مؤسسة المواصفات والمقاييس
الفلسطينية

ورشة عمل حول الرقابة المترولوجية على أدوات قياس السوائل غير الماء

19.11.2024

تقديم

م. مهند عزموطي

رئيس لجنة التحقق المترولوجي من أدوات قياس السوائل من غير الماء

التحقق المترولوجي لأدوات قياس السوائل من غير الماء

التحقق المترولوجي (Metrological verification) :

التحقق المترولوجي هو العملية التي تضمن أن أداة القياس قادرة على تقديم قراءات دقيقة ومحددة ضمن حدود الخطأ المقبول.

أهمية التحقق المترولوجي :

- ضمان الدقة
- تحسين الكفاءة
- ضمان السلامة
- التأكد من الامتثال للتعليمات المترولوجية

السوائل المراد قياسها

يمكن استخدام أنظمة قياس السوائل من غير الماء السوائل التالية:

• النفط السائل والمنتجات ذات الصلة: النفط الخام (والنفط الخام الذي قد يحتوي على رواسب و/أو ماء)، والهيدروكربونات السائلة، وغاز البترول المسال، والوقود السائل، ومواد التشحيم، والزيوت الصناعية، وما إلى ذلك.

• الأطعمة السائلة: منتجات الألبان (الحليب والقشدة وما إلى ذلك)، والمشروبات الغازية وغير الغازية والعصائر. والمركزات والزيوت النباتية (زيت فول الصويا وزيت النخيل وغيرها)،

• الكحول: إيثانول نقي (كحول إيثيلي) ومخاليط من الإيثانول والماء فقط. المنتجات الكيميائية في الحالة السائلة،

• "المياه الخاصة": الماء المقطر، الماء منزوع الأيونات، الماء منزوع المعادن، وجميع المياه التي لا تغطيها OIML R 49،

مكونات نظام القياس

العداد Meter

جهاز مصمم للقياس المستمر وحفظ وعرض الكمية عند ظروف قياس السائل المتدفق خلال ناقل القياسات في مجرى (قناة توصيل) مغلق ومشحون بالكامل

العداد في حد ذاته ليس نظام قياس. يجب أن يشتمل أصغر نظام قياس ممكن على ما يلي:

- عداد
- نقطة نقل
- مسار هيدروليكي ذو خصائص معينة يجب أخذها بعين الاعتبار.

للتشغيل الصحيح، غالبًا ما يكون من الضروري إضافة:

- جهاز التخلص من الغازات،
- مرشح،
- مضخة، و
- أجهزة التصحيح

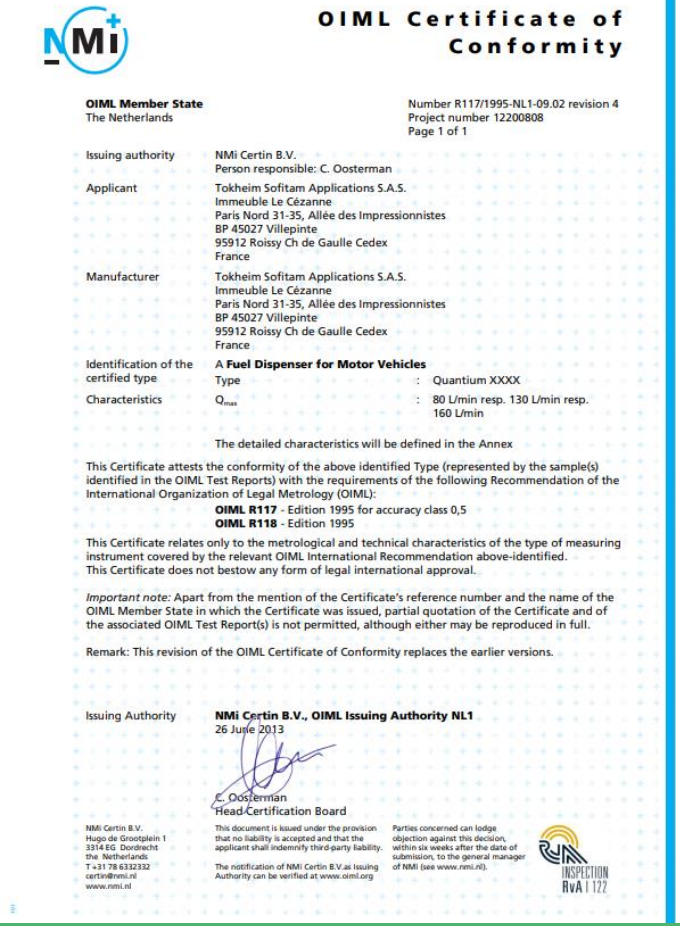
مراحل التحقق المترولوجي

1. مطابقة النوع
Type Approval

2. التحقق الاولي
Initial verification

3. التحقق الدوري
periodic verification
(Mandatory)

مطابقة النوع
Type Approval



NMi

OIML Certificate of Conformity

OIML Member State
The Netherlands

Number R117/1995-NL1-09.02 revision 4
Project number 12200808
Page 1 of 1

Issuing authority	NMi Certin B.V. Person responsible: C. Oosterman
Applicant	Tokheim Sofitam Applications S.A.S. Immeuble Le Cézanne Paris Nord 31-35, Allée des Impressionnistes BP 45027 Villepinte 95912 Roissy Ch de Gaulle Cedex France
Manufacturer	Tokheim Sofitam Applications S.A.S. Immeuble Le Cézanne Paris Nord 31-35, Allée des Impressionnistes BP 45027 Villepinte 95912 Roissy Ch de Gaulle Cedex France
Identification of the certified type	A **Fuel Dispenser for Motor Vehicles** Type : Quantium XXXX
Characteristics	Q_{max} : 80 L/min resp. 130 L/min resp. 160 L/min

The detailed characteristics will be defined in the Annex

This Certificate attests the conformity of the above identified Type (represented by the sample(s) identified in the OIML Test Reports) with the requirements of the following Recommendation of the International Organization of Legal Metrology (OIML):

OIML R117 - Edition 1995 for accuracy class 0,5
OIML R118 - Edition 1995

This Certificate relates only to the metrological and technical characteristics of the type of measuring instrument covered by the relevant OIML International Recommendation above-identified.
This Certificate does not bestow any form of legal international approval.

Important note: Apart from the mention of the Certificate's reference number and the name of the OIML Member State in which the Certificate was issued, partial quotation of the Certificate and of the associated OIML Test Report(s) is not permitted, although either may be reproduced in full.

Remark: This revision of the OIML Certificate of Conformity replaces the earlier versions.

Issuing Authority: **NMi Certin B.V., OIML Issuing Authority NL1**
26 June 2013

C. Oosterman
Head Certification Board

NMi Certin B.V.
Hugo de Grootplein 1
3314 EG Dordrecht
the Netherlands
T +31 78 6332332
certin@nmi.nl
www.nmi.nl

This document is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant shall indemnify third-party liability.

