



भारत का राजपत्र The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-25042025-262652
CG-DL-E-25042025-262652

असाधारण
EXTRAORDINARY

भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (i)
PART II—Section 3—Sub-section (i)

प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 203]

नई दिल्ली, सोमवार, अप्रैल 21, 2025/वैशाख 01, 1947

No. 203]

NEW DELHI, MONDAY, APRIL 21, 2025/VAISAKHA 01, 1947

उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय

(उपभोक्ता मामले विभाग)

अधिसूचना

नई दिल्ली, 21 अप्रैल 2025

सा.का.नि. 242.—केंद्रीय सरकार, विधिक मापविज्ञान अधिनियम, 2009 (2010 का 1) की धारा 52 की उपधारा (2) के खंड (ग), (च), (झ) और (ध) के साथ पठित उपधारा (1) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 में और संशोधन करने के लिए, निम्नलिखित नियम बनाती है, अर्थात्:-

1. संक्षिप्त नाम और प्रारंभ.— (1) इन नियमों का संक्षिप्त नाम विधिक मापविज्ञान (साधारण) दूसरा संशोधन नियम, 2025 है।

(2) ये सितम्बर, 2025 के पहले दिन से प्रभावी होंगे।

2. विधिक माप विज्ञान (साधारण) नियम, 2011 (जिसे इसके पश्चात उक्त नियम कहा जाएगा) में नियम 27 के पश्चात निम्नलिखित नियम अंतर्विष्ट किया जाएगा, अर्थात्:-

“27क. पुनः सत्यापन के लिए विशेष उपबंध - निम्नलिखित मीटरों का पुनः सत्यापन नीचे दी गई सारणी में निर्दिष्ट अवधि के पूरा होने पर किया जाएगा, अर्थात्:-

(क) वॉल्यूमेट्रिक मीटर के लिए,-

सारणी 1.

क्रम सं.	प्रकार	उप-प्रकार	प्रारंभिक पुनः सत्यापन अवधि	पश्चातवर्ती पुनः सत्यापन अवधि
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	डायफ्राम	मीटर	7 वर्ष	5 वर्ष
2.	रोटरी	प्रेसर बॉडी	20 वर्ष	17 वर्ष
3.	टरबाइन	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष
4.	छिद्र	प्लेट, फिटिंग, ट्यूब और फ्लो कंडीशनर	6 वर्ष	4 वर्ष
5.	अल्ट्रासोनिक	अल्ट्रासोनिक गैस मीटर	6 वर्ष	4 वर्ष
6.	द्रवीय-दोलन	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष
7.	भंवर	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष
8.	शंकु के आकार का अंतर दबाव	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष

(ख) मास-फ्लो मीटर के लिए,-

सारणी 2.

क्रम सं.	प्रकार	उप-प्रकार	प्रारंभिक पुनः सत्यापन अवधि	पश्चातवर्ती पुनः सत्यापन अवधि
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9.	कोरिओलिस	एनजीवी डिस्पेंसर सिस्टम	1 वर्ष	1 वर्ष
		अन्य सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष
10.	थर्मल	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष

(ग) आधार दबाव और तापमान रूपांतरण उपकरणों या रिकॉर्डिंग उपकरणों के लिए,-

सारणी 3

क्रम सं.	प्रकार	उप-प्रकार	प्रारंभिक पुनः सत्यापन अवधि	पश्चातवर्ती पुनः सत्यापन अवधि
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11.	चार्ट रिकॉर्डर	सभी प्रकार	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
12.	मैकेनिकल-टाइप वॉल्यूम कन्वर्जन डिवाइस	रोटरी मीटर मॉड्यूल	7 वर्ष	5 वर्ष

सभी अन्य प्रकार				
13.	इलेक्ट्रॉनिक प्रकार का वॉल्यूम कंवर्जेस उपकरण	सभी प्रकार	7 वर्ष	5 वर्ष
14.	फ्लो कंप्यूटर	सभी प्रकार	6 वर्ष	4 वर्ष
15.	ट्रांसड्यूसर या ट्रांसमीटर	सभी प्रकार	7 वर्ष	5 वर्ष

(घ) अन्य मीटरों, उपकरणों और संस्थापनाओं के लिए,- मीटर उपकरण और संस्थापनाएं जो उपरोक्त क्रमांक 1 से 15 में शामिल नहीं हैं।

सारणी 4.

क्रम सं.	प्रकार	उप-प्रकार	प्रारंभिक पुनः सत्यापन अवधि	पश्चातवर्ती पुनः सत्यापन अवधि
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16.	गैस विश्लेषक या क्रोमैटोग्राफ	सभी प्रकार	1 वर्ष	1 वर्ष
17.	ऊर्जा घनत्व	सभी प्रकार	1 वर्ष	1 वर्ष
18.	सापेक्ष घनत्व	सभी प्रकार	1 वर्ष	1 वर्ष
19.	प्रवाह कंडीशनर	छिद्रित प्लेट	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
		ट्यूब बंडल (सीधा करने वाली पंखुडियाँ)	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
20.	सुधार उपकरण	सभी प्रकार ⁽²⁾	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
21.	टिकट प्रिंटर	सभी प्रकार	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
22.	टेलीमीटरिंग डिवाइस या सिस्टम	सभी प्रकार	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
23.	मीटरिंग इंस्टॉलेशन	दबाव कारक मापन (पीएफएम)	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान
		सभी अन्य प्रकार	होस्ट मीटर के समान	होस्ट मीटर के समान

टिप्पण (1): पुनः सत्यापन अवधि ऊपर बताई गई अवधि के अनुसार होगी तथा मीटर के पुनः सत्यापन के समय उपकरणों का उनके परिचालन स्थान पर निरीक्षण किया जाएगा।

टिप्पण (2): "रैखिकीकरण" फंक्शन को या तो इलेक्ट्रॉनिक वॉल्यूमेट्रिक मीटर या फ्लो कंप्यूटर के सर्किट डिज़ाइन में शामिल किया जा सकता है, या एक अलग सुधार उपकरण में शामिल किया जा सकता है।

टिप्पण (3): अन्य उपकरणों (जैसे इलेक्ट्रॉनिक प्रकार के वॉल्यूम रूपांतरण उपकरण, फ्लो कंप्यूटर और ट्रांसड्यूसर या ट्रांसमीटर) का सत्यापन या पुनः सत्यापन किया जाएगा जो माप को प्रभावित कर सकते हैं।

3. उक्त नियमों की आठवीं अनुसूची में, भाग X के पश्चात् निम्नलिखित भाग अंतर्विष्ट किया जाएगा, अर्थात:-

“भाग XI

गैस मीटर

भाग 1

मेट्रोलॉजिकल और तकनीकी अपेक्षाएं

1. क्षेत्र.-

(1) यह भाग किसी भी माप तकनीक या सिद्धांत के आधार पर गैस मीटर पर लागू होता है जिसका उपयोग ऑपरेटिंग परिस्थितियों में मीटर से गुजरने वाली गैस की मात्रा को मापने के लिए किया जाता है। गैस की मात्रा को आयतन या द्रव्यमान की इकाइयों में व्यक्त किया जा सकता है।

(2) यह भाग गैस मीटरों पर लागू होता है जिनका उद्देश्य गैसीय ईंधन या अन्य गैसों की मात्रा को मापना है। यह सीएनजी डिस्पेंसर में उपयोग की जाने वाली तरलीकृत अवस्था, बहु-चरण, भाप और संपीडित प्राकृतिक गैस (सीएनजी) में गैसों के लिए उपयोग किए जाने वाले मीटर को कवर नहीं करता है।

(3) यह भाग अंतर्निर्मित सुधार उपकरणों, आंतरिक तापमान क्षतिपूर्ति उपकरणों पर लागू होता है तथा इसमें गैस मीटर से जुड़ा कोई भी अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण शामिल होता है।

2. शब्दावली.-

2(1) गैस मीटर और उसके घटक,-

(i) गैस - मीटर,-

प्रवाह सेंसर से गुजरने वाली गैस की मात्रा को मापने, याद रखने और प्रदर्शित करने वाला उपकरण;

(ii) मापन,-

मापी जाने वाली इच्छित मात्रा;

(iii) सेंसर,-

मापने की प्रणाली का वह तत्व जो मापी जाने वाली मात्रा ले जाने वाली किसी रीति, माध्यम या पदार्थ से सीधे प्रभावित होता है;

(iv) मापने वाला ट्रांसड्यूसर,-

माप में उपयोग किया जाने वाला उपकरण, जो इनपुट मात्रा के साथ एक निर्दिष्ट संबंध रखते हुए आउटपुट मात्रा प्रदान करता है;

(v) कैलकुलेटर,-

गैस मीटर का वह भाग जो मापने वाले ट्रांसड्यूसर और संबंधित माप उपकरणों से आउटपुट सिग्नल प्राप्त करता है, उन्हें परिवर्तित करता है और परिणामों को मेमोरी में तब तक संग्रहीत करता है जब तक उनका उपयोग नहीं किया जाता है। इसके अतिरिक्त, कैलकुलेटर सहायक उपकरणों के साथ दोनों तरीकों से संचार करने में सक्षम हो सकता है;

(vi) संकेत या डिस्प्ले करने वाला उपकरण,-

गैस मीटर का वह भाग जो निरंतर या मांग पर माप परिणाम प्रदर्शित करता है;

टिप्पण: एक मुद्रण उपकरण, जो माप के अंत में एक संकेत प्रदान करता है, एक संकेत उपकरण नहीं है।

(vii) सुधार उपकरण,—

फ़ंक्शन में ज्ञात त्रुटियों के सुधार के लिए अभिप्रेत उपकरण, उदाहरण के लिए प्रवाह दर, रेनॉल्ड्स संख्या (वक्र रैखिकीकरण), घनत्व, दबाव या तापमान या इनके संयोजन में;

(viii) सहायक उपकरण,—

एक विशेष कार्य करने वाला उपकरण, जो सीधे माप परिणामों को विस्तृत करने, प्रसारित करने या प्रदर्शित करने के लिए होता है; मुख्य सहायक उपकरण हैं,—

(क) दोहराने वाला संकेत उपकरण;

(ख) मुद्रण उपकरण;

(ग) मेमोरी डिवाइस; और

(घ) संचार उपकरण।

टिप्पण 1: एक सहायक उपकरण को मेट्रोलाजिकल नियंत्रण के अधीन होना अपेक्षित नहीं है।

टिप्पण 2: गैस मीटर में एक सहायक उपकरण आज्ञापक किया जा सकता है।

(ix) संबंधित मापन उपकरण,—

सुधार करने के उद्देश्य से कुछ गैस गुणों को मापने के लिए कैलकुलेटर या सुधार उपकरण से जुड़ा उपकरण;

(x) परीक्षाधीन उपकरण (ईक्यूपमेंट अंडर टेस्ट),—

गैस मीटर या संबंधित उपकरणों या दोनों का वह भाग जो किसी परीक्षण के संपर्क में आता है;

(xi) गैस मीटर वर्ग,—

विभिन्न आकारों या विभिन्न प्रवाह दरों या उनके संयोजन के गैस मीटरों का समूह, जिसमें सभी मीटरों में निम्नलिखित विशेषताएं होंगी; अर्थात:-

- समान विनिर्माता;
- मापने वाले भाग की ज्यामितीय समानता;
- एक ही मीटरिंग सिद्धांत;
- लगभग एक ही अनुपात क्यूमैक्स/क्यूमिन और क्यूमैक्स/क्यूटी;
- एक ही सटीकता वर्ग;
- प्रत्येक मीटर आकार के लिए एक ही इलेक्ट्रॉनिक उपकरण [पैरा 2 के उप- पैरा (5) का खंड (ii) में विनिर्दिष्टानुसार] और उन घटकों के लिए एक ही मेट्रोलाजिकल सॉफ़्टवेयर रूटीन (यदि लागू हो) का उपयोग करना जो मीटर के प्रदर्शन के लिए महत्वपूर्ण हैं;
- डिज़ाइन और घटक असेंबली का एक समान मानक; और
- उन घटकों के लिए एक ही सामग्री जो मीटर के प्रदर्शन के लिए महत्वपूर्ण हैं।

2 मेट्रोलॉजिकल विशेषताएं,-

(i) गैस की मात्रा,-

समय के साथ गैस मीटर से गुजरने वाले प्रवाह को एकीकृत करके प्राप्त गैस की कुल मात्रा, जिसे आयतन 'V' या द्रव्यमान 'm' के रूप में व्यक्त किया जाता है, समय की परवाह किए बिना। गैस की मात्रा संबंधित माप है [पैरा 2 का उप-पैरा (1) का खंड (ii) में यथा परिभाषित];

(ii) दर्शाया गया मूल्य (मात्रा का),-

किसी मात्रा का मान Y_i , जैसा कि मीटर द्वारा दर्शाया गया है;

(iii) गैस मीटर का चक्रीय आयतन (केवल धनात्मक विस्थापन गैस मीटर),-

मीटर के अंदर गतिशील भागों के एक पूर्ण चक्र (कार्य चक्र) के अनुरूप गैस का आयतन;

(iv) त्रुटि,-

मापी गई मात्रा मान घटाव संदर्भ मात्रा मान;

(v) भारित माध्य त्रुटि (डब्लूएमई),-

इस नियम के अंतर्गत भारित माध्य त्रुटि (डब्लूएमई) को इस प्रकार परिभाषित किया गया है:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \text{ with } k_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \text{ for } Q_i \leq 0.7 Q_{max}$$

$$k_i = 1.4 - \frac{Q_i}{Q_{max}} \text{ for } 0.7 Q_{max} \leq Q_i \leq Q_{max}$$

जहाँ:

k_i = प्रवाह दर Q_i पर भार कारक;

E_i = प्रवाह दर Q_i पर त्रुटि।

(vi) आंतरिक त्रुटि,-

संदर्भ स्थितियों के अधीन निर्धारित त्रुटि;

(vii) दोष,-

संकेत की त्रुटि और माप उपकरण की आंतरिक त्रुटि के बीच का अंतर;

टिप्पण 1: व्यवहार में यह परीक्षण के दौरान या उसके बाद देखी गई मीटर की त्रुटि और संदर्भ स्थितियों के अधीन किए गए इस परीक्षण से पहले मीटर की त्रुटि के बीच का अंतर है।

टिप्पण 2: "मापन उपकरण" की व्याख्या "गैस मीटर" के रूप में की जानी चाहिए।

(viii) अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि (एमपीई),-

किसी ज्ञात संदर्भ मात्रा मान के संबंध में माप त्रुटि का चरम मान, किसी दिए गए माप, माप उपकरण या माप प्रणाली के लिए विनिर्देशों या विनियमों द्वारा अनुमत;

(ix) सटीकता श्रेणी,—

माप उपकरणों या माप प्रणालियों की श्रेणी जो निर्दिष्ट माप संबंधी अपेक्षाओं को पूरा करता है, जिसका उद्देश्य माप त्रुटियों या उपकरण अनिश्चितताओं को निर्दिष्ट परिचालन स्थितियों के अधीन निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर रखना है;

(x) स्थायित्व,—

यह किसी मापक उपकरण की उपयोग की अवधि में अपनी प्रदर्शन विशेषताओं को बनाए रखने की क्षमता को संदर्भित करता है;

(xi) माप परिशुद्धता,—

निर्दिष्ट स्थितियों के अधीन समान या समान वस्तुओं पर दोहराए गए मापों द्वारा प्राप्त संकेतों या मापी गई मात्रा मूल्यों के बीच समझौते की निकटता;

(xii) पुनरावृत्ति,—

यह माप की पुनरावृत्ति स्थितियों के एक सेट के अधीन माप परिशुद्धता को संदर्भित करता है;

(xiii) त्रुटि की पुनरावृत्ति,—

यह संदर्भ स्थितियों के अधीन पुनरावृत्ति और माप के बीच प्रवाह दर में परिवर्तन न करने को संदर्भित करता है;

(xiv) पुनरुत्पादकता,—

यह माप की पुनरुत्पादकता की स्थिति के अधीन माप सटीकता को संदर्भित करता है;

(xv) त्रुटि की पुनरुत्पादकता,—

यह संदर्भ स्थितियों के अधीन पुनरुत्पादकता और माप के बीच प्रवाह दर को बदलने को संदेय;

(xvi) संचालन की स्थिति,—

गैस की स्थिति (तापमान, दबाव और गैस संरचना) जिस पर गैस की मात्रा मापी जाती है

(xvii) रेटेड परिचालन स्थितियाँ,—

मापन और प्रभाव मात्राओं के मानों की सीमा देने वाली उपयोग की स्थितियाँ, जिसके लिए गैस मीटर की त्रुटियों को अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की सीमा के भीतर होना अपेक्षित है;

(xviii) अपेक्षित स्थितियाँ,—

गैस मीटर के प्रदर्शन का परीक्षण करने या माप के परिणामों की अंतर-तुलना के लिए निर्धारित संदर्भ मानों या प्रभाव मात्राओं की संदर्भ सीमाओं का सेट;

(xix) आधार स्थितियाँ,—

वे स्थितियाँ जिनमें गैस की मापी गई मात्रा को परिवर्तित किया जाता है (उदाहरण: आधार तापमान और आधार दबाव)।

टिप्पण: परिचालन और आधार स्थितियां केवल मापी जाने वाली या संकेतित की जाने वाली गैस की मात्रा से संबंधित हैं और इन्हें "रेटेड परिचालन स्थितियों" और "संदर्भ स्थितियों" के साथ भ्रमित नहीं किया जाना चाहिए, जो प्रभाव मात्राओं को संदर्भित करते हैं।

(xx) परीक्षण तत्व (संकेतक उपकरण का),—

मापी गई गैस मात्रा का सटीक वाचन करने में सक्षम उपकरण;

(xxi) संकल्प (डिस्प्ले उपकरण का),—

प्रदर्शित संकेतों के बीच सबसे छोटा अंतर जिसे सार्थक रूप से पहचाना जा सकता है।

टिप्पण: डिजिटल उपकरण के लिए, यह संकेत में परिवर्तन है जब सबसे कम महत्वपूर्ण अंक एक कदम से बदलता है। एनालॉग डिवाइस के लिए, यह बाद के स्केल चिह्नों के बीच का आधा अंतर है।

(xxii) इन्स्ट्रुमेंटल बहाव,—

मापन यंत्र के माप संबंधी गुणों में परिवर्तन के कारण संकेत में समय के साथ निरंतर या वृद्धिशील परिवर्तन

(3) परिचालन स्थितियाँ,—

गैस की स्थितियाँ (तापमान, दबाव और गैस संरचना) जिन पर गैस की मात्रा मापी जाती है;

(i) प्रवाह दर (क्यू),—

गैस मीटर से गुजरने वाली गैस की वास्तविक मात्रा और इस मात्रा को गैस मीटर से गुजरने में लगने वाले समय का भागफल;

(ii) अधिकतम प्रवाह दर (क्यू_{मेक्स}),—

उच्चतम प्रवाह दर जिस पर गैस मीटर को अपनी अधिकतम अनुमेय त्रुटि की सीमाओं के भीतर काम करना अपेक्षित है, जबकि इसे इसकी रेटेड परिचालन स्थितियों के भीतर संचालित किया जा रहा है;

(iii) न्यूनतम प्रवाह दर (क्यू_{मिन}),—

न्यूनतम प्रवाह दर जिस पर गैस मीटर को अपनी अधिकतम अनुमेय त्रुटि की सीमाओं के भीतर काम करना अपेक्षित है, जबकि इसे इसकी रेटेड परिचालन स्थितियों के भीतर संचालित किया जा रहा है;

(iv) संक्रमणकालीन प्रवाह दर (क्यू_{ट्रान्ज}),—

वह दर जो अधिकतम प्रवाह दर क्यू_{मेक्स} और न्यूनतम प्रवाह दर क्यू_{मिन} के बीच होती है जो प्रवाह दर सीमा को दो क्षेत्रों, "ऊपरी क्षेत्र" और "निचला क्षेत्र" में विभाजित करती है, जिनमें से प्रत्येक की अपनी अधिकतम अनुमेय त्रुटि होती है;

(v) कार्य तापमान (टी_{डब्ल्यू}),—

गैस मीटर पर मापा जाने वाला गैस का तापमान;

(vi) न्यूनतम कार्य तापमान (t_{min}) और अधिकतम कार्य तापमान (t_{max}),—

न्यूनतम और अधिकतम गैस तापमान जिसे एक गैस मीटर अपनी निर्धारित परिचालन स्थितियों के भीतर, अपने मेट्रोलॉजिकल प्रदर्शन में अस्वीकार्य गिरावट के बिना झेल सकता है;

(vii) निर्दिष्ट तापमान (t_{sp}),—

अंतर्निहित रूपांतरण उपकरणों वाले गैस मीटरों के लिए औसत तापमान, लागू परिचालन तापमान सीमा के निर्धारण के लिए संदर्भ के रूप में उपयोग किया जाता है;

टिप्पण: t_{sp} और गैस तापमान के बीच का अंतर अधिकतम संभावित त्रुटि के मूल्य पर प्रभाव डालता है।

(viii) कार्य दबाव (p_w),—

गैस मीटर पर मापी जाने वाली गैस का दबाव;

(ix) न्यूनतम कार्य दबाव (p_{min}) और अधिकतम कार्य दबाव (p_{max}),—

न्यूनतम और अधिकतम आंतरिक दबाव जिसे गैस मीटर अपनी निर्धारित परिचालन स्थितियों के भीतर, अपने मेट्रोलॉजिकल प्रदर्शन में गिरावट के बिना झेल सकता है

(x) स्थैतिक दबाव हानि या दबाव अंतर (Δp),—

गैस प्रवाहित होने के दौरान गैस मीटर के इनलेट और आउटलेट पर दबावों के बीच अंतर;

(xi) कार्य घनत्व, (ρ_w),—

गैस मीटर के माध्यम से प्रवाहित गैस का घनत्व, ρ_w और t_w के अनुरूप।

(4) परीक्षण शर्तें,—

(i) प्रभाव मात्रा,—

वह मात्रा जो प्रत्यक्ष माप में, वास्तव में मापी गई मात्रा को प्रभावित नहीं करती है, लेकिन जो संकेत और माप परिणाम के बीच के संबंध को प्रभावित करती है;

(ii) बाधा,—

प्रभाव मात्रा जिसका मान इस भाग में निर्दिष्ट सीमाओं के भीतर है, लेकिन गैस मीटर की निर्दिष्ट रेटेड परिचालन स्थितियों के बाहर है;

टिप्पण: एक प्रभाव मात्रा एक बाधा है यदि उस प्रभाव मात्रा के लिए रेटेड परिचालन स्थितियाँ निर्दिष्ट नहीं हैं।

(iii) ओवरलोड स्थितियाँ,—

रेटेड परिचालन स्थितियों (प्रवाह दर, तापमान, दबाव, आर्द्रता और विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप सहित) के बाहर की स्थितियाँ जिन्हें गैस मीटर को अपने प्रदर्शन में गिरावट के बिना झेलना अपेक्षित है।

(iv) परीक्षण,—

परीक्षण के अधीन उपकरण (ईक्विपमेंट अंडर टेस्ट) की कुछ अपेक्षाओं के साथ अनुपालन को सत्यापित करने के लिए संचालन की श्रृंखला;

(v) परीक्षण प्रक्रिया,—

परीक्षण संचालन का विस्तृत विवरण;

(vi) परीक्षण कार्यक्रम,—

किसी विशेष प्रकार के उपकरण के लिए परीक्षणों की श्रृंखला का विवरण;

(vii) प्रदर्शन परीक्षण,—

परीक्षण जिसका आशय यह सत्यापित करना है कि परीक्षण के अंतर्गत उपकरण (ईक्विपमेंट अंडर टेस्ट) अपने इच्छित कार्यों को पूरा करने में सक्षम है या नहीं।

(5) इलेक्ट्रॉनिक उपकरण,—**(i) इलेक्ट्रॉनिक गैस मीटर,—**

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से सुसज्जित गैस मीटर।

टिप्पण: इस भाग के प्रयोजनों के लिए सहायक उपकरण, जहाँ तक यह मेट्रोलॉजिकल नियंत्रण के अधीन है, गैस मीटर का भाग माना जाता है, जब तक कि सहायक उपकरण को अलग से अनुमोदित और सत्यापित नहीं किया जाता है।

(ii) इलेक्ट्रॉनिक उपकरण,—

इलेक्ट्रॉनिक उप-असेंबली का उपयोग करने वाला और एक विशिष्ट कार्य निष्पादित करने वाला उपकरण। इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को साधारणतया पर अलग-अलग इकाइयों के रूप में निर्मित किया जाता है और स्वतंत्र रूप से परीक्षण किए जाने में सक्षम होते हैं;

(iii) इलेक्ट्रॉनिक घटक,—

इलेक्ट्रॉनिक उपकरण में सबसे छोटी भौतिक इकाई जिसका उपयोग किसी माध्यम या वैक्यूम के माध्यम से इलेक्ट्रॉनों और/या उनके संबंधित क्षेत्रों को प्रभावित करने के लिए किया जाता है।

3. माप की इकाइयाँ.—**(1) माप इकाइयाँ,—**

सभी मात्राएँ SI इकाइयों में व्यक्त की जाएँगी।

4. मेट्रोलॉजिकल अपेक्षाएं.—**(1) रेटेड परिचालन शर्तें,—****सारणी क.**

गैस मीटर के लिए निर्धारित परिचालन स्थितियां निम्नानुसार होंगी:			
(1)	(2)	(3)	
(क)	परिवेश का तापमान (चुनी गई तापमान सीमा कम से कम 50 K को कवर करेगी)	निम्न	-40°से, -25°से, -10°से, 0°से और +5°से ⁽¹⁾
		उच्च	+30°से, +40°से, +55°से, 65°से और +70°से ⁽¹⁾
(ख)	परिवेश सापेक्ष आर्द्रता	विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट; कम से कम 93% तक	
(ग)	वायुमंडलीय दबाव	विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट; कम से कम 86 kPa – 106 kPa को कवर करना	
(घ)	से कम कंपन	10 Hz – 150 Hz, 1.6 ms ⁻² , 0.05 m ² s ⁻³	

(ड)	डीसी मेन वोल्टेज (3)	-3dB/ऑक्टेव
(च)	एसी मेन वोल्टेज (3)	विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट
(छ)	एसी मेन आवृत्ति (3)	$U_{nom} - 15\%$ से $U_{nom} + 10\%$
(ज)	प्रवाह दर सीमा	$f_{nom} - 2\%$ से $f_{nom} + 2\%$
(झ)	गैसों का प्रकार	Q_{min} से Q_{max} समावेशी
(ञ)	कार्य दबाव सीमा:	प्राकृतिक गैसों, औद्योगिक गैसों या सुपरक्रिटिकल गैसों का परिवार; विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया जाना है (2),

(1) देश की विभिन्न जलवायु परिस्थितियों के आधार पर तापमान के विभिन्न मानों की अनुमति है।
(2) सुपरक्रिटिकल से तात्पर्य उस स्थिति से है जहाँ द्रव की गैसीय और द्रवीभूत अवस्था के बीच कोई अंतर नहीं होता है
(3) यदि लागू हो

(2) Q_{max} , Q_t और Q_{min} के मान,—

गैस मीटर की प्रवाह दर विशेषताओं को Q_{max} , Q_t और Q_{min} के मानों द्वारा परिभाषित किया जाएगा। उनके अनुपात और संबंध सारणी 1 में बताई गई सीमाओं के भीतर होंगे:

सारणी 1. प्रवाह दर विशेषताएँ

Q_{max} / Q_{min}	Q_{max} / Q_t
(1)	(2)
≥ 50	≥ 10
≥ 5 and <50	≥ 5

(3) सटीकता वर्ग और अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ (एमपीई),—

(i) साधारण,—

गैस मीटर को इस तरह से डिज़ाइन और निर्मित किया जाएगा कि इसकी त्रुटियाँ रेटेड ऑपरेटिंग स्थितियों के अधीन लागू एमपीई से अधिक न हों;

(ii) सटीकता वर्ग,—

गैस मीटर को तीन सटीकता वर्गों 0.5, 1 और 1.5 में विभाजित किया जा सकता है। गैस मीटर को इनमें से किसी एक वर्ग में इसकी सटीकता के अनुसार वर्गीकृत किया जाएगा। एमपीई का मान नीचे सारणी 2 में विनिर्दिष्टानुसार लागू सटीकता वर्ग पर निर्भर करता है;

(iii) ज्ञात त्रुटियों के लिए सुधार,—

गैस मीटर को एक सुधार उपकरण से सुसज्जित किया जा सकता है, जिसका आशय त्रुटियों को शून्य मान के जितना संभव हो सके उतना कम करना है। इस तरह के सुधार उपकरण का उपयोग पूर्व-अनुमानित बहाव के सुधार के लिए नहीं किया जाएगा;

(iv) अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ (एमपीई),—

सारणी 2. गैस मीटर की अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ

प्रवाह दर Q	मॉडल अनुमोदन और प्रारंभिक सत्यापन के दौरान			पुनः सत्यापन और सेवाकाल के दौरान		
	सटीकता वर्ग			सटीकता वर्ग		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	± 1 %	± 2 %	± 3 %	± 2 %	± 4 %	± 6 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	± 0.5 %	± 1 %	± 1.5 %	± 1 %	± 2 %	± 3 %

(v) अंतर्निर्मित रूपांतरण डिवाइस वाला गैस मीटर,—

अंतर्निहित रूपांतरण डिवाइस वाले गैस मीटर के लिए और केवल आधार स्थितियों पर आयतन प्रदर्शित करने के लिए, सारणी 2 में विनिर्दिष्ट की गई अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ (tsp – 15) °C से (tsp + 15) °C के तापमान रेंज में 0.5% तक बढ़ जाती हैं। इस तापमान रेंज के बाहर 10 °C के अतिरिक्त अंतराल पर इस विस्तारित एमपीई में 0.5% की अतिरिक्त वृद्धि की अनुमति है। तापमान tspis विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

टिप्पण 1: रूपांतरण तापमान या दबाव माप या दोनों पर आधारित हो सकता है।

टिप्पण 2: वास्तविक आयतन और आधार स्थितियों पर आयतन दोनों को दर्शाने वाले गैस मीटर को गैस मीटरिंग सिस्टम माना जाता है।

(4) भारत माध्य त्रुटि (डब्लूएमई),—

भारत औसत त्रुटि (डब्लूएमई) सारणी 3 में दिए गए मानों के भीतर होगी।

सारणी 3. अधिकतम स्वीकार्य भारत औसत त्रुटि

प्रवाह दर Q	मॉडल अनुमोदन और प्रारंभिक सत्यापन के दौरान			पुनः सत्यापन और सेवाकाल के दौरान		
	सटीकता वर्ग			सटीकता वर्ग		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
डब्लूएमई	± 0.2 %	± 0.4 %	± 0.6 %	-	-	-

(5) सील की मरम्मत और क्षति,—

गैस मीटर के घटकों की मरम्मत के बाद जो मेट्रोलॉजिकल व्यवहार को प्रभावित करते हैं या सील को नुकसान पहुँचाने के बाद, अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि प्रारंभिक सत्यापन पर त्रुटियों के अनुरूप होगी जैसा कि सारणी 2 में विनिर्दिष्ट है, साथ ही अधिकतम स्वीकार्य भारत औसत त्रुटि जैसा कि सारणी 3 में विनिर्दिष्ट है;

(6) पुनरुत्पादकता,—

Q_t के बराबर या उससे अधिक प्रवाह दरों के लिए, विशिष्ट प्रवाह दर पर त्रुटि की पुनरुत्पादकता अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से कम या उसके बराबर होगी;

(7) पुनरावृत्ति,—

विशिष्ट प्रवाह दर पर लगातार तीन मापों की त्रुटि की पुनरावृत्ति अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से कम या उसके बराबर होगी;

(8) कार्य दबाव,—

पैरा 4 के उप-पैरा (3) में उल्लिखित अपेक्षाओं को पूरे कार्य दबाव रेंज में पूरा किया जाएगा;

(9) तापमान,—

पैरा 4 के उप-पैरा (3) में उल्लिखित अपेक्षाओं को पूरे तापमान रेंज में पूरा किया जाएगा, जहाँ परिवेश का तापमान 5 °C के भीतर गैस के तापमान के बराबर होता है।

केवल आधार स्थितियों पर आयतन दर्शाने वाले गैस मीटरों के लिए, Q_t के बराबर या उससे अधिक प्रवाह दरों के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि सीमाएँ तब लागू होती हैं जब परिवेश का तापमान गैस के तापमान से 20 °C या उससे अधिक भिन्न होता है।

(10) स्थायित्व,—

गैस मीटर $0.8 Q_{max}$ और Q_{max} के बीच की दर वाले प्रवाह के अधीन होने के बाद निम्नलिखित अपेक्षाओं को पूरा करेगा, जिसमें 2000 घंटों की अवधि के दौरान Q_{max} पर प्रवाह के बराबर मात्रा शामिल है, अर्थात्:-

(i) पुनः सत्यापन और प्रयोग के लिए सारणी 2 में निर्दिष्ट अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ; और

(ii) Q_t से Q_{max} तक प्रवाह दरों के लिए निम्न से कम या बराबर की खराबी,—

- वर्ग 1.5 के लिए मॉडल अनुमोदन के दौरान लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि का 1.0 गुना या

- अन्य वर्गों के लिए मॉडल अनुमोदन के दौरान लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि का 0.5 गुना।

(11) ओवरलोड प्रवाह,—

1 घंटे की अवधि के लिए $1.2 Q_{max}$ के ओवरलोड के संपर्क में आने के बाद, एक गैस मीटर निम्नलिखित अपेक्षाओं का अनुपालन करेगा,—

(i) पैरा 4 के उप-पैरा (3) में उल्लिखित अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ; और

(ii) अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से कम या बराबर की खराबी।

(12) कंपन और झटके,—

एक गैस मीटर निम्नलिखित विनिर्देशों के साथ कंपन और झटकों का सामना करेगा:

(i) कंपनी,—

कुल आवृत्ति रेंज: 10 हर्ट्ज – 150 हर्ट्ज

कुल आरएमएस स्तर: 7 m.s⁻²

एएसडी स्तर 10 हर्ट्ज – 20 हर्ट्ज: 1 m²s⁻³

एएसडी स्तर 20 हर्ट्ज – 150 हर्ट्ज: –3 dB/ऑक्टेव

(ii) झटके,—

फॉल की ऊंचाई: 50 mm

कंपन और शॉक्स के प्रयोग के बाद दोष अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के 0.5 गुना से कम या उसके बराबर होगा।

(13) निर्दिष्ट प्रकार के गैस मीटरों के लिए मापविज्ञान विशिष्ट अपेक्षाएं,—

(i) अभिविन्यास,—

यदि मीटर का विनिर्माता निर्दिष्ट करता है कि मीटर केवल कुछ निश्चित अभिविन्यासों में स्थापित होने पर ही सही ढंग से काम करेगा और यदि मीटर को इस प्रकार चिह्नित किया गया है, तो पैरा 4 के उप-पैरा (3) और (4) में विनिर्दिष्ट माप संबंधी अपेक्षाएं केवल इन अभिविन्यासों के लिए पूरी की जाएंगी;

ऐसे चिह्नों की अनुपस्थिति में मीटर सभी अभिविन्यासों के लिए इन अपेक्षाओं को पूरा करेगा;

