(FOR-TC-012-1)

Central Organization for Standardization and Quality Control (COSQC)
Metrology Department/Mass & pressure section/Mass Lab.
P.O. Box13032 Aljadria street,Baghdad ,Tel:7765180 E-Mail : cosqc@cosqc.gov.iq

**Annex 1 / Results**

**Befor adjustment**

| Load (g) | Reading(g) | Error ( mg) |
|---|---|---|
| 0.1 | 0.0997 | -0.3 |
| 10 | 9.9995 | -0.5 |
| 100 | 99.9985 | -1.5 |
| 200 | 199.9981 | -1.9 |
| 300 | 299.9973 | -2.7 |
| 400 | 399.9970 | -3.0 |
| 500 | 499.9965 | -3.5 |

**After adjustment**

**1-Weighing Performance:**

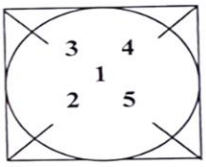
| Load (g) | Increasing Load | | Load (g) | Decreasing Load | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Reading(g) | Error ( mg) | | Reading(g) | Error ( mg) |
| 0.1 | 0.0999 | -0.1 | 500 | 499.9986 | -1.4 |
| 10 | 9.9999 | -0.1 | 400 | 399.9988 | -1.2 |
| 100 | 99.9998 | -0.2 | 300 | 299.9992 | -0.8 |
| 200 | 199.9995 | -0.5 | 200 | 199.9995 | -0.5 |
| 300 | 299.9991 | -0.9 | 100 | 99.9998 | -0.2 |
| 400 | 399.9988 | -1.2 | 10 | 9.9999 | -0.1 |
| 500 | 499.9985 | -1.5 | 0.1 | 0.1000 | 0.0 |

**2-Repeatability Test:**

| Load(g) | Reading(g ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100%Max (500) | 499.9985 | 499.9986 | 499.9985 | 499.9985 | 499.9986 | 499.9986 |
| 50%Max (250) | 249.9995 | 249.9995 | 249.9995 | 249.9995 | 249.9995 | 249.9995 |

**3-Eccentricity Test:** (Difference from center)

| Position No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Load(g) | 150 g | | | | |
| Reading (g) | 149.997 | 149.9998 | 149.9997 | 149.9997 | 149.9998 |
| Error (mg) | | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |




**4-TheExpanded Uncertainty:**

| load (g) | Expanded Uncertainty ± ( mg ) |
|---|---|
| 500 | 1.05 |
| 250 | 0.53 |

Calibrated by: Firas Ahmed

Revised by: Rusal Abdulsada

Approved by: Saif Ali
Head of Mass and Pressure Section
Data of issue:14/9/2021

Certificate No: MAS/AX09/2021

Page 2 of 2

This certificate is issued in accordance with the laboratory accrediation requirements.It provides tracibility of measurement to recognized national standards,and to the units of measurement realized at the COSQC or other recognized national standards laboratories. This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.This certificate refers only to the particular item submitted for calibration

شهادة معايرة ميزان الكتروني

برنامج الحسابات الخاص بشهادات المعايرة

# DRAFT FOR CALIBRATION CERTIFICATE No.

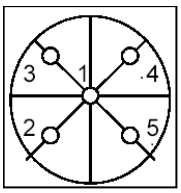
| | |
|---|---|
| **Serial No. :** | 1121323123 |
| **Model :** | AX504 |
| **Manufacturer :** | Mettler Toledo |
| **Owner :** | Mass Lab. |
| **Cal. Date :** | 13/9/2021 |
| **Standard Weight :** | Oertling / W10 /W12 |
| **Resolution :** | 0.0001 1 |
| **Humidity :** | |

## Uncertainty Budget

| Symbol | ability distrib | Divisor | Ci | ui(IX) mg | vi or veff |
|---|---|---|---|---|---|
| Us | N0rmal | 2 | 1 | | ∞ |
| $u(\delta m_{Drift})$ | Rectanguler | √3 | 1 | difference | ∞ |
| u(δId0 ) rounding | Rectanguler | √3 | 1 | d/2 | ∞ |
| u(Id)resolution | Rectanguler | √3 | 1 | d/2 | ∞ |
| u(δmBouncy) | Rectanguler | √3 | 1 | 1ppm from | ∞ |
| u(δmrep) | Normal | 1 | 1 | σ/sqrt(1) | 9 |
| u(ecc) | Rectanguler | √3 | | (max diff)/(2*sqrt(3))*nominal value | |
| u(compianed) | Normal | | | | |
| U Expanded uncert | Normal k=2 | | | | |
| | | | | | 0.150 >500 |
| | | | | | (k = 2) 0.300 >500 |

## Eccentricity Test:

**Corner Load test carried out at 150 g**




| Point No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicated 1 | 149.9997 | 149.9998 | 149.9997 | 149.9997 | 149.9998 |
| Result Rel. Point 1 | | 0.0001 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0001 |
| Maximum Difference | 0.0001 | g | g | g | g |