The notification of NMi Certin B.V.as Issuing Authority can be verified at www.oiml.org

Parties concerned can lodge objection against this decision, within six weeks after the date of submission, to the general manager of NMi (see www.nmi.nl).

INSPECTION
RvA I 122

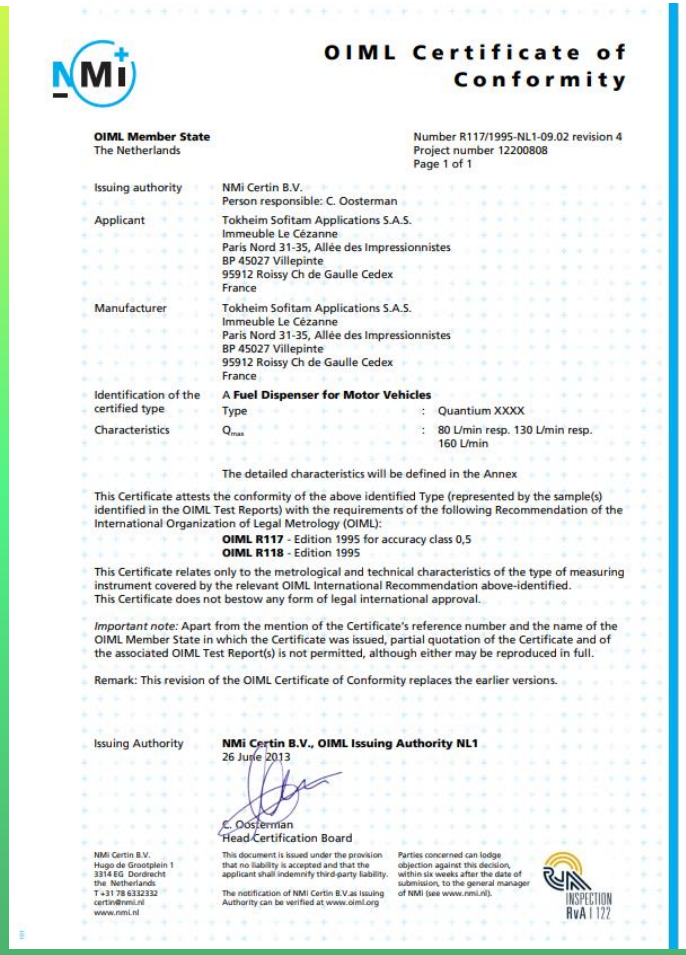
مطابقة النوع

- هي عملية تقييم رسمية تُجرى للتحقق من أن تصميم وخصائص أدوات القياس تتو افق مع المواصفات الفنية، والقانونية، والمترولوجية التي تحددها جهة مختصة، مثل منظمة الأوزان والمقاييس القانونية الدولية (OIML)

- بمعنى آخر، هي شهادة تثبت أن الأداة التي تم اختبارها تلبي المعايير المطلوبة وتُقدم قراءات دقيقة وموثوقة.

- تساعد مطابقة النوع في ضمان دقة وموثوقية أدوات القياس المستخدمة في التجارة والصناعة، مما يحمي حقوق المستهلكين ويضمن التزام المصنعين والمستوردين والمستخدمين بالمعايير، ويسهم في تنفيذ التشريعات المرتبطة بأدوات القياس

مطابقة النوع
Type Approval



OIML Certificate of Conformity

OIML Member State
The Netherlands

Number R117/1995-NL1-09.02 revision 4
Project number 12200808
Page 1 of 1

Issuing authority	NMi Certin B.V. Person responsible: C. Oosterman
Applicant	Tokheim Sofitam Applications S.A.S. Immeuble Le Cézanne Paris Nord 31-35, Allée des Impressionnistes BP 45027 Villepinte 95912 Roissy Ch de Gaulle Cedex France
Manufacturer	Tokheim Sofitam Applications S.A.S. Immeuble Le Cézanne Paris Nord 31-35, Allée des Impressionnistes BP 45027 Villepinte 95912 Roissy Ch de Gaulle Cedex France
Identification of the certified type	A **Fuel Dispenser for Motor Vehicles**
Characteristics	Type : Quantium XXXX Q_{max} : 80 L/min resp. 130 L/min resp. 160 L/min

The detailed characteristics will be defined in the Annex

This Certificate attests the conformity of the above identified Type (represented by the sample(s) identified in the OIML Test Reports) with the requirements of the following Recommendation of the International Organization of Legal Metrology (OIML):

OIML R117 - Edition 1995 for accuracy class 0,5
OIML R118 - Edition 1995

This Certificate relates only to the metrological and technical characteristics of the type of measuring instrument covered by the relevant OIML International Recommendation above-identified.
This Certificate does not bestow any form of legal international approval.

Important note: Apart from the mention of the Certificate's reference number and the name of the OIML Member State in which the Certificate was issued, partial quotation of the Certificate and of the associated OIML Test Report(s) is not permitted, although either may be reproduced in full.

Remark: This revision of the OIML Certificate of Conformity replaces the earlier versions.

Issuing Authority: **NMi Certin B.V., OIML Issuing Authority NL1**
26 June 2013

C. Oosterman
Head Certification Board

NMi Certin B.V.
Hugo de Grootplein 1
3314 EG Dordrecht
the Netherlands
T +31 78 6332332
certin@nmi.nl
www.nmi.nl

This document is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant shall indemnify third-party liability.

The notification of NMi Certin B.V.as Issuing Authority can be verified at www.oiml.org

Parties concerned can lodge objection against this decision, within six weeks after the date of submission, to the general manager of NMi (see www.nmi.nl).

INSPECTION RvA I 122

يجب أن تظهر المعلومات والبيانات التالية في شهادة اعتماد النوع:

- اسم وعنوان الشركة المصنعة التي صدرت لها شهادة المو افقة على النوع.
- نوع جهاز قياس السو ائل من غير الماء و/ أو التسمية التجارية؛
- علامة المو افقة على النوع.
- فترة سريان المو افقة على النوع؛
- التصنيف البيئي(Environmental class).
- معلومات عن مكان العلامات والنقوش المطلوبة والأختام
(عند الاقتضاء ، في شكل صورفوتوغر افية أورسومات) ؛
- قائمة الوثائق المصاحبة لشهادة المو افقة على النوع.
- أي تعليقات خاصة.

مطابقة النوع
Type Approval

العلامات والنقوش على اداة القياس

يجب أن تحمل أجهزة قياس السوائل من غير الماء العلامات المترولوجية وأن تكون مقروءة بسهولة تحت ظروف الاستخدام المعتمدة كما يلي:

- علامة ورقم شهادة إقرار النوع أو المطابقة.(Type Approval)
- علامة التحقق الأولي.
- سنة الانتاج.
- الرقم التسلسلي.
- وضع إشارة تبين اتجاه السائل.
- اسم المنتج والشركة المنتجةأو الصانعة.
- الخصائص التشغيلية المقدرة والمصممة لنظام القياس.
- وحدة القياس(Unit).
- تصنيف العداد(Accuracy class).
- التصنيف الكهرومغناطيسي والميكانكي (إذا ينطبق على نوع العداد)- Electromagnetic & Mechanical environment

التحقق الاولي
Initial verification

التحقق الأولي

هي عملية تضمن دقة وموثوقية أجهزة القياس القانونية قبل تسويقها أو استخدامها، سواء كانت هذه الأجهزة مستوردة أو مصنعة محليًا.