(ii) प्रवाह दिशा,—

यदि मीटर को दोनों दिशाओं में प्रवाह को मापने में सक्षम के रूप में चिह्नित किया गया है, तो पैरा 4 के उप-पैरा (3) और (4) में विनिर्दिष्ट माप संबंधी अपेक्षाएं प्रत्येक दिशा के लिए अलग-अलग पूरी की जाएंगी;

(iii) प्रवाह बाधा,—

गैस मीटर के प्रकारों के लिए जिनकी सटीकता प्रवाह गड़बड़ी से प्रभावित होती है, इन गड़बड़ियों के कारण त्रुटि का बदलाव अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से अधिक नहीं होगा। यदि ऐसे गैस मीटर को केवल हल्की प्रवाह गड़बड़ी पैदा करने वाली विशिष्ट पाइपिंग व्यवस्था में स्थापित करने के लिए निर्दिष्ट किया जाता है, तो मीटर को इस तरह से चिह्नित किया जाएगा और केवल उन विशिष्ट पाइपिंग विन्यासों में स्थापित किया जा सकता है जिनके लिए इसकी सटीकता इस अपेक्षा के भीतर रहने के लिए सिद्ध हुई है;

(iv) ड्राइव शाफ्ट (टॉर्क),—

एक या अधिक ड्राइव शाफ्ट वाले गैस मीटर के प्रकारों के लिए, निर्माता द्वारा निर्दिष्ट अधिकतम टॉर्क के आवेदन से होने वाली कोई भी खराबी अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से अधिक नहीं होगी;

(v) विभिन्न गैसों,—

विभिन्न गैसों के लिए उपयोग किए जाने वाले गैस मीटर के प्रकार, गैसों की पूरी श्रृंखला के लिए पैरा 4 के उप-पैरा (3) में उल्लिखित मापविज्ञान संबंधी अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे, जिनके लिए उन्हें विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया गया है;

(vi) विनिमेय घटक,—

ऐसे गैस मीटरों के लिए जिनके कुछ घटकों को परिचालन उद्देश्यों (जैसे अल्ट्रासोनिक ट्रांसड्यूसर या मीटर कार्ट्रिज) के लिए विनिमेय बनाया गया है, ऐसे घटक के विनिमेय होने के कारण होने वाली खराबी प्रकार मूल्यांकन के दौरान लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के एक तिहाई से अधिक नहीं होगी, जबकि त्रुटि किसी भी मामले में उस सीमा के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि से अधिक नहीं होगी;

(vii) इलेक्ट्रॉनिक्स,—

यदि किसी गैस मीटर में इलेक्ट्रॉनिक घटक शामिल हैं, तो सारणी 4 और सारणी 5 में विनिर्दिष्ट अपेक्षाएं लागू होती हैं;

(viii) सहायक उपकरणों से प्रभावित,—

सहायक उपकरणों से युक्त गैस मीटरों को इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा कि सहायक उपकरणों के सभी कार्य (जैसे संचार उद्देश्यों के लिए उपबंध) मेट्रोलॉजिकल व्यवहार को प्रभावित न करें।

सारणी 4. इलेक्ट्रॉनिक घटकों वाले गैस मीटरों के लिए अपेक्षाएं

सं	प्रभाव कारक	रेंज	त्रुटि सीमा
(1)	(2)	(3)	(4)
(क)	शुष्क ऊष्मा	ऊपरी तापमान निर्दिष्ट	एमपीई
(ख)	ठंडी ऊष्मा	ऊपरी तापमान निर्दिष्ट	एमपीई
(ग)	नम ऊष्मा, स्थिर अवस्था(गैर-संघनक)	ऊपरी तापमान निर्दिष्ट, 93% सापेक्ष आर्द्रता	एमपीई
(घ)	डीसी मेन वोल्टेज भिन्नता ⁽¹⁾	विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट	एमपीई
(ङ)	एसी मेन वोल्टेज भिन्नता ⁽¹⁾	रेटेड वोल्टेज का 85% और 110%	एमपीई
(च)	आंतरिक बैटरी का कम वोल्टेज ⁽¹⁾	विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट	एमपीई
⁽¹⁾ यदि लागू हो			

सारणी 5. इलेक्ट्रॉनिक घटकों वाले गैस मीटरों के लिए प्रतिरक्षा अपेक्षाएँ

सं	बाधा	अपेक्षित प्रतिरक्षा	दोष सीमा / परीक्षण शर्तें(3)
(1)	(2)	(3)	(4)
(क)	नम गर्मी चक्रीय (संघनक)	ऊपरी तापमान, निर्दिष्ट 93% सापेक्ष आर्द्रता	½ एमपीई / एनएसएफए
(ख)	कंपन (यादृच्छिक)	कुल आवृत्ति रेंज: 10 हर्ट्ज – 150 हर्ट्ज कुल आरएमएस स्तर: 7 मी.से ⁻² एएसडी स्तर 10 हर्ट्ज–20 हर्ट्ज: 1 मी ² .से ⁻³ एएसडी स्तर 20 हर्ट्ज–150 हर्ट्ज: –3डीबी/ऑक्टेव	½ एमपीई / एनएसएफए
(ग)	यांत्रिक झटका	50 मिमी	½ एमपीई / एनएसएफए
(घ)	विकिरणित रेडियो फ्रिक्वेंसी, विद्युत चुम्बकीय	10 V/m, 3 GHz तक	एमपीई / एनएसएफए

	क्षेत्र		
(ङ)	रेडियो फ्रिक्वेंसी, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा उत्पन्न संचालित (साधारण मोड) धाराएं	10 V (e.m.f.), 80MHz तक	एमपीई / एनएसएफए
(च)	इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज	6 kV संपर्क निर्वहन 8 kV वायु निर्वहन	½ एमपीई / एनएसएफए+डी
(छ)	संकेत, डेटा और नियंत्रण रेखाओं पर विस्फोट (क्षणिक)	आयाम 1 kV पुनरावृत्ति दर 5 kHz	½ एमपीई / एनएसएफए
(ज)	संकेत, डेटा और नियंत्रण रेखाओं पर सर्ज	असममित रेखाएँ: लाइन से लाइन 0.5 kV लाइन से ग्राउंड 1.0 kV सममित रेखाएँ: लाइन से लाइन एनए लाइन से ग्राउंड 1.0 kV परिरक्षित इनपुट/ऑउटपुट और संचार रेखाएँ: लाइन से लाइन एनए लाइन से ग्राउंड 0.5 kV	½ एमपीई / एनएसएफए
(झ)	एसी मेन वोल्टेज डिप्स और शॉर्ट इंटरप्ट ⁽¹⁾	½ चक्र 0 % 1 चक्र 0 % 10/12 ⁽²⁾ चक्र 40 % 25/30 ⁽²⁾ चक्र 70 % 250/300 ⁽²⁾ चक्र 80 %	½ एमपीई / एनएसएफए
(ञ)	डीसी मेन वोल्टेज डिप्स और शॉर्ट इंटरप्ट ⁽¹⁾	0.1 सेकंड के दौरान रेटेड वोल्टेज का 40% और 70% तथा 0.01 सेकंड के दौरान रेटेड वोल्टेज का 0%	½ एमपीई / एनएसएफए
(ट)	एसी और डीसी मेन पर विस्फोट (क्षणिक)	आयाम 2 kV पुनरावृत्ति दर 5 kHz	½ एमपीई / एनएसएफए
(ठ)	एसी और डीसी मेन पर उछाल	लाइन से लाइन 1.0 kV लाइन से जमीन 2.0 kV	½ एमपीई / एनएसएफए+डी
(ड)	डीसी मेन पावर पर तरंग ⁽¹⁾	नाममात्र डीसी वोल्टेज का 2%	½ एमपीई / एनएसएफए

(1) यदि लागू हो

(2) क्रमशः 50 हर्ट्ज/60 हर्ट्ज के लिए

(3) एनएसएफए: बाधा के बाद कोई महत्वपूर्ण दोष नहीं होगा।

एनएसएफडी: बाधा के दौरान कोई महत्वपूर्ण दोष नहीं होगा।

क्रम संख्या (ङ) (छ) और (ज) में विनिर्दिष्ट परीक्षण गैर-मुख्य कनेक्टेड गैस मीटर के लिए लागू नहीं हैं।

क्रम संख्या (ट) और (ठ) में परीक्षण लागू नहीं होते हैं यदि मीटर एसी या डीसी मेन्स से जुड़ा नहीं है।

5. तकनीकी अपेक्षाएं.—

(1) निर्माण,—

(i) सामग्री,—

गैस मीटर ऐसी सामग्री से बना होगा और इस तरह से बनाया जाएगा कि वह भौतिक, रासायनिक और तापीय परिस्थितियों का सामना कर सके, जिससे वह प्रभावित हो सकता है और अपने पूरे जीवनकाल में अपने इच्छित प्रयोजनों को सही ढंग से पूरा कर सके;

(ii) केस की मजबूती,—

गैस मीटर का केस राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय मानकों और सुरक्षा संबंधी अपेक्षाओं के अनुसार निर्दिष्ट गैस-टाइट होना चाहिए और गैस मीटर के अधिकतम कार्य दबाव से कम से कम 1.5 गुना तक होना चाहिए। यदि मीटर को खुली हवा में स्थापित किया जाना है तो यह बहते पानी के लिए अभेद्य होना चाहिए;

(iii) संघनन/जलवायु उपबंध,—

विनिर्माता उन जगहों पर संघनन को कम करने के लिए उपकरणों को शामिल कर सकता है, जहां संघनन उपकरण के प्रदर्शन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर सकता है;

(iv) बाहरी हस्तक्षेप से सुरक्षा,—

गैस मीटर का निर्माण और स्थापना इस तरह से की जाएगी कि इसकी सटीकता को प्रभावित करने में सक्षम यांत्रिक हस्तक्षेप या गैस मीटर या सत्यापन चिहनों या सुरक्षा चिहनों को स्थायी रूप से दिखाई देने वाले नुकसान को रोका जा सके;

(v) संकेत उपकरण,—

संकेतक उपकरण को मीटर बाँड़ी से भौतिक रूप से या दूर से जोड़ा जा सकता है। बाद के मामले में प्रदर्शित किए जाने वाले डेटा को गैस मीटर में संग्रहीत किया जाएगा;

टिप्पण: ग्राहकों और उपभोक्ताओं के लिए डेटा तक पहुंच के उपबंध होंगे।

(vi) सुरक्षा उपकरण,—

गैस मीटर को एक सुरक्षा उपकरण से सुसज्जित किया होगा, जो भूकंप या आग जैसी आपदाओं की स्थिति में गैस के प्रवाह को बंद कर देता है। गैस मीटर से एक सुरक्षा उपकरण जोड़ना होगा, परंतु कि यह मीटर की मेट्रोलाजिकल अखंडता को प्रभावित न करे।

भूकंप सेंसर और विद्युत चालित वाल्व से सुसज्जित एक यांत्रिक गैस मीटर को इलेक्ट्रॉनिक गैस मीटर नहीं माना जाता है;

(vii) इलेक्ट्रॉनिक भागों के बीच कनेक्शन,—

इलेक्ट्रॉनिक भागों के बीच कनेक्शन विश्वसनीय और टिकाऊ होने चाहिए;

(viii) घटक,—

मीटर के घटकों को बिना पुनः सत्यापन के तभी बदला जा सकता है जब मॉडल अनुमोदन यह स्थापित करता है कि मीटर के मेट्रोलॉजिकल गुण और विशेष रूप से सटीकता संबंधित घटकों के आदान-प्रदान से प्रभावित नहीं होती है [पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (vi) देखें]। ऐसे घटकों को विनिर्माता द्वारा उनके अपने विशिष्ट भाग संख्या या पहचानकर्ताओं द्वारा पहचाना जाएगा।

टिप्पण: इन घटकों को मीटर के मॉडल (मॉडल) के साथ चिह्नित किया जाएगा, जिससे उन्हें जोड़ा जा सकता है और उन्हें बदलने की अपेक्षा हो सकती है।

(ix) शून्य प्रवाह,—

जब प्रवाह दर शून्य होती है, तो गैस मीटर का समग्रीकरण नहीं बदलेगा और संस्थापन की स्थितियाँ प्रवाह स्पंदन से मुक्त होती हैं।

टिप्पण: यह अपेक्षा स्थिर परिचालन स्थितियों को संदर्भित करती है। यह स्थिति गैस मीटर की बदली हुई प्रवाह दरों पर प्रतिक्रिया को संदर्भित नहीं करती है।

(2) प्रवाह दिशा,—**(i) गैस प्रवाह की दिशा,—**

एक गैस मीटर पर जहां संकेत उपकरण गैस प्रवाह की केवल एक दिशा के लिए सकारात्मक रूप से पंजीकृत होता है, इस दिशा को एक ऐसी विधि द्वारा इंगित किया जाएगा जिसे स्पष्ट रूप से समझा जा सके, जैसे कि एक तीर। यदि गैस प्रवाह की दिशा निर्माण द्वारा निर्धारित की जाती है तो इस संकेत की अपेक्षा नहीं है;

(ii) प्लस और माइनस चिह्न,—

विनिर्माता यह निर्दिष्ट करेगा कि गैस मीटर द्वि-दिशात्मक प्रवाह को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है या नहीं। द्वि-दिशात्मक प्रवाह के मामले में धनात्मक और ऋणात्मक चिह्न के साथ दो सिर वाला तीर इस्तेमाल किया जाएगा, जिससे यह संकेत मिलता है कि किस प्रवाह दिशा को क्रमशः सकारात्मक और नकारात्मक माना जाता है;

(iii) द्वि-दिशात्मक प्रवाह की रिकॉर्डिंग,—

यदि मीटर द्वि-दिशात्मक उपयोग के लिए डिज़ाइन किया गया है, तो रिवर्स फ्लो के दौरान प्रवाहित गैस की मात्रा को या तो संकेतित मात्रा से घटाया जाएगा या अलग से रिकॉर्ड किया जाएगा। अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियाँ आगे और पीछे दोनों प्रवाह के लिए पूरी की जाएंगी;

(iv) रिवर्स फ्लो,—

यदि मीटर रिवर्स फ्लो को मापने के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया है, तो मीटर या तो रिवर्स फ्लो को रोक देगा, या यह आगे के प्रवाह माप के संबंध में अपने मेट्रोलॉजिकल गुणों में गिरावट या परिवर्तन के बिना आकस्मिक या आकस्मिक रिवर्स फ्लो का सामना करेगा;

(v) संकेतक उपकरण,—

गैस मीटर में एक उपकरण लगाया जा सकता है, जिससे जब भी गैस अनधिकृत दिशा में प्रवाहित हो, तो संकेतक उपकरण को काम करने से रोका जा सके;

(3) संकेतक उपकरण,—

(i) साधारण उपबंध: गैस मीटर से जुड़ा संकेतक उपकरण, मापी गई गैस की मात्रा को आयतन या द्रव्यमान में संगत इकाइयों में दर्शाएगा। रीडिंग स्पष्ट और साफ होनी चाहिए।

संकेत उपकरण हो सकता है,—

- (क) पैरा 5 के उप-पैरा (3) के खंड (iv) में विनिर्दिष्ट एक यांत्रिक संकेत उपकरण;
- (ख) पैरा 5 के उप-पैरा (3) के (v) में विनिर्दिष्ट एक इलेक्ट्रोमैकेनिकल या इलेक्ट्रॉनिक संकेत उपकरण;
- (ग) (क) और (ख) का संयोजन।

संकेत देने वाले उपकरण रीसेट नहीं किये जा सकेंगे और वाष्पशील नहीं होंगे अर्थात् वे उपकरण के बीच में आई विद्युत विफलता से उबरने के बाद अंतिम संग्रहीत संकेत दिखाने में सक्षम होंगे।

जहां संकेत देने वाला उपकरण मापी गई मात्रा के दशमलव उपगुणकों को दिखाता है, इस अंश को पूर्णांक मान से स्पष्ट दशमलव चिह्न द्वारा अलग किया जाएगा।

अन्य संकेतों के लिए भी एक डिस्प्ले का उपयोग करना संभव हो सकता है, जब तक कि यह स्पष्ट हो कि कौन सी मात्रा प्रदर्शित की जा रही है।

(ii) संकेत सीमा,—

संकेतक उपकरण अधिकतम प्रवाह दर Q_{max} पर कम से कम 1000 घंटों के संचालन के अनुरूप गैस की संकेतित मात्रा को रिकॉर्ड करने और प्रदर्शित करने में सक्षम होगा, बिना मूल रीडिंग पर वापस आए।

(iii) संकल्प,—

सबसे कम महत्वपूर्ण अंक के अनुरूप मात्रा Q_{min} पर एक घंटे के दौरान प्रवाहित गैस की मात्रा से अधिक नहीं होगी।

यदि सबसे छोटा महत्वपूर्ण अंक (अंतिम ड्रम में) मापी गई मात्रा का दशमलव गुणक दर्शाता है, तो इलेक्ट्रॉनिक डिस्प्ले के फेसप्लेट पर निम्नलिखित अंकित होगा:

(क) या तो अंतिम ड्रम या अंक एक या दो या तीन आदि निश्चित शून्य के बाद; या

(ख) अंकन: "× 10" या "× 100", या "× 1000", आदि,

ताकि रीडिंग हमेशा पैरा 3 के उप-पैरा (1) में विनिर्दिष्ट इकाइयों में हो।

(iv) यांत्रिक संकेतन उपकरण,—

अंकों की न्यूनतम ऊंचाई 4.0 मिमी तथा उनकी न्यूनतम चौड़ाई 2.4 मिमी होगी।

यांत्रिक संकेतन युक्ति का अंतिम तत्व (अर्थात् सबसे कम महत्वपूर्ण पैमाने अंतराल वाला दशक) अन्य दशकों से प्रदर्शन के तरीके में भिन्न हो सकता है।

ड्रम संकेतन युक्ति के मामले में किसी भी क्रम की आकृति की एक इकाई द्वारा अग्रिम पूरी तरह से तब होगी जब तुरंत नीचे के क्रम की आकृति अपने कोर्स के अंतिम दसवें भाग से गुज़रेगी।

(v) इलेक्ट्रोमैकेनिकल या इलेक्ट्रॉनिक संकेतक उपकरण,—

माप की अवधि के दौरान गैस की मात्रा का निरंतर प्रदर्शन आज्ञापक नहीं है।

इलेक्ट्रॉनिक संकेतक उपकरण को डिस्प्ले टेस्ट के साथ प्रदान किया जाएगा।

(vi) रिमोट इंडिकेटिंग उपकरण,—

यदि इंडिकेटिंग उपकरण का उपयोग रिमोट तरीके से किया जाता है, जिससे संबंधित गैस मीटर को स्पष्ट रूप से पहचाना जाएगा।

यंत्र और इंडिकेटिंग उपकरण के बीच संचार की प्रामाणिकता की जाँच की जाएगी।

टिप्पणः संबंधित गैस मीटर की सीरियल संख्या का उपयोग स्पष्ट पहचान के लिए किया जा सकता है।

(4) परीक्षण तत्व,—

(i) साधारण,—

गैस मीटर को इस प्रकार डिजाइन और निर्मित किया जाएगा,—

(क) एक अभिन्न परीक्षण तत्व; या

(ख) एक पल्स जनरेटर; या

(ग) एक पोर्टेबल परीक्षण इकाई के कनेक्शन की अनुमति देने वाली व्यवस्था।

(ii) इंटीग्रल परीक्षण तत्व,—

इंटीग्रल परीक्षण तत्व में यांत्रिक संकेत उपकरण का अंतिम तत्व निम्नलिखित में से किसी एक रूप में शामिल हो सकता है,—

(क) एक निरंतर गतिशील ड्रम जिसमें एक पैमाना होता है, जहाँ ड्रम पर प्रत्येक उपविभाजन को परीक्षण तत्व की वृद्धि के रूप में माना जाता है;

(ख) एक निश्चित डायल पर एक स्केल के साथ घूमने वाला पॉइंटर, या एक निश्चित संदर्भ चिह्न से आगे बढ़ने वाले स्केल के साथ एक डिस्क, जहाँ डायल या डिस्क पर प्रत्येक उपविभाजन को परीक्षण तत्व की वृद्धि के रूप में माना जाता है। परीक्षण तत्व के क्रमांकित स्केल पर पॉइंटर के एक पूर्ण चक्कर का मान इस रूप में दर्शाया जाएगा: "1 चक्कर = m3 या kg या <इकाई>"। स्केल की शुरुआत शून्य अंक से दर्शाई जाएगी।

स्केल अंतराल 1 मिमी से कम नहीं होगा तथा पूरे स्केल में स्थिर रहेगा।

स्केल अंतराल 1×10^n , 2×10^n , या $5 \times 10^n \text{ m}^3$ या किग्रा या <इकाई> (n एक धनात्मक या ऋणात्मक पूर्ण संख्या या शून्य है) के रूप में होगा।

पैमाने के निशान बारीक और एक समान रूप से खींचे जाने चाहिए।

इलेक्ट्रॉनिक संकेत उपकरण के साथ अंतिम अंक को अभिन्न परीक्षण तत्व के रूप में उपयोग किया जाता है। भौतिक या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से एक विशिष्ट परीक्षण मोड दर्ज किया जा सकता है जिसमें अंकों की संख्या बढ़ाई जा सकती है या संकल्प प्राप्त करने के लिए कुछ वैकल्पिक विधि लागू की जा सकती है।

यदि गैस मीटर पर लागू हो, तो परीक्षण तत्व चक्रीय आयतन के प्रायोगिक निर्धारण की अनुमति देगा। चक्रीय आयतन के मापे गए मान और उसके नाममात्र मान के बीच का अंतर संदर्भ स्थितियों में बाद के मान के 5% से अधिक नहीं होना चाहिए;

(iii) पल्स जनरेटर,—

यदि गैस मीटर पर आयतन या द्रव्यमान की इकाइयों में व्यक्त एक पल्स का मान अंकित है, तो पल्स जनरेटर को परीक्षण तत्व के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

गैस मीटर का निर्माण इस प्रकार किया जाएगा कि पल्स मान को प्रयोगात्मक रूप से जांचा जा सके। पल्स मान के मापे गए मान और गैस मीटर पर दर्शाए गए मान के बीच का अंतर, बाद वाले मान के 0.05% से अधिक नहीं होगा;

(iv) संलग्न परीक्षण उपकरण,—

संकेतक उपकरण में पूरक तत्वों (जैसे स्टार व्हील या डिस्क) को शामिल करके परीक्षण के लिए उपबंध शामिल हो सकते हैं, जो संलग्न परीक्षण उपकरण के लिए संकेत प्रदान करते हैं।

संलग्न परीक्षण उपकरण का उपयोग परीक्षण तत्व के रूप में किया जा सकता है यदि एक पल्स का मान, मात्रा या द्रव्यमान की इकाइयों में व्यक्त किया जाता है, गैस मीटर पर अंकित किया जाता है;

(v) परीक्षण तत्व या पल्स की वृद्धि,—

परीक्षण तत्व या पल्स की वृद्धि Q_{min} पर कम से कम हर 60 सेकंड में होगी।

(5) सहायक उपकरण,—

(i) साधारण,—

गैस मीटर में सहायक उपकरण शामिल हो सकते हैं, जिन्हें स्थायी रूप से शामिल किया जा सकता है या अस्थायी रूप से जोड़ा जा सकता है। अनुप्रयोगों के उदाहरण इस प्रकार हैं,—

(क) संकेत उपकरण पर स्पष्ट रूप से दिखाई देने से पहले प्रवाह का पता लगाना;

(ख) परीक्षण, सत्यापन और दूरस्थ रीडिंग के लिए साधन;

(ग) पूर्व भुगतान;

सहायक उपकरण उपकरण के सही संचालन को प्रभावित नहीं करेंगे। यदि कोई सहायक उपकरण विधिक माप विज्ञान नियंत्रण के अधीन नहीं है, तो इसे स्पष्ट रूप से इंगित किया जाना चाहिए;

(ii) ड्राइव शाफ्ट की सुरक्षा,—

जब संलग्न सहायक उपकरण से कनेक्ट नहीं किया जाता है, तो ड्राइव शाफ्ट के उजागर सिरों को उचित रूप से संरक्षित किया जाएगा;

(iii) टॉर्क ओवरलोड,—

मापन ट्रांसड्यूसर और मध्यवर्ती गियरिंग के बीच कनेक्शन टूटेगा या बदलेगा नहीं, यदि पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (iii) के उप-खंड (ख) और पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (iii) के उप-खंड (ग) में संकेतित अनुमेय टॉर्क से तीन गुना अधिक टॉर्क लगाया जाता है।

(6) बिजली स्रोत,—**(i) बिजली स्रोतों के प्रकार,—**

गैस मीटर को निम्न द्वारा संचालित किया जा सकता है, अर्थात्:-

- (क) मुख्य बिजली स्रोत;
- (ख) गैर-प्रतिस्थापनीय बिजली स्रोत; या
- (ग) प्रतिस्थापनीय बिजली स्रोत।

इन तीन प्रकार के बिजली स्रोतों का उपयोग अकेले या संयोजन में किया जा सकता है।

टिप्पण: इस भाग के प्रयोजन के लिए, रिचार्जबल बिजली स्रोतों को प्रतिस्थापनीय माना जाता है।

(ii) मुख्य बिजली,—

इलेक्ट्रॉनिक गैस मीटर को यह सुनिश्चित करते हुए इस तरह से डिजाइन किया जाएगा कि मुख्य बिजली विफलता (एसी या डीसी) की स्थिति में, विफलता से ठीक पहले गैस की मात्रा का मीटर संकेत खो न जाए, और विफलता के बाद बिना किसी कठिनाई के पढ़ने के लिए सुलभ रहे।

विद्युत आपूर्ति में रुकावट से मीटर के किसी अन्य गुण या पैरामीटर पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

टिप्पण: इस अपेक्षा का अनुपालन यह सुनिश्चित करेगा कि गैस मीटर बिजली की विफलता (यांत्रिक असेंबली के माध्यम से हो सकता है) के दौरान गैस मीटर से गुजरने वाली गैस की मात्रा को पंजीकृत करना जारी रखेगा।

मुख्य विद्युत स्रोत से कनेक्शन को छेड़छाड़ से सुरक्षित रखा जाएगा।

(iii) गैर-प्रतिस्थापनीय बिजली स्रोत,—

निर्माता यह सुनिश्चित करेगा कि बिजली स्रोत का संकेतित जीवनकाल यह गारंटी देता है कि मीटर कम से कम मीटर के परिचालन जीवनकाल तक सही ढंग से कार्य करता है जिसे मीटर पर चिह्नित किया जाएगा या वैकल्पिक रूप से, समय की इकाइयों में शेष बैटरी क्षमता को इलेक्ट्रॉनिक संकेत उपकरण पर प्रस्तुत किया जा सकता है।

(iv) प्रतिस्थापनीय बिजली स्रोत,—

यदि उपकरण प्रतिस्थापनीय बिजली स्रोत द्वारा संचालित है, तो निर्माता इसके प्रतिस्थापन के लिए विस्तृत विनिर्देश देगा।

जिस तिथि तक बिजली स्रोत को प्रतिस्थापित किया जाना है, वह मीटर पर इंगित की जाएगी। वैकल्पिक रूप से, बिजली स्रोत का अनुमानित शेष जीवन प्रदर्शित किया जाएगा या चेतावनी दी जाएगी जब बिजली स्रोत का अनुमानित शेष जीवन 10% या उससे कम हो।

बिजली स्रोत के प्रतिस्थापन के दौरान मीटर के गुण और पैरामीटर प्रभावित नहीं होंगे।

मेट्रोलाजिकल सील को तोड़े बिना बिजली स्रोत को बदलना संभव होगा।

बिजली स्रोत के कम्पार्टमेंट को छेड़छाड़ से सुरक्षित किया जा सकेगा।

(7) इलेक्ट्रॉनिक गैस मीटर के लिए जाँच, सीमाएँ और अलार्म,—**(i) जाँच,—**

इलेक्ट्रॉनिक गैस मीटर को निम्नलिखित की जाँच करने की अपेक्षा होती है,—

- (क) ट्रांसड्यूसर और महत्वपूर्ण उपकरणों की उपस्थिति और सही कार्यप्रणाली;
- (ख) संग्रहीत, प्रेषित और संकेतित डेटा की अखंडता; और
- (ग) पल्स ट्रांसमिशन (यदि लागू हो)।

टिप्पण: पल्स ट्रांसमिशन जाँच गायब पल्स, या हस्तक्षेप के कारण अतिरिक्त पल्स पर ध्यान केंद्रित करती है।

उदाहरण स्वरूप डबल पल्स सिस्टम, श्री-पल्स सिस्टम या पल्स टाइमिंग सिस्टम।

(ii) सीमाएँ,—

गैस मीटर में यह पता लगाने और उस पर कार्रवाई करने की क्षमता भी हो सकती है:

- (क) ओवरलोड प्रवाह की स्थिति;
- (ख) माप परिणाम जो ट्रांसड्यूसर के अधिकतम और न्यूनतम मूल्यों से बाहर हैं;
- (ग) मापी गई मात्राएँ जो कुछ पूर्व-प्रोग्राम की गई सीमाओं से बाहर हैं, और
- (घ) रिवर्स फ्लो।

यदि गैस मीटर सीमा पहचान से सुसज्जित है, तो प्रकार मूल्यांकन के दौरान सही कार्यप्रणाली का परीक्षण किया जाएगा।

(iii) अलार्म,—

यदि पैरा 5 के उप-पैरा (7) के खंड (i) में दर्शाए अनुसार आइटम की जाँच करते समय खराबी दर्ज की जाती है या यदि पैरा 5 के उप-पैरा (7) के खंड (ii) में दर्शाई गई स्थितियाँ पाई जाती हैं, तो निम्नलिखित कार्रवाई की जाएगी, अर्थात:-

- (क) एक दृश्यमान या श्रव्य अलार्म या दोनों, जो अलार्म की पुष्टि होने और अलार्म के कारण को दबाने तक विद्यमान रहता है;
- (ख) अलार्म के दौरान विशिष्ट अलार्म रजिस्ट्रों (यदि लागू हो) में पंजीकरण जारी रखना, जिस स्थिति में दबाव, तापमान, संपीडनशीलता या घनत्व के लिए डिफ़ॉल्ट मानों का उपयोग किया जा सकता है; और
- (ग) लॉग में पंजीकरण (यदि लागू हो)।

(8) सॉफ्टवेयर,—

गैस मीटर में प्रयुक्त सॉफ्टवेयर से संबंधित आज्ञापक अपेक्षाएं उपाबंध I में दी गई हैं।

6. शिललालेख.-**(1) चिह्नांकन और शिललालेख,—**

सभी चिह्नांकन उपयोग की निर्धारित स्थितियों के अंतर्गत आसानी से सुपाठ्य और अमिट होने चाहिए।

मॉडल अनुमोदन दस्तावेज़ में निर्धारित चिह्नांकन के अलावा कोई भी चिह्नांकन भ्रम उत्पन्न नहीं करेगा।

आवरण या पहचान प्लेट पर निम्नलिखित जानकारी अंकित की जाएगी। वैकल्पिक रूप से, तारांकन (*) के साथ प्रस्तुत चिह्नांकन को इलेक्ट्रॉनिक संकेत उपकरण के माध्यम से स्पष्ट और अस्पष्ट तरीके से दृश्यमान करना होगा।

(i) गैस मीटर के लिए साधारण लागू चिह्न निम्नानुसार होंगे

(क) मॉडल अनुमोदन चिह्न (नियमों के अनुसार);

(ख) विनिर्माता का नाम या ट्रेडमार्क;

(ग) मॉडल पदनाम;

(घ) गैस मीटर की सीरियल संख्या और उसके विनिर्माण का वर्ष;

(ङ.) सटीकता वर्ग;

(च) अधिकतम प्रवाह दर $Q_{max} = \dots$ <SI इकाई>;

(छ) न्यूनतम प्रवाह दर $Q_{min} = \dots$ <SI इकाई>;

(ज) संक्रमण प्रवाह दर $Q_t = \dots$ < एसआई इकाई > (*);

(झ) गैस तापमान सीमा और दबाव सीमा जिसके लिए गैस मीटर की त्रुटियाँ अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की सीमा के भीतर होंगी, जिसे इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

$$t_{min} - t_{max} = \dots - \dots < एसआई इकाई > (*);$$

$$p_{min} - p_{max} = \dots - \dots < एसआई इकाई > (*);$$

(ञ) घनत्व सीमा जिसके भीतर त्रुटियाँ अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की सीमाओं का अनुपालन करेंगी, इंगित की जा सकती है, और इसे इस प्रकार व्यक्त किया जाएगा:

$$\rho = \dots - \dots < एसआई इकाई > (*)$$

यह अंकन कार्यशील दबावों की सीमा को प्रतिस्थापित कर सकता है जब तक कि कार्यशील दबाव अंकन किसी अंतर्निर्मित रूपांतरण उपकरण को संदर्भित न करे;

(ट) एचएफ और एलएफ आवृत्ति आउटपुट के पल्स मान ($imp/ < एसआई इकाई >$, $pul/ < एसआई इकाई >$, $< एसआई इकाई >/imp$) (*);

टिप्पण: पल्स मान कम से कम छह सार्थक अंकों को दिया जाता है, जब तक कि यह प्रयुक्त इकाई के पूर्णांक गुणक या दशमलव अंश के बराबर न हो।

(ठ) वर्ण V या H, जैसा लागू हो, यदि मीटर को केवल ऊर्ध्वाधर या क्षैतिज स्थिति में संचालित किया जा सकता है;

(ड) प्रवाह दिशा का संकेत, उदाहरण के लिए एक तीर (यदि लागू हो, तो पैरा 5 के उप-पैरा (2) का खंड (i) और पैरा 5 के उप-पैरा (2) का खंड (ii) देखें);

(ढ) वर्ण M, जैसा लागू हो, यदि मीटर को केवल पाइपिंग व्यवस्था में स्थापित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जहाँ केवल हल्के प्रवाह व्यवधान हो सकते हैं;

(ण) पैरा 9 के उप-पैरा (1) के खंड (iv) के अनुसार कार्य दबाव के लिए माप बिंदु; तथा

(त) पर्यावरण तापमान, यदि वे पैरा 6 के उप-पैरा (1) खंड (i) उप-खंड (i) में उल्लिखित गैस तापमान से भिन्न हैं (*).