## Repeatability test:

**Repeatability test is carried out at**

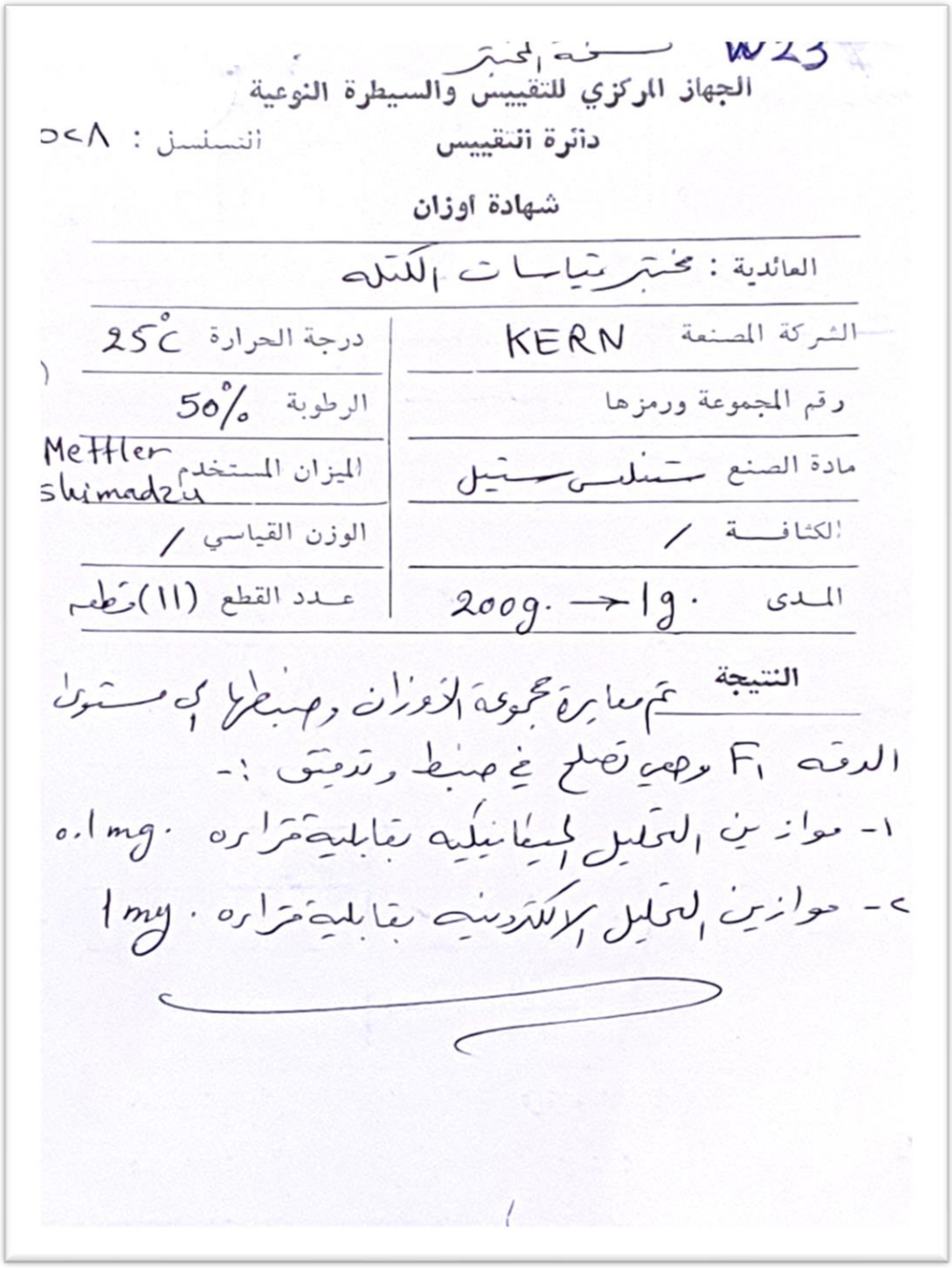
| Indicated value (g) | 500 | 250 |
|---|---|---|
| | 499.9985 | 249.9995 |
| | 499.9985 | 249.9995 |
| | 499.9985 | 249.9995 |
| | 499.9985 | 249.9995 |
| | 499.9985 | 249.9995 |
| | 499.9986 | 249.9995 |
| | 499.9986 | 249.9995 |
| | 499.9986 | 249.9995 |
| | 499.9986 | 249.9995 |
| | 499.9986 | 249.9995 |
| standard deviation (g) | 0.00005 | 0.00000 |

## *UNCERTAINTY CALCULATIONS :*

| Quantity | measured value | measured value |
|---|---|---|
| Unit(g) | 500 | 250 |
| $u(\delta I_{digL})$ | 0.00003 | 0.00003 |
| $u(\delta I_{rep})$ | 0.00002 | 0.00000 |
| $u(\delta I_{ecc})$ | 0 | 0 |
| $u(\delta m_{standard})$ | 0.00004 | 0.000057 |
| MPE (E2) | 0.0008 | 0.0004 |
| $u(\delta m_{Drift})$ | 0.00015396 | 7.698E-05 |
| $u(\delta m_{Bouncy})$ | 0.0005 | 0.00025 |
| $u(\delta m_{conv})$ | | |
| Compianed Uncertainty | 0.00053 | 0.00027 |
| Exp Uncertainty | 0.00105 | 0.000539 |

## ٢-٥ معايرة الاوزان لمختبر غير معتمد

الاوزان القياسية او الكتل القياسية تستخدم لغرض اختبار او التحقق من الأجهزة والمعدات التي تخص المتطلبات للمواصفة ( OIML R111 ) . حيث نبين ادناه نموذج لشهادة معايرة لسيت الاوزان W23 قبل حصول المختبر على الاعتماد.