يجب أن تهدف عملية التحقق الاولي الى:

التأكد من مطابقة أجهزة القياس للمعايير المعتمدة وضمان جودتها وكفاءتها في أداء القياسات حسب المراجع والتعليمات القانونية .

آليات التحقق الأولي:

تعد المؤسسة المختصة (المعينة من قبل السلطات المحلية) آليات وخطط للتحقق الأولي لأجهزة القياس القانونية المختلفة، وتحدد طرق الفحص من خلال المراجع المترولوجية المعتمدة والشروط التي يجب توفرها في كل جهاز قياس لضمان دقته وكفاءته.

التحقق الاولي
Initial verification

التحقق الأولي للأجهزة المستوردة:

- عند استيراد أجهزة القياس، يجب على المستورد تقديم دليل على أن هذه الأجهزة قد خضعت للتحقق الأولي اذا لم تتوفر في الدولة الامكانيات اللازمة لعمل الفحوصات من خلال:
  - وجود دمغة (ختم) على الأجهزة.
  - أو شهادة تحقق أولي من بلد المنشأ أو من الجهات المحلية المخولة بذلك.

- لا يمكن تسويق هذه الأجهزة أو استخدامها قبل أن يقوم الطاقم المخول بالكشف عنها والتحقق منها لضمان مطابقتها للمعايير والتعليمات المترولوجية.

- وجود شهادة Type Approval من طرف ثالث معتمد.

التحقق الدوري الالزامي
periodic verification(Mandatory)

التحقق الدوري الإلزامي

هي عملية مستمرة تضمن دقة وأداء أجهزة وأدوات القياس القانونية على مدى فترة استخدامها وهذه العملية مهمة للحفاظ على سلامة القياسات القانونية.

تقوم السلطة المخولة بالمترولوجيا القانونية بإعداد آليات التحقق الدوري لأجهزة وأدوات قياس السو ائل ،حيث تضمن طرق الفحص والشروط التي يجب أن تتوفر في كل أداة أو/و جهاز قياس.

لا يجوز استخدام أدوات قياس السو ائل في اي مجال من مجالات إستخدامها إلا اذا كان هناك ما يثبت أن هذه الاجهزة أو الادوات قد خضعت لعملية التحقق الدوري الالزامي من خلال دمغة أو شهادة تحقق تصدر عن الهيئة المخولة من قبل السلطات للتحقق من هذه الاجهزة

للمؤسسة أو أي جهة يتم تخويلها من قبل السلطات القيام بالتحقق الدوري الالزامي في الحالات التالية:

- إنتهاء صلاحية الفترة الزمنية المحددة لعملية التحقق الأولي أو الدوري للادوات.
- تصليح او صيانة أداة القياس .
- بناءً على طلب مالك أداة القياس .
- بناءً على طلب من الجهات الرقابية ذات العلاقة في حالات الشك.
- بناءً على تحليل شكاوي الزبائن.

التحقق الدوري الالزامي
periodic verification(Mandatory)

يجب أن تهدف عملية التحقق الدوري الالزامي الى:

التأكد من مطابقة الجهازلجميع متطلبات القياس القانونية المطلوبة حسب تعليمات كل جهازأو/وأداة قياس لجميع متطلبات القياس القانونية.

يجب تحديد الفترة الدورية لعملية التحقق الدوري الالزامي بناءً على:

- توصيات المنتج.
- عدد محدد من الفحوصات أوالقياسات التي يتم إنجازها بإستخدام الجهازأو/وأداة القياس إستناداً الى توصيات السلطات.
- إستخدام الجهازأو/وأداة القياس في فحوصات معينة يمكن أن تؤثرعلى خصائص القياس للجهازأو/والأداة.
- الفترة الدورية لكل مجال تحدد من خلال التعليمات السلطات المختصة وبناءً على رأي العاملين في المجال.

يجب تحديد مكان إجراء عملية التحقق الدوري بناءً على:

- نوع الجهازأو/وأدة القياس.
- قابيلة الجهازأو/وأدوات القياس للنقل اذا كان يعمل في مكان مثبت أو متحرك.
- عدد الاجهزة أو/وأدوات القياس.

مبدأ عمل الأنظمة المستمرة والديناميكية لقياس السوائل

- الأنظمة المستمرة والديناميكية لقياس السوائل هي أنظمة تُستخدم لقياس تدفق السوائل بمرور الوقت وتعتمد هذه الأنظمة على مبادئ فيزيائية لقياس سرعة أو كمية السوائل التي تمر عبر أنبوب أو قناة معينة.

- 1. الأنظمة المستمرة (Continuous systems) :
- الأنظمة المستمرة في قياس تدفق السوائل هي الأنظمة التي تعمل على قياس تدفق السائل بشكل دائم ومستمر على مدى فترة زمنية طويلة. تكون هذه الأنظمة ملائمة في الحالات التي يتم فيها نقل أو ضخ سوائل بكمية ثابتة أو متغيرة بمرور الوقت.

- تعتمد هذه الأنظمة عادةً على قياس التغيرات التي تحدث في خواص السائل أثناء مروره عبر الجهاز. هناك عدة تقنيات لقياس تدفق السوائل في الأنظمة المستمرة،

مبدأ عمل الأنظمة المستمرة والديناميكية لقياس السوائل

- مقياس التدفق الكتلي (:(Mass Flow Meter)

- يقوم بقياس الكتلة الإجمالية للسائل الذي يمر عبر الأنبوب، ويأخذ في اعتباره التغيرات في الكثافة أو درجة الحرارة.
- ويعتمد على قياس كتلة السائل المتدفقة، وهي الأنسب في التطبيقات التي تتطلب دقة عالية، مثل الصناعات البتروكيماوية وصناعة الأدوية، حيث يمكن أن تتغير كثافة السائل بتغير الضغط ودرجة الحرارة.

- مقياس التدفق الحجمي :(Volumetric Flow Meter)

- يعتمد على قياس الحجم الكلي للسائل المتدفق خلال فترة زمنية معينة. تستخدم هذه الأنظمة في تطبيقات مثل نقل النفط والماء، وتُعتبر أقل حساسية لتغيرات الكثافة أو اللزوجة مقارنة بأنظمة القياس الكتلي.