(ii) केवल एक संकेतक उपकरण वाले अंतर्निर्मित रूपांतरण उपकरण वाले गैस मीटरों के लिए अतिरिक्त चिह्नों में निम्नलिखित शामिल होंगे, अर्थात:-

(क) आधार तापमान $t_b = \dots$ < एसआई इकाई > (*);

(ख) आधार दबाव $p_b = \dots$ < एसआई इकाई > (यदि लागू हो) (*);

(ग) तापमान $t_{sp} = \dots$ < एसआई इकाई > विनिर्माता द्वारा पैरा 4 के उप-पैरा (3) के खंड (v) के अनुसार निर्दिष्ट किया गया है (*);

(iii) आउटपुट ड्राइव शाफ्ट वाले गैस मीटर के लिए अतिरिक्त चिह्नों में निम्नलिखित शामिल होंगे, अर्थात:-

(क) आउटपुट ड्राइव शाफ्ट या डिटैचेबल अतिरिक्त उपकरणों के संचालन के लिए अन्य सुविधाओं से सुसज्जित गैस मीटर में प्रत्येक ड्राइव शाफ्ट या अन्य सुविधा में इसके स्थिरांक (C) के संकेत के रूप में “1 रेव = ... < एसआई इकाई >” और रोटेशन की दिशा होगी। (“रेव” शब्द “रेवोल्यूशन”) का संक्षिप्त रूप है;

(ख) यदि केवल एक ड्राइव शाफ्ट है तो अधिकतम स्वीकार्य टॉर्क को “ $M_{max} = \dots N.mm$ ”; के रूप में चिह्नित किया जाएगा;

(ग) यदि कई ड्राइव शाफ्ट हैं, तो प्रत्येक शाफ्ट को “ $M_1, M_2, \dots M_n$ ”; के रूप में सबस्क्रिप्ट के साथ M अक्षर द्वारा चिह्नित किया जाएगा;

(घ) गैस मीटर पर निम्नलिखित सूत्र दिखाई देगा:

$$k_1M_1 + k_2M_2 + \dots + k_nM_n \leq A N.mm;$$

जहाँ:

A उच्चतम स्थिरांक के साथ ड्राइव शाफ्ट पर लागू अधिकतम अनुमेय टॉर्क का संख्यात्मक मान है, जहाँ टॉर्क केवल इस शाफ्ट पर लागू होता है; इस शाफ्ट को प्रतीक M1 द्वारा चिह्नित किया जाएगा,

k_i ($i= 1, 2, \dots n$) एक संख्यात्मक मान है जिसे निम्न प्रकार से निर्धारित किया जाता है: $k_i = C1 / C_i$,

M_i ($i= 1, 2, \dots n$) प्रतीक M_i द्वारा चिह्नित ड्राइव शाफ्ट पर लागू टॉर्क है,

C_i ($i= 1, 2, \dots n$) प्रतीक M_i द्वारा चिह्नित ड्राइव शाफ्ट के लिए स्थिरांक को दर्शाता M_i है।

(iv) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के साथ गैस मीटर के लिए अतिरिक्त चिह्नों में निम्नलिखित शामिल होंगे, अर्थात्:-

(क) बाहरी बिजली आपूर्ति के लिए: नाममात्र वोल्टेज और नाममात्र आवृत्ति;

(ख) गैर-प्रतिस्थापन योग्य बिजली स्रोत के लिए: मापने वाले उपकरण का परिचालन जीवनकाल या, वैकल्पिक रूप से, समय की इकाइयों में शेष बैटरी क्षमता को इलेक्ट्रॉनिक संकेत उपकरण पर विनिर्दिष्ट किया जा सकता है (*);

(ग) बदली जा सकने वाली बैटरी के लिए: बैटरी को बदलने की अंतिम तारीख या, वैकल्पिक रूप से, शेष बैटरी क्षमता को इलेक्ट्रॉनिक संकेतक डिवाइस पर विनिर्दिष्ट करना होगा (*);

टिप्पण: यदि बैटरी जीवन 10% से कम होने पर स्वचालित अलार्म संकेत देता है, तो उपरोक्त चिह्नों की अपेक्षा नहीं है।

(घ) फर्मवेयर की सॉफ्टवेयर पहचान (*).

7. संचालन निर्देश.-

(1) निर्देश पुस्तिका,-

जब तक मापन यंत्र की सरलता इसे अनावश्यक न बना दे, प्रत्येक व्यक्तिगत यंत्र के साथ उपयोगकर्ता के लिए निर्देश पुस्तिका होगी।

तथापि, एक ही ग्राहक को वितरित किए जाने वाले समान मापन यंत्रों के समूहों के लिए अलग-अलग निर्देश पुस्तिकाओं की अपेक्षा नहीं होती है।

निर्देश पुस्तिका अंग्रेजी भाषा में होगी (अंग्रेजी भाषा के अतिरिक्त देवनागरी लिपि में हिंदी या अन्य भारतीय क्षेत्रीय भाषाओं का उपयोग किया जा सकता है)।

मैनुअल में निम्नलिखित शामिल होंगे, अर्थात्:-

(क) संचालन निर्देश;

(ख) अधिकतम और न्यूनतम भंडारण तापमान;

- (ग) रेटेड संचालन स्थितियां;
- (घ) विद्युत शक्ति चालू करने के बाद वार्म-अप समय (यदि लागू हो);
- (ङ) अन्य सभी सुसंगत यांत्रिक और विद्युत चुम्बकीय पर्यावरणीय स्थितियां;
- (च) बाहरी बिजली स्रोत द्वारा संचालित उपकरणों के लिए अपेक्षित वोल्टेज (-रेंज) और आवृत्ति (-रेंज) का विनिर्देश;
- (छ) कोई विशिष्ट स्थापना शर्तें, उदाहरण के लिए सिग्नल, डेटा और नियंत्रण लाइनों की लंबाई की सीमा;
- (ज) यदि लागू हो: बैटरी के विनिर्देश;
- (झ) स्थापना, रखरखाव, मरम्मत, भंडारण, परिवहन और अनुमेय समायोजन के लिए निर्देश (यह एक अलग दस्तावेज़ में हो सकता है, उपयोगकर्ता या स्वामी के लिए अभिप्रेत नहीं है);
- (ञ) इंटरफेस, उप-असेंबली (मॉड्यूल) या अन्य माप उपकरणों के साथ संगतता के लिए शर्तें।

(2) संस्थापना की शर्तें,—

विनिर्माता निम्नलिखित के संबंध में संस्थापना की शर्तें (जैसा लागू हो) निर्दिष्ट करेगा, अर्थात्:-

- (क) गैस के कार्य तापमान को मापने की स्थिति;
- (ख) फ़िल्टरिंग;
- (ग) समतलीकरण और अभिविन्यास;
- (घ) प्रवाह गड़बड़ी (न्यूनतम अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम पाइप लंबाई सहित);
- (ङ) स्पंदन या ध्वनिक हस्तक्षेप;
- (च) तेज़ दबाव परिवर्तन;
- (छ) यांत्रिक तनाव की अनुपस्थिति (टॉर्क और झुकने के कारण);
- (ज) गैस मीटर के बीच पारस्परिक प्रभाव;
- (झ) माउंटिंग निर्देश;
- (ञ) गैस मीटर और कनेक्टिंग पाइप कार्य के बीच अधिकतम स्वीकार्य व्यास अंतर;
- (ट) अन्य सुसंगत स्थापना की शर्तें।

8. सीलिंग.-**(1) सत्यापन चिह्न और सुरक्षा उपकरण,-****(i) साधारण उपबंध,-**

मीटर के मेट्रोलाजिकल गुणों की सुरक्षा हार्डवेयर (मैकेनिकल) सीलिंग और जहाँ भी संभव हो इलेक्ट्रॉनिक सीलिंग के माध्यम से की जाती है।

किसी भी मामले में, मापी गई गैस की याद की गई मात्रा (मात्रा या द्रव्यमान) को अनधिकृत पहुँच को रोकने के लिए सील किया जाएगा।

(ii) सत्यापन चिह्न,-

सत्यापन चिह्न यह दर्शाते हैं कि गैस मीटर ने प्रारंभिक सत्यापन सफलतापूर्वक पास कर लिया है।

(iii) हार्डवेयर सीलिंग (यदि लागू हो),-

हार्डवेयर सीलिंग के मामले में, चिह्नों का स्थान इस तरह से चुना जाएगा कि इनमें से किसी एक चिह्न द्वारा सील किए गए भाग को हटाने से इस सील को स्थायी रूप से दिखाई देने वाला नुकसान हो।

सत्यापन या सुरक्षा चिह्नों के साथ सील किए जाने वाले स्थान निम्नलिखित उपकरण पर प्रदान किए जाएंगे, अर्थात्:-

(क) उन सभी प्लेटों पर जिन पर इस विनिर्देश द्वारा निर्धारित जानकारी हो;

टिप्पण: यह अपेक्षा केवल तभी अपेक्षित है जब नेमप्लेट को मीटर से अलग किया जा सके।

(ख) केस के उन सभी भागों पर जिन्हें माप की सटीकता को प्रभावित करने वाले हस्तक्षेप से अन्यथा संरक्षित नहीं किया जा सकता है; तथा

(ग) सील बाहरी परिस्थितियों का सामना करने में सक्षम होंगी।

(iv) इलेक्ट्रॉनिक सीलिंग (यदि लागू हो),-

(क) जब माप के परिणामों के निर्धारण में योगदान देने वाले मापदंडों तक पहुँच को संरक्षित करने की अपेक्षा होती है, और इलेक्ट्रॉनिक सीलिंग की अनुमति विधिक माप विज्ञान निदेशक द्वारा दी जाती है, तो सुरक्षा निम्नलिखित स्थितियों को पूरा करेगी, अर्थात्:-

(क) केवल अधिकृत व्यक्ति को ही सुरक्षित साधनों जैसे कोड या पासवर्ड या विशेष उपकरण जैसे (हार्ड की, आदि) का उपयोग करके इन मापदंडों को संशोधित करने के लिए कॉन्फ़िगरेशन मोड में प्रवेश करने की अनुमति होगी,-

- (I) मापदंडों को बदलने से पहले पहुंच के लिए, जिसके बाद उपकरण को बिना किसी प्रतिबंध के फिर से "सीलबंद स्थिति में" उपयोग में लाया जा सकता है, या
- (II) मापदंडों को बदलने के बाद पुष्टि के लिए, उपकरण को "सीलबंद स्थिति में" (शास्त्रीय या यांत्रिक सीलिंग के समान) सेवा में वापस लाने के लिए;

(ख) कोड (पासवर्ड) को बदला जा सकता है;

(ग) उपकरण को या तो स्पष्ट रूप से यह इंगित करना चाहिए कि यह कब कॉन्फिगरेशन मोड में है (विधिक मापविज्ञान नियंत्रण के अधीन नहीं), यह इस मोड में काम नहीं करेगा। यह स्थिति तब तक बनी रहेगी जब तक कि उपकरण को पैराग्राफ 8 के उप-पैराग्राफ (1) के खंड (iv) के उप-खंड (क) के मद (क) के अनुसार "सीलबंद स्थिति में" उपयोग में नहीं लाया जाता है;

(घ) सबसे हाल के हस्तक्षेप से संबंधित पहचान डेटा को इवेंट लॉगर में दर्ज किया जाएगा। रिकॉर्ड में कम से कम निम्नलिखित शामिल होंगे,—

- (I) हस्तक्षेप को लागू करने वाले अधिकृत व्यक्ति की पहचान, और
- (II) आंतरिक घड़ी द्वारा उत्पन्न हस्तक्षेप की घटना काउंटर या तिथि और समय।

(ङ) उपर्युक्त डेटा के अलावा निम्नलिखित डेटा संग्रहीत किया जाना है,—

- (I) परिवर्तित पैरामीटर का पुराना मान; और
- (II) रजिस्ट्रों का योग।

सबसे हाल के हस्तक्षेप की ट्रेसबिलिटी सुनिश्चित की जाएगी। यदि एक से अधिक हस्तक्षेप के रिकॉर्ड को संग्रहीत करना संभव है, और यदि नए रिकॉर्ड की अनुमति देने के लिए पिछले हस्तक्षेप को हटाना अपेक्षित है, तो सबसे पुराना रिकॉर्ड हटा दिया जाएगा।

(ख) जिन गैस मीटरों के कुछ भाग अलग किए जा सकते हैं, उनके लिए निम्नलिखित स्थितियों को पूरा करना होगा, अर्थात्:-

- (क) माप के परिणामों के निर्धारण में योगदान देने वाले मापदंडों तक पहुंच डिस्कनेक्टेड पोर्ट के माध्यम से तब तक संभव नहीं होगी जब तक कि उप-पैरा (1) के खंड (iv) की शर्तें पूरी न हो जाएं;
- (ख) किसी भी ऐसे उपकरण का उपयोग, जो सटीकता को प्रभावित कर सकता है, को इलेक्ट्रॉनिक और डेटा प्रोसेसिंग प्रतिभूतियों के माध्यम से या, यदि संभव न हो तो, मकैनिकल साधनों द्वारा रोका जाएगा;
- (ग) ऐसे गैस मीटरों को ऐसे प्रावधानों से सुसज्जित किया जाएगा जो मीटर को संचालित करने की अनुमति नहीं देंगे यदि भागों को निर्माता के विनिर्देशों के अनुसार समनुरूप नहीं किया गया है;

टिप्पण: अनधिकृत वियोजन (जैसे कि उपयोगकर्ता द्वारा) को रोका जा सकता है, उदाहरण के लिए एक उपकरण के माध्यम से जो वियोजन करने और पुनः जोड़ने करने के बाद किसी भी माप के निष्पादन को अवरुद्ध कर देता है।

9. परीक्षण के लिए उपयुक्तता.—

उपकरण को इस प्रकार डिजाइन किया जाना चाहिए कि प्रारंभिक सत्यापन, पुनः सत्यापन तथा निरीक्षण एवं मापविज्ञान संबंधी पर्यवेक्षण किया जा सके।

(1) प्रेशर टैपिंग,—

(i) साधारण,—

यदि गैस मीटर को 0.15 MPa के पूर्ण दबाव से ऊपर संचालित करने के लिए डिजाइन किया गया है, तो निर्माता को या तो मीटर को प्रेशर टैपिंग से सुसज्जित करना होगा, या इंस्टॉलेशन पाइप कार्य में प्रेशर टैपिंग की स्थिति निर्दिष्ट करनी होगी। किसी भी मामले में उन टैपिंग को संभावित संघनन के प्रभाव से बचने के लिए डिजाइन किया जाना चाहिए;

टिप्पण: प्रत्यक्ष द्रव्यमान माप वाले मीटरों या अंतर्निर्मित दबाव सेंसर वाले मीटरों के लिए यह अपेक्षा आज्ञापक नहीं है।

(ii) बोर,—

प्रेशर टैपिंग का बोर इतना बड़ा होना चाहिए कि सही दबाव मापन हो सके;

(iii) क्लोज़र,—

प्रेशर टैपिंग को गैस-रोधी बनाने के लिए बंद करने का साधन उपलब्ध कराया जाए;

(iv) मार्किंग,—

कार्यशील दबाव [पैरा 2 के उप-पैरा (3) के खंड (viii)] को मापने के लिए गैस मीटर पर दबाव टैपिंग को स्पष्ट रूप से और अमिट रूप से “ p_m ” (अर्थात् दबाव माप बिंदु) या “ p_r ” (अर्थात् दबाव संदर्भ बिंदु) और अन्य दबाव टैपिंग को “ p ” के रूप में चिह्नित किया जाएगा।

उपबंध I: सॉफ्टवेयर नियंत्रित गैस मीटर के लिए अपेक्षाएं

गैस मीटर

(आज्ञापक)

1 साधारण अपेक्षाएं.—

(1) सॉफ्टवेयर की पहचान,—

गैस मीटर या उसके घटकों या दोनों के सॉफ्टवेयर के सुसंगत भागों को सॉफ्टवेयर संस्करण या किसी अन्य टोकन से स्पष्ट रूप से पहचाना जाना चाहिए। पहचान कम से कम एक भाग पर लागू होगी।

पहचान सॉफ्टवेयर से अभिन्न रूप से जुड़ी होगी और इसे,—

- (i) आदेश पर प्रस्तुत या मुद्रित करना होगा; या
- (ii) संचालन के दौरान प्रदर्शित करना होगा; या
- (iii) उन गैस मीटरों के लिए स्विच-ऑन पर प्रदर्शित करना होगा जिन्हें चालू और बंद किया जा सकता है।

यदि गैस मीटर के किसी घटक पर कोई डिस्प्ले नहीं है, तो पहचान को संचार इंटरफेस के माध्यम से किसी अन्य डिवाइस पर भेजा जाएगा ताकि वह उस डिवाइस पर प्रदर्शित हो सके।

अपवाद के रूप में, गैस मीटर पर सॉफ्टवेयर पहचान की छाप एक स्वीकार्य समाधान होगी यदि यह निम्नलिखित शर्तों को पूरा करती है: -

(क) उपयोगकर्ता इंटरफेस में डिस्प्ले पर सॉफ्टवेयर पहचान के संकेत को सक्रिय करने के लिए कोई नियंत्रण क्षमता नहीं है, या डिस्प्ले तकनीकी रूप से एनालॉग सूचक डिवाइस या इलेक्ट्रोमैकेनिकल काउंटर को दिखाए जाने वाले सॉफ्टवेयर की पहचान की अनुमति नहीं देता है।

(ख) गैस मीटर में सॉफ्टवेयर पहचान संप्रेषित करने के लिए कोई इंटरफेस नहीं है।

(ग) गैस मीटर के उत्पादन के बाद सॉफ्टवेयर में परिवर्तन संभव नहीं है, या केवल तभी संभव है, जब हार्डवेयर या हार्डवेयर घटक को भी बदला जाए।

सॉफ्टवेयर पहचान और पहचान के साधन मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र में बताए जाएंगे।

(2) एल्गोरिदम और कार्यों की सत्यता,—

गैस मीटर और/या उसके घटकों के मापन एल्गोरिदम और कार्य उपयुक्त और कार्यात्मक रूप से सही होंगे।

एल्गोरिदम और कार्यों की जांच मापविज्ञान परीक्षण, सॉफ्टवेयर परीक्षण या सॉफ्टवेयर परीक्षा द्वारा करना संभव होगा।

(3) धोखाधड़ी के विरुद्ध सॉफ्टवेयर सुरक्षा,—

सॉफ्टवेयर भाग को मेमोरी डिवाइस को स्वैप करके अनधिकृत संशोधन, लोडिंग या परिवर्तनों के विरुद्ध सुरक्षित किया जाएगा। यांत्रिक सीलिंग के अलावा, ऑपरेटिंग सिस्टम या सॉफ्टवेयर लोड करने के विकल्प से लैस गैस मीटर की सुरक्षा के लिए तकनीकी का उपयोग किया जाएगा।

उपयोगकर्ता इंटरफेस द्वारा केवल स्पष्ट रूप से प्रलेखित कार्यों को ही सक्रिय करने की अनुमति है, जिन्हें इस तरह से कार्यान्वित किया जाएगा कि यह धोखाधड़ीपूर्ण उपयोग को सुविधाजनक न बनाए।

गैस मीटर की ऐसी विशेषताओं को निर्धारित करने वाले मापदंडों को अनधिकृत संशोधन के विरुद्ध सुरक्षित किया जाएगा। सत्यापन के उद्देश्य से, वर्तमान पैरामीटर सेटिंग का प्रदर्शन संभव होगा।

टिप्पण: उपकरण-विशिष्ट मापदंड केवल उपकरण के विशेष परिचालन मोड में समायोज्य या चयन योग्य हो सकते हैं। इन मापदंडों को उन मापदंडों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है जिन्हें सुरक्षित किया जाना चाहिए (अपरिवर्तनीय) और जिन्हें किसी अधिकृत व्यक्ति द्वारा एक्सेस किया जा सकता है (परिवर्तनीय पैरामीटर), जैसे कि उपकरण का मालिक या उत्पाद विक्रेता।

सॉफ्टवेयर संरक्षण में मकैनिकल, इलेक्ट्रॉनिक या क्रिप्टोग्राफिक साधनों या ऐसे साधनों के संयोजन द्वारा उचित सीलिंग शामिल है, जिससे अनधिकृत हस्तक्षेप असंभव या स्पष्ट हो जाता है।

(i) फॉल्ट का पता लगाने में सहायता,—

जाँच सुविधाओं द्वारा महत्वपूर्ण दोषों का पता लगाने का काम सॉफ्टवेयर द्वारा किया जाएगा। ऐसे मामले में, यह पता लगाने वाला सॉफ्टवेयर सुसंगत माना जाता है।

मॉडल अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किए जाने वाले दस्तावेज़ में उन विसंगतियों की सूची होनी चाहिए जो महत्वपूर्ण फॉल्ट का कारण बन सकती हैं लेकिन जिन्हें सॉफ्टवेयर द्वारा पता लगाया जाएगा। दस्तावेज़ में अपेक्षित प्रतिक्रिया के बारे में जानकारी शामिल होनी चाहिए और यदि यह इसके संचालन को समझने के लिए अपेक्षित है, तो पता लगाने वाले एल्गोरिदम का विवरण भी शामिल होना चाहिए।

2 विशिष्ट समनुरूप के लिए अपेक्षाएं.—

(1) सुसंगत भागों को निर्दिष्ट करना और अलग करना तथा भागों के इंटरफेस निर्दिष्ट करना,—

गैस मीटर के मापविज्ञान संबंधी सुसंगत भाग, चाहे सॉफ्टवेयर हो या हार्डवेयर, गैस मीटर के अन्य भागों द्वारा अस्वीकार्य रूप से प्रभावित नहीं होंगे।

यह अपेक्षा तब लागू होती है जब गैस मीटर और/या उसके घटकों में अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों, उपयोगकर्ता या मापविज्ञान रूप से महत्वपूर्ण भागों के बगल में अन्य सॉफ्टवेयर भागों के साथ संचार करने के लिए इंटरफेस होते हैं।

(i) गैस मीटर के घटकों का पृथक्करण,—

(क) गैस मीटर के घटक जो विधिक माप विज्ञान से संबंधित कार्य करते हैं, उनकी पहचान की जाएगी, उन्हें स्पष्ट रूप से परिभाषित किया जाएगा तथा उनका दस्तावेजीकरण किया जाएगा और ये गैस मीटर का सुसंगत भाग बनेंगे;

(ख) यह प्रदर्शित किया जाएगा कि घटकों के सुसंगत कार्य और डेटा को इंटरफेस के माध्यम से प्राप्त आदेशों द्वारा अस्वीकार्य रूप से प्रभावित नहीं किया जा सकता है।

इसका अभिप्राय यह है कि घटक में सभी आरंभिक कार्यों या डेटा परिवर्तनों के लिए प्रत्येक कमांड का एक स्पष्ट अश्यर्पन है।

(ii) सॉफ्टवेयर भागों का पृथक्करण,—

(क) सभी सॉफ्टवेयर मॉड्यूल (प्रोग्राम, सबरूटीन, ऑब्जेक्ट, आदि) जो डेटा डोमेन सहित विधिक माप विज्ञान से संबंधित कार्य करते हैं, उन्हें गैस मीटर का विधिक माप विज्ञान से संबंधित सॉफ्टवेयर भाग माना जाता है। इस भाग को उपाबंध 1 के पैरा (1) के उप-पैरा (1) में निर्दिष्ट अनुसार पहचान योग्य बनाया जाएगा।

यदि सॉफ्टवेयर का पृथक्करण संभव नहीं है, तो सभी सॉफ्टवेयर को सुसंगत माना जाता है।

(ख) यदि सुसंगत सॉफ्टवेयर भाग अन्य सॉफ्टवेयर भागों के साथ संचार करता है, तो एक सॉफ्टवेयर इंटरफेस परिभाषित किया जाएगा। सभी संचार विशेष रूप से इस इंटरफेस के माध्यम से किए जाएंगे। संबंधित सॉफ्टवेयर भाग और इंटरफेस को स्पष्ट रूप से प्रलेखित किया जाना चाहिए। सॉफ्टवेयर के सभी सुसंगत फ़ंक्शन और डेटा डोमेन का वर्णन किया जाना चाहिए जिससे निदेशक (विधिक माप विज्ञान) यह तय कर सकें कि यह सॉफ्टवेयर पर्याप्त रूप से अलग है या नहीं।

इंटरफ़ेस में प्रोग्राम कोड और समर्पित डेटा डोमेन शामिल हैं। परिभाषित कोडेड कमांड या डेटा को सॉफ्टवेयर भागों के बीच एक सॉफ्टवेयर भाग द्वारा समर्पित डेटा डोमेन में संग्रहीत करके और दूसरे द्वारा इसे पढ़कर आदान-प्रदान किया जाना है। प्रोग्राम कोड लिखना और पढ़ना सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस का भाग माना जाता है।

सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस बनाने वाले डेटा डोमेन को स्पष्ट रूप से परिभाषित और प्रलेखित किया जाना चाहिए और इसमें वह कोड शामिल होना चाहिए जो किसी सुसंगत भाग से इंटरफ़ेस में निर्यात करता है और वह कोड जो इंटरफ़ेस से सुसंगत भाग में आयात करता है। घोषित सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस को दरकिनार नहीं किया जाएगा।

विनिर्माता को इन बाधाओं का सम्मान करते हुए उपरोक्त शर्तों का अनुपालन सुनिश्चित करना होगा। किसी प्रोग्राम को इंटरफ़ेस को दरकिनार करने या छिपे हुए कमांड को प्रोग्राम करने से रोकने के तकनीकी साधन (जैसे सीलिंग) संभव नहीं होंगे। सॉफ्टवेयर भाग के प्रोग्रामर को विनिर्माता द्वारा इन अपेक्षाओं से संबंधित निर्देश प्रदान किए जाएंगे।

(ग) सॉफ्टवेयर के संबंधित भाग में सभी आरंभिक कार्यों या डेटा परिवर्तनों के लिए प्रत्येक कमांड का एक स्पष्ट असाइनमेंट होना चाहिए। सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस के माध्यम से संचार करने वाले कमांड घोषित और प्रलेखित किए जाने चाहिए। केवल प्रलेखित कमांड को ही सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस के माध्यम से सक्रिय करने की अनुमति है। विनिर्माता कमांड के दस्तावेज़ीकरण की पूर्णता को बताएगा।

(घ) जहां विधिक मापविज्ञान से संबंधित सॉफ्टवेयर को गैर-प्रासंगिक सॉफ्टवेयर से अलग किया गया है, वहां विधिक मापविज्ञान से संबंधित सॉफ्टवेयर को गैर-सुसंगत सॉफ्टवेयर की तुलना में संसाधनों का उपयोग करने में प्राथमिकता दी जाएगी। माप कार्य (विधिक मापविज्ञान से संबंधित सॉफ्टवेयर भाग द्वारा किया गया) अन्य कार्यों द्वारा विलंबित या अवरुद्ध नहीं होना चाहिए।

विनिर्माता को इन शर्तों का अनुपालन सुनिश्चित करना होगा। गैर-प्रासंगिक प्रोग्राम को सुसंगत कार्यों में बाधा डालने से रोकने के लिए तकनीकी साधन उपलब्ध कराए जाएंगे। संबंधित सॉफ्टवेयर भाग के प्रोग्रामर के साथ-साथ विधिक माप विज्ञान गैर-सुसंगत भाग के प्रोग्रामर को निर्माता द्वारा इन अपेक्षाओं से संबंधित निर्देश प्रदान किए जाएंगे।

(2) साझा संकेत,—

विधिक माप-पद्धति के लिए सॉफ्टवेयर के सुसंगत भाग तथा अन्य जानकारी प्रस्तुत करने के लिए एक डिस्प्ले का उपयोग किया जाएगा।

मापन मानों और अन्य सुसंगत जानकारी का संकेत देने वाला सॉफ्टवेयर सुसंगत भाग का गठन करेगा।

(3) संचार प्रणालियों के माध्यम से डेटा का संग्रह और पारेषण,—

यदि माप के मानों का उपयोग माप के स्थान से अलग किसी स्थान पर या माप के समय से बाद में किया जाता है, तो उन्हें गैस मीटर से प्राप्त करने और उपयोग करने से पहले असुरक्षित वातावरण में संग्रहीत या प्रेषित करने की अपेक्षा हो सकती है। ऐसे मामले में निम्नलिखित शर्तें लागू होंगी, अर्थात्:-

(i) संग्रहीत या प्रेषित माप मूल्य के साथ भविष्य में उपयोग के लिए अपेक्षित सभी सुसंगत जानकारी संलग्न होनी चाहिए;

(ii) माप के समय से संबंधित जानकारी की प्रामाणिकता, अखंडता और, यदि अपेक्षित हो, तो शुद्धता की गारंटी देने के लिए डेटा को सॉफ्टवेयर के माध्यम से संरक्षित किया जाएगा। माप मूल्यों और साथ के डेटा को प्रदर्शित या आगे संसाधित करने वाला सॉफ्टवेयर असुरक्षित स्टोरेज से उन्हें पढ़ने के बाद या असुरक्षित पारेषण चैनल से उन्हें प्राप्त करने के बाद डेटा के माप, प्रामाणिकता और अखंडता का समय जांचेगा।

मेमोरी डिवाइस में जांच सुविधा होनी चाहिए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि यदि कोई अनियमितता पाई जाती है, तो डेटा को हटा दिया जाएगा या अनुपयोगी के रूप में चिह्नित किया जाएगा।

सॉफ्टवेयर मॉड्यूल जो भंडारण या भेजने के लिए डेटा तैयार करते हैं, या पढ़ने या प्राप्त करने के बाद डेटा की जांच करते हैं, उन्हें सॉफ्टवेयर का भाग माना जाता है।

(iii) ओपन नेटवर्क के माध्यम से मापन मानों को स्थानांतरित करते समय, क्रिप्टोग्राफिक विधियों को लागू करना अपेक्षित होगा। इस उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाने वाले गोपनीयता की-कोड को मापने वाले उपकरणों, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या शामिल उप-संयोजनों में गुप्त और सुरक्षित रखा जाना चाहिए। सुरक्षा साधन प्रदान किए जाने चाहिए जिससे इन की को केवल तभी इनपुट या पढ़ा जा सके जब सील टूटी हो।

(iv) पारेषण में विलंब,—

मापन ट्रांसमिशन में विलंब से प्रभावित नहीं होगा।

(v) पारेषण में रुकावट,—

यदि संचार नेटवर्क सेवाएं अनुपलब्ध हो जाती हैं, तो कोई माप डेटा नष्ट नहीं होगा। माप डेटा की हानि को रोका जाएगा।

(4) स्वचालित संग्रह,—

जब अनुप्रयोग पर विचार करते हुए, डेटा संग्रहण की अपेक्षा होती है, तो माप डेटा स्वचालित रूप से संग्रहित किया जाना चाहिए, अर्थात् जब अंतिम मान सृजित हो गया हो।

संग्रहण डिवाइस में पर्याप्त स्थायित्व होना चाहिए, जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि साधारण संग्रहण स्थितियों में डेटा नष्ट न हो। किसी विशेष प्रयोग के लिए पर्याप्त मेमोरी स्टोरेज होनी चाहिए।

गणना के लिए अपेक्षित सभी डेटा अंतिम मूल्य के साथ स्वचालित रूप से संग्रहीत कर लिए जाएंगे।

(5) डेटा का लोप करना,—

हस्तांतरण के बाद संग्रहीत डेटा का लोप जा सकता है।

केवल निपटाए गए लेनदेन के लिए और यदि क्रमिक डेटा के भंडारण के लिए अपर्याप्त मेमोरी क्षमता उपलब्ध है, तो निम्नलिखित शर्तों की पूर्ति के अधीन याद किए गए डेटा का लोप की अनुमति है, अर्थात् :-

(क) डेटा को हटाने का क्रम रिकॉर्डिंग क्रम के समान होगा और विशेष अनुप्रयोग के लिए स्थापित नियमों के अनुसार होगा;

(ख) अपेक्षित विलोपन या तो स्वचालित रूप से या विशिष्ट मैनुअल ऑपरेशन के बाद शुरू हो जाएगा।

3 रखरखाव और पुनः समनुरूप-.

सेवा में लगे गैस मीटर के सॉफ्टवेयर को अद्यतन करना इस प्रकार माना जाएगा,-

- (क) सॉफ्टवेयर को किसी अन्य स्वीकृत संस्करण के साथ बदलते समय गैस मीटर में संशोधन;
- (ख) उसी संस्करण को पुनः इंस्टॉल करते समय गैस मीटर की मरम्मत।

सेवा के दौरान संशोधित या मरम्मत किये गये गैस मीटर का पुनः सत्यापन आवश्यक होगा।

यह खंड ऐसे सॉफ्टवेयर पर लागू नहीं है जिसका गैस मीटर के मापविज्ञान सुसंगत कार्यों या कार्यप्रणाली पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है या नहीं पड़ेगा।

भाग 2 मापविज्ञान नियंत्रण और प्रदर्शन परीक्षण

10. मापविज्ञान नियंत्रण-.