نسخة المختبر W23

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

دائرة التقييس

التسلسل : ٨٧٥

شهادة أوزان

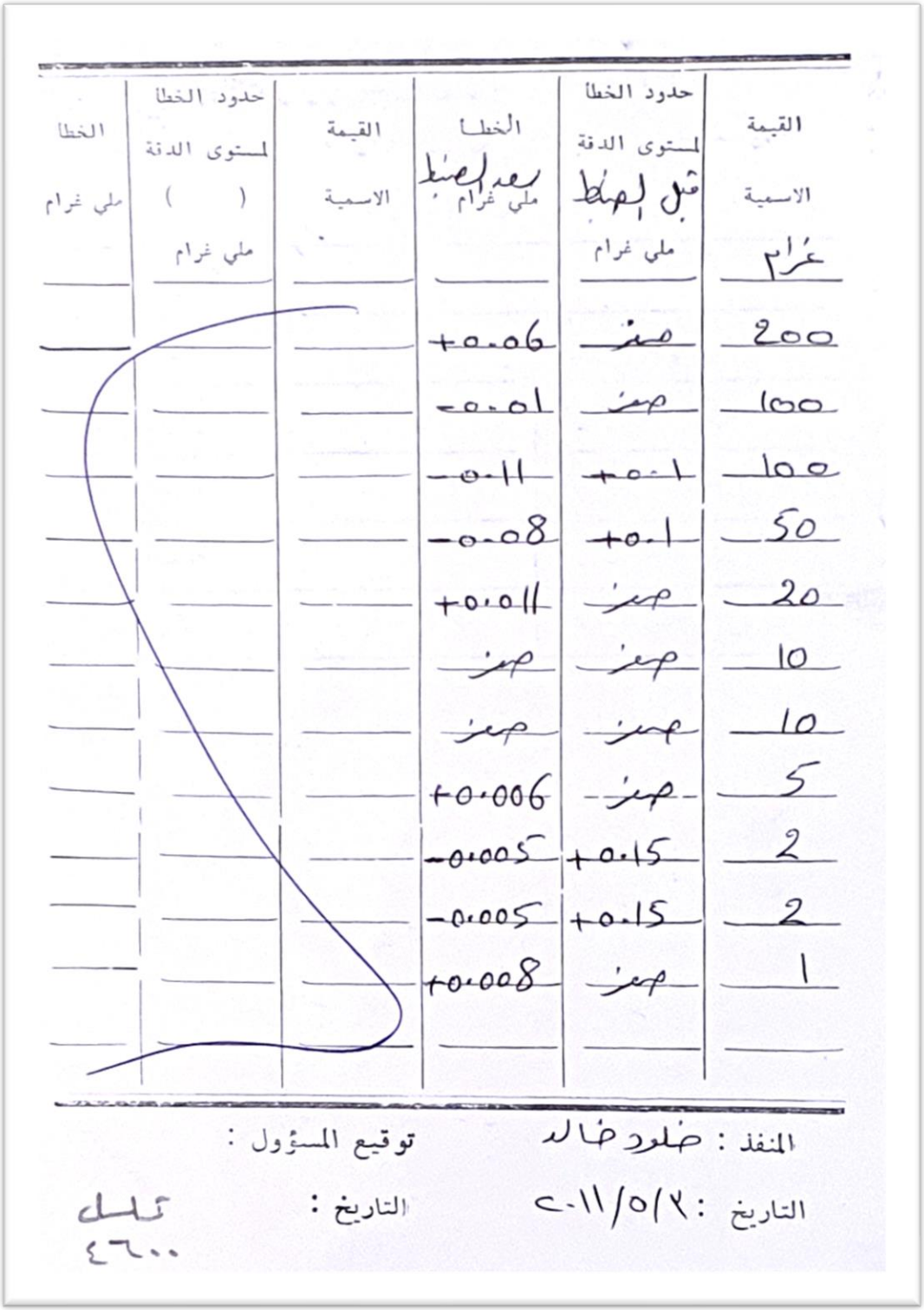
العائدية : مختبر متاسات الكتله

| | |
|---|---|
| الشركة المصنعة KERN | درجة الحرارة 25°C |
| رقم المجموعة ورمزها | الرطوبة 50% |
| مادة الصنع ستنلس ستيل | الميزان المستخدم Mettler Shimadzu |
| الكثافة / | الوزن القياسي / |
| المدى 200g. → 1g. | عدد القطع (١١) قطعة |

النتيجة تم معايرة مجموعة الاوزان وضبطها في مستوى الدقة $F_1$ وهي تصلح في ضبط وتدقيق :-

١- موازين التحليل الميكانيكية بقابلية قراءة 0.1mg.

٢- موازين التحليل الالكترونية بقابلية قراءة 1mg.



| القيمة الاسمية غرام | حدود الخطأ لمستوى الدقة قبل الضبط ملي غرام | الخطأ بعد الضبط ملي غرام | القيمة الاسمية | حدود الخطأ لمستوى الدقة ( ) ملي غرام | الخطأ ملي غرام |
|---|---|---|---|---|---|
| 200 | ضبط | +0.06 | | | |
| 100 | ضبط | -0.01 | | | |
| 100 | +0.1 | -0.11 | | | |
| 50 | +0.1 | -0.08 | | | |
| 20 | ضبط | +0.011 | | | |
| 10 | ضبط | ضبط | | | |
| 10 | ضبط | ضبط | | | |
| 5 | ضبط | +0.006 | | | |
| 2 | +0.15 | -0.005 | | | |
| 2 | +0.15 | -0.005 | | | |
| 1 | ضبط | +0.008 | | | |

المنفذ : خلود خالد
التاريخ : ٢٠١١/٥/٢م

توقيع المسؤول :
التاريخ :

٤٦٠٠

شهادة معايرة ميزان الكتروني

## ٢-٦ معايرة الاوزان القياسية لمختبر معتمد

### ٢-٦-١ حساب اللاتأكدية للاوزان

حساب اللاتأكدية نوع A [١٢,١١]

- اللاتأكدية من الانحراف المعياري

$$U_{stdv} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\Delta m_{ci} - \overline{\Delta m_c})^2}$$

حساب اللاتأكدية نوع B [١٢,١١]

- اللاتأكدية لمرجع القياس من شهادة المعايرة

$$u_{rs} = \frac{U(certificat)}{K}$$

حيث ان K = 2

- اللاتأكدية من قيمة التدريجة

$$u_{dig} = \frac{d/2}{\sqrt{3}} * \sqrt{2}$$

- اللاتأكدية من قوة دفع الهواء

$$u_b^2 = \left[m_{ct}\frac{(\rho_r - \rho_t)}{\rho_r \rho_t}u(\rho_a)\right]^2 + [m_{ct}(\rho_a - \rho_o)]^2\frac{u^2(\rho_t)}{\rho_t^4} + m_{cr}^2(\rho_a - \rho_o)[(\rho_a - \rho_o) - 2(\rho_{al} - \rho_o)]\frac{u^2(\rho_r)}{\rho_r^4}$$