مبدأ عمل الأنظمة المستمرة والديناميكية لقياس السوائل

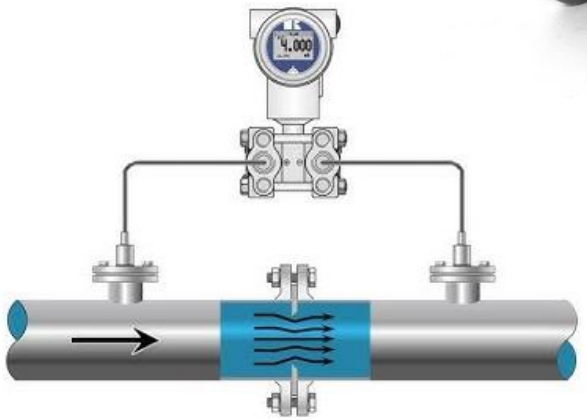
- 2. الأنظمة الديناميكية (Dynamic systems:):

- الأنظمة الديناميكية تشير إلى الأنظمة التي تتعامل مع قياس تدفق السوائل في حالات تتغير فيها سرعة التدفق بمرور الوقت. تكون هذه الأنظمة ضرورية في التطبيقات التي يتغير فيها التدفق بشكل سريع أو غير منتظم، مثل في الأنابيب المتصلة بأنظمة ضخ متغيرة أو في العمليات الصناعية التي تتطلب ضبط التدفق بشكل مستمر.

- في الأنظمة الديناميكية، يتم أخذ التغيرات في الزمن والمعدل في عين الاعتبار. بعض الأنظمة الديناميكية المستخدمة تشمل:

- مقياس التدفق بالتوربينات: يعتمد على حركة التوربين في السائل المتدفق، حيث يتحرك التوربين بشكل أسرع عندما يزيد التدفق، وبالتالي يتم قياس السرعة لتحديد معدل التدفق.

مبدأ عمل الأنظمة المستمرة والديناميكية لقياس السوائل



- **مقياس التدفق المغناطيسي (:(Electromagnetic Flow Meter)**

يعتمد على مبدأ فاراداي في الحث الكهرومغناطيسي، حيث يقوم السائل الذي يحمل شحنة بإنتاج إشارة عند مروره عبر مجال مغناطيسي، وهذه الإشارة يتم قياسها لاحتساب سرعة التدفق.

- **مقياس التدفق بالضغط (Differential Pressure Flow Meter)**
- يعتمد على مبدأ قياس الفرق في الضغط بين نقطتين في الأنبوب لاحتساب سرعة السائل، مثل جهاز "أوريفيس" الذي يقيّم تدفق السائل بناءً على التغير في الضغط عند مرور السائل عبر فتحة ضيقة.

- **تعتمد على فرق الضغط الذي ينشأ عندما يتدفق السائل عبر عائق في الأنابيب (مثل أداة الفنتوري أو لوحة التفريغ). تقيس فرق الضغط لتحديد معدل تدفق السائل. تستخدم هذه الأنظمة في تطبيقات صناعية تتطلب تدفقات دقيقة.**

تصنيف أنظمة القياس

التصنيف Class	النوع Type
0.3	أنظمة القياس على خطوط الانابيب
0.5	جميع أنظمة القياس ، إذا لم يتم ذكرها بشكل مختلف في مكان آخر في هذا الجدول ، على وجه الخصوص: - موزعات الوقود للمركبات. - أنظمة القياس على صهاريج الطرق للسوائل منخفضة اللزوجة. - أنظمة قياس تفريغ السفن من الخزانات والسكك الحديدية والطرق ناقلات النفط . - أنظمة قياس الحليب والسوائل الرغوية الأخرى - أنظمة قياس لتزويد الطائرات بالوقود
1.0	- أنظمة قياس الغازات المسيلة تحت ضغط مقاسة عند درجة حرارة مساوية أو أعلى - 10 درجة مئوية - موزعات غاز البترول المسال (LPG) للسيارات - أنظمة القياس: • تستخدم للسوائل التي تزيد لزوجتها الديناميكية عن 1000 ميغا باسكال ، أو • التي لا يزيد معدل تدفقها الأقصى عن 20 لترًا / ساعة أو 20 كجم / ساعة
1.5	أنظمة قياس ثاني أكسيد الكربون المسال - أنظمة القياس (بخلاف موزعات غاز البترول المسال) للغازات المسالة تحت تم قياس الضغط عند درجة حرارة أقل من - 10 درجة مئوية

أنظمة القياس على خطوط الأنابيب

- هذه الأنظمة تُستخدم لقياس التدفق المستمر للسوائل عبر خطوط الأنابيب، وتستخدم بشكل شائع في الصأنظمة قياس السوائل على خطوط الأنابيب تُستخدم لقياس تدفق السوائل أثناء نقلها عبر أنابيب في منشآت صناعية أو تجارية.
- هذه الأنظمة تتميز بأنها تعتمد على تدفق السوائل باستمرار دون الحاجة إلى تدخل بشري كبير، وهي تُستخدم لقياس سوائل مثل النفط، المنتجات البترولية، المواد الكيميائية، والغازات المسالة.
- الصناعات التي تتطلب قياسات دقيقة لكميات السوائل المنقولة. تشمل هذه الأنظمة أدوات مثل:

أجهزة قياس التدفق الكتلي (مثل مقياس كوريوليس).

أجهزة قياس التدفق الحجمي (مثل الفنتوري أو التوربين)

موزع الوقود
(FUEL DISPENSERS)

موزعات الوقود هي أدوات قياس تُستخدم في محطات الوقود لقياس كمية الوقود (مثل البنزين أو الديزل) التي يتم تسليمها إلى المركبات.

موزعات الوقود مزودة بعدادات لقياس التدفق الحجمي، وهي مصممة لتحمل ظروف تشغيل قاسية مثل تغيرات درجات الحرارة والتعرض للمواد الكيميائية

أنظمة القياس للصهاريج المعدة للسوائل منخفضة اللزوجة

- هذه الأنظمة مخصصة لقياس السوائل التي تتميز بلزوجة منخفضة جدًا مثل الماء، بعض المنتجات الكيميائية، والوقود. يتم تصميم هذه الأنظمة خصيصًا للتعامل مع السوائل سريعة التدفق، والتي يمكن أن يكون قياسها تحديًا بسبب انخفاض اللزوجة.

- تضمن هذه الأنظمة قياسات دقيقة للسائل حتى مع السرعة العالية للتدفق، مما يجعلها مثالية للصهاريج التي تحتوي على مواد سائلة منخفضة اللزوجة والتي تُستخدم في صناعات مثل الوقود والمواد الكيميائية

أنظمة القياس للحليب

- أنظمة قياس الحليب تستخدم في صناعة الألبان لقياس كميات الحليب المتدفقة في عمليات الإنتاج أو النقل. نظرًا لأن الحليب هو سائل عضوي قابل للتلف، يجب أن تكون هذه الأنظمة دقيقة، مقاومة للبيئة الصحية، وقادرة على الحفاظ على جودة المنتج.