(1) साधारण प्रक्रियाएं,-

(i) परीक्षण विधि,-

सभी परीक्षण परीक्षण किए जाने वाले मीटर के प्रकार के आपूर्तिकर्ता द्वारा निर्धारित इंस्टॉलेशन स्थितियों (मीटर के अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम में पाइपिंग के सीधे खंड, प्रवाह कंडीशनर, आदि) के अधीन किए जाएंगे।

परीक्षण प्रक्रिया के निष्पादन के भाग के रूप में उपयोग किए गए और शामिल किए गए सभी उपकरण परीक्षण के अधीन मीटर के परीक्षण के लिए उपयुक्त होंगे। सभी उपकरणों और संदर्भ मानकों की कार्य सीमा परीक्षण के अधीन मीटर के बराबर या उससे अधिक होगी। उपयोग किए गए सभी संदर्भ मानक, माप के राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार होने चाहिए।

यदि मीटरों का परीक्षण श्रृंखला में किया जाना है, तो मीटरों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतःक्रिया नहीं होनी चाहिए। इस स्थिति को श्रृंखला के प्रत्येक मीटर का लाइन में प्रत्येक स्थान पर एक बार परीक्षण करके सत्यापित किया जा सकता है।

परीक्षणों के दौरान, परीक्षण और संदर्भ मानक के अधीन मीटरों के बीच तापमान और दबाव के अंतर के लिए संशोधन किए जाएंगे; अन्यथा इन अंतरों को अनिश्चितता गणनाओं में ध्यान में रखना होगा।

तापमान और दबाव माप परीक्षण के अधीन मीटर और संदर्भ मानक पर एक प्रतिनिधि स्थिति में किया जाना चाहिए।

(ii) अनिश्चितता,-

जब परीक्षण किया जाता है, तो मापी गई गैस मात्रा की त्रुटियों के निर्धारण की विस्तारित अनिश्चितता निम्नलिखित विनिर्देशों को पूरा करेगी, अर्थात्

- (क) मॉडल अनुमोदन के लिए : लागू MPE के पांचवें भाग से कम;
- (ख) सत्यापन के लिए : लागू MPE के तीसरे भाग से कम

तथापि, यदि उपर्युक्त मानदंड पूरे नहीं किए जा सकते हैं, तो लागू होने वाली अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियों को अनिश्चितताओं की अधिकता के साथ कम करके परीक्षण के परिणामों को वैकल्पिक रूप से अनुमोदित किया जा सकता है। इस मामले में निम्नलिखित स्वीकृति मानदंडों का उपयोग किया जाएगा, अर्थात्:

(क) मॉडल अनुमोदन के लिए : $\pm (6/5 \cdot \text{MPE} - U)$

(ख) सत्यापन के लिए : $\pm (4/3 \cdot \text{MPE} - U)$

जब $U \leq \text{MPE}$

विस्तारित अनिश्चितता U का अनुमान लगभग 95% के विश्वास स्तर के साथ लगाया गया है।

उदाहरण: जब यह माना जाए कि सटीकता वर्ग 1 गैस मीटर के मॉडल अनुमोदन के लिए परीक्षण के दौरान परीक्षण परिणाम में विस्तारित अनिश्चितता U , 0.3% ($k = 2$) है, तो त्रुटि $\pm (6/5 \times 1.0 - 0.3)\% = \pm 0.9\%$ के बीच होने पर परीक्षण परिणाम स्वीकार किए जा सकते हैं।

11. प्रकार मूल्यांकन.—

(1) साधारण,—

मूल्यांकन के लिए प्रस्तुत किया गया गैस मीटर मॉडल अनुमोदन प्रक्रिया के अधीन होता है।

मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र द्वारा कवर नहीं किए गए किसी भी अनुमोदित प्रकार में कोई भी संशोधन होने पर उस प्रकार का पुनर्मूल्यांकन करना होगा।

गैस मीटर का कैलकुलेटर (संकेतक उपकरण सहित) और मापने वाला ट्रांसड्यूसर (प्रवाह, आयतन या द्रव्यमान सेंसर सहित), जो समान या अलग डिज़ाइन के अन्य कैलकुलेटर और मापने वाले ट्रांसड्यूसर के साथ अलग-अलग और विनिमेय किए जा सकते हैं, इन भागों का अलग-अलग प्रकार में मूल्यांकन किया जा सकता है।

मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र केवल संपूर्ण गैस मीटर के लिए जारी करना होगा।

(2) दस्तावेज़ीकरण,—

(i) गैस मीटर के मॉडल अनुमोदन के लिए आवेदन के साथ निम्नलिखित दस्तावेज संलग्न किए जाने चाहिए, अर्थात्:-

(क) प्रकार की पहचान, जिसमें शामिल है,—

(I) निर्माता का नाम या ट्रेडमार्क और प्रकार पदनाम;

(II) हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का संस्करण;

(III) नाम प्लेट का चित्रण।

(ख) मीटर की मापविज्ञान विशेषताएं, जिनमें शामिल हैं,—

(I) माप के सिद्धांतों का विवरण;

- (II) सटीकता वर्ग और रेटेड परिचालन स्थितियों जैसे मापविज्ञान विनिर्देश;
- (III) मीटर का परीक्षण करने से पहले किए जाने वाले कोई भी चरण।

(ग) मीटर के लिए तकनीकी विनिर्देश, जिसमें शामिल हैं,—

- (I) घटकों और उपकरणों के कार्यात्मक विवरण के साथ एक ब्लॉक आरेख;
- (II) इंटरलॉक सहित निर्माण और संचालन की व्याख्या करने वाले चित्र, आरेख और साधारण सॉफ्टवेयर जानकारी;
- (III) सील या सुरक्षा के अन्य साधनों का विवरण और स्थिति;
- (IV) स्थायित्व विशेषताओं से संबंधित दस्तावेज;
- (V) निर्दिष्ट घड़ी आवृत्ति;
- (VI) कोई भी दस्तावेज या अन्य साक्ष्य जो इस धारणा का समर्थन करता है कि मीटर का डिज़ाइन और निर्माण अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

(घ) उपयोगकर्ता मैन्युअल;

(ङ) अवस्थापन मैन्युअल;

(च) यदि लागू हो तो महत्वपूर्ण फॉल्ट को रोकने के लिए जांच सुविधाओं का विवरण।

(ii) इसके अतिरिक्त, यदि सॉफ्टवेयर उपयोग में है तो दस्तावेज में निम्नलिखित शामिल होंगे,—

(क) सुसंगत सॉफ्टवेयर का विवरण और अपेक्षाओं को कैसे पूरा किया जाता है, जिसमें शामिल हैं,—

(I) सुसंगत भाग से संबंधित सॉफ्टवेयर मॉड्यूलों की सूची, जिसमें यह घोषणा भी शामिल है कि विवरण में सभी सुसंगत कृत्य शामिल हैं;

(II) सुसंगत सॉफ्टवेयर भाग के सॉफ्टवेयर इंटरफेस का विवरण और इस इंटरफेस के माध्यम से कमांड और डेटा प्रवाह का विवरण जिसमें पूर्णता का विवरण भी शामिल है;

(III) सॉफ्टवेयर पहचान के संस्करण का विवरण;

(IV) चुनी गई सत्यापन विधि के आधार पर: सोर्स कोड;

(V) संरक्षित किए जाने वाले मापदंडों की सूची और सुरक्षा साधनों का विवरण;

(ख) उपयुक्त हार्डवेयर सिस्टम कॉन्फिगरेशन का विवरण और सॉफ्टवेयर को इच्छित रूप से संचालित करने के लिए न्यूनतम अपेक्षित संसाधनों का विवरण;

(ग) ऑपरेटिंग सिस्टम में प्रवेश करने से बचने के लिए सुरक्षा साधनों का विवरण (पासवर्ड, आदि यदि लागू हो);

(घ) सॉफ्टवेयर सीलिंग विधियों का विवरण;

(ङ) सिस्टम हार्डवेयर का अवलोकन, जैसे टोपोलॉजी ब्लॉक आरेख, कंप्यूटर का प्रकार, नेटवर्क का प्रकार, आदि;

(च) उन हार्डवेयर घटकों की पहचान जो सुसंगत कार्य करते हैं;

(छ) एल्गोरिदम की सटीकता का विवरण (उदाहरण के लिए A/D रूपांतरण परिणामों की फिल्टरिंग, मूल्य गणना, राउंडिंग एल्गोरिदम, आदि);

(ज) उपयोगकर्ता इंटरफेस, मेनू और संवादों का विवरण;

(झ) सॉफ्टवेयर की पहचान और उपयोग में आने वाले उपकरण से यह पहचान प्राप्त करने के निर्देश;

(ञ) मापन उपकरण (या उसके घटकों) के प्रत्येक हार्डवेयर इंटरफेस के कमांड की सूची जिसमें पूर्णता का विवरण शामिल है;

(ट) संभावित महत्वपूर्ण त्रुटियों की सूची जिन्हें सॉफ्टवेयर द्वारा पता लगाया जाएगा और उन पर कार्रवाई की जाएगी और यदि समझने के लिए अपेक्षित हो, तो पता लगाने वाले एल्गोरिदम का विवरण;

(ठ) संग्रहीत या ट्रांसमिट किए गए डेटा सेट का विवरण;

(ड) यदि सॉफ्टवेयर में फॉल्ट का पता लगाया जाता है, तो पता लगाए गए फॉल्ट की एक सूची और पता लगाने वाले एल्गोरिदम का विवरण;

(ढ) ऑपरेटिंग मैनुअल।

(3) डिज़ाइन निरीक्षण,—

प्रस्तुत किए गए प्रत्येक प्रकार के गैस मीटर का बाहरी निरीक्षण किया जाएगा, जिससे यह सुनिश्चित किया जा सके कि यह इन अपेक्षाओं के सुसंगत पूर्ववर्ती खंडों के उपबंधों का अनुपालन करता है।

(4) नमूनों की संख्या,—

आवेदक को, प्रकार के अनुरूप निर्मित गैस मीटरों के नमूनों की अनुरोधित संख्या, प्रकार मूल्यांकन के लिए निदेशक (विधिक माप विज्ञान) के पास जमा करानी होगी।

यदि प्रकार मूल्यांकन के लिए जिम्मेदार निदेशक (विधिक माप विज्ञान) द्वारा ऐसा अनुरोध किया जाता है, तो इन मीटरों में एक से अधिक आकार (अधिमानतः सभी आकार) शामिल होंगे, यदि गैस मीटरों के एक परिवार के एक साथ अनुमोदन का अनुरोध किया जाता है (देखें उपाबंध घ: गैस मीटरों के एक परिवार का मॉडल अनुमोदन)।

परीक्षणों के परिणामों के आधार पर, मॉडल अनुमोदन के लिए जिम्मेदार निदेशक (विधिक माप विज्ञान) अतिरिक्त नमूनों का अनुरोध कर सकते हैं।

परीक्षण प्रक्रिया में तेजी लाने के लिए, परीक्षण प्रयोगशाला विभिन्न इकाइयों पर एक साथ विभिन्न परीक्षण कर सकती है। इस मामले में, परीक्षण प्रयोगशाला यह सुनिश्चित करेगी कि सभी प्रस्तुत उपकरण एक ही प्रकार के हों।

साधारणतया सभी सटीकता और प्रभाव परीक्षण एक ही इकाई पर किए जाएंगे, लेकिन अतिरिक्त उपकरणों पर गड़बड़ी परीक्षण किए जा सकते हैं। इस मामले में, परीक्षण प्रयोगशाला यह तय करती है कि किस इकाई पर कौन सा परीक्षण किया जाना है।

यदि कोई नमूना किसी विशिष्ट परीक्षण में पास नहीं होता है और परिणामस्वरूप उसे संशोधित या मरम्मत करने की अपेक्षा होती है, तो आवेदक परीक्षण के लिए प्रस्तुत सभी नमूनों पर यह संशोधन लागू करेगा। इन संशोधित नमूनों को फिर से इस विशेष परीक्षण के अधीन किया जाएगा। यदि परीक्षण प्रयोगशाला के पास यह मानने के लिए ठोस कारण हैं कि संशोधन का किसी अन्य परीक्षण या पहले से किए गए परीक्षणों के परिणाम पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है, तो इन परीक्षणों को भी दोहराया जाएगा।

(5) मॉडल अनुमोदन प्रक्रिया,—

(i) सॉफ्टवेयर मूल्यांकन,—

सॉफ्टवेयर मूल्यांकन प्रक्रिया, **भाग 1 उपाबंध I** में वर्णित अपेक्षाओं के अनुपालन के मूल्यांकन से संबंधित है और इसमें विश्लेषण और सत्यापन विधियों और परीक्षणों का संयोजन शामिल है, जैसा कि सारणी 6 में दिखाया गया है। प्रयुक्त संक्षिप्तीकरणों का स्पष्टीकरण और विधियों से संबंध, जैसा कि विस्तार से वर्णित है, सारणी 7 में दिखाया गया है।

सारणी 6. अनुपालन के सत्यापन के लिए लागू सॉफ्टवेयर सत्यापन प्रक्रियाएं

क्रम सं.	अपेक्षाएं		मूल्यांकन प्रक्रिया
(1)	(2)	(3)	(4)
(क)	उपाबंध I के पैरा.1 का उप-पैरा (1)	सॉफ्टवेयर पहचान	AD + VFTSw
(ख)	उपाबंध I के पैरा.1 का उप-पैरा (2)	एल्गोरिदम की सत्यता	AD + VFTSw
(ग)	उपाबंध I के पैरा.1 का उप-पैरा (3)	कपट से सुरक्षा	AD + VFTSw + DFA/CIWT/SMT ¹
(घ)		पैरामीटर सुरक्षा	AD + VFTSw + DFA/CIWT/SMT ¹
(ङ)	उपाबंध I के पैरा.2 का उप-पैरा (1)	इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और उप-असेंबली का पृथक्करण	AD
(च)	उपाबंध I के पैरा.2 का उप-पैरा (2)	सॉफ्टवेयर भागों का पृथक्करण	AD
(छ)	उपाबंध I के पैरा.2 का (3)	डेटा का संग्रहण, संचार प्रणालियों के माध्यम से ट्रांसमिशन	AD + VFTSw + CIWT/SMT ¹
(ज)	उपाबंध I के पैरा. 2 के उप-पैरा (3) का खंड (i)	माप के समय के संबंध में डेटा सुरक्षा	AD + VFTSw + SMT ¹
(झ)	उपाबंध I के पैरा.2 का उप-पैरा (4)	स्वचालित संग्रहण	AD + VFTSw
(ञ)	उपाबंध I के पैरा .2 के उप-	ट्रांसमिशन में विलंब	AD + VFTSw

	पैरा (3) का खंड (iv)		
(ट)	उपाबंध 1 के पैरा.2 के उप-पैरा (3) का खंड (v)	ट्रांसमिशन में रुकावट	AD + VFTSw
(ठ)		टाइम स्टैंप	AD + VFTSw

सारणी 7. उपाबंध ड. में वर्णित मूल्यांकन प्रक्रियाओं के क्रॉस संदर्भ

क्रम सं.	संक्षिप्त रूप	विवरण	संबंधित उपाबंध ज
(1)	(2)	(3)	(4)
(क)	AD	दस्तावेज़ीकरण का विश्लेषण और डिज़ाइन का सत्यापन	उपाबंध ड (ड1)
(ख)	VFTM	मापविज्ञान फंक्शन के कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन	उपाबंध ड (ड2)
(ग)	VFTSw	सॉफ्टवेयर फंक्शन के कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन	उपाबंध ड (ड3)
(घ)	DFA ¹	मापविज्ञान डेटा प्रवाह विश्लेषण	उपाबंध ड (ड4)
(ङ)	CIWT ¹	कोड निरीक्षण और वॉकथ्रू	उपाबंध ड (ड5)
(च)	SMT ¹	सॉफ्टवेयर मॉड्यूल परीक्षण	उपाबंध ड (ड6)

(1) यदि नीचे दिए गए तीन प्रकरणों में से कोई एक लागू होता है, तो मूल्यांकन विधियों डीएफए, सीआईडब्ल्यूटी और एसएमटी का निष्पादन अपेक्षित नहीं है:

मामला 1: गैस मीटर में कोई डेटा ट्रांसमिशन इंटरफेस शामिल नहीं है, या

मामला 2: एक ट्रांसमिशन इंटरफेस शामिल किया गया है लेकिन यह केवल गैस मीटर से माप डेटा आउटपुट प्रदान करता है, या

मामला 3: ओपन सिस्टम में मापन डेटा का ट्रांसमिशन संभव नहीं है।

(ii) हार्डवेयर मूल्यांकन,—

(क) संदर्भ शर्तें,—

परीक्षण की जा रही प्रभावित करने वाली मात्रा को छोड़कर सभी प्रभावित करने वाली मात्राओं को गैस मीटर पर मॉडल अनुमोदन परीक्षणों के दौरान निम्नलिखित मानों पर रखा जाएगा:

वर्किंग (गैस/वायु) तापमान: $(20.0 \pm 5.0) ^\circ\text{C}$;

परिवेश का तापमान: $(20.0 \pm 5.0) ^\circ\text{C}$;

परिवेशी वायुमंडलीय दबाव: 86 kPa – 106 kPa;

परिवेश सापेक्ष आर्द्रता: 60 % ± 25 %;

पावर वोल्टेज (एसी/डीसी मेन्स):

* यदि एक नॉमिनल वोल्टेज निर्दिष्ट की गई है: यह निर्दिष्ट नॉमिनल वोल्टेज (U_{nom});

* यदि वोल्टेज रेंज निर्दिष्ट है: इस सीमा के भीतर एक विशिष्ट वोल्टेज, जिस पर विनिर्माता और परीक्षण प्रयोगशाला के बीच बातचीत की जाएगी;

पावर वोल्टेज (बैटरी):

एक नई या पूरी तरह से चार्ज की गई बैटरी का नॉमिनल वोल्टेज (चार्ज के अंतर्गत नहीं);

पावर फ्रीक्वेंसी (एसी मेन्स):

नॉमिनल फ्रीक्वेंसी (f_{nom})

टिप्पण: उच्च दबाव परीक्षण संदर्भ स्थितियों के अलावा अन्य स्थितियों में भी किया जा सकता है।

(ख) फ्लो रेट,—

फ्लो रेट, जिस पर गैस मीटरों की त्रुटियों को निर्धारित करने की अपेक्षा है, को नियमित अंतराल पर माप सीमा में वितरित किया जाएगा और इसमें Q_{min} और Q_{max} और आदर्श रूप से Q_t शामिल होंगे।

प्रति दशक तीन परीक्षण बिंदुओं के आधार पर परीक्षण बिंदुओं की न्यूनतम संख्या (N), $i = 1$ से $i = N$ तक की रैंकिंग की गणना निम्न के अनुसार की जा सकती है:

$$N = 1 + 3 \cdot \log \left(\frac{Q_{max}}{Q_{min}} \right)$$

जहाँ $N \geq 6$, और निकटतम पूर्णांक तक पूर्णांकित किया जाता है।

दो दशक या उससे अधिक अवधि के फ्लो रेट के लिए निम्नलिखित सूत्र $i = 1$ से $i = N - 1$ और $Q_N = Q_{min}$ के लिए फ्लो रेट का पर्याप्त नियमित वितरण प्रस्तुत करता है।

$$Q_i = (\sqrt[3]{10})^{1-i} \cdot Q_{max}$$

(ग) परीक्षण के लिए गैस,—

(I) मॉडल अनुमोदन परीक्षणों के लिए अपेक्षित गैसें

पैरा 11 के उप-पैरा (6) में सूचीबद्ध सभी परीक्षण हवा या पैरा 4 उप-पैरा (1) में बताई गई रेटेड परिचालन स्थितियों के अधीन विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किसी अन्य गैस के साथ किए जा सकते हैं। पैरा 11 उप-पैरा (6) के खंड (vii) में तापमान परीक्षणों के लिए यह महत्वपूर्ण है कि गैस सूखी हो।

विभिन्न गैसों को मापने के लिए अभिप्रेत गैस मीटरों (जैसा कि पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (xii) में बताया गया है) का परीक्षण विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट गैसों के साथ किया जाना चाहिए।

(II) सत्यापन के दौरान वैकल्पिक परीक्षण गैस के उपयोग का मूल्यांकन,—

जब गैस मीटरों को (प्रारंभिक या पुनः सत्यापन पर) वायु के साथ सत्यापित किया जाना हो, तो पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (xiii) में बताए गए मॉडल अनुमोदन परीक्षण में वायु शामिल होगी।

जब गैस मीटरों को परिचालन स्थितियों से भिन्न किसी गैस के प्रकार के साथ सत्यापित किया जाना हो, तो पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (iii) में बताए गए मॉडल अनुमोदन परीक्षण में उस प्रकार की गैस शामिल होगी।

उपरोक्त दोनों मामलों में इच्छित परीक्षण गैस और उपयोग की जाने वाली गैस के त्रुटि वक्रों के बीच अधिकतम अंतर की गणना की जाती है और सत्यापन परीक्षण के दौरान सुधार कारकों का उपयोग करने की अपेक्षा (पैरा 12 के उप-पैरा (1) के खंड (iv) का उप-खंड (ग) देखें) निम्नानुसार स्थापित की जाती है:

- (क) यदि ये अंतर $1/3$ एमपीई के भीतर रहते हैं, तो वैकल्पिक गैस के साथ प्रारंभिक त्रुटि-सत्यापन किया जा सकता है।
- (ख) यदि ये अंतर $1/3$ एमपीई से अधिक हैं, तो वैकल्पिक गैस के साथ प्रारंभिक या पुनः सत्यापन तभी किया जाएगा, जब अंतरों के लिए सुधार लागू किया गया हो।

मॉडल अनुमोदन के लिए जिम्मेदार निदेशक (विधिक माप विज्ञान) यह दस्तावेज तैयार करेगा कि क्या प्रारंभिक या पुनः सत्यापन हवा [या अन्य गैसों] के साथ किया जा सकता है और क्या सुधार कारक लागू किए जाने चाहिए।

(6) मॉडल अनुमोदन परीक्षण,—

मॉडल अनुमोदन के दौरान गैस मीटरों का परीक्षण पैरा 4 में बताई गई अपेक्षाओं को लागू करते हुए किया जाता है।

उपाबंध ग विभिन्न माप सिद्धांतों के लिए अपेक्षित परीक्षणों का अवलोकन दिखाता है।

(i) त्रुटियां,—

गैस मीटर की त्रुटि का निर्धारण, पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) का उप-खंड (ख) में बताए गए निर्देशों के अनुसार फ्लो रेट का उपयोग करते हुए किया जाएगा। त्रुटि वक्र और साथ ही डब्ल्यूएमई [पैरा 2 के उप-पैरा (2) के खंड (v)] क्रमशः पैरा 4 का उप-पैरा (3) और पैरा 4 का उप-पैरा (4) में निर्दिष्ट अपेक्षाओं के अनुसार होंगे।

यदि प्रेक्षणों से वक्र फिट बनाया जाता है, तो न्यूनतम 6 डिग्री स्वतंत्रता की अपेक्षा होती है।

टिप्पण: प्रेक्षणों की संख्या और वक्र फिट के लिए अपेक्षित मापदंडों या गुणांकों की संख्या के बीच का अंतर स्वतंत्रता की डिग्री की संख्या होता है। उदाहरण के लिए, यदि 4 गुणांकों के साथ एक बहुपद वक्र फिटिंग का उपयोग किया जाता है, तो न्यूनतम 6 डिग्री स्वतंत्रता प्राप्त करने के लिए कम से कम 10 माप बिंदु अपेक्षित हैं।

गैस मीटर पर लागू सटीकता परीक्षण के दौरान, निम्नलिखित मात्राएं निर्धारित की जाएंगी,—

- (क) यदि लागू हो, तो पैरा 5 के उप-पैरा (4) का खंड (ii) में अंतिम वाक्य के उपबंधों के अनुसार गैस मीटर का चक्रीय आयतन।
- (ख) यदि लागू हो, तो पैरा 5 के उप-पैरा (4) का खंड (iii) के प्रावधानों के अनुसार गैस मीटर का पल्स फैक्टर।

(ii) पुनरुत्पादकता,—

पैरा 4 के उप-पैरा (6) में बताई गई त्रुटि की पुनरुत्पादकता की अपेक्षा का अनुपालन पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) के उप-खंड (ख) के अनुरूप फ्लो रेट पर अवधारित किया जाता है, जो Q_t के बराबर या उससे अधिक है। इनमें से प्रत्येक फ्लो रेट के लिए, त्रुटियों को साधारण रूप से छह बार स्वतंत्र रूप से निर्धारित किया जाएगा, जबकि प्रत्येक क्रमिक माप के बीच फ्लो रेट में बदलाव किया जाएगा। प्रत्येक फ्लो रेट पर त्रुटि की पुनरुत्पादकता निर्धारित की जाएगी।

यदि पहले तीन मापों की त्रुटि की पुनरुत्पादकता $1/6$ एमपीई के बराबर या उससे कम है, तो अपेक्षा पूरी मानी जाएगी।

टिप्पण: उच्च दबाव पर उपयोग किए जाने वाले गैस मीटरों के लिए, यह परीक्षण न्यूनतम परिचालन दबाव पर किया जाना चाहिए।

(iii) पुनरावर्तनीयता,—

पैरा 4 के उप-पैरा (7) में बताई गई त्रुटि की पुनरावृत्ति की अपेक्षा का अनुपालन Q_{min} , Q_t , और Q_{max} की फ्लो रेट पर अवधारित किया जाता है। इनमें से प्रत्येक फ्लो रेट पर, त्रुटियों को तीन बार अवधारित किया जाता है और न्यूनतम और अधिकतम मापी गई त्रुटि के बीच अंतर की गणना की जाती है।

टिप्पण: उच्च दबाव पर उपयोग किए जाने वाले गैस मीटरों के लिए, यह परीक्षण न्यूनतम परिचालन दबाव पर किया जाना चाहिए।

(iv) अभिविन्यास,—

जब तक विनिर्माता द्वारा यह निर्दिष्ट न किया जाए कि गैस मीटर का उपयोग केवल कुछ निश्चित माउंटिंग अभिविन्यासों में ही किया जाना है, तब तक यह स्थापित किया जाना चाहिए कि मीटर का अभिविन्यास माप व्यवहार को प्रभावित करता है या नहीं।

निम्नलिखित अभिविन्यासों में परीक्षण किया जाएगा,—

- (क) क्षैतिज,
- (ख) ऊर्ध्वाधर प्रवाह-ऊपर,
- (ग) ऊर्ध्वाधर प्रवाह-नीचे,

और पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (i) में बताए गए सटीकता माप इन अभिविन्यासों में किए जाते हैं।

यदि विनिर्माता द्वारा केवल कुछ निश्चित अभिविन्यास निर्धारित किए गए हैं तो केवल उन्हीं अभिविन्यासों में परीक्षण किया जाएगा।

विभिन्न सटीकता मापों के परिणामों का मूल्यांकन पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (i) में निर्धारित अपेक्षाओं के अनुसार मध्यवर्ती समायोजन के बिना किया जाता है।

यदि मध्यवर्ती समायोजन के बिना सभी निर्धारित अभिविन्यासों के लिए अपेक्षाओं को पूरा नहीं किया जाता है, तो मीटर को केवल एक निश्चित अभिविन्यास में उपयोग करने के लिए चिह्नित किया जाएगा, जैसा कि पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (i) के उप-खंड (ठ) में दर्शाया गया है।

(v) फ्लो की दिशा,—

यदि लागू हो, तो पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (i) में बताए गए सटीकता माप फ्लो की दोनों दिशाओं में होंगे। विभिन्न सटीकता मापों के परिणामों का मूल्यांकन मध्यवर्ती समायोजनों के बिना पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (ii) में निर्दिष्ट अपेक्षाओं के साथ किया जाएगा।

यदि मध्यवर्ती समायोजन के बिना फ्लो की दोनों दिशाओं के लिए अपेक्षाओं को पूरा नहीं किया जाता है, तो मीटर को केवल एक निश्चित दिशा में उपयोग करने के लिए चिह्नित किया जाएगा, जैसा कि पैरा 5 के उप-पैरा (2) में दर्शाया गया है।

(vi) कार्यशील दबाव,—

पैरा 11 के उप-पैरा (6) में खंड (i) में बताए गए सटीकता माप कम से कम न्यूनतम और अधिकतम कार्यशील दबाव पर किए जाते हैं।

विभिन्न सटीकता मापों के परिणामों का मूल्यांकन मध्यवर्ती समायोजन के बिना पैरा 4 के उप-पैरा (8) में निर्धारित अपेक्षाओं के साथ किया जाता है।

यदि मध्यवर्ती समायोजन के बिना कार्यशील दबाव सीमा की अपेक्षाओं को पूरा नहीं किया जाता है, तो उपयोग में लाते समय या तो कार्यशील दबाव सीमा को कम किया जाएगा या कार्यशील दबाव सीमा को कई श्रेणियों में विभाजित किया जाएगा। वैकल्पिक रूप से दबाव सुधार लागू किया जाएगा।

ऐसी प्रौद्योगिकियों के लिए जो दबाव या डायफ्राम मीटर के प्रति असंवेदनशील साबित हुई हैं, यह परीक्षण लागू नहीं होता है।

(vii) तापमान,—

(क) गैस मीटर की तापमान निर्भरता का मूल्यांकन नीचे बताए गए तरीकों में से एक द्वारा विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट तापमान सीमा में किया जाएगा। इन रीतियों को निम्नलिखित आदर्श क्रम में क्रमबद्ध किया गया है, नामतः—

(I) विभिन्न तापमानों पर फ्लो परीक्षण,—

फ्लो परीक्षण पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (vii) के उप-खंड (क) में निर्दिष्ट परिवेशी तापमान के बराबर गैस तापमान पर किए जाते हैं। केवल मूल स्थितियों पर आयतन दिखाने वाले अंतर्निर्मित रूपांतरण उपकरण वाले गैस मीटरों के लिए भी प्रवाह परीक्षण पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (vii) के उप-खंड (ख) में निर्दिष्ट परिवेशी तापमान से भिन्न गैस तापमान के साथ किए जाने चाहिए।

(II) विभिन्न तापमानों पर नो-फ्लो स्थितियों में मीटर के अप्रतिबंधित फ्लो रेट आउटपुट की निगरानी,—

नो-फ्लो स्थितियों में, मीटर के अप्रतिबंधित फ्लो रेट आउटपुट का उपयोग मीटर की सटीकता पर तापमान के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। परीक्षण कम से कम संदर्भ तापमान पर और न्यूनतम और अधिकतम कार्यशील तापमान पर किया जाता है। मीटर वक्र पर फ्लो रेट में बदलाव के प्रभाव को ध्यान में रखते हुए, विभिन्न तापमानों पर माप के परिणामों का मूल्यांकन पैरा 4 के उप-पैरा (9) में निर्धारित अपेक्षाओं के अनुसार किया जाता है।

उदाहरण: सटीकता वर्ग 1 गैस मीटर का अप्रतिबंधित फ्लो रेट आउटपुट तापमान भिन्नता के कारण +1 L/h के साथ बदल जाता है। इस मीटर की संदर्भ स्थितियों में प्रारंभिक त्रुटि 200 L/h के Q_{min} पर +0.3% थी। Q_{min} पर तापमान भिन्नता के

कारण प्रभाव $1/200 \times 100\% = + 0.5\%$ है। $+ 0.8\%$ का अंतिम मान लागू अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की सीमाओं के भीतर रहता है।

टिप्पण: अप्रतिबंधित फ्लो रेट वह फ्लो रेट होता है जिस पर निम्न प्रवाह कट-ऑफ (यदि मौजूद हो) सक्रिय नहीं होता है।

(III) मीटर के निर्माण का मूल्यांकन,—

ऐसे मामलों में जब तापमान के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए मीटर का परीक्षण नहीं किया जा सकता है, तो मीटर निर्माण पर तापमान के अपेक्षित प्रभाव से उत्पन्न अनिश्चितता का मूल्यांकन किया जाएगा।

आवासीय मीटरों के लिए प्रवाह परीक्षण आज्ञापक है जैसा कि अनुच्छेद 11 के उप-अनुच्छेद (6) के खंड (vii) के उप-खंड (क) के मद (I) में निर्दिष्ट है।

(ख) समान गैस और परिवेश तापमान के साथ फ्लो परीक्षण

फ्लो परीक्षण पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) के उप-खंड (ख) में निर्धारित प्रवाह दरों पर Q_t से Q_{max} तक की सीमा में किए जाते हैं, जिसमें गैस का तापमान परिवेश के तापमान ($5^\circ C$ के भीतर) के बराबर होता है, जिसका क्रमिक रूप इस प्रकार होता है,—

- (I) संदर्भ तापमान;
- (II) अधिकतम परिवेश तापमान;
- (III) न्यूनतम परिवेश तापमान;
- (IV) संदर्भ तापमान।

समान गैस और परिवेश तापमान के लिए पैरा 4 के उप-पैरा (9) में निर्दिष्ट अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा।

(ग) असमान गैस और परिवेश तापमान के साथ फ्लो परीक्षण,—

प्रवाह परीक्षण, परीक्षणाधीन गैस मीटर को संदर्भ तापमान के बराबर स्थिर परिवेशी तापमान पर रखते हुए और इस क्रम में किया जाता है, नामतः—

- (I) गैस का तापमान $40^\circ C$;
- (II) गैस का तापमान $0^\circ C$ ।

त्रुटि Q_t और Q_{max} पर निर्धारित की जाती है। त्रुटियों का निर्धारण गैस के तापमान के स्थिर होने के बाद ही किया जाएगा।

पैरा 4 के उप-पैरा (9) में निर्धारित असमान गैस और परिवेश के तापमान की अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा।

टिप्पण: उपर्युक्त तापमान परीक्षण के सिवाए, वैकल्पिक रूप से निम्नलिखित तापमान स्थितियों का उपयोग करते हुए परीक्षण किया जा सकता है:

1. गैस का तापमान $20^\circ C$ और गैस मीटर का तापमान $40^\circ C$;
2. गैस का तापमान $20^\circ C$ और गैस मीटर का तापमान $0^\circ C$ ।

(viii) फ्लो में गड़बड़ी,—

जिन गैस मीटरों की सटीकता फ्लो में गड़बड़ी से प्रभावित होती है, उन्हें उपाबंध ख में निर्दिष्ट परीक्षणों के लिए प्रस्तुत किया जाएगा। परीक्षणों के दौरान मीटरों को विनिर्माता के विनिर्देशों के अनुसार इंस्टॉल किया जाएगा।

यदि ऐसे गैस मीटर निर्दिष्ट किए गए हैं और चिह्नित किए गए हैं कि उन्हें गंभीर गड़बड़ी पैदा करने वाली पाइपिंग व्यवस्था में नहीं डाला जाना चाहिए, तो उनका परीक्षण केवल उपाबंध ख ख2 (फ्लो में हल्की गड़बड़ी) के अनुसार किया जाना चाहिए।

सारणी ख.1 में निर्दिष्ट पाइपिंग व्यवस्था का पालन किया जाएगा, उक्त सारणी में (क) से (ख) तक दिए गए परीक्षणों को केवल हल्के प्रवाह गड़बड़ी पैदा करने वाला माना जाता है।

पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (iii) में निर्धारित अपेक्षाएं लागू होंगी।

(ix) स्थायित्व,—

आंतरिक गतिमान भागों वाले सभी गैस मीटर और आंतरिक गतिमान भागों के बिना गैस मीटर जिनका अधिकतम समतुल्य आयतन फ्लो रेट 25 m³/h तक है, स्थायित्व परीक्षण के लिए प्रस्तुत किए जाते हैं। इस परीक्षण में, मीटर का उपयोग जिन गैसों के लिए किया जाना है अपेक्षित समयावधि के दौरान उन गैसों के निरंतर फ्लो के संपर्क में रहना शामिल है। यदि विनिर्माता ने प्रदर्शित किया है कि गैस मीटर की सामग्री संरचना गैस संरचना के प्रति पर्याप्त रूप से असंवेदनशील है, तो मॉडल अनुमोदन के लिए उत्तरदायी निदेशक (विधिक मापविज्ञान) हवा या किसी अन्य उपयुक्त प्रकार की गैस के साथ स्थायित्व परीक्षण करने का निर्णय ले सकता है। लागू फ्लो रेट कम से कम 0.8 Q_{max} होता है। यह परीक्षण न्यूनतम कार्यशील दबाव पर करना होगा।

परीक्षण से पहले और बाद में एक ही संदर्भ उपकरण का उपयोग करना होगा।

मॉडल अनुमोदन के लिए जिम्मेदार निदेशक (विधिक मापविज्ञान) आवेदक के परामर्श से सारणी 8 में दिए गए विकल्पों में से स्थायित्व परीक्षण के लिए प्रस्तुत किए जाने वाले समान प्रकार के मीटरों की संख्या का चयन करेगा। यदि विभिन्न आकार शामिल किए जाते हैं, तो प्रस्तुत किए जाने वाले मीटरों की कुल संख्या विकल्प 2 में बताई गई संख्या के अनुसार होगी।

सारणी 8. परीक्षण किये जाने वाले मीटरों की संख्या

क्रम सं.	अधिकतम समतुल्य आयतन फ्लो रेट [m ³ /h]	परीक्षण किये जाने वाले मीटरों की संख्या	
		विकल्प 1	विकल्प 2
(1)	(2)	(3)	(4)
(क)	Q _{max} ≤ 25	3	6
(ख)	25 < Q _{max} ≤ 100	2	4
(ग)	Q _{max} > 100	1	3

स्थायित्व परीक्षण के बाद गैस मीटरों का परीक्षण पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) का उप-खंड (ख) में निर्धारित प्रवाह दरों पर किया जाता है।

गैस मीटर पैरा 4 के उप-पैरा (10) में निर्धारित अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे (उनमें से एक को छोड़कर, यदि स्थायित्व परीक्षण विकल्प 2 के अनुसार कई गैस मीटरों पर किया गया है)।

(x) ड्राइव शाफ्ट (टॉर्क),—

1.2 kg/m³ के घनत्व पर गैस का उपयोग करते हुए, ड्राइव शाफ्ट वाले गैस मीटर को अधिकतम संभव टॉर्क पर रखा जाता है। फॉल्ट का मूल्यांकन Q_{min} पर किया जाता है।

पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (iv) में निर्धारित अपेक्षाओं को लागू करना होगा।

जब एक प्रकार के गैस मीटर में विभिन्न आकार शामिल होते हैं, तो यह परीक्षण केवल सबसे छोटे आकार पर ही किया जाना चाहिए, किंतु कि बड़े गैस मीटर के लिए समान टॉर्क निर्दिष्ट किया गया हो और बाद वाले के ड्राइव शाफ्ट का आउटपुट स्थिरांक समान या अधिक हो।

(xi) ओवरलोड फ्लो,—

आंतरिक गतिशील भागों वाले गैस मीटर ओवरलोड फ्लो के परीक्षण के अधीन होते हैं। ओवरलोड से पहले और बाद में गैस मीटर की त्रुटि पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) का उप-खंड (ख) के अनुसार इसकी संपूर्ण फ्लो रेट सीमा के लिए निर्धारित की जाती है।