## ٢-٦-٢ الكتلة الاصطلاحية والكتلة الحقيقية(Convention Mass & True Mass)

هي الكتلة الفعلية المضبوطة والمعايرة للوزن والتي تم تصحيحها بأي تصحيحات محلية مطلوبة ، ويجب ان تستخدم الكتلة الاصطلاحية دائما عند اجراء المعايرات التي يمكن تتبعها لقياس الوزن عند ظروف قياسية مرجعية عند درجة حرارة ٢٠ سْ وكثافة الوزن المرجعي ٨٠٠٠ كغم م$^{-٣}$ وكثافة الهواء للوزن المرجعي ١,٢ كغم م$^{-٣}$. والكتلة الحقيقية هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة ولحسابها يجب معرفة كثافة الوزن وقوة دفع الهواء ويعبر عن الكتلة الاصطلاحية بالمعادلة أدناه.[١٢]

$$m_c = m_t \frac{\left(1 - \frac{\rho_o}{\rho_t}\right)}{\left(1 - \frac{\rho_o}{\rho_r}\right)}$$

# Calibration certificate

(FOR-TC-012)

**Central Organization for Standardization and Quality Control(COSQC)**
**Metrology Department/Mass & pressure section/Mass Lab.**
Address:AL-Jadria Street ,P.o.Box 13032 ,phone :7765181 E-mail: cosqc@cosqc.gov.iq

**Certificate No. :MAS/W23/2021**
**Date of issue: 4/10/2021**

| Customer | |
|---|---|
| Name: | Mass and Pressure Section/MASS LAB. |
| Address: | Iraq-Baghdad/COSQC |

| Item under calibration | |
|---|---|
| Description: | Set of weights from (1mg-5Kg) class F1(22pieces). |
| Manufacturer: | Kern |
| Model: | ------ |
| Serial number: | 528/W23 |
| Other identification: | (1,1,2,5) series according to OIML R111 with assumed density 7950 Kg/m$^3$ |
| Date of reception: | ---- |
| Condition of reception: | AS found |

| Standard used in the calibration | | |
|---|---|---|
| Description: | Set of weights (1mg-100g) class E2 | Set of weights (100g-5Kg) class E2 |
| Manufacturer: | KERN | Chyo |
| Model: | ------- | ST1 |
| Serial number: | G0607343 | IOS-B |
| Other identification: | W19 | W14 |

| Calibration information | |
|---|---|
| Date of calibration: | 29/9/2021 Duto: 29/9/2022 |
| Place of calibration: | Mass lab. |
| Method(s) of calibration: | Comparison method ABBA using set of weights Class (E2 ) based down on PROC-TC012 and OIML R111-1:2004 |
| Calibrated quantity: | Masses |
| Results of calibration: | Attached a complete result in Annex 1 of this certificate |
| Measurement uncertainty: | The reported expanded uncertainty is based on Guide JCGM 100:2008 & OIML R111-1:2004 Standard Uncertainty multiplied by coverage factor k=2 to give confidence level of 95%. |
| Metrological traceability: | The Traceability of Measurement results to the SI units is issued by the National Standard maintained at Centeral Organization for Standardization and Quality Control through Calibration certificate issued from PTB ,No.(w41,w42,w45,w46,w47). |
| Environmental conditions of calibration: | Temp. :(23.20) $^0$C RH:(32.0 ) % Pressure:1001.20 mbar |
| Observations, opinions or recommendations: | |

Ref.:PROC-TC-012

Approved by: Saif Ali
**Head of mass and pressure Section**

Page **1** of **2**

This certificate is issued in accordance with the laboratory accrediation requirements.It provides tracibility of measurement to recognized national standards,and to the units of measurement realized at the COSQC or other recognized national standards laboratories.This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.This certificate refers only to the particular item submitted for calibration.

C.O.S.Q.C IRAQ

Accredited Lab IQAS Accreditation no. C L 003

## Calibration certificate

(FOR-TC-012)

Central Organization for Standardization and Quality Control(COSQC)
Metrology Department/Mass & pressure section/Mass Lab.
Address:AL-Jadria Street ,P.o.Box 13032 ,phone :7765181 E-mail: cosqc@cosqc.gov.iq

### Results /Annex 1

| Nominal Value ( g ) | Conventional Mass Error (mg) | True Mass Error (mg) | Expanded Uncertainty (±)in mg | Tolerance according to OIML R111/2004 (±)in mg(F1) |
|---|---|---|---|---|
| 5000 | 5.073 | 9.791 | 1.781 | 25 |
| 2000 | 3.285 | 5.172 | 0.464 | 10 |
| 1000 | 0.762 | 1.706 | 0.194 | 5.0 |
| 1000· | 0.355 | 1.299 | 0.193 | 5.0 |
| 500 | 0.379 | 0.946 | 0.104 | 2.5 |
| 200 | 0.228 | 0.417 | 0.076 | 1.0 |
| 100 | 0.033 | 0.128 | 0.036 | 0.5 |
| 100· | 0.051 | 0.145 | 0.036 | 0.5 |
| 50 | 0.104 | 0.152 | 0.039 | 0.3 |
| 20 | 0.003 | 0.022 | 0.010 | 0.25 |
| 10 | 0.050 | 0.059 | 0.016 | 0.20 |
| 10· | 0.090 | 0.100 | 0.016 | 0.20 |
| 5 | 0.063 | 0.068 | 0.012 | 0.16 |
| 2 | -0.037 | -0.035 | 0.015 | 0.12 |
| 1 | -0.089 | -0.088 | 0.004 | 0.10 |
| 0.5 | -0.046 | -0.046 | 0.004 | 0.08 |
| 0.2 | -0.013 | -0.013 | 0.002 | 0.06 |
| ×0.1 | -0.072 | -0.072 | 0.002 | 0.05 |
| ×0.1· | -0.112 | -0.112 | 0.003 | 0.05 |
| ×0.02 | -0.050 | -0.050 | 0.001 | 0.03 |
| 0.01· | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.025 |
| 0.005 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.020 |

Calibrated by: Rusul Abdulsada

Revised by: Anwar Kareem

Approved by : Saif Ali
Head of mass and pressure Section

Certificate No:MAS/W23/2021

Date of issue: 4 / 10 /2021

Page 2 of 2

This certificate is issued in accordance with the laboratory accrediation requirements.It provides tracibility of measurement to recognized national standards,and to the units of measurement realized at the COSQC or other recognized national standards laboratories.This certificate may not be reproduced other than in full by photographic process.This certificate refers only to the particular item submitted for calibration.