- تضمن هذه الأنظمة أن الكميات المقاسة من الحليب دقيقة ومتوافقة مع المعايير الصحية، مما يحافظ على جودة المنتج ويضمن الامتثال للقوانين المتعلقة بصحة الأغذية وسلامتها

الخـطأ المسمــوح به

	Accuracy class			
	0.3	0.5	1	1.5
Measuring Systems (A)	0.3%	0.5%	1.0%	1.5%
Meters (B)	0.2%	0.3%	0.6%	1.0%

كيفية معرفة أقصى خطأ مسموح به من خلال تصنيف النظام :

- الحد الأقصى من الأخطاء المسموح بها في التصنيف **A** من الجدول ينطبق على أنظمة القياس الكاملة في ظل ظروف التشغيل المقدرة (الاعتيادية)، ينطبق على ما يلي

- 1. المو افقة على النوع أو الصنف **(type approval)**
- 2. التحقق الاولي
- 3. عمليات التحقق الدورية

- الحد الأقصى للأخطاء المسموح بها في التصنيف **B** من الجدول ينطبق على:

- 1. نوع المو افقة على عداد تحت ظروف تشغيل خاصة
- 2. التحقق من العداد قبل التحقق الأولي من نظام القياس

نظام القياس Measuring system

نظام يشمل العداد نفسه وجميع الأدوات المستخدمة للتأكد من صحة القياس أو التي تهدف لتسهيل عمليات القياس.

العداد Meter

جهاز مصمم للقياس المستمروحفظ وعرض الكمية عند ظروف قياس السائل المتدفق خلال ناقل القياسات في مجرى (قناة توصيل) مغلق ومشحون بالكامل

العوامل المؤثرة على الدقة والخطأ المسموح به

تؤثر درجة الحرارة والضغط على القياس في أدوات قياس السوائل، خاصةً في الأنظمة التي تعتمد على القياس المستمر والديناميكي، بطرق مختلفة يمكن أن تؤدي إلى أخطاء في القياسات.

1. درجة الحرارة

تأثيرات درجة الحرارة كالتالي :

1. تمدد أو انكماش السائل: مع زيادة درجة الحرارة، يتمدد السائل؛ بينما عند انخفاضها، ينكمش. هذا يؤدي إلى تغيير في حجم السائل الذي يتم قياسه، مما يؤثر على دقة النتائج.

2. تمدد أو انكماش الأداة نفسها: المواد التي تُصنع منها أدوات القياس قد تتغير أبعادها بسبب الحرارة، مما يؤدي إلى تغييرات في المعايرة الدقيقة للجهاز.

3. تغير اللزوجة: ارتفاع درجة الحرارة يقلل من لزوجة السائل، مما يؤثر على سرعة تدفقه، وبالتالي يؤثر على معدل القياس خصوصًا في العدادات التي تعتمد على تدفق السائل لتحديد الحجم.

العوامل المؤثرة على الدقة والخطأ المسموح به

2. تأثير الضغط:

1. تغير كثافة السائل: عند زيادة الضغط، تزداد كثافة السائل قليلاً (حسب طبيعته)، مما يمكن أن يؤثر على القياس في الأنظمة التي تعتمد على الكثافة لحساب الكمية

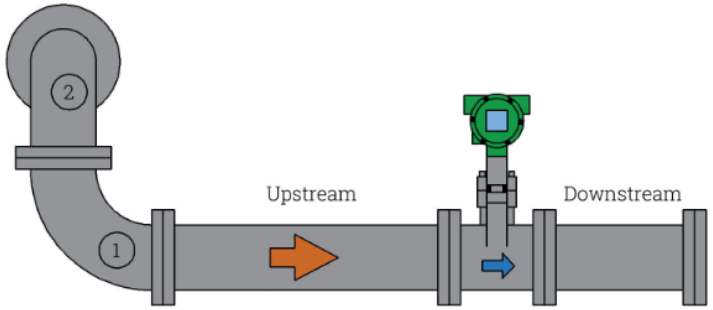
> لتحقيق قياس دقيق في ظل ظروف متغيرة من درجة الحرارة والضغط، يتم عادةً تعويض هذه التأثيرات باستخدام أجهزة تصحيح تلقائية أو بإجراء معايرة دورية للأجهزة في ظروف التشغيل المتوقعة

2. تأثير الضغط على الأداة: في بعض الأدوات، خاصة التي تحتوي على مكونات مرنة مثل الأغشية
3. أو الصمامات، يمكن أن يؤدي الضغط المرتفع إلى تغيير طفيف في شكل المكونات، مما يؤثر على دقة القياس.

4. تأثير الضغط على تدفق السائل: ارتفاع الضغط قد يزيد من سرعة تدفق السائل، مما يؤدي إلى قراءة غير دقيقة في بعض الأنظمة إذا لم يتم تعويض التأثير.

العوامل المؤثرة على الدقة والخطأ المسموح به

3. سرعة التدفق



- تؤثر سرعة تدفق السائل أيضًا على دقة القياس. في حالات التدفق البطيء جدًا أو السريع جدًا، يمكن أن يحدث انحراف في نتائج القياس، ما يستدعي تقنيات تصحيحية لضمان الخطأ المسموح به.

- تشكل الدوامات والتغيرات في التدفق: سرعة التدفق العالية قد تؤدي إلى تشكل اضطرابات أو دوامات في السائل، مما يؤدي إلى تغييرات في حركة السائل داخل الأداة وظهور قراءات غير مستقرة. خاصةً في أجهزة قياس التدفق التي تعتمد على الانتظام في التدفق مثل عدادات التوربينات أو الأمواج فوق الصوتية.

- في العدادات ذات الجزء المتحرك (مثل عدادات التوربينات)، قد تؤدي سرعة التدفق العالية إلى تآكل الأجزاء المتحركة أو انحرافها، مما يقلل من دقة الجهاز مع مرور الوقت.

- في بعض الأنواع الأخرى مثل أجهزة القياس الكهرومغناطيسية، قد تسبب السرعات العالية تغيرات في المجال المغناطيسي داخل الأداة، مما يؤثر على قراءة التدفق.

العوامل المؤثرة على الدقة والخطأ المسموح به

سرعة التدفق

- فقدان الضغط: مع زيادة سرعة التدفق، قد يتزايد فقدان الضغط في الأنابيب، مما يؤثر على استقرار القياس، ويتطلب أنظمة تعويض إضافية لضمان دقة القراءات في ظل سرعات التدفق العالية.

- تؤثر سرعة تدفق السائل أيضًا على دقة القياس. في حالات التدفق البطيء جدًا أو السريع جدًا، يمكن أن يحدث انحراف في نتائج القياس، ما يستدعي تقنيات تصحيحية لضمان الخطأ المسموح به.

> لهذه الأسباب، من المهم أخذ سرعة التدفق في الحسبان عند إعداد أو معايرة أجهزة قياس السوائل واختيار الأنواع المناسبة للسرعات المتوقعة في العملية، إضافةً إلى توفير أدوات تصحيح أو معايرة للتعامل مع التغيرات الديناميكية الناتجة عن سرعة التدفق.