पैरा 4 के उप-पैरा (11) में निर्धारित अपेक्षाएं लागू होंगी।

(xii) विभिन्न गैसों,—

गैस मीटर जो विभिन्न गैसों के लिए उपयोग किए जाने के लिए अभिप्रेत हैं, उन्हें विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट गैसों के साथ पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (i) में बताए अनुसार सटीकता माप के लिए प्रस्तुत किया जाता है।

विनिर्माता के प्रस्ताव को ध्यान में रखते हुए, मॉडल अनुमोदन के लिए उत्तरदायी निदेशक (विधि माप विज्ञान) परीक्षण के दौरान उपयोग की जाने वाली गैसों का निर्णय लेंगे, जो परीक्षण के अधीन गैस मीटर के अनुप्रयोग उद्देश्य पर निर्भर करेगा।

पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (v) में निर्धारित अपेक्षाओं का अनुपालन करना होगा।

यदि मध्यवर्ती समायोजन के बिना सभी विभिन्न गैसों के लिए अपेक्षाएं पूरी नहीं होती हैं, तो मॉडल अनुमोदन के लिए जिम्मेदार निदेशक (विधिक मापविज्ञान) इस अवलोकन की रिपोर्ट करेगा और ऑपरेटिंग गैसों की इस श्रेणी को निर्दिष्ट करेगा जिसके लिए गैस मीटर ने अपेक्षाओं को पूरा किया है।

(xiii) कंपन और झटके,—

अधिकतम 10 किलोग्राम वजन वाले गैस मीटर कंपन और झटकों के परीक्षण के अधीन होते हैं। इस वजन से अधिक वजन वाले गैस मीटर के लिए मीटर के केवल इलेक्ट्रॉनिक भाग का परीक्षण किया जाना है। इन परीक्षणों से पहले और बाद में गैस मीटर की आंतरिक त्रुटि पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) के उप-खंड (ख) के अनुसार पूरे फ्लो रेट रेंज पर निर्धारित की जाती है।

पैरा 4 के उप-पैरा (12) में निर्धारित अपेक्षाओं का अनुपालन करना होगा।

(xiv) विनिमेय घटक,—

गैस मीटरों के लिए जिनके कुछ घटकों को विनिमेय माना जाता है, जैसा कि निर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया गया है, विनिमेयता का प्रभाव Q_1 पर निर्धारित किया जाएगा।

टिप्पण: ऊपरी फ्लो रेंज की अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि सीमाएं लागू होंगी। ($Q \geq Q_t$)

यह सटीकता परीक्षण निम्नलिखित क्रम में तीनों चरणों में से प्रत्येक पर करना होगा:

- (क) प्रारंभिक कॉन्फिगरेशन का उपयोग करते समय;
- (ख) घटक के आदान-प्रदान के बाद;
- (ग) मूल घटक को पुनः स्थापित करने के बाद।

तीनों सटीकता परीक्षणों में से किसी के परिणामों के बीच अधिकतम अंतर की गणना करके फॉल्ट स्थापित करना होगा। पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (vi) में निर्धारित अपेक्षाएं लागू होंगी।

(xv) इलेक्ट्रॉनिक्स,—

इलेक्ट्रॉनिक घटकों वाले गैस मीटरों के लिए, पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (vii) में निर्दिष्ट अपेक्षाओं का भी अनुपालन किया जाएगा। भाग 2 में निर्दिष्ट परीक्षण विधियों का उपयोग करके प्रदर्शन परीक्षण निष्पादित किए जाएंगे, और सारणी 4 और सारणी 5 में निर्दिष्ट अपेक्षाओं का अनुपालन सुनिश्चित किया जाएगा। प्रत्येक परीक्षण के बाद यह सत्यापित किया जाएगा कि डेटा की कोई हानि नहीं हुई है।

यदि गैस मीटर के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण एक अलग हाउसिंग में स्थित हैं, तो उनके इलेक्ट्रॉनिक कार्यों का परीक्षण मीटर की रेटेड परिचालन स्थितियों का प्रतिनिधित्व करने वाले नकली संकेतों द्वारा गैस मीटर के मापक ट्रांसड्यूसर से स्वतंत्र रूप से किया जा सकता है। इस मामले में इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का परीक्षण उनके अंतिम हाउसिंग में किया जाएगा।

सभी मामलों में, सहायक उपकरणों का अलग से परीक्षण किया जा सकता है।

सारणी 4 और सारणी 5 में विनिर्दिष्ट परीक्षण निम्नलिखित स्थितियों में करना होगा, अर्थात्:-

(क) कंपन और मैकेनिकल झटका परीक्षण करने के समय के अलावा, परीक्षण के अधीन मीटर को चालू रखा जाता है;

(ख) गैस मीटर के प्रदर्शन की निर्भरता का मूल्यांकन नीचे बताए गए फ्लो मोड में से एक में किया जाएगा, जिसे निम्नलिखित आदर्श क्रम में रैंक किया जाएगा:-

(I) वास्तविक फ्लो के दौरान, या

(II) मीटर के अप्रतिबंधित फ्लो रेट आउटपुट की निगरानी करते समय बिना फ्लो की स्थिति में।

बाद के मामले में, मीटर वक्र पर फ्लो रेट बदलाव के प्रभाव को ध्यान में रखते हुए सारणी 4 और सारणी 5 में इंगित अपेक्षाओं के अनुपालन की जांच की जाती है।

टिप्पण: अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक मीटर में कम फ्लो रेट के लिए कट-ऑफ होता है। इस परीक्षण के लिए इस कट-ऑफ को बंद किया जाना चाहिए, जिससे फ्लो रेट आउटपुट अप्रतिबंधित फ्लो रेट के अनुरूप हो।

(xvi) सहायक उपकरणों से प्रभाव,—

विशिष्ट फंक्शन को लागू करके और उसके बिना, सहायक उपकरणों के सभी कार्यों का प्रभाव Q_{min} पर एक सटीकता परीक्षण करके निर्धारित किया जाता है। प्रभाव नगण्य ($= < 0.1MPE$) होगा।

(7) मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र,—

मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र पर निम्नलिखित जानकारी और डेटा प्रदर्शित होंगे, नामतः—

- (क) उस कंपनी का नाम और पता जिसे मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र जारी किया गया है;
- (ख) विनिर्माता का नाम;
- (ग) गैस मीटर का प्रकार या वाणिज्यिक पदनाम;
- (घ) प्रमुख माप-संबंधी और तकनीकी विशेषताएं जैसे कि सटीकता वर्ग, माप की इकाइयां, Q_{max} , Q_{min} और Q_t के मान, पैरा 5 के उप-पैरा (1) में निर्धारित परिचालन स्थितियां, अधिकतम कार्यशील दबाव, कनेक्टिंग टुकड़ों का नॉमिनल आंतरिक व्यास और वॉल्यूमेट्रिक गैस मीटर के मामले में, चक्रीय आयतन का नॉमिनल मान;
- (ङ) मॉडल अनुमोदन चिह्न;
- (च) मॉडल अनुमोदन की वैधता अवधि (यदि लागू हो);
- (छ) ड्राइव शाफ्ट से सुसज्जित मीटरों के लिए: ड्राइव शाफ्ट की विशेषताएं;
- (ज) पर्यावरण वर्गीकरण;
- (झ) पैरा 6 के उप-पैरा (1) में अपेक्षित चिह्नों और इंस्क्रिप्शन के स्थान की जानकारी, प्रारंभिक सत्यापन चिह्न और मुहरें (जहां लागू हो, फोटोग्राफ या चित्र के रूप में);
- (ञ) मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र के साथ संलग्न दस्तावेजों की सूची;
- (ट) कोई विशेष टिप्पणी।

12 प्रारंभिक सत्यापन और पुनः सत्यापन.—

(1) साधारण,—

प्रारंभिक सत्यापन का उद्देश्य, सेवा में लाने से पहले, व्यक्तिगत गैस मीटर की निम्नलिखित अपेक्षाओं के साथ अनुपालना को सत्यापित करना है,—

- (i) ऐसे आकलन के दौरान उपयुक्त एवं पर्याप्त सटीक माप संदर्भों का उपयोग किया जाएगा।
- (ii) इन संदर्भों का अंशांकन वैध होगा तथा राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मापन मानकों के अनुरूप उनकी पहचान प्रमाणित होगी।
- (iii) लागू परीक्षाएं और परीक्षण गैस मीटर के उत्पादन संयंत्र में, अंतिम माउंटिंग स्थान पर या किसी अन्य मध्यवर्ती परीक्षण स्थल पर किए जा सकते हैं जो अपेक्षित परीक्षाएं और परीक्षण करने के लिए उचित और पर्याप्त साधन प्रदान करता है।
- (iv) सत्यापन के लिए निम्नलिखित उपाय किए जाएंगे,—
 - (क) अनुमोदित प्रकार के अनुरूपता:

गैस मीटर की जांच यह पता लगाने के लिए की जाएगी कि क्या यह अपने अनुमोदित प्रकार के अनुरूप है;

(ख) प्रस्तुतीकरण:

प्रारंभिक सत्यापन के लिए प्रस्तुत किए जाने पर गैस मीटर चालू होना चाहिए तथा सत्यापन चिह्न और सील लगाने के लिए मीटर पर अपेक्षित स्थान उपलब्ध होना चाहिए;

(ग) परीक्षण की स्थितियां:

पैरा 4 के उप-पैरा (3) और पैरा 4 के उप-पैरा (4) की सटीकता अपेक्षाओं को सत्यापित किया जाएगा जबकि गैस की स्थिति को उपयोग में लाने के बाद मीटर की इच्छित परिचालन स्थितियों (दबाव, तापमान, गैस प्रकार) के यथासंभव करीब रखा जाएगा।

सत्यापन उस प्रकार की गैस (जैसे वायु) के साथ भी किया जा सकता है, जिसके लिए मीटर का उपयोग करने का आशय है, यदि सत्यापन के लिए उत्तरदायी अधिकारियों को यकीन है कि विभिन्न गैसों के साथ मूल्यांकन परीक्षण के परिणाम से [पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) का उप-खंड (ग) देखें] या परीक्षण के अधीन मीटर के तकनीकी निर्माण से तुलनीय परिणाम प्राप्त होंगे। यदि अपेक्षित हो, तो गैसों के बीच अंतर के लिए सुधार कारक लागू किए जाएंगे।

(घ) फ्लो रेट:

गैस मीटर का परीक्षण पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) के उप-खंड (ख) में निर्दिष्ट फ्लो रेट पर किया जाएगा।

प्रारंभिक सत्यापन कम फ्लो रेट पर किया जा सकता है, परंतु यह विकल्प सत्यापन करने के निर्देशों द्वारा समर्थित हो [पैरा 11 का उप-पैरा (8) देखें]।

टिप्पण 1: डायफ्राम गैस मीटरों का सत्यापन सभी मामलों में फ्लो रेट Q_{max} , $0.2 \cdot Q_{max}$ और Q_{min} पर परीक्षणों के प्रदर्शन तक सीमित है।

टिप्पण 2: रोटरी पिस्टन गैस मीटर से संबंधित परीक्षण बिंदुओं की संख्या निदेशक(विधिक मापविज्ञान) के निर्देश पर कम की जा सकती है।

(ङ) अभिविन्यास और फ्लो की दिशा:

यदि गैस मीटर का उपयोग एक से अधिक फ्लो की दिशा या मीटर अभिविन्यास में किया जा सकता है, तो सत्यापन दोनों फ्लो की दिशाओं और विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट मीटर अभिविन्यासों में किया जाएगा, जब तक कि मॉडल अनुमोदन के दौरान इसकी जांच नहीं की गई हो, यह साबित नहीं हुआ हो और अनुमोदन प्रमाणपत्र में रिपोर्ट नहीं की गई हो कि मीटर का प्रदर्शन मीटर अभिविन्यास (पैरा 4 उप-पैरा (13) के खंड (i) अपेक्षा पूरी हो गई है) या फ्लो की दिशा (पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (ii) अपेक्षा पूरी हो गई है) से स्वतंत्र है।

(च) समायोजन:

यदि त्रुटि वक्र या डब्ल्यूएमई क्रमशः पैरा 4 के उप-पैरा (3) और पैरा 4 के उप-पैरा (4) में निर्दिष्ट अपेक्षाओं को पूरा नहीं करता है, तो गैस मीटर को इस तरह समायोजित किया जाएगा कि डब्ल्यूएमई समायोजन और अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के अनुसार शून्य के करीब हो।

टिप्पण 1: एकल बिंदु समायोजन का उपयोग करते समय समायोजन बदलने के बाद सभी परीक्षणों को दोहराना अपेक्षित नहीं है। एक फ्लो रेट पर एक परीक्षण को दोहराना और पिछले वाले से अन्य त्रुटि मानों की गणना करना पर्याप्त है।

टिप्पण 2: उच्च दबाव अनुप्रयोगों के लिए ऑपरेटिंग स्थितियों को ध्यान में रखते हुए समायोजन किया जाता है।

(छ) आउटपुट शाफ्ट:

यदि गैस मीटर में आउटपुट शाफ्ट द्वारा संचालित सहायक उपकरणों को शामिल करने का इरादा है, तो इन उपकरणों को सत्यापन के दौरान जोड़ा जाएगा, जब तक कि सत्यापन के बाद संलग्न करना स्पष्ट रूप से अधिकृत न हो।

(2) सेवाकालीन निरीक्षण या पुनः सत्यापन हेतु अतिरिक्त अपेक्षाओं के प्रयोजन के लिए, निम्नलिखित मीटरों में शामिल होंगे,-

(i) वॉल्यूमेट्रिक मीटर में एकीकृत पल्स आरंभक, रिमोट रजिस्टर (इंडेक्स), रिमोट मीटर-रीडिंग या स्वचालित मीटर-रीडिंग (एएमआर) डिवाइस, सुधार डिवाइस या रैखिकीकरण फ़ंक्शन (रैखिकीकरण फ़ंक्शन को इलेक्ट्रॉनिक वॉल्यूमेट्रिक मीटर या फ्लो कंप्यूटर के सर्किट डिज़ाइन में या एक अलग सुधार डिवाइस में शामिल किया जा सकता है), इवेंट लॉगर और ऑडिट ट्रेल फ़ंक्शन और इलेक्ट्रॉनिक वॉल्यूम रूपांतरण फ़ंक्शन शामिल हैं।

(ii) मास-फ्लो मीटर में एकीकृत पल्स इनिशिएटर, रिमोट इंडेक्स, रिमोट मीटर-रीडिंग या स्वचालित मीटर-रीडिंग (एएमआर) डिवाइस और इवेंट लॉगर शामिल हैं।

(iii) आधार दबाव और तापमान रूपांतरण उपकरण या रिकॉर्डिंग उपकरण में एकीकृत पल्स इनिशिएटर, रिमोट-मीटर-रीडिंग या स्वचालित-मीटर-रीडिंग उपकरण, और इवेंट लॉगर और ऑडिट ट्रेल फ़ंक्शन शामिल हैं।

उपाबंध क: इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या डिवाइस के लिए पर्यावरण परीक्षण (आज्ञापक)

1. साधारण,-

यह उपाबंध इलेक्ट्रॉनिक्स और उनके सहायक उपकरणों वाले गैस मीटरों और विनिर्दिष्ट वातावरण एवं विनिर्दिष्ट स्थितियों में उनके द्वारा किए जा सकने वाले कार्यों को सत्यापित करने के लिए अभिप्रेत प्रदर्शन परीक्षणों को विनिर्दिष्ट करता है। प्रत्येक परीक्षण, जहाँ उपयुक्त हो, त्रुटि निर्धारित करने के लिए संदर्भ स्थितियों को इंगित करता है।

ये परीक्षण किसी अन्य निर्धारित परीक्षण के पूरक हैं।

जब एक प्रभाव मात्रा के प्रभाव का मूल्यांकन किया जा रहा हो, तो अन्य सभी प्रभाव मात्राओं को संदर्भ स्थितियों की सीमा के भीतर रखा जाना चाहिए।

2. परीक्षण स्तर,-

प्रत्येक परफॉर्मंस टेस्ट के लिए, विशिष्ट परीक्षण स्थितियाँ विनिर्दिष्ट की गई हैं। ये जलवायु और यांत्रिक पर्यावरण स्थितियों के अनुरूप हैं जिनके संपर्क में उपकरण साधारणतया आते हैं।

परीक्षण प्रयोगशाला इन पर्यावरणीय स्थितियों के अनुरूप परीक्षण स्तरों पर निष्पादन परीक्षण करेगी।

3. संदर्भ शर्तें,-

पैरा 11 के उप-पैरा (5) के खंड (ii) के उप-खंड (क) में विनिर्दिष्टानुसार।

4. अनुपालन परीक्षण (जलवायु संबंधी),-

(1) स्थिर तापमान,-

सारणी 1.

(i) शुष्क ऊष्मा (गैर-संघनक): प्रभाव परीक्षण,-	
परीक्षण का उद्देश्य	उच्च पर्यावरणीय तापमान की स्थितियों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में निर्दिष्ट समय के लिए "फ्री एअर" स्थितियों के अधीन निर्दिष्ट उच्चतम तापमान के संपर्क में आना शामिल है (निर्दिष्ट समय ईयूटी के तापमान स्थिरता तक पहुंचने के बाद का समय है)।

	गर्म और ठंडा करने के दौरान तापमान में परिवर्तन 1 डिग्री सेल्सियस/मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए। परीक्षण वातावरण की पूर्ण आर्द्रता 20 ग्राम/घन मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए। जब परीक्षण 35 डिग्री सेल्सियस से कम तापमान पर किया जाता है, तो सापेक्ष आर्द्रता 50% से अधिक नहीं होनी चाहिए।	
तापमान	निर्दिष्ट उच्चतम तापमान	° सेल्सियस
अवधि	2	एच

सारणी 2.

(ii) शीत: प्रभाव परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	निम्न पर्यावरणीय तापमान की स्थितियों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में निर्दिष्ट समय के लिए " फ्री एअर " स्थितियों के अधीन निर्दिष्ट निम्नतम तापमान के संपर्क में आना शामिल है (निर्दिष्ट समय परीक्षण के अधीन उपकरण के तापमान स्थिरता तक पहुंचने के बाद का समय है)। गर्म और ठंडा करने के दौरान तापमान में परिवर्तन 1 डिग्री सेल्सियस/मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए। अंतर्राष्ट्रीय इलेक्ट्रोटेक्निकल आयोग विनिर्दिष्ट करता है कि तापमान बढ़ने से पहले परीक्षण के अधीन उपकरण की बिजली बंद कर दी जाएगी।	
तापमान	निर्दिष्ट निम्नतम तापमान	° सेल्सियस
अवधि	2	एच

(2) नमी वाली उष्मा,—

सारणी 3.

(i) नमी वाली उष्मा, स्थिर-अवस्था (गैर संघनक): प्रभाव परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	उच्च पर्यावरणीय आर्द्रता और स्थिर तापमान की स्थितियों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में एक निश्चित निर्धारित अवधि के लिए निर्दिष्ट तापमान और निर्दिष्ट स्थिर सापेक्ष आर्द्रता का जोखिम शामिल होता है। परीक्षण के अधीन उपकरण को इस तरह से संभाला जाएगा कि उस पर पानी का कोई संघनन न हो। गैस मीटर को 3 बार सटीकता परीक्षण से गुजरना होगा: - तापमान में वृद्धि से पहले, संदर्भ स्थितियों पर; - उच्चतम तापमान चरण के अंत में; - संदर्भ स्थितियों में, तापमान में गिरावट के 24 घंटे बाद।	
तापमान	निर्दिष्ट उच्चतम तापमान	° सेल्सियस
सापेक्षिक आर्द्रता	(आरएच)	93 %
अवधि	4	एच

सारणी 4.

(ii) नमी वाली उष्मा, चक्रीय (संघनक): बाधा परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	चक्रीय तापमान परिवर्तन के साथ संयुक्त उच्च पर्यावरणीय आर्द्रता की स्थितियों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>परीक्षण में 25 डिग्री सेल्सियस और उचित उच्चतम तापमान के बीच चक्रीय तापमान भिन्नता के संपर्क में आना शामिल है, जबकि तापमान परिवर्तन और निम्नतम तापमान चरणों के दौरान सापेक्ष आर्द्रता 95% से ऊपर और उच्चतम तापमान चरणों में 93% या उससे अधिक बनाए रखना शामिल है।</p> <p>तापमान वृद्धि के दौरान परीक्षण के अधीन उपकरण पर संघनन होने की संभावना होती है।</p> <p>24 घंटे के चक्र में शामिल हैं:</p> <p>(1) 3 घंटे के दौरान तापमान में वृद्धि।</p> <p>(2) चक्र की शुरुआत से 12 घंटे तक तापमान उच्चतम तापमान स्तर पर बना रहता है।</p> <p>(3) 3 से 6 घंटे की अवधि के भीतर तापमान निम्नतम तापमान स्तर तक गिर गया, पहले डेढ़ घंटे के दौरान गिरावट की दर ऐसी थी कि निम्नतम तापमान का स्तर 3 घंटे में पहुंच जाएगा।</p> <p>(4) 24 घंटे का चक्र पूरा होने तक तापमान को निम्नतम तापमान स्तर पर बनाए रखा जाता है।</p> <p>सायक्लिक एक्सपोजर से पहले की स्थिरीकरण अवधि और बाद की पुनर्प्राप्ति अवधि ऐसी होगी कि परीक्षण के अधीन उपकरण के सभी भागों का तापमान इसके अंतिम मूल्य के 3 डिग्री सेल्सियस के भीतर हो।</p> <p>परीक्षण के दौरान उपकरण चालू किया जाता है; गैस प्रवाह की अपेक्षा नहीं होती है। गैस मीटर को दोनों सटीकता परीक्षणों के अध्यधीन किया जाएगा:-</p> <p>(क) संदर्भ स्थितियों में, तापमान बढ़ने से पहले और</p> <p>(ख) संदर्भ शर्तों पर, अंतिम चक्र के कम से कम 4 घंटे बाद।</p>	
उच्चतम तापमान	निर्दिष्ट उच्चतम तापमान	° सेल्सियस
अवधि	2	चक्र

5. अनुपालन परीक्षण (यांत्रिक)—

सारणी 5.

(1) कंपन (यादृच्छिक): बाधा परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	यादृच्छिक कंपन की शर्तों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में निर्दिष्ट समय के लिए कंपन के स्तर का प्रदर्शन शामिल है। इसके बाद, परीक्षण के अधीन उपकरण का परीक्षण उसके साधारण माउंटिंग साधनों द्वारा एक कठोर स्थिरता पर लगाए गए तीन परस्पर लंबवत अक्षों में किया जाएगा।	

	<p>परीक्षण के अधीन उपकरण को आम तौर पर इस तरह से स्थापित किया जाएगा कि गुरुत्वाकर्षण वेक्टर उसी दिशा में इंगित करेगा जैसा कि यह साधारण उपयोग में होगा। जहां, मीटरिंग सिद्धांत के आधार पर गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव को नगण्य माना जा सकता है, वहां परीक्षण के अधीन उपकरण को किसी भी स्थिति में स्थापित किया जा सकता है।</p> <p>उदाहरण: एक डायफ्राम गैस मीटर का परीक्षण हमेशा एक सीधी स्थिति में किया जाना चाहिए, प्रत्येक दिशा के लिए जिसमें मीटर का परीक्षण किया जाना है। परीक्षण के दौरान उपकरण को चालू (स्विच ऑन) करने की अपेक्षा नहीं है।</p>
कुल आवृत्ति रेंज	10 हर्ट्ज - 150 हर्ट्ज
कुल आरएमएस स्तर	7 एम.एस ²
एएसडी स्तर 10 हर्ट्ज - 20 हर्ट्ज	1 एम ² .एस ⁻³
एएसडी स्तर 20 हर्ट्ज - 150 हर्ट्ज	-3 डीबी/ऑक्टेव
अक्षों की संख्या	3
प्रति अक्ष अवधि	2 मिनट

सारणी 6.

(2) यांत्रिक शॉक: बाधा परीक्षण,-	
परीक्षण का उद्देश्य	यांत्रिक शॉक की शर्तों के अधीन अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>कठोर सतह पर उपयोग की अपनी साधारण स्थिति में रखे गए परीक्षण के अधीन उपकरण को एक निचले किनारे की ओर झुकाया जाता है और फिर परीक्षण सतह पर स्वतंत्र रूप से गिरने दिया जाता है।</p> <p>नीचे गिरने की ऊंचाई विपरीत किनारे और परीक्षण सतह के बीच की दूरी है। तथापि, नीचे और परीक्षण सतह द्वारा बनाया गया कोण 30° से अधिक नहीं होना चाहिए।</p> <p>परीक्षण के दौरान उपकरण चालू नहीं हो।</p>
नीचे गिरने की ऊंचाई	50 एमएम
नीचे गिरने की संख्या (प्रत्येक निचले किनारे पर)	1

6. प्रदर्शन परीक्षण (इलेक्ट्रिकल, साधारण),-

(1) रेडियो फ्रीक्वेंसी प्रतिरक्षा परीक्षण,-

सारणी 7.

(i) विकिरणित, आरएफ, विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र: बाधा परीक्षण,-	
परीक्षण का उद्देश्य	रेडियो आवृत्ति विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों के संपर्क में रहते हुए परीक्षण के अधीन उपकरण के अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण के अधीन उपकरण विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों के संपर्क में है जिसमें निर्दिष्ट अपेक्षित क्षेत्र शक्ति स्तर और निर्दिष्ट मानक में परिभाषित क्षेत्र एकरूपता है।

	<p>परीक्षण के अधीन उपकरण को संग्राहक तरंग क्षेत्र के संपर्क में लाया जाएगा। फ्रीक्वेंसी स्वीप केवल रेडियो आवृत्ति सिग्नल स्तर को समायोजित करने या यदि अपेक्षित हो तो रेडियो आवृत्ति-जनरेटर, एम्पलीफायरों और एंटेना को स्विच करने के लिए रुककर किया जाएगा। जहां फ्रीक्वेंसी रेंज वृद्धिशील रूप से स्वीप की जाती है, चरण का आकार पूर्ववर्ती फ्रीक्वेंसी मान के 1% से अधिक नहीं होना चाहिए।</p> <p>प्रत्येक आवृत्ति पर आयाम संग्राहक वाहक का ठहराव समय परीक्षण के अधीन उपकरण के प्रयोग और प्रतिक्रिया देने के लिए अपेक्षित समय से कम नहीं होगा, लेकिन किसी भी स्थिति में 0.5 सेकेंड से कम नहीं होगा। अपेक्षित सबसे महत्वपूर्ण आवृत्तियों (जैसे घड़ी आवृत्तियों) का अलग से विश्लेषण किया जाएगा।⁽¹⁾</p>
आवृत्ति रेंज	<p>80 मेगाहर्ट्ज – 3 गिगाहर्ट्ज^{(2), (4)}</p> <p>26 मेगाहर्ट्ज – 3 गिगाहर्ट्ज⁽³⁾</p>
फील्ड की क्षमता	10 वी/एम
मॉड्यूलन	80 % एएम, 1 केहर्ट्ज, साइन वेव
टिप्पण	<p>(1) आमतौर पर, इन संवेदनशील आवृत्तियों से परीक्षण के अधीन उपकरण द्वारा उत्सर्जित आवृत्तियों की आशा की जा सकती है।</p> <p>(2) यह परीक्षण केवल 80 मेगाहर्ट्ज से ऊपर के परीक्षण स्तर को निर्दिष्ट करता है। निचली रेंज में आवृत्तियों के लिए संचालित रेडियो आवृत्ति बाधा के लिए परीक्षण विधियों को प्राथमिकता दी जाती है (उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) का खंड (ii) देखें)।</p> <p>(3) परीक्षण के अधीन ऐसे उपकरण के लिए जिसमें उपाबंध क के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (ii) में निर्दिष्ट परीक्षण को लागू करने के लिए अपेक्षित केबलिंग का अभाव है, इस परीक्षण के लिए निचली आवृत्ति सीमा (पैरा 6 के उप-पैरा (1) का खंड (i) देखें) 26 मेगाहर्ट्ज होगी (अन्य सभी मामलों में उपाबंध क के पैरा 6 के उप-पैरा (1) का खंड (i) और खंड (ii) दोनों लागू होगा)।</p> <p>(4) आवृत्ति रेंज 26 मेगाहर्ट्ज - 80 मेगाहर्ट्ज के लिए, परीक्षण प्रयोगशाला या तो उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (i) के अनुसार या उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (ii) के अनुसार परीक्षण कर सकती है।</p> <p>किंतु विवाद की स्थिति में, उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (ii) के अनुसार परिणाम मान्य होंगे।</p>

सारणी 8.

(ii) संचालित रेडियो-आवृत्ति क्षेत्र: प्रभाव परीक्षण,—	
परीक्षण का उद्देश्य	रेडियो आवृत्ति विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों के संपर्क में रहते हुए परीक्षण के अधीन उपकरण के अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>रेडियो आवृत्ति इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक करंट, इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक फ़ील्ड के प्रभाव का अनुकरण करते हुए, संदर्भित मानक में परिभाषित कपलिंग/डिक्वॉलिंग उपकरणों का उपयोग करके परीक्षण के अधीन उपकरण के पावर पोर्ट और इनपुट/आउटपुट पोर्ट में जोड़ा या इंजेक्ट किया जाएगा।</p> <p>रेडियो आवृत्ति जनरेटर, (डी-)कपलिंग डिवाइस, एटेन्यूएटर्स इत्यादि से युक्त परीक्षण उपकरण के प्रदर्शन को सत्यापित किया जाएगा।</p>
आरएफ एम्प्लीट्यूड (50 Ω)	10 वी (ई.एम.एफ.)

आवृत्ति रेंज	0.15 – 80 मेगाहर्ट्ज
मॉड्यूलन	80 % एएम, 1 केहर्ट्ज, साइन वेव
टिप्पण	<p>(1) यह परीक्षण तब लागू नहीं होता जब परीक्षण के अधीन उपकरण में कोई मुख्य बिजली आपूर्ति या अन्य तांबे के तार वाला इनपुट/आउटपुट पोर्ट न हो।</p> <p>(2) यदि परीक्षण के अधीन उपकरण में कई डिवाइस शामिल हैं, तो परीक्षण केवल के प्रत्येक छोर पर किया जाएगा यदि दोनों डिवाइस परीक्षण के अधीन उपकरण का भाग हैं।</p> <p>(3) आवृत्ति रेंज 26 मेगाहर्ट्ज - 80 मेगाहर्ट्ज के लिए, परीक्षण प्रयोगशाला या तो उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (i) के अनुसार या उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (ii) के अनुसार परीक्षण कर सकती है। लेकिन विवाद की स्थिति में, उपाबंध क. के पैरा 6 के उप-पैरा (1) के खंड (ii) के अनुसार परिणाम मान्य होंगे।</p>

सारणी 9.

(2) इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज: बाधा परीक्षण	
परीक्षण का उद्देश्य	परीक्षण के अधीन उपकरण के आस-पास में ऐसे डिस्चार्ज के परीक्षण के अधीन उपकरण पर इलेक्ट्रोस्टैटिक चार्ज वाली वस्तुओं या व्यक्तियों के डिस्चार्ज के सीधे संपर्क के मामले में अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>संदर्भित मानक में परिभाषित एक इलेक्ट्रो स्टैटिक डिस्चार्ज जनरेटर का उपयोग किया जाएगा और परीक्षण सेटअप इस मानक में निर्दिष्ट आयामों, प्रयुक्त सामग्रियों और शर्तों का अनुपालन करेगा।</p> <p>परीक्षण शुरू करने से पहले, जनरेटर के अनुपालन का सत्यापन किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण के अधीन उपकरण पर प्रत्येक पूर्व-चयनित डिस्चार्ज स्थान पर कम से कम 10 डिस्चार्ज प्रयुक्त किए जाएंगे। क्रमिक डिस्चार्ज के बीच का समय अंतराल कम से कम 1 सेकंड होना चाहिए। ग्राउंड टर्मिनल से सुसज्जित नहीं होने वाले परीक्षण के अधीन उपकरण के लिए, ईएसडी जनरेटर का उपयोग करके प्रयोज्य डिस्चार्ज के बीच परीक्षण के अधीन उपकरण को पूरी तरह से डिस्चार्ज किया जाएगा।</p> <p>कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज पसंदीदा परीक्षण विधि है। एयर डिस्चार्ज कम पुनरुत्पादित होते हैं और इसलिए इसका उपयोग केवल वहीं किया जाएगा जहां कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है।</p> <p>प्रत्यक्ष प्रयोग: प्रवाहकीय सतहों पर किए जाने वाले कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज मोड में, इलेक्ट्रोड परीक्षण के अधीन उपकरण के संपर्क में होगा।</p> <p>इंसुलेटेड सतहों पर एयर डिस्चार्ज मोड में, इलेक्ट्रोड को परीक्षण के अधीन उपकरण के पास लाया जाता है और स्पार्क द्वारा डिस्चार्ज होता है।</p> <p>अप्रत्यक्ष प्रयोग: डिस्चार्ज को कॉन्टैक्ट मोड में परीक्षण के अधीन उपकरण के आसपास लगे कपलिंग प्लेन्स पर लगाया जाता है।</p>

परीक्षण वोल्टेज	कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज (1)	6 केवी
	एयर डिस्चार्ज (1)	8 केवी
टिप्पण	(1) कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज प्रवाहकीय सतहों पर लगाए जाएंगे। एयर डिस्चार्ज को गैर-प्रवाहकीय सतहों पर प्रयुक्त किया जाएगा।	

सारणी 10.

(3) सिग्नल, डेटा और कंट्रोल लाइनों पर बस्ट (क्षणिक): बाधा परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	उन स्थितियों के लिए परीक्षण के अधीन उपकरण के अनुपालन का सत्यापन जहां इलेक्ट्रिकल बस्ट को इनपुट/आउटपुट और कम्यूनिकेशन पोर्ट्स पर लगाया जाता है।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>संदर्भित मानक में परिभाषित बस्ट जनरेटर का उपयोग किया जाएगा। परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा। परीक्षण में वोल्टेज स्पाइक्स के विस्फोटों के संपर्क में आना शामिल है जिसके लिए आवेगों की पुनरावृत्ति आवृत्ति और 50 Ω और 1,000 Ω लोड पर आउटपुट वोल्टेज के शिखर मान शामिल हैं।</p> <p>परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>ब्रस्ट की सकारात्मक और नकारात्मक दोनों ध्रुवताएं प्रयुक्त की जाएंगी।</p> <p>परीक्षण की अवधि प्रत्येक आयाम और ध्रुवता के लिए 1 मिनट से कम नहीं होगी।</p> <p>इनपुट/आउटपुट और कम्यूनिकेशन लाइनों में बस्ट के कपलिंग के लिए, मानक में परिभाषित कैपेसिटिव कपलिंग क्लैप का उपयोग किया जाएगा।</p> <p>माप समय के दौरान परीक्षण पल्सों को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>	
परीक्षण वोल्टेज	एम्प्लीट्यूड (पीक वैल्यू)	1 केवी
	पुनरावर्तन आवृत्ति	5 केहर्ट्ज

सारणी 11.