شهادة المعايرة للأوزان

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nominal Mass | | 1000000 | mg | | | |
| Conventional error of reference | $\Delta m_{cr}$ | -0.005 | mg | | | |
| reference Density | $\rho_r$ | 7950.00 | kg/m3 | U(ρr) | 140 | kg/m3 |
| Test Density | $\rho_t$ | 7950 | kg/m3 | U(ρt) | 140 | kg/m3 |
| air Density | $\rho_a$ | 1.171768831 | kg/m3 | | | |
| reference air density | $\rho_o$ | 1.2 | kg/m3 | | | |
| | | | | | | |
| buoyancy correction | $C_i$= | (ρa-ρo)*((1/ρt)-(1/ρ | 0.0000000000 | | | |
| balance used | Sauter | Readability | 0.01 | mg | | |

| | Readings (mg) | ?$m_w$ | $m_{cr}(1+C_i)$ | $m_{ct}$ |
|---|---|---|---|---|
| A | 1000000.45 | | | |
| B | 1000000.82 | | | |
| B | 1000000.81 | | | |
| A | 1000000.45 | 4E-01 | 999999.9950 | 1000000.3600 |
| A | 1000000.45 | | | |
| B | 1000000.8 | | | |
| B | 1000000.81 | | | |
| A | 1000000.45 | 4E-01 | 999999.9950 | 1000000.3500 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | avg Dmc | 1000000.35500 |

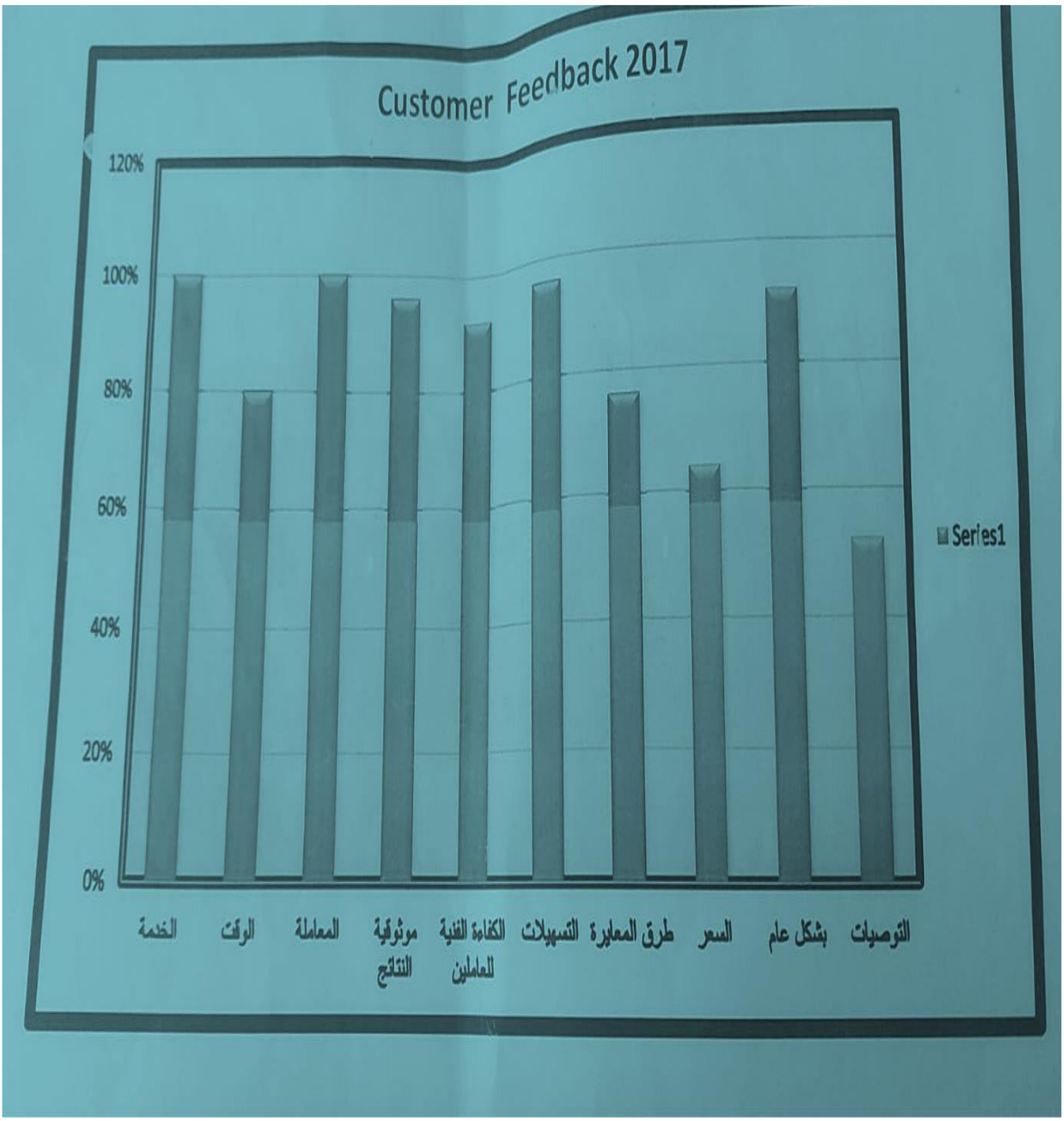
| | | |
|---|---|---|
| Xco2 | 0.0004 | |
| P | 100140 | Pa |
| t | 23.13 | C |
| H | 32.7 | % |
| T | 296.28 | K |
| $\rho_a$ | 1.171768831 | kg/m3 |
| $u_{\rho l}$ | 0.0142898 | kg/m3 |
| U(p) | 33 | Pa |
| U(T) | 0.0205 | C |
| U(h) | 0.25 | % |
| $U(xco_2)$ | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Convintional mass ($m_{ct}$) | 1000000.355 | mg | stdev | 0.007071 | mg |
| | | | | | |
| True mass ($m_{tt}$) | 1000001.299 | mg | Conv. Error | 0.355 | mg |
| | | | True Error | 1.299 | mg |
| Expanded uncertinity | 0.193580961 | mg | | | |