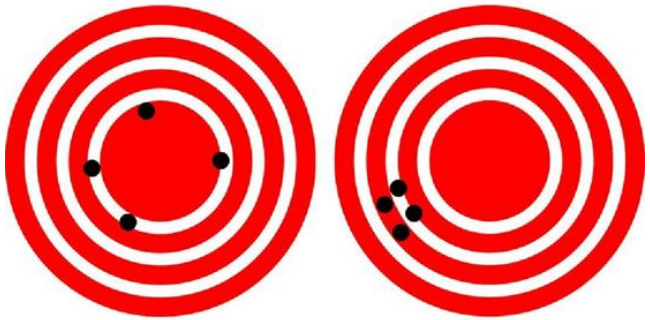
الدقة والموثوقية

- **الدقة في أدوات قياس السوائل**

- الدقة: تعني قدرة أداة القياس على إعطاء نتيجة قريبة جدًا من القيمة الحقيقية أو المرجعية. في حالة قياس السوائل، تتعلق الدقة بالقدرة على قياس كمية أو تدفق السائل بدقة متناهية، مع أقل قدر من الانحراف عن القيمة الفعلية.
- الدقة ضرورية لضمان أن العمليات التي تعتمد على مقادير محددة من السوائل تعمل بشكل صحيح. على سبيل المثال، في الصناعات الكيميائية، تؤثر الكميات الدقيقة للسوائل على التفاعلات الكيميائية، وإذا كانت الكمية المقاسة غير دقيقة، قد تحدث تفاعلات غير مرغوب فيها تؤدي إلى تلف المنتج أو حتى المخاطر البيئية.

- **الموثوقية في أدوات قياس السوائل**

- الموثوقية تشير إلى قدرة أداة القياس على تقديم نتائج متكررة وموثوقة على مدى فترة زمنية طويلة، تحت ظروف تشغيل مختلفة.
- -الأدوات الموثوقة هي التي تقدم نفس النتائج أو نتائج متقاربة في كل مرة يتم فيها قياس نفس الكمية من السائل، حتى في ظل ظروف بيئية صعبة مثل التغيرات في درجات الحرارة أو الضغط.
- -أدوات القياس الموثوقة تساهم في زيادة الكفاءة التشغيلية، لأنها تقلل الحاجة إلى التوقف عن العمل لإجراء الصيانة أو التحقق المتكرر من دقة الأدوات.



الدقة والموثوقية

يجب أن تكون أدوات القياس موثوقةوحاصلة على شهادات وفحوصات من طرف ثالث لضمان دقة القياس فيها.

يجب أن تكون مستقرة على مدار فترة زمنية محددة، مع القدرة على العمل في الظروف البيئية التي سيتم استخدامها فيها.

يجب ألا تتأثر دقة القياس بشكل غير معقول بالتغيرات البيئية (مثل درجة الحرارة أو الرطوبة) أو بظروف الاستخدام.

- **الأمان والحماية ضد التلاعب**

يجب أن تكون أدوات القياس محمية ومصممة ضد العبث والتلاعب بحيث لا يمكن تغييرها

أو تعديلها لتقديم قياسات غير دقيقة.

يجب أن تتضمن الأدوات وسائل لمنع الاستخدام غير القانوني أو التلاعب.

- **التو افق مع المتطلبات البيئية**

يجب تصميم وتصنيع أدوات القياس بطريقة تجعلها تعمل بشكل صحيح تحت مختلف الظروف البيئية

التي صُممت لها (مثل الحرارة، الرطوبة، أو الضغط الجوي).

يجب اختبار الأدوات للتأكد من تو افقها مع المتطلبات البيئية المحددة في المواصفات الفنية.

الدقة والموثوقية

- **السهولة في الاستخدام والصيانة**

يجب أن تكون أدوات القياس سهلة الاستخدام والصيانة، مع توفير إرشادات واضحة للمستخدمين.

يجب التبليغ عن اي عملية صيانة لاداة القياس القانونية وعدم استخدامها قبل التحقق من دقة قياسها.

يجب أن تكون هناك وسائل واضحة للتحقق عند المالك، والصيانة الدورية لضمان استمرارية الدقة.

- **التسويق ووضع العلامات**

يجب أن تكون أداة القياس القانونية موسومة بملصق التحقق القانوني الصادر عن الجهة المخولة.

يجب أن تتضمن الأدوات أيضًا معلومات واضحة حول المعايير المترولوجية التي تلتزم بها.

أنواع مقاييس الاختبار

مقاييس الاختبار الحجمي

(VOLUMETRIC TEST MEASURES)

- -هذه المقاييس تُستخدم لقياس الحجم الدقيق للسائل في اختباردقة أدوات قياس السوائل. تعتبر من الأدوات الأكثرشيوعًا لاختبارالتدفق الحجمي في أنظمة القياس التي تعتمد على الحجم.
- -تستخدم غالبًا في معايرة أجهزة مثل موزعات الوقود أو أنظمة قياس السوائل المنقولة عبرخطوط الأنابيب

مقاييس التدفق المرجعية

(MASTER METERS)

- هي أجهزة قياس مرجعية موثوقة تُستخدم لمقارنة دقة أدوات القياس التجارية أو الصناعية. تعمل هذه المقاييس على حساب تدفق السائل بشكل دقيق وفقًا للمعايير المترولوجية.
- تُستخدم هذه الأجهزة على نطاق واسع في تطبيقات مثل قياس الوقود أو السوائل ذات اللزوجة المنخفضة.

أنواع مقاييس الاختبار

خزانات الاختبار
(PROVER TANKS)

- تُستخدم لاختبار أدوات القياس التي تقيس كميات السوائل الكبيرة مثل أنظمة قياس الوقود في الصهاريج أو الشاحنات.

- تُستخدم بشكل خاص في التطبيقات التي تتطلب معايرة عالية الدقة للتدفقات الكبيرة.

أنواع مقاييس الاختبار

السعات الاسمية

(NOMINAL CAPACITIES)

يجب أن تكون مقاييس السعات القياسية المستخدمة في اختبار أنظمة القياس ذات سعات اسمية ومواد مناسبة.

يتم تحديد أنواع مقاييس السعات القياسية التي يمكن استخدامها وسعاتها الاسمية في جدول OIML R120.

- يجب أن تكون القوارير القياسية (STANDARD FLASKS)مصنوعة من الزجاج.
- يجب أن تكون مقاييس الاختبار القياسية (STANDARD TEST MEASURES)

وخزانات الاختبار (PROVING TANKS) مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ أو الفولاذ الصلب مع طلاء داخلي مناسب.