(4) सिग्नल, डेटा और कंट्रोल लाइनों पर सर्ज: बाधा परीक्षण,—		
परीक्षण का उद्देश्य	उन स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन जहां विद्युत सर्ज इनपुट/आउटपुट और कम्यूनिकेशन पोर्ट्स पर लगाए जाते हैं।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>सर्ज जनरेटर का उपयोग किया जाएगा। परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा। परीक्षण में उद्घालों के संपर्क को शामिल किया जाता है, जिसके लिए वृद्धि समय, पल्स चौड़ाई, उच्च/निम्न प्रतिबाधा भार पर आउटपुट वोल्टेज/धारा के शिखर मान और दो क्रमिक पल्सों के बीच न्यूनतम समय अंतराल को यहां निर्दिष्ट किया जाता है।</p> <p>कम से कम 3 सकारात्मक और 3 नकारात्मक सर्ज प्रयुक्त किए जाएंगे। लागू इंजेक्शन नेटवर्क उस वायरिंग के प्रकार पर निर्भर करता है जिसमें सर्ज को जोड़ा गया है, जैसा कि यहां निर्दिष्ट किया गया है।</p> <p>माप समय के दौरान परीक्षण पल्सों को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>	

परीक्षण वोल्टेज	असममित रेखाएँ	लाईन से लाईन: 0.5 केवी	लाईन से भूतल : 1.0 केवी
	सममित रेखाएँ	लाईन से लाईन: एनए	लाईन से भूतल: 1.0 केवी
	परिरक्षित इनपुट/ऑउटपुट और कम्प्यूनेकेशन लाइनें	लाईन से लाईन: एनए	लाईन से भूतल: 0.5 केवी

7. अनुपालन परीक्षण (विद्युत, मेन पॉवर),-

सारणी 12.

(1) डीसी मुख्य वोल्टेज भिन्नता: प्रभाव परीक्षण,-	
परीक्षण का उद्देश्य	उच्चतम और निम्नतम सीमा के बीच डीसी मेन नेटवर्क परिवर्तन की स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में तापमान स्थिरता प्राप्त करने पर और बाद में अपेक्षित माप करने के लिए पर्याप्त अवधि के लिए निर्दिष्ट बिजली आपूर्ति की स्थिति का परफॉर्मंस शामिल है।
सिवेरिटी परीक्षण	उच्चतम सीमा डीसी स्तर है जिस पर परीक्षण के अधीन उपकरण क्लेम किया जाता है और यह साबित होता है कि उच्च-स्तरीय स्थितियों का स्वचालित रूप से पता लगाने के लिए इसका निर्माण किया गया है। निम्नतम सीमा डीसी स्तर है जिस पर परीक्षण के अधीन उपकरण को क्लेम किया जाता है और यह साबित होता है कि निम्न स्तर की स्थितियों का स्वचालित रूप से पता लगाने के लिए इसका निर्माण किया गया है। उपकरण दो स्तरों के बीच आपूर्ति वोल्टेज स्तर पर निर्दिष्ट अधिकतम अनुमेय त्रुटि का अनुपालन करेगा

सारणी 13.

(2) एसी मुख्य वोल्टेज भिन्नता: प्रभाव परीक्षण,-		
परीक्षण का उद्देश्य	उच्चतम और निम्नतम सीमा के बीच एसी मेन नेटवर्क वोल्टेज परिवर्तन की स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन।	
(1)	(2)	
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में तापमान स्थिरता प्राप्त करने और अपेक्षित माप करने के लिए पर्याप्त अवधि के लिए निर्दिष्ट बिजली की स्थिति का अनुपालन शामिल है।	
मेन्स वोल्टेज (1), (2)	उच्चतम सीमा	$U_{nom} + 10\%$
	निम्नतम सीमा	$U_{nom} - 15\%$
टिप्पण	(1) तीन-फेज बिजली आपूर्ति के मामले में, वोल्टेज भिन्नता प्रत्येक चरण के लिए क्रमिक रूप से लागू होगी। (2) यू का मान मापक यंत्र पर अंकित होता है। यदि कोई सीमा निर्दिष्ट है, तो "-" न्यूनतम मान से संबंधित है और "+" श्रेणी के उच्चतम मान से संबंधित है।	

सारणी 14.

(3) एसी मेन वोल्टेज में गिरावट और छोटी रुकावटें: बाधा परीक्षण,—							
परीक्षण का उद्देश्य	कम समय के मेन वोल्टेज कटौती की स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन।						
(1)	(2)						
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>एक परीक्षण जनरेटर का उपयोग किया जाना है जो अपेक्षित समय के लिए एसी मेन वोल्टेज के एम्प्लीट्यूड को कम करने के लिए उपयुक्त है।</p> <p>परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले परीक्षण जनरेटर के परफॉर्मेंस को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>मेन वोल्टेज कटौती परीक्षणों को परीक्षणों के बीच कम से कम 10 सेकंड के अंतराल के साथ 10 बार दोहराया जाना चाहिए।</p> <p>माप समय के दौरान परीक्षण पल्सों को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>						
परीक्षण (1, 2)	परीक्षण क	परीक्षण ख	परीक्षण ग	परीक्षण घ	परीक्षण ङ	इकाई	
वोल्टेज में कटौती	कटौती	0	0	40	70	80	%
	अवधि	0.5	1	10/12 ⁽¹⁾	25/30 ⁽²⁾	250/300 ⁽¹⁾	cycles
टिप्पण	<p>(1) ये मान क्रमशः 50 हर्ट्ज/60 हर्ट्ज के लिए हैं।</p> <p>(2) सभी 5 परीक्षण (क, ख, ग, घ और ङ) लागू हैं; यह संभव है कि कोई भी परीक्षण विफल हो जाए जबकि अन्य परीक्षण पास हो जाएं।</p>						

सारणी 15.

(4) डीसी मेन पावर बाधा टेस्ट पर वोल्टेज में गिरावट, छोटी रुकावटें और वोल्टेज भिन्नता,—			
परीक्षण का उद्देश्य	डीसी मेन वोल्टेज डिप्स, बदलाव और कम समय की कटौती की स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन।		
(1)	(2)		
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>एक परीक्षण जनरेटर का उपयोग किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण शुरू करने से पहले, जनरेटर की परफॉर्मेंस विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>प्रत्येक परीक्षण घटना के बीच तीन डिप्स/रुकावटों के अनुक्रम और कम से कम 10 सेकंड के अंतराल का उपयोग करके, परीक्षण के अधीन उपकरण को एम्प्लीट्यूड और अवधि के प्रत्येक चयनित संयोजन के लिए वोल्टेज डिप्स और छोटी रुकावटों के संपर्क में लाया जाएगा।</p> <p>प्रत्येक निर्दिष्ट वोल्टेज भिन्नता के लिए परीक्षण के अधीन उपकरण के सबसे साधारण ऑपरेटिंग मोड का 10 सेकंड के अंतराल पर तीन बार परीक्षण किया जाएगा।</p> <p>यदि परीक्षण के अधीन उपकरण एक एकीकृत उपकरण है, तो माप समय के दौरान परीक्षण पल्सों को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>		
सिवेरिटी स्तर परीक्षण	निम्नलिखित स्तर लागू होंगे:		इकाई
वोल्टेज	एम्प्लीट्यूड	40 और 70	रेटेड वोल्टेज का %
डिप्स	अवधि ⁽¹⁾	10; 30; 100	ms
शॉर्ट इंटरप्सन	परीक्षण	उच्च प्रतिबाधा और/या निम्न	

(4)	स्थिति	प्रतिबाधा	
	एम्प्लीट्यूड	0	रेटेड वोल्टेज का %
	अवधि ⁽¹⁾	1; 3; 10	ms
वोल्टेज वैरिएशन	एम्प्लीट्यूड	85 और 120	रेटेड वोल्टेज का %
	अवधि ⁽¹⁾	0.1; 0.3; 1; 3; 10	s
टिप्पण		(1) सभी अंतरालों का परीक्षण किया जाना है	

सारणी 16.

(5) एसी और डीसी मेन बस्ट (क्षणिक): बाधा परीक्षण,—	
परीक्षण का उद्देश्य	उन स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन जहां इलेक्ट्रिकल ब्रस्ट मेनए वोल्टेज पर आरोपित होते हैं।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>बस्ट जनरेटर का उपयोग किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण में वोल्टेज स्पाइक्स के बस्ट का जोखिम शामिल है जिसके लिए 50 Ω और 1 000 Ω लोड पर आवेगों की पुनरावृत्ति फ्रिक्वेंसी और आउटपुट वोल्टेज के चरम मूल्यों को संदर्भित मानक में परिभाषित किया गया है।</p> <p>बस्ट की सकारात्मक और नकारात्मक दोनों ध्रुवताएं प्रयुक्त की जाएंगी।</p> <p>परीक्षण की अवधि प्रत्येक एम्प्लीट्यूड और ध्रुवता के लिए 1 मिनट से कम नहीं होगी। मेन पर इंजेक्शन नेटवर्क में बस्ट ऊर्जा को मेन में नष्ट होने से रोकने के लिए ब्लॉकिंग फिल्टर होने चाहिए।</p> <p>माप समय के दौरान परीक्षण पल्सों को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>
एम्प्लीट्यूड (पीक वैल्यू)	2 केवी
पुनरावृत्ति दर	5 केहर्ट्ज

सारणी 17.

(6) मेन एसी और डीसी पर सर्ज: बाधा परीक्षण,—	
परीक्षण का उद्देश्य	उन स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन जहां इलेक्ट्रिकल सर्ज मेन वोल्टेज पर आरोपित होते हैं।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>सर्ज जनरेटर का उपयोग किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण के अधीन उपकरण को जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण में विद्युतीय सर्ज के संपर्क में आना शामिल है जिसके लिए वृद्धि समय, पल्स चौड़ाई, उच्च/निम्न प्रतिबाधा भार पर आउटपुट वोल्टेज/वर्तमान के शिखर मान और दो क्रमिक पल्स के बीच न्यूनतम समय अंतराल शामिल है।</p>

	<p>कम से कम 3 सकारात्मक और 3 नकारात्मक सर्ज प्रयुक्त किए जाएंगे। एसी मुख्य आपूर्ति लाइनों पर, सर्ज एसी आपूर्ति आवृत्ति के साथ समकालिक होंगे और इस तरह दोहराए जाएंगे कि 0°, 90°, 180° और 270° के सभी 4 चरण शिफ्टों पर मेन फ्रिक्वेंसी के साथ सर्ज का इंजेक्शन कवर हो जाए। इंजेक्शन नेटवर्क सर्किटरी उन प्रयोज्य कंडक्टरों पर निर्भर करती है जिनमें सर्ज को जोड़ा जाता है। माप समय के दौरान परीक्षण पल्स को लगातार प्रयुक्त किया जाएगा।</p>	
परीक्षण वोल्टेज	लाईन से लाईन: 1.0 केवी	लाईन से भूतल: 2.0 केवी

सारणी 18.

(7) डीसी मेन पावर रिपल,—	
परीक्षण का उद्देश्य	उन स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन जहां इलेक्ट्रिकल सर्ज मेन वोल्टेज पर आरोपित होते हैं।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	<p>एक परीक्षण जनरेटर का उपयोग किया जाएगा। परीक्षण शुरू करने से पहले, जनरेटर के अनुपालन को सत्यापित किया जाएगा।</p> <p>परीक्षण में परीक्षण के अधीन उपकरण को रिपल वोल्टेज के अधीन करना शामिल है जैसे कि पारंपरिक रेक्टिफायर सिस्टम या डीसी बिजली आपूर्ति स्रोतों पर ओवरलेइंग सहायक सेवा बैटरी चार्जर द्वारा उत्पन्न वोल्टेज। रिपल वोल्टेज की फ्रिक्वेंसी प्रयोज्य पॉवर फ्रिक्वेंसी या उसके गुणक (2, 3 या 6) है, जो मेन के लिए उपयोग किए जाने वाले रेक्टिफायर सिस्टम पर निर्भर करती है। परीक्षण जनरेटर के आउटपुट पर रिपल के तरंगरूप में एक साइनसाइड लाइनर कैरेक्टर होता है।</p> <p>परीक्षण को कम से कम 10 मिनट या परीक्षण के अधीन उपकरण के परिचालन अनुपालन के पूर्ण सत्यापन की अनुमति देने के लिए अपेक्षित समय अवधि के लिए प्रयुक्त किया जाएगा।</p>
नाममात्र डीसी वोल्टेज का प्रतिशत ⁽¹⁾	2
टिप्पण	<p>(1) परीक्षण स्तर एक पीक-टू-पीक वोल्टेज है जिसे नाममात्र डीसी वोल्टेज के प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है।</p> <p>(2) यह परीक्षण स्विच मोड कन्वर्टर्स को शामिल करने वाले बैटरी चार्जर सिस्टम से जुड़े उपकरणों पर प्रयुक्त नहीं होता है।</p>

8. अनुपालन परीक्षण (बैटरी चालित उपकरण),—

सारणी 19

क.8 आंतरिक बैटरी का कम वोल्टेज (मेन पॉवर से जुड़ा नहीं): प्रभाव परीक्षण,—	
परीक्षण का उद्देश्य	कम बैटरी वोल्टेज स्थितियों के दौरान अनुपालन का सत्यापन।
(1)	(2)
संक्षेप में परीक्षण प्रक्रिया	परीक्षण में तापमान स्थिरता प्राप्त करने और अपेक्षित माप करने के लिए पर्याप्त अवधि के दौरान विशिष्ट निम्न बैटरी स्तर की स्थिति में परीक्षण के अधीन उपकरण का

	<p>एक्सपोजर शामिल है। बैटरी की अधिकतम आंतरिक प्रतिबाधा और न्यूनतम बैटरी आपूर्ति वोल्टेज स्तर (U_{bmin}) उपकरण के विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट किया जाना है।</p> <p>वैकल्पिक बिजली आपूर्ति स्रोत जैसे कि बेंच परीक्षण का उपयोग करके बैटरी का अनुकरण करने के मामले में, निर्दिष्ट प्रकार की बैटरी की आंतरिक प्रतिबाधा का भी अनुकरण किया जाएगा।</p> <p>वैकल्पिक बिजली आपूर्ति प्रयोज्य आपूर्ति वोल्टेज पर पर्याप्त करंट देने में सक्षम होगी।</p> <p>परीक्षण क्रम इस प्रकार है:</p> <p>- बिजली की आपूर्ति को रेटेड परिचालन स्थितियों के अनुसार परिभाषित वोल्टेज पर स्थिर होने दें और माप या लोडिंग स्थिति प्रयुक्त करें।</p> <p>- अभिलेख:</p> <p>(क) तारीख, समय और पर्यावरणीय स्थितियों सहित वास्तविक माप स्थितियों को परिभाषित करने वाला डेटा,</p> <p>(ख) वास्तविक बिजली आपूर्ति वोल्टेज।</p> <p>माप करें और त्रुटियों तथा अन्य सुसंगत अनुपालन मापदंडों को रिकॉर्ड करें।</p> <p>(क) अपेक्षाओं के अनुपालन की पुष्टि करें</p> <p>(ख) उपरोक्त प्रक्रिया को यूबीमिन पर वास्तविक आपूर्ति वोल्टेज के साथ दोहराएं और फिर 0.9 यूबीमिन पर दोहराएं</p> <p>(ग) अपेक्षाओं के अनुपालन की पुष्टि करें।</p> <p>बैटरी की अधिकतम आंतरिक प्रतिबाधा उपकरण के विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट की जानी है।</p>
वोल्टेज की निम्नतम सीमा	सबसे कम वोल्टेज जिस पर उपकरण विनिर्देशों के अनुसार ठीक से काम करता है।
चक्रों की संख्या	प्रत्येक कार्यात्मक मोड के लिए कम से कम एक परीक्षण चक्र।

उपाबंध ख: प्रवाह बाधा परीक्षण

(आज्ञापक)

1. साधारण,—

(1) इस उपाबंध में निर्दिष्ट परीक्षण वायुमंडलीय दबाव में हवा के साथ $0.25 Q_{max}$, $0.4 Q_{max}$ और Q_{max} की प्रवाह दर पर किया जाएगा। वैकल्पिक रूप से, एक परीक्षण गैस मीटर की दबाव सीमा के भीतर दबाव पर उपयुक्त गैस के साथ करना होगा।

(2) यदि गैस मीटर के प्रकार का डिज़ाइन सभी पाइप आकारों के लिए समान है, तो यह एक ही आकार पर परीक्षणों का पूरा सेट करने के लिए पर्याप्त है जिसे मीटर वर्ग के लिए सबसे खराब स्थिति माना जाता है।

यदि अपेक्षित समझा जाए तो अन्य आकारों पर भी परीक्षण किया जाना चाहिए।

2. मध्यम प्रवाह बाधा,—

(1) प्रवाह बाधा परीक्षण प्रत्येक प्रयोज्य पाइपिंग कॉन्फिगरेशन का उपयोग करके निष्पादित किया जाएगा जैसा कि सारणी ख.1 में प्रस्तुत किया गया है, मीटर के अपस्ट्रीम पर लगाया गया है, जिसे मीटर विनिर्माता के माउंटिंग विनिर्देशों के अनुसार संस्थापित किया गया है।

(2) सारणी ख.1 में परीक्षण शर्तें ड, च और छ उन गैस मीटरों पर लागू नहीं होती हैं जिनका उपयोग आवासीय क्षेत्रों में किया जाना है। सारणी ख.1 में अन्य सभी परीक्षण शर्तें पर्यावरण (आवासीय और गैर-आवासीय दोनों) की परवाह किए बिना लागू होती हैं।

(3) उपाबंध ख. के पैरा 2 के उप-पैरा (1) में विनिर्दिष्ट प्रत्येक परीक्षण के दौरान गैस मीटर के त्रुटि वक्र का बदलाव पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (iii) में विनिर्दिष्ट अपेक्षा को पूरा करेगा।

अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए विनिर्माता के विनिर्देशों के अनुसार फ्लो कंडीशनर का उपयोग किया जा सकता है। ऐसे मामले में फ्लो कंडीशनर को मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र में निर्दिष्ट किया जाएगा।

(4) यदि उपाबंध ख. के पैरा 2 के उप-पैरा (3) में विनिर्दिष्ट अपेक्षा को पूरा करने के लिए सीधे अपस्ट्रीम पाइपिंग एलमिन की एक विशिष्ट न्यूनतम लंबाई अपेक्षित है, तो इस एलमिन को परीक्षणों के दौरान प्रयुक्त किया जाएगा और इसका मूल्य मॉडल अनुमोदन प्रमाणपत्र में निर्दिष्ट होगा।

(5) अल्ट्रासोनिक गैस मीटरों के लिए पैरा 4 के उप-पैरा (13) के खंड (iii) में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं को भी पूरा किया जाएगा जब उपाबंध ख. के पैरा 2 के उप-पैरा (1) में विनिर्दिष्ट प्रत्येक परीक्षण के लिए सीधे अपस्ट्रीम पाइपिंग एलमिन की न्यूनतम लंबाई में अतिरिक्त 10 डी सीधे पाइप की लंबाई जोड़ी जाएगी।


3. गंभीर प्रवाह बाधा,—







(1) गंभीर बाधा परीक्षणों के लिए सारणी ख.1 में निर्दिष्ट पाइप का विन्यास ग और घ का उपयोग अतिरिक्त आधे पाइप क्षेत्र प्लेट के साथ किया जाएगा, प्रयोज्य परीक्षण पाइप का विन्यास और इस पहले मोड़ के बाहरी त्रिज्या की ओर अर्ध-चंद्र के खुले छेड़ के साथ पहले मोड़ के बाद अपस्ट्रीम संस्थापित किया गया है, जिसे सारणी ख.1 में + के रूप में दिखाया गया है।

(2) उपाबंध ख. के पैरा 2 के उप-पैरा (2), (3), (4) और (5) के उपाबंध तदनुसार लागू होते हैं।

सारणी ख.1.

प्रवाह में बाधा के लिए पाइप का विन्यास

परीक्षण	पाइप का विन्यास	परीक्षण परिस्थिति	टिप्पण	ट्रवाइन	अल्ट्रासोनिक	थर्मल मास	वॉर्टेक्स
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(क)		संदर्भ परिस्थिति	लगभग 80 डी सीधी लाइन		×	×	×
			लगभग 10 डी सीधी लाइन (नोट देखें)	×			

(ख)		एक एकल 90° मोड़	रेडियस एलबो: 1.5 डी	x	x	x	x
(ग)		समलत मोड़ में से दोहरा मोड़	रोटेटिंग राईट रेडियस एलबो : 1.5 डी	x	x	x	x
(घ)		समलत मोड़ में से दोहरा मोड़	रोटेटिंग लेफ्ट; रेडियस एलबो : 1.5 डी	x	x	x	x
(ङ)		एक्सपैंडर	पाइप व्यास का एक कदम अंतर लागू किया जाता है विस्तार/कमी		x	x	x
(च)		रिड्यूशर	भाग का कोण: $\leq 15^\circ$		x	x	x
(छ)		अपस्ट्रीम फ्लन्ज पर डायामीटर स्टेप	लगभग +3 % और -3 %	x	x		x
+		हाल्फ पाइप एरिया प्लेट	छवि पाइपिंग में पहला मोड़ और अर्धचन्द्राकार प्लेट की संस्थापना दिखाती है	x	x		

टिप्पण:

किसी भी टरबाइन मीटर को अपस्ट्रीम हिस्से में फ्लो डायरेक्टर (स्ट्रेटनर और नोज कोन) से लैस करने की अपेक्षा होगी। इस कारण से अपस्ट्रीम भाग को 10 डी मान से परे एक सीधी रेखा के साथ विस्तारित करने का प्रभाव नगण्य होगा।

**उपाबंध ग: विभिन्न मीटरिंग सिद्धांतों के लिए अपेक्षाओं और प्रयोज्य परीक्षणों का अवलोकन
(आज्ञापक)**

1. साधारण,—

यह उपाबंध कई अलग-अलग मीटरिंग सिद्धांतों के लिए जरूरी अपेक्षाओं और प्रयोज्य परीक्षणों को दर्शाता है।

यह अपेक्षाएँ सभी मीटरिंग सिद्धांतों पर लागू होती हैं। संबंधित परीक्षण करने की जरूरत अपेक्षा में विनिर्दिष्टानुसार घटना के प्रति ऐसे भौतिक मीटरिंग सिद्धांत की संवेदनशीलता पर निर्भर करती है।

किसी परीक्षण को केवल तभी छोड़ा जाएगा जब घटना के प्रति मापन सिद्धांत की असंवेदनशीलता का स्वतंत्र, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत और प्रकाशित साक्ष्य मौजूद हो।

उन मीटरिंग सिद्धांतों के लिए जो सारणी में सूचीबद्ध नहीं हैं, प्रत्येक परीक्षण की प्रयोज्यता निर्धारित की जाएगी। सारणी ग.1 में डायामफ्राम गैस मीटर, टेम्प्रेचर कंपनसेटेड (टीसी) डायामफ्राम गैस मीटर, रोटरी पिस्टन गैस मीटर और टरबाइन गैस मीटर को विशुद्ध मैकानिकल मीटर माना जाता है।

यदि इन मैकानिकल मीटरों में इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर और/या सहायक उपकरण जोड़े जाते हैं, तो इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर और/या सहायक उपकरणों पर परीक्षण भी लागू होते हैं।

सारणी ग.1. विभिन्न मीटरिंग सिद्धांतों के लिए अपेक्षाओं और प्रयोज्य मूल्यांकन परीक्षणों का अवलोकन

मूल्यांकन विषय	अपेक्षा खंड	परीक्षण खंड	डायग्राम	रोटरी पिस्टन	टर्बाइन	अल्ट्रासोनिक	कॉरियोलिस	धर्मल मांस	वॉटिक्स	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
डिजाइन निरीक्षण	पैरा 5	पैरा 11 का उप-पैरा (3)	x	x	x	x	x	x	x	
त्रुटि	पैरा 4 का उप-पैरा (3), पैरा 4 का उप-पैरा (4)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (i)	x	x	x	x	x	x	x	
रिप्रोड्यूसिबिलिटी	पैरा 4 का उप-पैरा (6)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (ii)	x	x	x	x	x	x	x	
रिपिटेटिबिलिटी	पैरा 4 का उप-पैरा (7)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड(iii)	x	x	x	x	x	x	x	
ओरिएंटेशन	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (i)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (iv)	-	x	x	-	x	-	-	
फ्लो डारेक्शन	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (ii)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (v)	-	x	x	x	x	-	-	
वर्किंग प्रेशर	पैरा 4 का उप-पैरा(8)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (vi)	-	x	x	x	x	x	x	
तापमान	पैरा 4 का उप-पैरा (9)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (vii)	x	x	x	x	x	x	x	
फ्लो बाधा	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का	पैरा 11 के उप-पैरा (6)	-	-	x	x	-	x	x	

	खंड (iii)	का खंड(viii)								
ड्यूराबीलिटी	पैरा 4 का उप-पैरा (10)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड(ix)	x	x	x	यदि प्रयोज्य हो	-	यदि प्रयोज्य हो	-	
ड्राइव शाफ्ट टेस्ट	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (iv)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (x)	-	यदि प्रयोज्य हो	यदि प्रयोज्य हो	-	-	-	-	
(टॉर्क)										
ओवरलोड फ्लो टेस्ट	पैरा 4 का उप-पैरा (11)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) के खंड (xi)	x	x	x	-	-	-	-	
विभिन्न गैस	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (v)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (xi)	x	x	x	x	x	x	x	
(यदि प्रयोज्य हो)										
कंपन और शॉक्स	पैरा 4 का उप-पैरा (12)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (xiii)	x	x	x	x	x	x	x	
विनिमेय घटक	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (vi)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (xiv)	-	यदि प्रयोज्य हो	यदि प्रयोज्य हो	यदि प्रयोज्य हो	-	-	-	
इलेक्ट्रानिक्स	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (vii)	0 + उपाबंध -क	-	-	-	x	x	x	x	
सहायक उपकरणों से इलेक्ट्रॉनिक्स का प्रभाव	पैरा 4 के उप-पैरा (13) का खंड (viii)	पैरा 11 के उप-पैरा (6) का खंड (xvi)	-	-	-	x	x	x	x	

उपाबंध घ: गैस मीटरों के एक वर्ग मॉडल का अनुमोदन

(आज्ञापक)

1. गैस मीटर के वर्ग,—

यह उपाबंध यह तय करने में निदेशक (विधिक मापविज्ञान) द्वारा लागू किए जाने वाले मानदंडों का वर्णन करता है कि क्या मॉडल अनुमोदन उद्देश्यों के लिए गैस मीटरों के समूह को एक ही वर्ग से माना जा सकता है, जिसके लिए मीटर आकार के केवल चयनित नमूनों का परीक्षण किया जाना है।

2. परिभाषा,—

मीटरों का एक वर्ग विभिन्न आकारों या विभिन्न प्रवाह दर वाले गैस मीटरों का एक समूह है, जिसमें सभी मीटरों में निम्नलिखित विशेषताएं होंगी, अर्थात:-

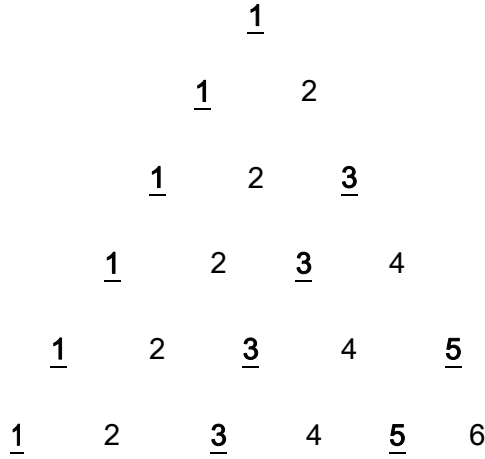
- (क) वही विनिर्माता;
- (ख) गैस के संपर्क में आने वाले भागों की ज्यामितीय समानता;
- (ग) वही मीटरिंग सिद्धांत;
- (घ) समान सटीकता वर्ग;
- (ङ) समान तापमान रेंज;
- (च) प्रत्येक मीटर आकार के लिए समान इलेक्ट्रॉनिक उपकरण;
- (छ) डिज़ाइन और घटक असेंबली का एक समान मानक;
- (ज) उन घटकों के लिए समान सामग्री जो मीटर के परफॉर्मेंस के लिए महत्वपूर्ण हैं;
- (झ) मीटर आकार के सापेक्ष समान संस्थापना अपेक्षाएँ, उदाहरणार्थ मीटर के अपस्ट्रीम में सीधे पाइप का 10 डी (पाइप व्यास) और मीटर के डाउनस्ट्रीम में सीधे पाइप का 5 डी।

3. मीटर चयन,—

गैस मीटरों के वर्ग के किस आकार का परीक्षण किया जाना चाहिए, इस पर विचार करते समय निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाएगा, अर्थात:-

- (क) निदेशक (विधिक मापविज्ञान) परीक्षण में विशेष मीटर आकारों को शामिल करने और हटाने के कारणों की घोषणा करेगा;
- (ख) मीटरों के किसी भी वर्ग में सबसे छोटे मीटर का हमेशा परीक्षण किया जाएगा;
- (ग) जिन मीटरों में एक वर्ग के भीतर सबसे चरम ऑपरेटिंग पैरामीटर हैं, उन्हें परीक्षण के लिए विचार किया जाएगा, उदाहरण के लिए सबसे बड़ी प्रवाह दर सीमा, चलायमान भागों की उच्चतम परिधीय गति, आदि;
- (घ) यदि व्यावहारिक हो, तो मीटरों के किसी भी वर्ग में सबसे बड़े मीटर का हमेशा परीक्षण किया जाना चाहिए। तथापि, यदि सबसे बड़े मीटर का परीक्षण नहीं किया गया है, तो परीक्षण किए गए सबसे बड़े मीटर क्यूमैक्स > 2 × क्यूमैक्स वाले किसी भी मीटर को संबंधित वर्ग का हिस्सा नहीं माना जाएगा;
- (ङ) स्थायित्व परीक्षण उन मीटरों पर लागू किया जाएगा जहां सबसे अधिक घिसाव की आशंका है;
- (च) माप ट्रांसड्यूसर में बिना हिलने वाले हिस्सों वाले मीटरों के लिए, स्थायित्व परीक्षण के लिए सबसे छोटे आकार का चयन किया जाएगा;
- (छ) प्रभाव मात्रा से संबंधित सभी परफॉर्मेंस परीक्षण मीटरों के एक वर्ग से एक आकार पर किए जाएंगे;
- (ज) चित्र घ.1 में रेखांकित वर्ग की इकाईयों को परीक्षण के लिए एक उदाहरण माना जा सकता है

(टिप्पण: प्रत्येक पंक्ति एक वर्ग का प्रतिनिधित्व करती है, मीटर 1 सबसे छोटा है)।



चित्र घ.1: मीटर पिरामिड का वर्ग

उपाबंध ड: चयनित सत्यापन विधियों का विवरण

1. दस्तावेज़ीकरण और डिज़ाइन का विनिर्देशन और सत्यापन (एडी),-

(1) प्रयोग,-

आधारभूत प्रक्रिया, सभी सॉफ्टवेयर सत्यापन मूल्यांकन के दौरान प्रयुक्त होती है।

(2) दस्तावेज़ीकरण और विनिर्देश के विश्लेषण और डिज़ाइन के सत्यापन के लिए पूर्व शर्तें,-

यह प्रक्रिया मापने वाले उपकरण के विनिर्माता के दस्तावेज़ीकरण पर आधारित है।

दस्तावेज़ में निम्नलिखित शामिल होंगे, अर्थात:-

(i) साधारण रूप में उपकरण के बाहरी रूप से सुलभ कार्यों की विशिष्टता (डिस्प्ले को छोड़कर बिना किसी इंटरफ़ेस वाले सरल उपकरणों के लिए उपयुक्त, कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन योग्य सभी सुविधाएं, धोखाधड़ी का कम जोखिम);

(ii) सॉफ्टवेयर कार्य और इंटरफ़ेस की विशिष्टता इंटरफ़ेस वाले उपकरणों के लिए और ऐसे उपकरण कार्य के लिए अपेक्षित है जिनका कार्यात्मक परीक्षण नहीं किया जा सकता है और धोखाधड़ी के बढ़ते जोखिम के मामले में। यह विवरण उन सभी सॉफ्टवेयर कार्य को स्पष्ट करेगा और व्याख्या करेगा जो मापविज्ञान सुविधाओं पर प्रभाव डाल सकते हैं

(iii) इंटरफ़ेस के संबंध में, दस्तावेज़ में उन आदेशों या संकेतों की पूरी सूची शामिल होगी जिन्हें सॉफ्टवेयर समझने में सक्षम है तथा प्रत्येक आदेश का प्रभाव विस्तार से बताया जाएगा। जिस रीति से उपकरण अप्रलेखित आदेशों पर प्रतिक्रिया करता है उसका वर्णन किया जाएगा;

(iv) यदि सॉफ्टवेयर कार्यों को समझने और उनका मूल्यांकन करने के लिए अपेक्षित हो, तो जटिल माप एल्गोरिदम, क्रिप्टोग्राफ़िक कार्य, या महत्वपूर्ण समय बाधाओं के लिए सॉफ्टवेयर का अतिरिक्त दस्तावेज़ीकरण प्रदान किया जाएगा;

(v) जब किसी सॉफ्टवेयर प्रोग्राम के कार्य को मान्य करने की प्रक्रिया स्पष्ट नहीं है, तो परीक्षण विधि विकसित करने का दायित्व विनिर्माता पर डाला जाएगा। इसके अतिरिक्त, प्रश्नों के उत्तर देने के उद्देश्य से परीक्षक को प्रोग्रामर की सेवाएँ उपलब्ध करायी जानी चाहिए।

जांच के लिए एक साधारण पूर्व शर्त दस्तावेज़ीकरण की पूर्णता और परीक्षण के अधीन उपकरण की स्पष्ट पहचान है, अर्थात् सॉफ्टवेयर पैकेज जो मापविज्ञान कार्यों में योगदान करते हैं।

(3) विवरण,—

परीक्षण प्रयोगशाला पाठ्य और ग्राफिकल प्रस्तुतीकरण में वर्णन का उपयोग करके माप उपकरण के कार्यों और विशेषताओं का मूल्यांकन करती है और अपेक्षाओं के अनुपालन के संबंध में निर्णय लेती है। मापवैज्ञानिक अपेक्षाओं के साथ-साथ सॉफ्टवेयर-कार्यात्मक अपेक्षाओं (जैसे धोखाधड़ी संरक्षण, समायोजन मापदंडों की सुरक्षा, अस्वीकृत कार्य, अन्य उपकरणों के साथ संचार, सॉफ्टवेयर का अद्यतन, गलती का पता लगाना, आदि) पर विचार और मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

(4) परिणाम,—

यह प्रक्रिया माप उपकरण की सभी विशेषताओं के लिए एक परिणाम देती है, परंतु कि विनिर्माता द्वारा उचित दस्तावेज प्रस्तुत किया गया हो। परिणाम को सॉफ्टवेयर मूल्यांकन रिपोर्ट में सॉफ्टवेयर से संबंधित अनुभाग में प्रलेखित किया जाना चाहिए।

(5) पूरक प्रक्रियाएँ,—

यदि दस्तावेज़ की जांच से प्रमाणित सत्यापन परिणाम नहीं मिल पाते हैं, तो अतिरिक्त प्रक्रियाएं प्रयुक्त की जानी चाहिए। अधिकांश मामलों में "कार्यात्मक परीक्षण द्वारा मापवैज्ञानिक कार्यों को मान्य करना" (डू.2 देखें) एक पूरक प्रक्रिया है।

2. मापविज्ञान कार्यों के कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन (वीएफटीएम),—

(1) प्रयोग,—

राँ डेटा से माप मूल्य की गणना करने के लिए एल्गोरिदम की शुद्धता को सत्यापित करने के लिए, एक विशेषता के लाइनराइजेशन के लिए, पर्यावरणीय प्रभावों का मुआवजा, मूल्य गणना में पूर्णांकन, आदि।