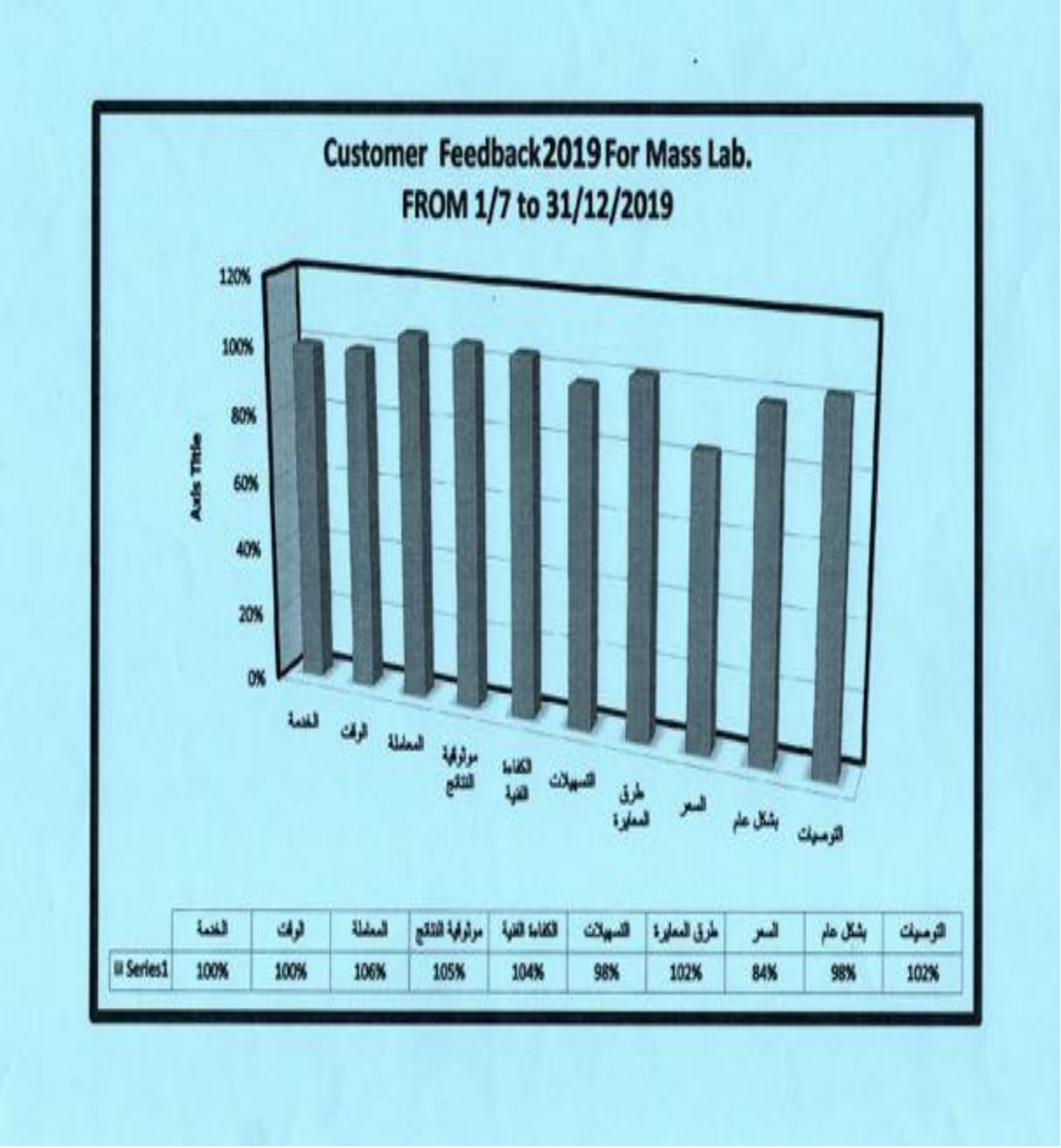
## ٢-٧ المناقشة

من خلال هذه الدراسة توصلنا الى انه طرق القياس المستخدمة في الحسابات للشهادات المعتمدة لها دور كبير في تحديد صنف الميزان ( class I,II,III,IV ) والذي يتم من خلاله تحديد مجموعة الاوزان الملائمة للمعايرة ( E2,F1,F2 ) و من خلال تحديد اقصى خطأ مسموح للميزان يتبين لنا ان الميزان ضمن السماحيات حسب المواصفة الدولية OIML R76-1 ام خارج السماحيات. كذلك بينت هذه الدراسة قيمة اللاتأكدية ودورها الكبير في معرفة الشك او اللايقين في النتائج الذي يعتمد عليها الزبون بشكل كبير في معرفة الفروقات في القيم التي يستخدمها.

وأن هذه الحسابات جميعها لها دور كبير في موثوقية النتائج وازدياد ثقة الزبون في الشهادة الصادرة كما مبين في المخططات (رقم ١ ورقم ٢ ) الذان يوضحان استبيان الزبائن لمختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية قبل وبعد الحصول على الاعتماد.