أنواع مقاييس الاختبار

Description of standard capacity measures	Nominal capacity (L)
Standard flasks	0.1 – 0.2 – 0.5 1 – 2 – 5 – 10
Standard test measures	5 – 10 – 20
Proving tanks	20 or more
Standard flasks for special uses	0.25 – 2.5

جدول (1)

الخطأ المسموح به (MPE)

يجب أن لا يتخطى الخطأ المسموح به في المقاييس التي تتجاوزسعتها 20 لتر± 1/2000 السعة الاسمية حسب OIML R120 كما هو موضح في جدول (1)

اما في حالة القوارير الزجاجية فيجب أن لا يتعدى الخطأ المسموح به القيم الموضحة بالجدول التالي من Oiml 43 كما هو موجود في جدول (2)

Maximum permissible errors for the « contained » capacity (« In »)

Nominal capacity	Maximum permissible error E_1 ± cm^3	E_2 ± cm^3
10 cm^3	0.05	0.02
20	0.08	0.03
50	0.12	0.05
100	0.20	0.06
200	0.30	0.09
500	0.50	0.15
1 dm^3	0.80	0.22
2	1.20	0.33
5	2.50	0.75
10	5.00	1.50

Standard graduated flasks for special uses

250 cm^3	0.30	0.10
2.5 dm^3	1.40	0.40

جدول (2)

ظـروف التـشـغـيل

ظروف التشغيل المقننة ل نظام القياس سوف يتم تحديده بالخصائص التالية :

- اصغر كمية مقاسة
- مدى التدفق محدداً بأقل معدل تصريف، و أقصى معدل تصريف .
- اسم أو نوع السائل أو خصائصه ذات العلاقة، عندما يكون بيان اسم أو نوع السائل غير كاف لتمييز السائل ، على سبيل المثال :
  - مدى اللزوجة ذات العلاقة باللزوجة الدنيا للسائل واللزوجة القصوى للسائل ،
  - مدى الكثافة المحددة بواسطة الكثافة الدنيا للسائل والكثافة القصوى للسائل ،
- مدى الضغط المحدد بواسطة أدنى ضغط للسائل و أقصى ضغط للسائل ضع
- مدى درجة الحرارة المحدد بواسطة أدنى درجة حرارة للسائل و أقصى درجة حرارة
- للسائل ،
- تصمم مستويات المتانة (الشدة) التي يتعرض لها نظام القياس لتتو افق مع الظروف البيئية الميكانيكية والكهربائية والمناخية

وحدات القياس

- يجب أن يقاس حجم السائل المتدفق في العداد بوحدة المتر المكعب (m^3)أو اللتر(L)".
- يجب أن يكون العداد مزود بمكان ختم لمنع الوصول إلى اجزاء العداد التي تؤثر على نتائج
- القياس والعبث بها.
- يجب تركيب واستخدام أجهزة قياس السوائل من غير الماء بما يتفق مع تعليمات الصانع.
- يجب أن تقاس كميات الغاز البترولي المسال (LPG) بوحدة كغ أو طن، وفي حال قياسها بوحدة اللتر، فيجب أن تضرب بكثافة الغاز البترولي المسال (LPG) الفعلية أو المقرة من قبل الجهة الرسمية.
- يجب أن تقاس الكميات الأخرى بأيٍ من الوحدات التالية: مل، سم3، لتر، م3، غ، كغ، طن

خطوات التحقق المترولوجي

1. الهدف

- التاكد من ان جميع أدوات القياس السوائل من غير الماء التي تتم عليها عمليات البيع والشراء تستوف المتطلبات المترولوجية والقانونية.

2. المراجع والمستندات المعمول بها

- في التحقق المترولوجي لادوات القياس يجب أن يكون هناك مراجع وتعليمات محلية يُستند عليها في عملية التحقق بالاضافة الى التوصيات الدولية مثل OIML R 117

3. الأجهزة المرجعية

- يستخدم في التحقق الاجهزة المرجعية المستخدمة في مجالات التحقق حسب التعليمات المترولوجية المنصوص عليها.
- يتم معايرة المكاييل المرجعية سنويًا لضمان دقتها باستخدام جرة مرجعية ذات حجم ثابت.
- يتم التحقق من دقة المكاييل بشكل غير منتظم حسب الحاجة وتقدير فريق العمل.

4. إجراءات الصحة والسلامة

- يجب إتباع إجراءات السلامة المتبعة في الشركة أو الموقع التي سحب العينات منها.
- في حال عدم وجود إرشادات للسلامة العامة للشركة أو الموقع يجب إتباع إجراءات السلامة حسب تعليمات الهيئة المخولة بعملية التحقق.

إجراءات التحقق المترولوجي

لإجراء عملية التحقق يجب إتباع الخطوات التالية:

1. تسجيل المعلومات التالية في "نموذج تقرير التحقق من ادوات قياس السوائل" وهي :
   اسم الشركة, العنوان , الهاتف , اسم المسؤول , نوع التحقق , (دوري , تدقيق ,صيانة) , تاريخ التحقق , عدد العدادت, رقم الرخصة , اسم الفاحص والمدقق , نوع السائل ، وارقام ملصقات التحقق .

1. نقوم بالتأكد من العدادت التي قيد الاستعمال أنه يوجد عليها ملصقات التحقق للسنة السابقة ومن العدادت المعطلة انه يوجد عليها اختام الجهة المخولة لضمان عدم استخدامها .
2. التأكد من العداد المراد فحصه انه قيد الاستخدام بشكل دائم , اما اذا لم تكن مستعمل منذ وقت طويل فإن التعبئة الأولى تكون غير معتمدة .
3. التأكد من أن الجدران الداخلية للمكاييل المعيارية المرجعية المستخدمة مبللة بالسائل .
4. يتم ضخ 20 لتر في المكيال المرجعي ذو سعة 20 لتر اول(10 لتر) ضخ سريع ومن ثم (5 لتر) ضخ متوسط السرعة ومن (5 لتر) ضخ بطيء مع الانتباه لعدم انزلاق (تدفق) أي شي من السائل خارج المكيال المرجعي , وهذا للتأكد من ان المضخة تعمل بشكل دقيق في كل سرعات التدفق .

إجراءات التحقق المترولوجي

5. يتم قراءة نسبة الخطأ (الانحراف) بواسطة الأنبوب الزجاجي المدرج المثبت على المكيال مع التأكد من أن المكيال في وضع مستوي (موضوع على أرضية مستوية) ويتم تسجيل الخطأ في نموذج التحقق .

6. يجري تفريغ السائل من المكيال المعياري ويتم تصفيته تماماً .

7. وفي حال وجود مطابقة للتفاوت المنصوص عليه في تعليمات المترولوجيا القانونية المحلية ثم نقوم بختم العداد بختم رصاصي لحمايته من التلاعب، ونضع ملصق المطابقة عليه

8. أما في حال عدم المطابقة للتفاوت المسموح به نقوم بإغلاق العداد وختمه ومنع الشركة من استخدامه لحين صيانته والتحقق منه مرة أخرى .

9. توثيق النتائج وتقديم تقرير عن حالة الأداة اذا لزم .

موزعات الوقود
Fuel dispensers

- **التطبيق:**
  - تنطبق على الأجهزة التي تستخدم لقياس وتوزيع الوقود وتزويد المركبات بدقة عالية.

- **تركيب نظام القياس:**
  - يجب أن يكون معدل تدفق النظام بين 5 Q_{min}:Q_{max} و10.
  - جهاز للتخلص من الغاز مطلوب عند مدخل جهاز القياس عند استخدام المضخة.