(2) पूर्व शर्तें,—

ऑपरेटिंग मैनुअल, कार्यप्रणाली पैटर्न, मापविज्ञान संदर्भ और परीक्षण उपकरण।

(3) विवरण,—

अधिकांश मूल्यांकन और परीक्षण विधियाँ विभिन्न परिस्थितियों में संदर्भ माप पर आधारित होती हैं। उनका अनुप्रयोग उपकरण की एक निश्चित तकनीक तक ही सीमित नहीं है। तथापि इसका उद्देश्य मुख्य रूप से सॉफ्टवेयर को मान्य करना नहीं है, परीक्षण के परिणामों की व्याख्या सॉफ्टवेयर के कुछ हिस्सों के सत्यापन के रूप में की जा सकती है, साधारणतया वे जो मापवैज्ञानिक रूप से सबसे महत्वपूर्ण हैं। यदि परीक्षण उपकरण की सभी मापवैज्ञानिक रूप के सुसंगत विशेषताओं को कवर करते हैं, तो संबंधित सॉफ्टवेयर भागों को मान्य माना जा सकता है। साधारणतया, मापने वाले उपकरण की मापवैज्ञानिक विशेषताओं को मान्य करने के लिए कोई अतिरिक्त सॉफ्टवेयर विश्लेषण या परीक्षण लागू नहीं करना पड़ता है।

- (4) परिणाम,—
एल्गोरिदम की शुद्धता वैध या अमान्य है। सभी परिस्थितियों में माप मान अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटी के भीतर हैं या नहीं।
- (5) पूरक प्रक्रियाएँ,—
यह विधि साधारणतः उपाबंध ड के पैरा 1 का संवर्द्धन है। कुछ मामलों में गतिशील माप के लिए सोर्स कोड (उपाबंध ड के पैरा 5 में विनिर्दिष्टानुसार) के आधार पर या इनपुट सिग्नल (उपाबंध ड के पैरा 6 में विनिर्दिष्टानुसार) का अनुकरण करके परीक्षाओं के साथ विधि को जोड़ना आसान या अधिक प्रभावी हो सकता है।

3. सॉफ्टवेयर कार्य के कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन (वीएफटीएसडब्ल्यू),—

- (1) प्रयोग,—
उदाहरण के सत्यापन के लिए मापदंडों की सुरक्षा, सॉफ्टवेयर पहचान का संकेत, सॉफ्टवेयर समर्थित दोष का पता लगाना, सिस्टम का कॉन्फिगरेशन (विशेषकर सॉफ्टवेयर वातावरण का), आदि।
- (2) पूर्व शर्ते,—
ऑपरेटिंग मैनुअल, कार्यप्रणाली पैटर्न, माप-तौल संदर्भ और परीक्षण उपकरण अपेक्षित हैं।
- (3) विवरण,—
ऑपरेटिंग मैनुअल, उपकरण दस्तावेज़ीकरण या सॉफ्टवेयर दस्तावेज़ीकरण में वर्णित अपेक्षित सुविधाओं का अभ्यास में परीक्षण किया जाता है। यदि सॉफ्टवेयर नियंत्रित है और सही ढंग से काम कर रहा है, तो उन्हें बिना किसी सॉफ्टवेयर विश्लेषण के मान्य माना जाएगा।
- (4) परिणाम,—
विचाराधीन सॉफ्टवेयर नियंत्रित सुविधा सही है या नहीं, इसकी जांच करना।
- (5) पूरक प्रक्रियाएँ,—
सॉफ्टवेयर नियंत्रित उपकरण की कुछ विशेषताओं या कार्यों को वर्णन के अनुसार व्यावहारिक रूप से मान्य नहीं किया जा सकता है। यदि उपकरण में इंटरफ़ेस है, तो केवल यादृच्छिक रूप से कमांड आजमाकर अनधिकृत कमांड का पता लगाना आम तौर पर संभव नहीं है। इन आदेशों को उत्पन्न करने के लिए भी एक प्रेषक की अपेक्षा होती है। साधारण सत्यापन स्तर विधि के लिए उपाबंध ड. के पैरा 1 में विनिर्दिष्टानुसार, विनिर्माता की घोषणा सहित, इस अपेक्षा को कवर कर सकता है। विस्तारित परीक्षा स्तर के लिए, उपाबंध ड. के पैरा 4 या उपाबंध ड. के पैरा 5 जैसा सॉफ्टवेयर विश्लेषण अपेक्षित है।

4. मापवैज्ञानिक डाटा-फ्लो विश्लेषण (डीएफए),—

- (1) प्रयोग,—
डेटा डोमेन के माध्यम से माप मूल्यों के डेटा प्रवाह के नियंत्रण से संबंधित सॉफ्टवेयर डिज़ाइन के विश्लेषण के लिए, जो सॉफ्टवेयर पृथक्करण की परीक्षा सहित विधिक नियंत्रण के अधीन है।
- (2) पूर्व शर्ते,—
सॉफ्टवेयर दस्तावेज़ीकरण, सोर्स कोड, संपादक, पाठ खोज प्रोग्राम या विशेष उपकरण।
प्रोग्रामिंग भाषाओं का ज्ञान।

(3) विवरण,—

इस विश्लेषण का उद्देश्य सॉफ्टवेयर के उन सभी भागों को ढूंढना है जो माप मूल्यों की गणना में शामिल हैं या जो इस पर प्रभाव डाल सकते हैं।

(4) परिणाम,—

यह सत्यापित किया जा सकता है कि उपाबंध ड के पैरा 2 के विनिर्दिष्टानुसार सॉफ्टवेयर पृथक्करण ठीक है या नहीं।

(5) पूरक प्रक्रियाएँ,—

इस विधि का उपयोग तब किया जाएगा जब सॉफ्टवेयर पृथक्करण को साकार किया जाना हो और उच्च अनुरूपता या हेरफेर के विरुद्ध मजबूत सुरक्षा की अपेक्षा हो।

5. कोड निरीक्षण और वॉल्क थ्रू (सीआईडब्ल्यूटी),—

(1) प्रयोग,—

यदि एंहेस्ड एक्सामिनेशन इंटेन्सिटी को अपेक्षित माना जाता है तो सॉफ्टवेयर की किसी भी सुविधा को इस पद्धति से मान्य किया जा सकता है।

(2) कोड निरीक्षण और वॉकथ्रू के लिए पूर्व शर्तें,—

स्रोत कोड, टेक्स्ट एडिटर, टूल्स और प्रोग्रामिंग भाषाओं का ज्ञान अपेक्षित है।

(3) विवरण,—

परीक्षण प्रयोगशाला स्रोत कोड के प्रत्येक भाग का मूल्यांकन करती है, तथा यह निर्धारित करती है कि क्या अपेक्षाएं पूरी हुई हैं, तथा क्या प्रोग्राम के कार्य और विशेषताएं दस्तावेज़ीकरण के अनुरूप हैं।

परीक्षण प्रयोगशाला उन एल्गोरिदम या कार्यों पर भी ध्यान केंद्रित कर सकती है जिन्हें जटिल, त्रुटि-प्रवण, अपर्याप्त रूप से प्रलेखित आदि के रूप में पहचाना गया है, तथा विश्लेषण और जाँच करके स्रोत कोड के संबंधित भाग का निरीक्षण कर सकती है।

(4) परिणाम,—

यह जांचने के लिए कि क्या कार्यान्वयन सॉफ्टवेयर दस्तावेज़ के साथ संगत है और अपेक्षाओं के अनुपालन में है।

(5) पूरक प्रक्रियाएँ,—

यह उपाबंध ड के पैरा 1 और उक्त उपाबंध के पैरा 4 के अतिरिक्त एक उन्नत विधि है। साधारणतया इसे केवल स्पॉट जांच में ही प्रयुक्त किया जाता है।

6. सॉफ्टवेयर मॉड्यूल परीक्षण (एसएमटी),—

(1) प्रयोग,—

केवल तभी जब धोखाधड़ी के विरुद्ध उच्च स्तरीय सुरक्षा और संरक्षण की अपेक्षा हो। यह विधि तब प्रयुक्त की जाती है जब किसी प्रयोग की रूटिन की जांच विशेष रूप से लिखित जानकारी के आधार पर नहीं की जा सकती है और यह गतिशील माप एल्गोरिदम को मान्य करने में उचित और आर्थिक रूप से लाभप्रद है।

(2) पूर्व शर्तें,—

सोर्स कोड, विकास उपकरण (कम से कम एक कंपाइलर), परीक्षण के अधीन सॉफ्टवेयर मॉड्यूल का कार्यशील वातावरण, इनपुट डेटा सेट और संबंधित सही संदर्भ आउटपुट डेटा सेट या स्वचालन के लिए उपकरण, चना प्रौद्योगिकी में कौशल, प्रोग्रामिंग भाषाओं का ज्ञान और परीक्षण के अधीन मॉड्यूल के प्रोग्रामर के साथ सहयोग अपेक्षित है।

(3) विवरण,—

परीक्षण के अधीन सॉफ्टवेयर मॉड्यूल एक परीक्षण वातावरण में एकीकृत होता है, अर्थात् एक विशिष्ट टेस्ट प्रोग्राम मॉड्यूल जो परीक्षण के अधीन मॉड्यूल को कॉल करता है और इसे सभी अपेक्षित इनपुट डेटा

प्रदान करता है। परीक्षण प्रो अपेक्षित संदर्भ मानों के साथ परीक्षण के अधीन मॉड्यूल से आउटपुट डेटा की तुलना करता है।

(4) परिणाम,—

यह जांचने के लिए कि मापन एल्गोरिथ्म या अन्य परीक्षणित फ़ंक्शन सही हैं या नहीं।

(5) पूरक प्रक्रियाएँ,—

यह एक उन्नत विधि है, जो उपाबंध ड. के पैरा 2 या उक्त उपाबंध के पैरा 5 के अतिरिक्त है।“

[फा. सं. डब्ल्यूएम-9(39)/2015]

अनुपम मिश्रा, संयुक्त सचिव

टिप्पणः- मूल नियम भारत के राजपत्र, असाधारण, भाग II, खंड 3, उपखंड (i) में अधिसूचना संख्या सा.का.नि. 71(अ), तारीख 7 फरवरी, 2011 द्वारा प्रकाशित किए गए थे और अंतिम बार अधिसूचना संख्या सा.का.नि. 34(अ), तारीख 14 जनवरी, 2025 द्वारा संशोधित किए गए थे।

MINISTRY OF CONSUMER AFFAIRS, FOOD AND PUBLIC DISTRIBUTION

(DEPARTMENT OF CONSUMER AFFAIRS)

NOTIFICATION

New Delhi, the 21st April, 2025

G.S.R. 242(E).— In exercise of the powers conferred by sub-section (1) read with clauses (c), (f), (h), (i) and (s) of sub-section (2) of section 52 of the Legal Metrology Act 2009, (1 of 2010), the Central Government hereby makes the following rules, further to amend the Legal Metrology (General) Rules, 2011, namely:-

1. Short title and commencement.- (1) These rules may be called the Legal Metrology (General) Second Amendment Rules, 2025.

(2) They shall come into force on the 1st day of September, 2025.

2. In the Legal Metrology (General) Rules, 2011 (hereinafter referred to as the said rules), after rule 27, the following rule shall be inserted, namely:-

“27A. Special provision for re-verification.-The re- verification of the following meters shall be carried out on the completion of the period specified in the following Table below, namely:-

(a) for Volumetric Meters,-

Table 1.

Serial No.	Type	Sub-type	Initial re-verification period	Subsequent re-verification period
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Diaphragm	Meter	7 years	5 years
2.	Rotary	Pressure body	20 years	17 years
3.	Turbine	All types	6 years	4 years
4.	Orifice	plate, fitting, tubes, and flow conditioner	6 years	4 years
5.	Ultrasonic	Ultrasonic gas meter	6 years	4 years
6.	Fluidic- oscillation	All types	6 years	4 years
7.	Vortex	All types	6 years	4 years
8.	Cone- shaped	All types	6 years	4 years

	differential pressure			
--	-----------------------	--	--	--

(b) for Mass-flow Meters,-

Table 2.

Serial No.	Type	Sub-type	Initial re-verification period	Subsequent re-verification period
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9.	Coriolis	NGV Dispenser System	1 year	1 year
		All Other types	6 years	4 years
10.	Thermal	All types	6 years	4 years

(c) for Base Pressure and temperature conversion devices or Recording devices,-

Table 3.

Serial No.	Type	Sub-type	Initial re-verification period	Subsequent re-verification period
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11.	Chart Recorder	All types	same as the host meter	same as the host meter
12.	Mechanical- type Volume Conversion Device	Rotary meter modules	7 years	5 years
All other types				
13.	Electronic- type Volume Conversion Device	All types	7 years	5 years
14.	Flow Computer	All types	6 years	4 years
15.	Transducer or Transmitter	All types	7 years	5 years

(d) for other Meters, devices, and installations,- Meter devices and installation not covered in serial numbers 1 to 15 above.

Table 4.

Serial No.	Type	Sub-type	Initial re-verification period	Subsequent re-verification period
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16.	Gas Analyser or Chromatograph	All types	1 year	1 year
17.	Energy Density	All types	1 year	1 year
18.	Relative Density	All types	1 year	1 year
19.	Flow Conditioner	Perforated plate	same as the host meter	same as the host meter
		Tube bundle (straightening vanes)	same as the host meter	same as the host meter
20.	Correction Device	All types ⁽²⁾	same as the host meter	same as the host meter
21.	Ticket printer	All types	same as the host meter	same as the host meter
22.	Telemetry Device or System	All types	same as the host meter	same as the host meter
23.	Metering Installations	Pressure factor metering (PFM)	same as the host meter	same as the host meter
		All other types	same as the host meter	same as the host meter

Note (1): Re-verification period shall be as stated above and the devices shall be inspected at their operational location at the time of re-verification of meter.

Note (2): The “linearisation” function may either be incorporated into the circuit design of an electronic volumetric meter or a flow computer, or in a separate correcting device.

Note (3): The verification or re-verification of other devices (such as Electronic- type Volume Conversion Devices, Flow computers and Transducer or Transmitter) which may affect the measurement shall be done.”.

3. In the Eighth Schedule to the said rules, after PART X the following PART shall be inserted, namely.-

“PART XI
GAS METERS
Part 1
Metrological and technical requirements

1. Scope.-

(1) This part applies to gas meters based on any measurement technology or principle that is used to measure the quantity of gas that has passed through the meter at operating conditions. The quantity of gas can be expressed in units of volume or mass.

(2) This part applies to gas meters intended to measure quantities of gaseous fuels or other gases. It does not cover meters used for gases in the liquefied state, multi-phase steam and compressed natural gas used in compressed natural gas dispensers.

(3) This part applies to built-in correction devices, devices for internal temperature compensation and includes any other electronic device that may be attached to the gas meter.

2. Terminology.-

(1) Gas meter and its constituents,-

(i) gas meter,-

The instrument intended to measure, memorise and display the quantity of gas passing the flow sensor;

(ii) measurand,-

The quantity intended to be measured;

(iii) sensor,-

An element of a measuring system that is directly affected by a phenomenon, body, or substance carrying a quantity to be measured;

(iv) measuring transducer,-

The device used in measurement that provides an output quantity having a specified relation to the input quantity;

(v) calculator,-

The part of the gas meter which receives the output signals from the measuring transducer and associated measuring instruments, transforms them and stores the results in memory until they are used. In addition, the calculator may be capable of communicating both ways with ancillary devices;

(vi) indicating or displaying device,-

The part of the gas meter which displays the measurement results, either continuously or on demand;

Note: A printing device which provides an indication at the end of the measurement is not an indicating device.

(vii) correction device,-

The device intended for correction of known errors in the function, for instance in the flow rate, Reynolds number (curve linearisation), density, pressure or temperature or a combination thereof;

(viii) ancillary device,-

The device intended to perform a particular function, directly involved in elaborating, transmitting or displaying measurement results. The main ancillary devices are,-

- (a) repeating indicating device;
- (b) printing device;
- (c) memory device; and
- (d) communication device.

Note 1: An ancillary device is not necessarily subject to metrological control.

Note 2: An ancillary device may be integrated in the gas meter.

(ix) associated measuring instrument,-

The instrument connected to the calculator or the correction device for measuring certain gas properties for the purpose of making a correction;

(x) equipment under test (equipment under test),-

The part of the gas meter or associated devices or both which is exposed to one of the tests;

(xi) family of gas meters,-

The group of gas meters of different sizes or different flow rates or a combination thereof, in which all the meters shall have the following characteristics; namely:-

- (a) the same manufacturer;
- (b) geometric similarity of the measuring part;
- (c) the same metering principle;
- (d) roughly the same ratios Q_{max}/Q_{min} and Q_{max}/Q_t ;
- (e) the same accuracy class;
- (f) the same electronic device [as specified in clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 2] for each meter size and using the same metrological software routines (if applicable) for those components that are critical to the performance of the meter;
- (g) a similar standard of design and component assembly; and
- (h) the same materials for those components that are critical to the performance of the meter.

(2) Metrological characteristics, -

(i) quantity of gas,-

The total quantity of gas obtained by integrating the flow passed through the gas meter over time, which is expressed as volume 'V' or mass 'm', disregarding the time taken. The quantity of gas is the measurand concerned [as defined in clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 2];

(ii) indicated value (of a quantity),-

The value Y_i of a quantity as indicated by the meter;

(iii) cyclic volume of a gas meter (positive displacement gas meters only) ,-

The volume of gas corresponding to one full revolution of the moving parts inside the meter (working cycle);

(iv) error,-

The measured quantity value minus a reference quantity value;

(v) weighted mean error (WME),-

The weighted mean error (WME) within this rule is defined as:

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \text{ with } k_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \text{ for } Q_i \leq 0.7 Q_{max}$$

$$k_i = 1.4 \frac{Q_i}{Q_{\max}} \text{ for } 0.7 Q_{\max} \leq Q_i \leq Q_{\max}$$

where:

k_i = weighting factor at the flow rate Q_i ;

E_i = the error at the flow rate Q_i .

(vi) intrinsic error,-

The error determined under reference conditions;

(vii) fault,-

The difference between the error of indication and the intrinsic error of a measuring instrument.

Note 1: In practice this is the difference between the error of the meter observed during or after a test and the error of the meter prior to this test, performed under reference conditions.

Note 2: “measuring instrument” is to be interpreted as a “gas meter”.

(viii) maximum permissible error (MPE) ,-

The extreme value of measurement error, with respect to a known reference quantity value, permitted by specifications or regulations for a given measurement, measuring instrument, or measuring system;

(ix) accuracy class,-

The class of measuring instruments or measuring systems which meet the stated metrological requirements that are intended to keep measurement errors or instrumental uncertainties within specified limits under specified operating conditions;

(x) durability,-

It refers to the ability of a measuring instrument to maintain its performance characteristics over a period of use;

(xi) measurement precision,-

The closeness of agreement between indications or measured quantity values obtained by replicate measurements on the same or similar objects under specified conditions;

(xii) repeatability,-

It refers to the measurement precision under a set of repeatability conditions of measurement;

(xiii) repeatability of error,-

It refers to the repeatability under reference conditions and not changing the flow rate between the measurements;

(xiv) reproducibility,-

It refers to the measurement precision under reproducibility condition of measurement;

(xv) reproducibility of error,-

It refers to the reproducibility under reference conditions and changing the flow rate between the measurements;

(xvi) operating conditions,-

The conditions of the gas (temperature, pressure and gas composition) at which the quantity of gas is measured;

(xvii) rated operating conditions,-

The conditions of use giving the range of values of the measurand and the influence quantities for which the errors of the gas meter are required to be within the limits of the maximum permissible error;

(xviii) reference conditions,-

The set of reference values, or reference ranges of influence quantities prescribed for testing the performance of a gas meter or for the intercomparison of the results of measurements;

(xix) base conditions,-

The conditions to which the measured volume of gas is converted (examples: base temperature and base pressure).

Note: Operating and base conditions relate to the volume of gas to be measured or indicated only and should not be confused with “rated operating conditions” and “reference conditions” which refer to influence quantities.

(xx) test element (of an indicating device),-

The device to enable precise reading of the measured gas quantity;

(xxi) resolution (of a displaying device),-

The smallest difference between displayed indications that can be meaningfully distinguished.

Note: For a digital device, if significant the change in the indication when the least significant digit changes by one step. For an analogue device, this is half the difference between subsequent scale marks.

(xxii) instrumental drift,-

The continuous or incremental change over time in indication, due to changes in the metrological properties of a measuring instrument.

(3) Operating conditions,-

The conditions of the gas (temperature, pressure and gas composition) at which the quantity of gas is measured;

(i) flow rate (Q),-

The quotient of the actual quantity of gas passing through the gas meter and the time taken for this quantity to pass through the gas meter;

(ii) maximum flow rate (Q_{\max}),-

The highest flow rate at which a gas meter is required to operate within the limits of its maximum permissible error whilst being operated within its rated operating conditions;

(iii) minimum flow rate (Q_{\min}),-

The lowest flow rate at which a gas meter is required to operate within the limits of its maximum permissible error whilst being operated within its rated operating conditions;

(iv) transitional flow rate (Q_t),-

The rate which occurs between the maximum flow rate Q_{\max} and the minimum flow rate Q_{\min} that divides the flow rate range into two zones, the “upper zone” and the “lower zone”, each characterised by its own maximum permissible error;

(v) working temperature (t_w),-

The temperature of the gas to be measured at the gas meter;

(vi) minimum working temperature (t_{\min}) and maximum working temperature (t_{\max}),-

The minimum and maximum gas temperature that a gas meter can withstand, within its rated operating conditions, without unacceptable deterioration of its metrological performance;

(vii) specified temperature (t_{sp}),-

The median temperature for gas meters with built-in conversion devices used as a reference for the determination of the applicable operating temperature range.

Note: The difference between t_{sp} and the gas temperature has an influence on the value of the maximum permissible error.

(viii) working pressure (p_w),-

The pressure of the gas to be measured at the gas meter;

(ix) minimum working pressure (p_{\min}) and maximum working pressure (p_{\max}),-

The minimum and maximum internal pressure that a gas meter can withstand, within its rated operating conditions, without deterioration of its metrological performance;

(x) static pressure loss or pressure differential (Δp),-

The difference between the pressures at the inlet and outlet of the gas meter while the gas is flowing;

(xi) working density (ρ_w),-

The density of the gas flowing through the gas meter, corresponding to ρ_w and t_w .

(4) Test conditions,-

(i) influence quantity,-

The quantity that in a direct measurement does not affect the quantity that is actually measured but affects the relation between the indication and the measurement result;

(ii) disturbance,-

The influence quantity having a value within the limits specified in this part but outside the specified rated operating conditions of the gas meter.

Note: An influence quantity is a disturbance if for that influence quantity the rated operating conditions are not specified.

(iii) overload conditions,-

The conditions outside the rated operating conditions (including flow rate, temperature, pressure, humidity and electromagnetic interference) that a gas meter is required to withstand without deterioration of its performance;

(iv) test,-

The series of operations intended to verify the compliance of the equipment under test (equipment under test) with certain requirements;

(v) test procedure,-

The detailed description of the test operations;

(vi) test program,-

The description of a series of tests for a certain type of equipment;

(vii) performance test,-

The test intended to verify whether the equipment under test (equipment under test) is capable of accomplishing its intended functions.

(5) Electronic equipment,-

(i) electronic gas meter,-

The gas meter equipped with electronic devices.

Note: For the purposes of this part ancillary equipment, as far as it is subject to metrological control, is considered part of the gas meter, unless the ancillary equipment is approved and verified separately.

(ii) electronic device,-

The device employing electronic sub-assemblies and performing a specific function. Electronic devices are usually manufactured as separate units and are capable of being tested independently;

(iii) electronic component,-

The smallest physical entity in an electronic device used to affect electrons and/or their associated fields in their movement through a medium or vacuum.

3. Units of measurement.-

(1) Measurement units,-

All quantities shall be expressed in SI units.

4. Metrological requirements.-

(1) Rated operating conditions,-

Table A.

Rated operating conditions for a gas meter shall be as follows:			
(1)	(2)	(3)	
(a)	Ambient temperature (Temperature range chosen shall at least cover 50 K)	Low	-40°C, -25°C, -10°C, 0°C and +5°C ⁽¹⁾
		High	+30°C, +40°C, +55°C, 65°C and +70°C ⁽¹⁾
(b)	Ambient relative humidity	As specified by the manufacturer; at least up to 93%	
(c)	Atmospheric pressure	As specified by the manufacturer; at least covering 86 kPa – 106 kPa	
(d)	Vibration less than	10 Hz – 150 Hz, 1.6 ms ⁻² , 0.05 m ² s ⁻³ , -3dB/octave	
(e)	DC mains voltage ⁽³⁾	As specified by the manufacturer	
(f)	AC mains voltage ⁽³⁾	U _{nom} – 15% to U _{nom} + 10%	
(g)	AC mains frequency ⁽³⁾	f _{nom} – 2 % to f _{nom} + 2%	
(h)	Flow rate range	Q _{min} to Q _{max} inclusive	
(i)	Type of gases	The family of natural gases, industrial gases, or supercritical gases; to be specified by the manufacturer ⁽²⁾ .	
(j)	Working pressure range:	p _{min} to p _{max} inclusive	
⁽¹⁾ Different values of temperature are allowed depending on the different climatic conditions of the country.			
⁽²⁾ Supercritical refers to the situation where there is no distinction between the gaseous and liquefied state of the fluid			
⁽³⁾ If applicable			

(2) Values of Q_{max}, Q_t and Q_{min},-

The flow rate characteristics of a gas meter shall be defined by the values of Q_{max}, Q_t and Q_{min}. Their ratios and relations shall be within the ranges as specified in Table 1:

Table 1. Flow rate characteristics

Q _{max} / Q _{min}	Q _{max} / Q _t
(1)	(2)
≥ 50	≥ 10
≥ 5 and <50	≥ 5

(3) Accuracy classes and maximum permissible errors (MPE),-

(i) General,-

A gas meter shall be designed and manufactured such that its errors do not exceed the applicable MPE under rated operating conditions;

(ii) Accuracy classes,-

Gas meters may be divided in three accuracy classes 0.5, 1 and 1.5. A gas meter shall be classified according to its accuracy in one of these classes. The value of the MPE is dependent on the applicable accuracy class as specified in Table 2 below;

(iii) Correction for known errors,-

A gas meter may be equipped with a correction device, intended to reduce the errors as close as possible to the zero value. Such a correction device shall not be used for the correction of a pre-estimated drift;

(iv) Maximum permissible errors (MPE),-

Table 2. Maximum permissible errors of gas meters

Flow rate Q	During model approval and initial verification			During re-verification and in-service		
	Accuracy class			Accuracy class		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$	$\pm 2 \%$	$\pm 4 \%$	$\pm 6 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 0.5 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 1.5 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$

(v) Gas meter with a built-in conversion device,-

For a gas meter with a built-in conversion device and displaying the volume at base conditions only, the maximum permissible errors as specified in Table 2 are increased by 0.5 % in the temperature range of $(t_{sp} - 15) ^\circ\text{C}$ to $(t_{sp} + 15) ^\circ\text{C}$. Outside this temperature range an additional increase of 0.5 % per additional interval of $10 ^\circ\text{C}$ is permitted to this extended MPE. The temperature t_{sp} is specified by the manufacturer.

Note 1: The conversion may be based on temperature or pressure measurements or both.

Note 2: Gas meters indicating both actual volume and volume at base conditions are considered gas metering systems.

(4) Weighted mean error (WME),-

The weighted mean error (WME) shall be within the values as specified in Table 3.

Table 3. Maximum permissible weighted mean error

Flow rate Q	During model approval and initial verification			During re-verification and in-service		
	Accuracy class			Accuracy class		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
WME	$\pm 0.2 \%$	$\pm 0.4 \%$	$\pm 0.6 \%$	-	-	-

(5) Repair and damage of seals,-

After repair of components of the gas meter which affect the metrological behavior or after damage to the seals, the maximum permissible error shall comply with the errors on initial verification as specified in Table 2, as well as the maximum permissible weighted mean error as specified in Table 3.

(6) Reproducibility,-

For flow rates equal to or greater than Q_t , the reproducibility of error at the specific flow rate shall be less than or equal to one third of the maximum permissible error.

(7) Repeatability,-

The repeatability of error of three consecutive measurements at the specific flow rate shall be less than or equal to one third of the maximum permissible error.

(8) Working pressure,-

The requirements as mentioned in sub-paragraph (3) of paragraph 4 shall be fulfilled over the whole working pressure range.

(9) Temperature,-

The requirements as mentioned in sub-paragraph (3) of paragraph 4 shall be fulfilled over the whole temperature range, where the ambient temperature equals the gas temperature within 5°C .

For gas meters indicating the volume at base conditions only, the double maximum permissible error limits for flow rates equal to or above Q_t apply when the ambient temperature differs by $20 ^\circ\text{C}$ or more from the gas temperature.

(10) Durability,-

A gas meter shall meet the following requirements after being subjected to a flow with rate between $0.8 Q_{\max}$ and Q_{\max} comprising a quantity that is equivalent to a flow at Q_{\max} during a period of 2000 hours, namely:-

- (i) the maximum permissible errors as specified in Table 2 for re-verification and in use; and
- (ii) for flow rates from Q_t up to Q_{\max} a fault of less than or equal to,-
 - 1.0 times the maximum permissible error applicable during model approval for class 1.5 or
 - 0.5 times the maximum permissible error applicable during model approval for other classes.

(11) Overload flow,-

A gas meter shall comply with the following requirements, after being exposed to an overload of $1.2 Q_{\max}$ for a period of 1 hour, -

- (i) the maximum permissible errors as mentioned in sub-paragraph (3) of paragraph 4; and
- (ii) a fault of less than or equal to one-third of the maximum permissible error.

(12) Vibrations and shocks,-

A gas meter shall withstand vibrations and shocks with the following specifications:

(i) vibrations,-

total frequency range:	10 Hz – 150 Hz
total RMS level:	7 m.s^{-2}
ASD level 10 Hz – 20 Hz:	$1 \text{ m}^2\text{s}^{-3}$
ASD level 20 Hz – 150 Hz:	-3 dB/octave

(ii) shocks,-

height of fall:	50 mm
-----------------	-------

The fault after the application of vibrations and shocks shall be less than or equal to 0.5 times the maximum permissible error.

(13) Metrological requirements specific to certain types of gas meters,-

(i) Orientation,-

If the manufacturer of the meter specifies that the meter will only operate correctly while installed in certain orientations and if the meter is marked as such, the metrological requirements specified in sub-paragraph (3) and (4) of paragraph 4 shall be fulfilled for these orientations only;

In the absence of such marks the meter shall fulfill these requirements for all orientations;

(ii) Flow direction,-

If the meter is marked as being able to measure the flow in both directions, the metrological requirements specified in sub-paragraph (3) and (4) of paragraph 4 shall be fulfilled for each direction separately;

(iii) Flow disturbance,-

For types of gas meters of which the accuracy is affected by flow disturbances, the shift of the error due to these disturbances shall not exceed one third of the maximum permissible error. In case such a gas meter is specified to be installed in specific piping arrangements producing only mild flow disturbances, the meter shall be marked as such and may only be installed in those specific piping configurations for which its accuracy has proven to stay within this requirement;

(iv) Drive shaft (torque),-

For types of gas meters with one or more drive shafts, any fault which results from the application of the maximum torque, as specified by the manufacturer, shall not be more than one third of the maximum permissible error;

(v) Different gases,-

The types of gas meters which are intended to be used for different gases shall comply with the metrological requirements as mentioned in sub-paragraph (3) of paragraph 4 over the whole range of gases for which they are specified by the manufacturer;

(vi) Interchangeable components,-

For types of gas meters of which some components are intended to be interchangeable for operational purposes (e.g. ultrasonic transducers or meter cartridges), the fault due to the interchange of such a component shall not be more than one third of the maximum permissible error applicable during type evaluation, while the error shall in no case exceed the maximum permissible error for that range;

(vii) Electronics,-

If a gas meter includes electronic components, the requirements as specified in Table 4 and Table 5 shall apply;

(viii) Influences from ancillary devices,-

Gas meters provided with ancillary devices shall be designed such that all functions of the ancillary devices (e.g. provisions for communication purposes) do not affect the metrological behavior.

Table 4. Requirements for gas meters containing electronic components

Serial No.	Influence factor	Range	Error limit
(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	Dry heat	Upper temperature specified	MPE
(b)	Cold heat	Upper temperature specified	MPE
(c)	Damp heat, steady state (non-condensing)	upper temperature specified, 93 % relative humidity	MPE
(d)	DC mains voltage variation ⁽¹⁾	as specified by the manufacturer	MPE
(e)	AC mains voltage variation ⁽¹⁾	85 % & 110 % of the rated voltage	MPE
(f)	Low voltage of internal battery ⁽¹⁾	as specified by the manufacturer	MPE

⁽¹⁾ If applicable

Table 5. Immunity requirements for gas meters containing electronic components:

Serial No.	Disturbance	Required immunity	Fault limit / test condition ⁽³⁾
(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	Damp heat cyclic (condensing)	upper temperature, specified 93 % relative humidity	½ MPE / NSFa
(b)	Vibrations (random)	total frequency range: 10 Hz – 150 Hz total RMS level: 7 m.s ⁻² ASD level 10 Hz–20 Hz: 1 m ² .s ⁻³ ASD level 20 Hz–150 Hz: –3dB/octave	½ MPE / NSFa
(c)	Mechanical shock	50 mm	½ MPE / NSFa
(d)	Radiated radio frequency, electromagnetic fields	10 V/m, up to 3 GHz	MPE / NSFd
(e)	Conducted (common mode) currents generated by radio frequency electromagnetic fields	10 V (e.m.f.), up to 80MHz	MPE / NSFd
(f)	Electrostatic discharges	6 kV contact discharge 8 kV air discharge	½ MPE / NSFa+d
(g)	Bursts (transients) on signal, data and	Amplitude 1 kV Repetition rate 5 kHz	½ MPE / NSFd

	controllines		
(h)	Surges on signal, data and control lines	unsymmetrical lines: line to line 0.5 kV line to ground 1.0 kV symmetrical lines: line to line NA line to ground 1.0 kV shielded input/ output and communication lines: line to line NA line to ground 0.5 kV	½ MPE / NSFd
(i)	AC mains voltage dips and short interruptions ⁽¹⁾	½ cycle 0 % 1 cycle 0 % 10/12 ⁽²⁾ cycles 40 % 25/30 ⁽²⁾ cycles 70 % 250/300 ⁽²⁾ cycles 80 %	½ MPE / NSFd
(j)	DC mains voltage dips and short interruptions ⁽¹⁾	40 % and 70 % of the rated voltage during 0.1 s and 0% of rated voltage during 0.01 s	½ MPE / NSFd
(k)	Bursts (transients) on AC and DC mains	Amplitude 2 kV Repetition rate 5 kHz	½ MPE / NSFd
(l)	Surges on AC and DC Mains	line to line 1.0 kV line to ground 2.0 kV	½ MPE / NSFa+d
(m)	Ripple on DC mains power ⁽¹⁾	2 % of nominal DC voltage	½ MPE / NSFd
⁽¹⁾ If applicable ⁽²⁾ For 50 Hz/ 60 Hz respectively ⁽³⁾ NSFa: No significant fault shall occur after the disturbance. NSFd: No significant fault shall occur during the disturbance. Tests specified in serial number (e) (g) and (h) are not applicable for non-mains connected gas meters. Tests mentioned in serial number in (k) and (l) are not applicable, if meter is not connected by AC or DC mains.			