Customer Feedback 2017
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
Series1
الخدمة
الوقت
المعاملة
موثوقية النتائج
الكفاءة الفنية للعاملين
التسهيلات
طرق المعايرة
السعر
بشكل عام
التوصيات

مخطط رقم (١)




| | الخدمة | الوقت | المعاملة | مرتوفية النتائج | الكفاءة الفنية | التسهيلات | طرق المعايرة | السعر | بشكل عام | التوصيات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Series1 | 100% | 100% | 106% | 105% | 104% | 98% | 102% | 84% | 98% | 102% |

مخطط رقم (٢)

Central Organization for Standardization and Quality Control (COSQC)
Metrology Department/Mass & pressure section/Mass Lab.
P.O. Box13032 Aljadria street,Baghdad ,Tel:7765180 E-Mail : cosqc@cosqc.gov.iq

**Form for customer feedback**
**FOR-GC-012**

| | | |
|---|---|---|
| | Consecutive No. : | MASS/9/2019 |
| | Date of record: | 19/12/ 2019 |

**CUSTOMER INFORMATION**

| | |
|---|---|
| Name: | |
| Company: | الشركة العامة للسنت الغزلية / معمل النوعية كربلاء المقدسة |
| Address: | |
| Phone: | |
| e-mail: | |
| Calibration/testing service: | |

**CUSTOMER SURVEY**

Select 5 for "Excellent", 4 for "Good", 3 for "Satisfactory", 2 for "Poor" and 1 for "Very poor"

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Did you receive the service according to your technical requirements specified in your request? هل تتلقى الخدمة وفقا للمتطلبات الفنية المحددة في طلبك ؟ | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. Did you receive the service at the time promised? هل تتلقى الخدمة في الموعد المحدد ؟ | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. Treatment of laboratory staff was friendly? هل كانت معاملة العاملين في المختبر مرضية ؟ | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. The reliability of the results reported in your service is: موثوقية نتائج المعايرة او القياس | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. How do you evaluate the technical competence of personnel who performed your service? الكفاءة الفنية للعاملين الذين يؤدون خدمتكم | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. The facilities and laboratory equipment are: اجهزة المختبرات واجراءات العمل | 5 | ✓4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. Are the calibration/measuring methods adequate for your needs? هل تلبي طرق المعايرة/ القياس طلبكم ؟ | ✓5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. Does the price of the service is consistent with what you received? مدى ملائمة كلفة الخدمات المقدمة ؟ | 5 | ✓4 | 3 | 2 | 1 |
| 9. In general, the service received was: كانت الخدمة بشك عام | 5 | ✓4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. Would you recommend our services? هل توصي بخدماتنا للاخرين ؟ | 5 | ✓4 | 3 | 2 | 1 |
| | | | | | |
| | Average: (this section is exclusive for laboratory staff) | | | | |

What would you recommend to improve our services: بماذا توصي لتحسين خدماتنا المقدمة؟

Comments:

Customer: Signature (optional)

Ref: QM

استبيان

# الفصل الثاني

االجزء العملي

## ٣-١ الاستنتاجات

من خلال الجانب العملي للدراسة استنتجنا مدى التحسن الحاصل في مختبر الكتلة التابع الى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية / قسم المقاييس من حيث إجراءات الجودة والأمور الفنية الخاصة بالمختبر ومن أبرزها:

١- زيادة الموثوقية بنتائج القياس لكون الشهادة صادرة من جهة معتمدة.
٢- أهمية تقدير قيمة اللاتأكدية في القياس حيث لم يتم حسابها قبل الحصول على الاعتماد مما كان يؤثر على حساب الخطأ القياسي.
٣- زيادة عدد المعايرات واقبال الشركات والجهات من مختلف انحاء العراق.
٤- الضمان باستمرار تقديم مستوى جيد من الخدمات.

## ٣-٢ التوصيات

١- يجب على كل المختبرات الحصول على الاعتماد مهما كان نوع تخصصها.
٢- من الأفضل على الجهات الطالبة للمعايرة تعتمد في معايرة أجهزتها على المختبرات المعتمدة فقط لوثوقية النتائج.

# المصادر


[١] ISO/IEC 17025:2017“General requirements for the competence of testing and calibration laboratories”.

[٢] جريدة الوقائع العراقية الرسمية رقم (٧٨) لسنة ٢٠١٧ ذي العدد (٤٤٦٩) بتاريخ ١٣/تشرين الثاني/٢٠١٧

[٣] ISO 15189:2012 “Medical laboratories — Requirements for quality and competence”.

[٤] ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements

[٥] International Laboratory Accreditation Cooperation ,ILAC-G19:2002 Guidelines for Forensic Science Laboratories.

[٦] EURAMET Calibration Guide No. 18 “Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments” Version 4.0 (10/2015).

[٧] International Recommendation OIML R76 -1 “Nonautomaticweighing instruments”, (2006), Annex A. pp 68-73.