- **التخلص من الغاز:**
  - يجب أن تتضمن أنظمة الضخ المركزية أجهزة لإزالة الهواء والغاز.
  - الحد الأقصى لتأثير الهواء أو الغازات:
    - 1% للسائل اللزج مثل الحليب.
    - 0.5% للسائل العادي.
  - تثبيت أجهزة إزالة الغاز وفق تعليمات الشركة المصنعة.

موزعات الوقود
Fuel dispensers

- التحكم في الفوهات:

- منع التسليم التالي إلا بعد إعادة ضبط العداد إلى الصفرعند استبدال الفوهة.

- أجهزة الطباعة:

- يجب أن تطبع الكميات بوحدات قياسية.
- طباعة التفاصيل (السعر، النوع، الرقم التسلسلي، إلخ) مسموحة مع توضيح النسخ المكررة.

- إعداد الموزع:
- يجب إعادة ضبط الموزعات ذات المؤشرات الإلكترونية إلى الصفربعد 120 ثانية من عدم النشاط.

أنظمة القياس على الصهاريج المتنقلة

•التطبيق:

• تنطبق الأنظمة على صهاريج الطرق أو الصهاريج القابلة للنقل لنقل السوائل ذات اللزوجة المنخفضة، باستثناء السوائل الرغوية الصالحة للشرب.

•مكونات النظام: يمكن أن تتكون من عدة حجرات، ويجب تزويد كل حجرة بجهاز إغلاق فردي، مع تجنب خلط المنتجات.

•أنواع أنظمة القياس:

- أنظمة الخرطوم الفارغ و أنظمة الخرطوم الكامل.
- أجهزة القياس يمكن تشغيلها بالمضخة أو الجاذبية أو بالضغط عن طريق مضخة.

أنظمة القياس على الصهاريج المتنقلة

•متطلبات خاصة:

- وجود جهاز إزالة الغازات في أعلى جهاز القياس.
- أجهزة لمنع دخول الهواء إلى العداد عند انخفاض الضغط.

متطلبات أخرى لأنظمة الجاذبية

•يجب أن تحقق معدل تدفق مناسب وأن تتضمن أجهزة تمنع دخول الغاز إلى العداد.
•في بعض الحالات، يجب تركيب أجهزة للكشف عن التفريغ الكامل.
•الأنابيب المتصلة بالعداد يجب أن تمنع فقدان الضغط المسبب لتكون الجيوب الغازية.

أنظمة قياس الحليب والسوائل الرغوية الأخرى

- **التطبيق :**

قياس كميات الحليب المُستخرَج أو الموزَّع بدقة لضمان العدالة بين المزارعين و مصانع الالبان.

- **إزالة الهواء:**

1. تتضمن أنظمة القياس جهاز إزالة الهواء عند نقطة النقل لضمان دقة القياس.
2. يمكن وضع جهاز إزالة الهواء في أماكن مختلفة وفقًا لطريقة تغذية النظام (الجاذبية، المضخات، التفريغ).
3. يجب ضمان ثبات مستوى خزان الهواء خلال عملية القياس.

- **المتطلبات التشغيلية:**

1. ضغط النظام يجب أن يبقى أعلى من الضغط الجوي، ويجب أن تكون التوصيلات محكمة لمنع دخول الهواء.
2. يجب ملء النظام بالكامل قبل القياس، وإذا لم يكن ذلك عمليًا، يتم حساب الكمية اللازمة للملء في القياس الأول.

أنظمة قياس الحليب والسوائل الرغوية الأخرى

1.التخلص من الغازات:

1. جهاز إزالة الغاز ضروري لتفريغ الهواء أو الغاز من السوائل قبل دخولها العداد.
2. لا يجب أن يؤثر الهواء والغازات على القياس بأكثر من 1% للحليب والسوائل الرغوية أو 0.5% للسائل العادي.

3. الرغوة قد تؤدي إلى قياسات غير دقيقة.
والحل هو استخدام فاصل الرغوة لضمان تدفق الحليب النق فقط .

1.معدات الاستقبال والتسليم:

1. يجب ضمان إحكام التوصيلات في معدات الاستقبال.
2. معدات التسليم تُصمم بحيث يبقى الضغط في أنابيب التوصيل إيجابيًا لضمان التدفق المستمر.

الأختام ووسائل الحماية لأجهزة القياس

1. علامات التحقق وأجهزة الحماية:

- يتم تأمين دقة العداد بواسطة أختام ميكانيكية أو أكواد إلكترونية وفقًا للتشريعات الوطنية.
- يجب أن تكون الأختام متينة وتظهر علامات واضحة في حال التلاعب بها، وأن تكون يسيرة الوصول.
- تُوضع الأختام على جميع أجزاء نظام القياس التي قد تؤثر على دقة القياس إذا تعرضت للتعديل.

2.علامات التحقق:

- تشير هذه العلامات إلى أن أجهزة قياس السوائل قد اجتازت التحقق الأولي بنجاح.

الأختام ووسائل الحماية لأجهزة القياس

3.ختم الأجهزة:

- يتم وضع الأختام في أماكن تمنع فك الأجزاء بدون إحداث تلف واضح في الختم.
- تشمل الأختام:
  - اللوحات التي تحمل المعلومات الأساسية، في حال كانت قابلة للفصل.
  - جميع أجزاء العلبة التي لا يمكن حمايتها من التلاعب.

4.الختم الإلكتروني:

- يقتصر الوصول إلى المعلمات الأساسية على الأشخاص المصرح لهم، باستخدام رمز أو مفتاح خاص.
- يجب أن يظهر الجهاز بوضوح عندما يكون في وضع التكوين (configuration mode) وأن يمتنع عن العمل في هذا الوضع.
- يتعين تغيير كلمة المرور بعد كل تعديل في المعلمات.
- تُسجل بيانات التدخلات الأخيرة في سجل الأحداث، بما في ذلك:
  - تحديد الشخص المنفذ للتدخل.
  - التاريخ أو الوقت، وقيمة المعامل قبل التغيير.
  - إمكانية تتبع التدخلات السابقة، حيث يُحذف أقدم سجل عند امتلاء السجل.

التوافق مع التعليمات المترولوجية

"أدوات القياس يجب أن تلتزم بالتعليمات المترولوجية الوطنية والدولية و هذا الالتزام يضمن دقة وموثوقية القياس ويحمي جميع الأطراف في العملية التجاري

أهمية التوافق المترولوجي

1. **ضمان العدالة التجارية:**
   حماية المستهلك من القياسات غير الدقيقة.
2. **تعزيز الثقة:**
   بين المستخدمين والموردين في العمليات التجارية.
3. **دعم الاقتصاد:**
   تقليل الفاقد الناتج عن الأخطاء المترولوجية.
4. **الالتزام بالقانون:**
   الامتثال للتشريعات المترولوجية المحلية والدولية لتجنب المسائلة القانونية.

شكرا لحسن استماعكم

م. مهند عزموطي