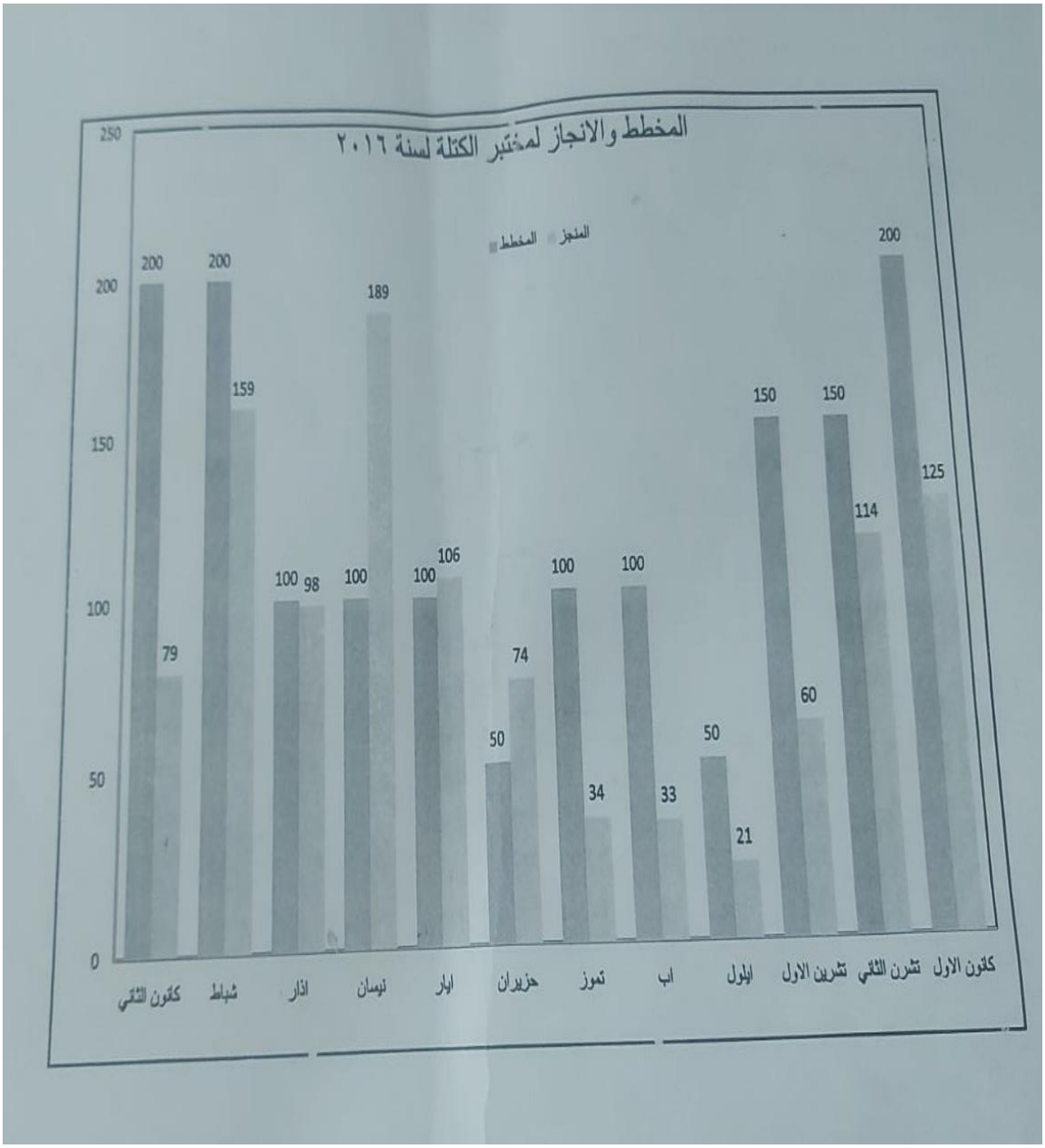
[٨] EN 45501:2015 - Metrological aspects of nonautomatic Weighing instruments.

[٩] NIST Handbook 44 (2017 Edition) - Specifications,Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices.

[١٠] ISO Budgets LLC, “Sources of Uncertainty in Measurement for Every Uncertainty Budget”, Rick Hogan, (2015).

[١١] DKD –R-7-1, “Calibration of non-automatic weighing instruments”, issue 98, ch.5.

[١٢] International Recommendation OIML R 111 - OIML R111: Weights of classes E1, E2,F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3.


المخطط والانجاز لمختبر الكتلة لسنة ٢٠١٦
المخطط
المنجز
250
200
150
100
50
0
200
79
200
159
100
98
100
189
100
106
50
74
100
34
100
33
50
21
150
60
150
114
200
125
كانون الثاني
شباط
اذار
نيسان
ايار
حزيران
تموز
اب
ايلول
تشرين الاول
تشرين الثاني
كانون الاول

## عدد المعاملات المنجزة لثلاث سنين ولكل شهر لمختبر الكتلة

| الشهر | لسنة ٢٠١٧ | | | | لسنة ٢٠١٨ | | | | لسنة ٢٠١٩ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المخطط | المنجز | عدد المعاملات | الاجور | المخطط | المنجز | عدد المعاملات | الاجور(دينار) | المخطط | المنجز | عدد المعاملات | الاجور(دينار) |
| كانون الثاني | 100 | 147 | 21 | 3672000 | 100 | 84 | 23 | 4480500 | 75 | 156 | 36 | 8262000 |
| شباط | 100 | 143 | 21 | 6827500 | 100 | 100 | 20 | 5917000 | 100 | 201 | 21 | 11180000 |
| آذار | 100 | 168 | 25 | 6128500 | 100 | 133 | 19 | 9467000 | 100 | 179 | 28 | 11586000 |
| نيسان | 100 | 125 | 16 | 3963000 | 100 | 160 | 21 | 8345000 | 100 | 166 | 26 | 12760500 |
| أيار | 100 | 104 | 30 | 6039000 | 100 | 105 | 22 | 4021000 | 75 | 112 | 12 | 3248500 |
| حزيران | 50 | 132 | 10 | 5077000 | 50 | 68 | 14 | 4254000 | 100 | 102 | 31 | 7021500 |
| تموز | 50 | 85 | 18 | 4021500 | 50 | 157 | 22 | 10986000 | 100 | 164 | 22 | 10734500 |
| آب | 50 | 131 | 26 | 6074500 | 50 | 184 | 21 | 11759500 | 75 | 105 | 27 | 5716000 |
| أيلول | 50 | 60 | 16 | 3402000 | 50 | 98 | 18 | 5875500 | 75 | 226 | 39 | 16289000 |
| تشرين الأول | 100 | 84 | 20 | 5094000 | 100 | 100 | 22 | 6109500 | 100 | 154 | 17 | 6851500 |
| تشرين الثاني | 100 | 51 | 18 | 2758500 | 100 | 77 | 12 | 6072500 | 100 | 100 | 15 | 6539500 |
| كانون الأول | 100 | 141 | 20 | 8453000 | 100 | 118 | 34 | 6898750 | 100 | 109 | 27 | 8112000 |
| المجموع الكلي | 1000 | 1371 | 241 | 61510500 | 1000 | 1384 | 248 | 84186250 | 1100 | 1774 | 301 | 108301000 |
| | | | | | | | | | | | | |