5. Technical requirements.-

(1) Construction,-

(i) Materials,-

A gas meter shall be made of such materials and be so constructed to withstand the physical, chemical and thermal conditions to which it is likely to be subjected and to correctly fulfill its intended purposes throughout its life;

(ii) Soundness of cases,-

The case of a gas meter shall be gas-tight as specified according to national or international standards and requirements concerning safety and at least up to 1.5 times of the maximum working pressure of the gas meter. If a meter is to be installed in the open air it shall be impermeable to run-off water;

(iii) Condensation and climate provisions,-

The manufacturer may incorporate devices for the reduction of condensation, where condensation may adversely affect the performance of the device;

(iv) Protection against external interference,-

A gas meter shall be constructed and installed in such a manner that mechanical interference capable of affecting its accuracy is either prevented, or results in permanently visible damage to the gas meter or to the verification marks or protection marks;

(v) Indicating device,-

The indicating device can be connected to the meter body physically or remotely. In the latter case the data to be displayed shall be stored in the gas meter;

Note: There shall be provisions to access the data for customers and consumers.

(vi) Safety device,-

The gas meter shall be equipped with a safety device that shuts off the gas flow in the event of calamities, such as an earthquake or a fire. A safety device shall be connected to the gas meter, provided that it does not influence the metrological integrity of the meter.

A mechanical gas meter equipped with an earthquake sensor plus an electrical powered valve is not considered to be an electronic gas meter;

(vii) Connections between electronic parts,-

Connections between electronic parts shall be reliable and durable;

(viii) Components,-

Components of the meter may only be exchanged without re-verification if the model approval establishes that the metrological properties and especially the accuracy of the meter are not influenced by the exchange of the components concerned [see clause (vi) of sub-paragraph (13) of paragraph 4]. Such components shall be identified by the manufacturer by their own unique part numbers or identifiers.

Note: These components shall be marked with the model of the meter to which they may be attached and may require exchange.

(ix) Zero flow,-

The gas meter totalisation shall not change when the flow rate is zero and the installation conditions are free from flow pulsations.

Note: This requirement refers to stationary operating conditions. This condition does not refer to the response of the gas meter to changed flow rates.

(2) Flow direction,-

(i) Direction of the gas flow,-

On a gas meter where the indicating device registers positively for only one direction of the gas flow, this direction shall be indicated by a method which is clearly understood, e.g. an arrow. This indication is not required if the direction of the gas flow is determined by the construction;

(ii) Plus and minus sign,-

The manufacturer shall specify whether or not the gas meter is designed to measure bi-directional flow. In the case of bi-directional flow a double-headed arrow with a plus and minus sign shall be used to indicate which flow direction is regarded as positive and negative respectively;

(iii) Recording of bi-directional flow,-

If a meter is designed for bi-directional use, the quantity of gas passed during reverse flow shall either be subtracted from the indicated quantity or be recorded separately. The maximum permissible error shall be met for both forward and reverse flow;

(iv) Reverse flow,-

If a meter is not designed to measure reverse flow, the meter shall either prevent reverse flow, or it shall withstand incidental or accidental reverse flow without deterioration or change in its metrological properties concerning forward flow measurements;

(v) Indicating device,-

A gas meter may be provided with a device to prevent the indicating device from functioning whenever gas is flowing in an unauthorised direction.

(3) Indicating device,-

(i) General provisions,-

The indicating device associated with the gas meter shall indicate the quantity of gas measured in volume or mass in the corresponding units. The reading shall be clear and unambiguous.

The indicating device may be,-

(a) a mechanical indicating device as specified in clause (iv) of sub-paragraph (3) of paragraph 5;

(b) an electromechanical or electronic indicating device as specified in clause (v) of sub-paragraph (3) of paragraph 5;

(c) a combination of (a) and (b).

Indicating devices shall be non-resettable and non-volatile i.e. they shall be able to show the last stored indication after the device has recovered from an intervening power failure.

Where the indicating device shows decimal submultiples of the quantity measured, this fraction shall be separated from the integer value by a clear decimal sign.

It may be possible to use one display for other indications as well, as long as it is clear which quantity is being displayed.

(ii) Indicating range,-

The indicating device shall be able to record and display the indicated quantity of gas corresponding to at least 1000 hours of operation at the maximum flow rate Q_{max} , without returning to the original reading.

(iii) Resolution,-

The quantity corresponding to the least significant digit shall not exceed the quantity of gas passed during one hour at Q_{min} .

If the least significant digit (e.g. last drum) shows a decimal multiple of the quantity measured, the face plate or electronic display shall bear:

(a) either one or two, or three, etc. fixed zero after the last drum or digit; or

(b) the marking: " $\times 10$ " or " $\times 100$ ", or " $\times 1000$ ", etc.,

so that the reading is always in the units specified in sub-paragraph (1) of paragraph 3.

(iv) Mechanical indicating device,-

The minimum height of the numerals shall be 4.0 mm and their minimum width shall be 2.4 mm.

The last element (i.e. the decade with the least significant scale interval) of a mechanical indicating device may deviate in manner of display from the other decades.

In the case of drum indicating devices, the advance by one unit of a figure of any order shall take place completely while the figure of an order immediately below passes through the last tenth of its course;

(v) Electromechanical or electronic indicating device,-

The continuous display of the quantity of gas during the period of measurement is not mandatory.

The electronic indicating device shall be provided with a display test;

(vi) Remote indicating device,-

If an indicating device is used remotely, the associated gas meter shall be clearly identified.

The integrity of the communication between the instrument and the indicating device shall be checked.

Note: The serial number of the associated gas meter can be used for a clear identification.

(4) Test element,-

(i) General,-

A gas meter shall be designed and constructed incorporating the following, namely:-

(a) an integral test element; or

(b) a pulse generator; or

(c) arrangements permitting the connection of a portable test unit.

(ii) Integral test element,-

The integral test element may consist of the last element of the mechanical indicating device in one of the following forms, namely:-

(a) a continuously moving drum bearing a scale, where each subdivision on the drum is regarded as an increment of the test element;

(b) a pointer moving over a fixed dial with a scale, or a disk with a scale moving past a fixed reference mark, where each sub-division on the dial or disk is regarded as an increment of the test element. On the numbered scale of a test element the value of one complete revolution of the pointer shall be indicated in

the form: "1 revolution = m³ or kg or<unit>". The beginning of the scale shall be indicated by the figure zero.

The scale spacing shall not be less than 1 mm and shall be constant throughout the whole scale.

The scale interval shall be in the form 1×10^n , 2×10^n , or 5×10^n m³ or kg or<unit> (n being a positive or negative whole number or zero).

The scale marks shall be fine and uniformly drawn.

With an electronic indicating device the last digit is used as the integral test element. Through either physical or electronic means, a specific test mode may be entered in which the number of digits may be increased or some alternative method may be applied for gaining resolution.

If applicable to the gas meter, the test element shall allow the experimental determination of the cyclic volume. The difference between the measured value of the cyclic volume and its nominal value shall not exceed 5 % of the latter at reference conditions;

(iii) Pulse generator,-

A pulse generator may be used as a test element if the value of one pulse, expressed in units of volume or mass, is marked on the gas meter.

The gas meter shall be constructed in such a way that the pulse value can be checked experimentally. The difference between the measured value of the pulse value and its value indicated on the gas meter shall not exceed 0.05 % of the latter;

(iv) Attachable test device,-

An indicating device may include provisions for testing by inclusion of complementary elements (e.g. star wheels or discs), which provide signals for an attachable test device.

The attachable test device may be used as a test element if the value of one pulse, expressed in units of volume or mass, is marked on the gas meter;

(v) Increment of test element or pulse,-

The increment of the test element or pulse shall occur at least every 60 seconds at Q_{\min} .

(5) Ancillary devices,-

(i) General,-

The gas meter may include ancillary devices, which may be permanently incorporated or added temporarily. Examples of applications are,-

- (a) flow detection before this is clearly visible on the indicating device;
- (b) means for testing, verification and remote reading;
- (c) prepayment;

Ancillary devices shall not affect the correct operation of the instrument. If an ancillary device is not subject to legal metrology control this shall be clearly indicated;

(ii) Protection of drive shafts,-

When not connected to an attachable ancillary device, the exposed ends of the drive shaft shall be suitably protected;

(iii) Torque overload,-

The connection between the measuring transducer and the intermediate gearing shall not break or alter if a torque of three times the permissible torque as indicated in sub-clause (b) of clause (iii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 and sub-clause (c) of clause (iii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 is applied.

(6) Power sources,-

(i) Types of power sources,-

Gas meters may be powered by the following, namely:-

- (a) mains power sources;
- (b) non-replaceable power sources; or
- (c) replaceable power sources.

These three types of power source may be used alone or in combination.

Note: For the purpose of this part, rechargeable power sources are considered replaceable.

(ii) Mains power,-

An electronic gas meter shall be designed to ensure that in the event of a mains power failure (AC or DC), the meter indication of the quantity of gas just before failure is not lost, and remains accessible for reading after failure without any difficulty.

Any other properties or parameters of the meter shall not be affected by an interruption of the electrical supply.

Note: Compliance with this requirement will ensure that the gas meter will continue to register the quantity of gas that passed through the gas meter during a power failure (may be through a mechanical assembly).

The connection to the mains power source shall be secured from tampering.

(iii) Non-replaceable power source,-

The manufacturer shall ensure that the indicated lifetime of the power source guarantees that the meter functions correctly for at least as long as the operational lifetime of the meter which shall be marked on the meter or, alternatively, the remaining battery capacity in units of time can be presented on the electronic indicating device.

(iv) Replaceable power source,-

If the instrument is powered by a replaceable power source, the manufacturer shall give detailed specifications for the replacement thereof.

The date by which the power source is to be replaced shall be indicated on the meter. Alternatively, the estimated remaining life of the power source shall be displayed or a warning shall be given when the estimated remaining life of the power source is 10% or below.

The properties and parameters of the meter shall not be affected during replacement of the power source.

It shall be possible to replace the power source without breaking the metrological seal.

The compartment of the power source shall be capable of being secured from tampering.

(7) Checks, limits and alarms for electronic gas meters,-

(i) Checks,-

An electronic gas meter is required to check,-

- (a) the presence and correct functioning of transducers and critical devices;
- (b) the integrity of stored, transmitted and indicated data; and
- (c) the pulse transmission (if applicable).

Note: Pulse transmission checks focus on missing pulses, or additional pulses due to interference.

Examples are double pulse systems, three-pulse systems or pulse timing systems.

(ii) Limits,-

The gas meter may also have the capability to detect and act upon:

- (a) overload flow conditions;
- (b) measurement results that are outside the maximum and minimum values of the transducers;
- (c) measured quantities that are outside certain pre-programmed limits; and
- (d) reverse flow.

If the gas meter is equipped with limit detection, the correct functioning shall be tested during the type evaluation.

(iii) Alarms,-

If malfunctions are registered while checking the items as indicated in clause (i) of sub-paragraph (7) of paragraph 5 or if the conditions as indicated in clause (ii) of sub-paragraph (7) of paragraph 5 are detected, the following actions shall be performed, namely:-

- (a) a visible or audible alarm or both, which remains present until the alarm is acknowledged and the cause of the alarm is suppressed;
- (b) continuation of the registration in specific alarm registers (if applicable) during the alarm, in which case default values may be used for the pressure, temperature, compressibility, or density; and
- (c) registration in a log (if applicable).

(8) Software,-

The requirements concerning the software applied in the gas meters are made in the mandatory Annexure I.

6. Inscriptions.-

(1) Markings and inscriptions,-

All markings shall be easily legible and indelible under rated conditions of use.

Any marking other than those prescribed in the model approval document shall not lead to confusion.

The following information shall be marked on the casing or on an identification plate. Alternatively, the markings presented with an asterisk (*) shall be made visible via the electronic indicating device in a clear and unambiguous manner.

(i) The following shall be the general applicable markings for gas meters, namely:-

- (a) Model approval mark (according to Rules);
- (b) Name or trade mark of the manufacturer;
- (c) Model designation;
- (d) Serial number of the gas meter and its year of manufacture;
- (e) Accuracy class;
- (f) Maximum flow rate $Q_{\max} = \dots$ <SI unit>;
- (g) Minimum flow rate $Q_{\min} = \dots$ <SI unit>;
- (h) Transition flow rate $Q_t = \dots$ <SI unit> (*);

(i) Gas temperature range and pressure range for which the errors of the gas meter shall be within the limits of the maximum permissible error shall be expressed as:

$$t_{\min} - t_{\max} = \dots - \dots \text{ <SI unit> (*)};$$

$$p_{\min} - p_{\max} = \dots - \dots \text{ <SI unit> (*)};$$

(j) The density range within which the errors shall comply with the limits of the maximum permissible error may be indicated and shall be expressed as:

$$\rho = \dots - \dots \text{ <SI unit> (*)}$$

This marking may replace the range of working pressures unless the working pressure marking refers to a built-in conversion device;

- (k) Pulse values of HF and LF frequency outputs (imp/<SI unit>, pul/<SI unit>, <SI unit>/imp) (*);

Note: The pulse value is given to at least six significant figures, unless it is equal to an integer multiple or decimal fraction of the used unit.

- (l) Character V or H, as applicable, if the meter can be operated only in the vertical or horizontal position;
- (m) Indication of the flow direction, e.g. an arrow (if applicable, see clause (i) of sub-paragraph (2) of paragraph 5 and clause (ii) of sub-paragraph (2) of paragraph 5);
- (n) Character M, as applicable, if the meter is designed only to be installed in piping arrangements where only mild flow disturbances may occur;
- (o) Measurement point for the working pressure according to clause (iv) of sub-paragraph (1) of paragraph 9; and
- (p) Environmental temperatures, if they differ from the gas temperature as mentioned in sub-clause (i) of clause (i) of sub-paragraph (1) of paragraph 6(*).

(ii) Additional markings for gas meters with a built-in conversion device having only one indicating device shall include the following, namely:-

- (a) Base temperature $t_b = \dots$ <SI unit> (*);
- (b) Base pressure $p_b = \dots$ <SI unit> (if applicable) (*);
- (c) Temperature $t_{sp} = \dots$ <SI unit> specified by the manufacturer according to clause (v) of sub-paragraph (3) of paragraph 4 (*).

(iii) Additional markings for gas meters with output drive shafts shall include the following, namely:-

- (a) Gas meters fitted with output drive shafts or other facilities for operating detachable additional devices shall have each drive shaft or other facility characterised by an indication of its constant (C) in the form “1 rev = ... <SI unit>” and the direction of rotation (“rev” means “revolution”);
- (b) If there is only one drive shaft the maximum permissible torque shall be marked in the form “ $M_{max} = \dots$ N.mm”;
- (c) If there are several drive shafts, each shaft shall be characterized by the letter M with a subscript in the form “ $M_1, M_2, \dots M_n$ ”;
- (d) The following formula shall appear on the gas meter:

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \leq A \text{ N.mm};$$

where:

A is the numerical value of the maximum permissible torque applied to the drive shaft with the highest constant, where the torque is applied only to this shaft; this shaft shall be characterized by the symbol M_1 ,
 k_i ($i= 1, 2, \dots n$) is a numerical value determined as follows: $k_i = C_1 / C_i$,
 M_i ($i= 1, 2, \dots n$) is the torque applied to the drive shaft characterized by the symbol M_i ,
 C_i ($i= 1, 2, \dots n$) represents the constant for the drive shaft characterized by the symbol M_i .

(iv) Additional markings for gas meters with electronic devices shall include the following, namely:-

- (a) For an external power supply: the nominal voltage and nominal frequency;
- (b) For a non-replaceable power source: the operational lifetime of the measuring device or, alternatively, the remaining battery capacity in units of time can be specified on the electronic indicating device (*);
- (c) For a replaceable battery: the latest date by which the battery is to be replaced or, alternatively, the remaining battery capacity shall be specified on the electronic indicating device (*);

Note: In case an automatic alarm indicates when the battery life is below 10 %, the above markings are not required.

(d) Software identification of the firmware (*).

7. Operating instructions.-

(1) Instruction manual,-

Unless the simplicity of the measuring instrument makes this unnecessary, each individual instrument shall be accompanied by an instruction manual for the user.

However, groups of identical measuring instruments delivered to the same customer do not necessarily require individual instruction manuals.

The instruction manual shall be in English language (in addition to English language, Hindi in Devanagiri script or other Indian regional languages may be used).

The manual shall include the following, namely:-

- (a) an operating instructions;
- (b) maximum and minimum storage temperatures;
- (c) rated operating conditions;
- (d) warm-up time after switching on the electrical power (if applicable);
- (e) all other relevant mechanical and electromagnetic environmental conditions;
- (f) a specification of the required voltage (-range) and frequency (-range) for instruments powered by an external power source;
- (g) any specific installation conditions, for instance a limitation of the length of signal, data and control lines;
- (h) if applicable, the specifications of the battery;
- (i) instructions for installation, maintenance, repair, storage, transport and permissible adjustments (this can be in a separate document, not intended for the user or owner); and
- (j) conditions for compatibility with interfaces, sub-assemblies (modules) or other measuring instruments.

(2) Installation conditions,-

The manufacturer shall specify the installation conditions (as applicable) with respect to the following, namely:-

- (a) the position to measure the working temperature of the gas;
- (b) filtering;
- (c) leveling and orientation;
- (d) flow disturbances (including minimum upstream and downstream pipe lengths);
- (e) pulsations or acoustic interference;
- (f) rapid pressure changes;
- (g) absence of mechanical stress (due to torque and bending);
- (h) mutual influences between gas meters;
- (i) mounting instructions;
- (j) maximum allowable diameter differences between the gas meter and connecting pipe work;
- (k) other relevant installation conditions.

8. Sealing.-

(1) Verification marks and protection devices, -

(i) General provision,-

Protection of the metrological properties of the meter is accomplished via hardware (mechanical) sealing and via electronic sealing wherever possible.

In any case, memorised quantities of gas measured (volume or mass) shall be sealed to prevent unauthorised access.

(ii) Verification marks,-

Verification marks indicate that the gas meter has successfully passed the initial verification;

(iii) Hardware sealing (if applicable),-

In case of hardware sealing, the location of the marks shall be chosen in such a way that the dismantling of the part sealed by one of these marks results in permanently visible damage to this seal.

Locations to be sealed with verification or protection marks shall be provided on the instrument on the following, namely:-

(a) On all plates which bear information prescribed by this specification;

Note: This requirement is only necessary if the nameplate can be detached from the meter.

(b) On all parts of the case which cannot be otherwise protected against interference likely to affect the accuracy of the measurement; and

(c) Seals shall be able to withstand outdoor conditions.

(iv) Electronic sealing (if applicable),-

(a) When the access to parameters that contribute in the determination of result of measurements needs to be protected, and electronic sealing is permitted by the Director of Legal Metrology, the protection shall fulfill the following conditions, namely:-

(A) Only the authorised person shall be allowed to enter the configuration mode to modify these parameters using secured means such as a code or password or special device for example (hard key, etc.),-

(I) for access prior to changing the parameters after which the instrument may be put into use “in a sealed condition” again without any restriction, or

(II) for confirmation after the parameters have been changed, in order to bring the instrument back into service “in sealed condition” (similar to classical or mechanical sealing);

(B) The code or password shall be alterable;

(C) The device shall either clearly indicate when it is in the configuration mode (not under legal metrological control), or it shall not operate while in this mode. This status shall remain until the instrument has been put into use “in sealed condition” in accordance with item (A) of sub-clause (a) of clause (iv) of sub- paragraph (1) of paragraph 8;

(D) Identification data concerning the most recent intervention shall be recorded in an event logger. The record shall include at least,-

(I) an identification of the authorised person that implemented the intervention, and

(II) an event counter or date and time of the intervention as generated by the internal clock.

(E) In addition to the above-mentioned data, the following data is to be stored,-

(I) the old value of the changed parameter; and

(II) the totals of the registers.

The traceability of the most recent intervention shall be assured. In case it is possible to store the records of more than one intervention, and if deletion of a previous intervention must occur to permit a new record, the oldest record shall be deleted.

(b) For gas meters of which parts may be disconnected, the following conditions shall be fulfilled, namely:-

(A) Access to the parameters that contribute to the determination of results of measurements shall not be possible via a disconnected port unless the conditions in clause (iv) of sub- paragraph (1) are fulfilled;

(B) Interposing any device which may influence the accuracy shall be prevented by means of electronic and data processing securities or, if not possible, by mechanical means;

(C) Such gas meters shall be equipped with provisions which shall not permit the meter to operate if the parts are not configured in accordance with the manufacturer's specifications;

Note: An unauthorised disconnection (such as by the user) shall be prevented, for example by means of a device that blocks the execution of any measurement after disconnecting and reconnecting.

9. Suitability for testing.-

The instrument shall be designed such as to allow initial verification, re-verification and inspection and metrological supervision.

(1) Pressure tapplings,-

(i) General,-

If a gas meter is designed to operate above an absolute pressure of 0.15 MPa, the manufacturer shall either equip the meter with pressure tapplings, or specify the position of pressure tapplings in the installation pipe work. In any case those tapplings shall be designed to avoid the effect of potential condensation;

Note: This requirement is not mandatory for meters for direct mass measurement or for meters with a built-in pressure sensor.

(ii) Bore,-

The bore of the pressure tapplings shall be large enough to allow correct pressure measurements;

(iii) Closure,-

Pressure tapplings shall be provided with a means of closure to make them gas-tight;

(iv) Markings,-

The pressure tapping on the gas meter for measuring the working pressure [clause (viii) of sub- paragraph (3) of paragraph 2] shall be clearly and indelibly marked "p_m" (the pressure measurement point) or "p_r" (the pressure reference point) and other pressure tapplings "p".

Annexure I: Requirements for software controlled

Gas Meters

(Mandatory)

1 General requirements.-

(1) Software identification,-

The relevant parts of the software of a gas meter or its constituents or both shall be clearly identified with the software version or any other token. The identification shall apply to at least one part.

The identification shall be inextricably linked to the software and shall be,-

(i) presented or printed on command; or

(ii) displayed during operation; or

(iii) displayed at switch-on for those gas meters that can be switched on and off.

If a constituent of the gas meter has no display, the identification shall be sent to some other device via a communication interface in order to be displayed on this device.

As an exception, an imprint of the software identification on the gas meter shall be an acceptable solution if it satisfies the following conditions:-

- (a) the user interface does not have any control capability to activate the indication of the software identification on the display, or the display does not technically allow the identification of the software to be shown analogue indicating device or electromechanical counter.
- (b) the gas meter does not have an interface to communicate the software identification.
- (c) after production of the gas meter a change of the software is not possible, or only possible if the hardware or a hardware component is also changed.

The software identification and the means of identification shall be stated in the model approval certificate.

(2) Correctness of algorithms and functions,-

The measuring algorithms and functions of the gas meter and/or its constituents shall be appropriate and functionally correct.

It shall be possible to examine algorithms and functions either by metrological tests, software tests or software examination.

(3) Software protection against fraud, -

The software part shall be secured against unauthorised modification, loading, or changes by swapping the memory device. In addition to mechanical sealing, technical shall be used to protect gas meters equipped with an operating system or an option to load software.

Only clearly documented functions are allowed to be activated by the user interface, which shall be realised in such a way that it does not facilitate fraudulent use.

Parameters that fix such characteristics of the gas meter shall be secured against unauthorised modification. For the purpose of verification, displaying of the current parameter settings shall be possible.

Note: Device-specific parameters shall be adjustable or selectable only in a special operational mode of the instrument. They may be classified as those that should be secured (unalterable) and those that may be accessed (alterable parameters) by an authorised person, e.g. the instrument owner or product vendor.

Software protection comprises appropriate sealing by mechanical, electronic or cryptographic means or a combination of such means making an unauthorised intervention impossible or evident.

(i) Support of fault detection, -

The detection by the checking facilities of significant faults shall be achieved by software. In such a case, this detecting software is considered relevant.

The documentation to be submitted for model approval shall contain a list of the anomalies that might result in a significant fault but that will be detected by the software. The documentation shall include information on the expected reaction and in case the same is essential for understanding its operation, a description of the detecting algorithm.

2. Requirements for specific configurations.-

(1) Specifying and separating parts and specifying interfaces of parts,-

Metrologically relevant parts of a gas meter, whether software or hardware, shall not be inadmissibly influenced by other parts of the gas meter.

This requirement applies if the gas meter and/or its constituents have interfaces for communicating with other electronic devices, with the user, or with other software parts next to the metrological critical parts.

(i) Separation of constituents of a gas meter,-

- (a) constituents of a gas meter that perform functions which are relevant to legal metrology shall be identified, clearly defined, and documented and these shall form the relevant part of the gas meter;

(b) it shall be demonstrated that the relevant functions and data of constituents cannot be inadmissibly influenced by commands received via an interface.

This implies that there is an unambiguous assignment of each command to all initiated functions or data changes in the constituent.

(ii) Separation of software parts,-

(a) all software modules (programs, subroutines, objects, etc.) that perform functions which are relevant to legal metrology including data domains are considered to be legal metrology relevant software part of a gas meter. This part shall be made identifiable as specified in sub-paragraph (1) of paragraph (1) of Annexure I.

If the separation of the software is not possible, all software is considered relevant.

(b) if the relevant software part communicates with other software parts, a software interface shall be defined. All communication shall be performed exclusively via this interface. The relevant software part and the interface shall be clearly documented. All relevant functions and data domains of the software shall be described to enable Director (Legal Metrology) to decide whether this software is sufficiently separated.

The interface comprises program code and dedicated data domains. Defined coded commands or data are to be exchanged between the software parts through storing to the dedicated data domain by one software part and reading from it by the other. Writing and reading program code is considered part of the software interface.

The data domain forming the software interface shall be clearly defined and documented and include the code that exports from a relevant part to the interface and the code that imports from the interface to the relevant part. The declared software interface shall not be circumvented.

The manufacturer shall ensure the compliance of the above conditions respecting these constraints. Technical means (such as sealing) of preventing a program from circumventing the interface or programming hidden commands shall not be possible. The programmer of software part shall be provided with instructions concerning these requirements by the manufacturer.

(c) there shall be an unambiguous assignment of each command to all initiated functions or data changes in the relevant part of the software. Commands that communicate through the software interface shall be declared and documented. Only documented commands are allowed to be activated through the software interface. The manufacturer shall state the completeness of the documentation of commands.

(d) where legal metrology relevant software has been separated from non-relevant software, the legal metrology relevant software shall have priority using the resources over non-relevant software. The measurement task (realised by the legal metrology relevant software part) must not be delayed or blocked by other tasks.

The manufacturer shall ensure the compliance of these conditions. Technical means for preventing a non-relevant program from disturbing relevant functions shall be provided. The programmer of the relevant software part as well as the programmer of the legal metrology non-relevant part shall be provided with instructions concerning these requirements by the manufacturer.

(2) Shared indications,-

A display shall be employed for presenting information for legal metrology relevant part of software and other information.

Software that realises the indication of measurement values and other relevant information shall constitute the relevant part.

(3) Storage of data, transmission via communication systems,-

If measurement values are used at a location different from the place of measurement or at a stage later than the time of measurement, they may need to be retrieved from the gas meter and be stored or transmitted in an insecure environment before they are used. In such case the following conditions shall apply, namely:-

- (i) The measurement value stored or transmitted shall be accompanied by all relevant information necessary for the future use;
- (ii) The data shall be protected by software means to guarantee the authenticity, integrity and, if necessary, the correctness of the information concerning the time of measurement. The software that displays or further processes the measurement values and the accompanying data shall check the time of measurement, authenticity, and integrity of the data after having read them from the insecure storage or after having received them from an insecure transmission channel.

The memory device shall be fitted with a checking facility to ensure that if an irregularity is detected, the data shall be discarded or marked unusable.

Software modules that prepare data for storing or sending, or that check data after reading or receiving are considered part of the software.

- (iii) When transferring measurement values through an open network, it shall be necessary to apply cryptographic methods. Confidentiality key-codes employed for this purpose shall be kept secret and secured in the measuring instruments, electronic devices, or sub-assemblies involved. Security means shall be provided whereby these keys can only be input or read if a seal is broken.

- (iv) Transmission delay,-
The measurement shall not be influenced by a transmission delay.

- (v) Transmission interruption,-
If communication network services become unavailable, no measurement data shall be lost. The loss of measurement data shall be prevented.

(4) Automatic storage,-

When, considering the application, data storage is required, measurement data must be stored automatically, i.e. when the final value has been generated.

The storage device must have sufficient permanency to ensure that the data are not corrupted under normal storage conditions. There shall be sufficient memory storage for any particular application.

All data that are necessary for the calculation shall be automatically stored with the final value.

(5) Deleting of data,-

Stored data may be deleted when the transaction is settled.

Only for settled transaction and in case insufficient memory capacity is available for storage of successive data, it is permissible to delete memorised data subject to the fulfillment of the following conditions, namely:-

- (a) the sequence of deletion of data shall be in the same order as the recording order and in accordance with the rules established for the particular application;
- (b) the required deletion shall start either automatically or after a specific manual operation.

3. Maintenance and re-configuration.-

Updating the software of a gas meter in service shall be considered as,-

- (a) a modification of the gas meter, when exchanging the software with another approved version;
- (b) a repair of the gas meter, when re-installing the same version.

A gas meter which has been modified or repaired while in service shall require re-verification.

This clause is not applicable to software which has or will have no influence on metrological relevant functions or functioning of the gas meter.

Part 2 Metrological controls and performance tests

10. Metrological controls.-

(1) General procedures,-

(i) Test method,-

All tests shall be carried out under the installation conditions (straight sections of piping upstream and downstream of the meter, flow conditioners, etc.) stipulated by the supplier of the type of meter to be tested.

All equipment used and incorporated as part of the execution of the test procedure shall be suitable for the testing of the meter under test. The working range of all equipment and reference standards shall be equal to or exceed that of the meter under test. All reference standards used shall be traceable to national or international standards of measurement.

If meters are to be tested in series, there shall be no significant interaction between the meters. This condition shall be verified by testing every meter of the series once at each position in the line.

During the tests, corrections shall be made for temperature and pressure differences between the meter under test and the reference standard, otherwise these differences have to be taken into account in the uncertainty calculations.

The temperature and pressure measurements have to be performed at a representative position on the meter under test and on the reference standard.

(ii) Uncertainty,-

When a test is conducted, the expanded uncertainty of the determination of errors of the measured gas quantity shall meet the following specifications, namely:-

- (a) for model approval : less than one-fifth of the applicable MPE;
- (b) for verifications : less than one-third of the applicable MPE.

However, if the above-mentioned criteria cannot be met, the test results can be approved alternatively by reducing the applied maximum permissible errors with the excess of the uncertainties. In this case the following acceptance criteria shall be used, namely:-

- (a) for model approval : $\pm \left(\frac{6}{5} \cdot \text{MPE} - U\right)$
- (b) for verifications : $\pm \left(\frac{4}{3} \cdot \text{MPE} - U\right)$

while $U \leq \text{MPE}$

The estimation of the expanded uncertainty U is made with a level of confidence of approx. 95 %.

Example: When assuming that during testing for model approval of an accuracy class 1 gas meter the test result has an expanded uncertainty U of 0.3 % ($k = 2$), the test results may be accepted if the error is between $\pm (6/5 \times 1.0 - 0.3)$ % = ± 0.9 %.

11. Type evaluation.-

(1) General,-

A gas meter which is submitted for evaluation is subject to the model approval procedure.

Any modification to an approved type not covered by the model approval certificate shall lead to a re-evaluation of the type.

The calculator (including the indicating device) and the measuring transducer (including flow, volume or mass sensor) of a gas meter, where they are separable and interchangeable with other calculators and measuring transducers of the same or different designs, may be the subject of separate type evaluations of these parts.

A model approval certificate shall be issued only for the complete gas meter.

(2) Documentation, -

(i) Applications for model approval of a gas meter shall be accompanied by the following documents, namely:-

(a) Identification of the type, including,-

- (I) name or trademark of the manufacturer and type designation;
- (II) version of hardware and software;
- (III) drawing of name plate.

(b) Metrological characteristics of the meter, including,-

- (I) a description of the principle of measurement;
- (II) metrological specifications such as accuracy class and rated operating conditions;
- (III) any steps which should be performed prior to testing the meter.

(c) The technical specification for the meter, including,-

- (I) a block diagram with a functional description of the components and devices;
- (II) drawings, diagrams and general software information, explaining the construction and operation, including interlocks;
- (III) description and position of seal or other means of protection;
- (IV) documentation related to durability characteristics;
- (V) specified clock frequency;
- (VI) any document or other evidence that supports the assumption that the design and construction of the meter complies with the requirements.

(d) user manual;

(e) installation manual;

(f) a description of the checking facilities to prevent occurring of significant faults, if applicable.

(ii) In addition, if software is in use the documentation shall include,-

(a) a description of the relevant software and how the requirements are met, comprising of,-

- (I) a list of software modules that belong to the relevant part including a declaration that all relevant functions are included in the description;
- (II) a description of the software interfaces of the relevant software part and of the commands and data flows via this interface including a statement of completeness;
- (III) a description of the generation of the software identification;
- (IV) depending on the validation method chosen, the source code;
- (V) a list of parameters to be protected and description of protection means;

(b) a description of a suitable hardware system configuration and minimal required resources for the software to operate as intended;

(c) a description of security means for protection of entering the operating system (password, etc. if applicable);

(d) a description of the software sealing method;

(e) an overview of the system hardware, e.g. topology block diagram, type of computers, type of network, etc.;

(f) identification of those hardware components that perform relevant functions;

(g) a description of the accuracy of the algorithms (e.g. filtering of A/D conversion results, price calculation, rounding algorithms, etc.);

(h) a description of the user interface, menus and dialogues;

(i) identification of the software and instructions for obtaining this identification from an instrument in use;

(j) list of commands of each hardware interface of the measuring instrument (or its constituents) including a statement of completeness;

(k) list of potential significant errors that will be detected and acted upon by the software and if necessary for understanding, a description of the detecting algorithms;

(l) a description of data sets stored or transmitted;

(m) if fault detection is realised in the software, a list of faults that are detected and a description of the detecting algorithm;

(n) the operating manual.

(3) Design inspection,-

Each type of gas meter submitted shall be inspected externally to ensure that it complies with the provisions of the relevant preceding clauses of these requirements.

(4) Number of specimens,-

The applicant shall deliver the requested number of specimens of gas meters, manufactured in conformity with the type, at the disposal of the Director (Legal Metrology) for type evaluation.

If so requested by the Director (Legal Metrology) responsible for the type evaluation, these meters shall include more than one size (preferably all the sizes) if simultaneous approval of a family of gas meters is requested (See Annexure D: Model approval of a family of gas meters).

Depending on the results of the tests, the Director (Legal Metrology) responsible for the model approval may request further specimens.

In order to accelerate the test procedure, the testing laboratory may carry out different tests simultaneously on different units. In this case, the testing laboratory shall ensure that all submitted instruments are of the same type.

In general all accuracy and influence tests shall be performed on the same unit, but disturbance tests may be carried out on additional instruments. In this case, the testing laboratory decides which test to be carried out on which unit.

If a specimen does not pass a specific test and as a result needs to be modified or repaired, the applicant shall apply this modification to all the specimens submitted for the test. These modified specimens shall again be subjected to this particular test. If the testing laboratory has well-founded reasons to believe that the modification could have a negative impact on the result of another test or tests already performed, these tests shall be repeated as well.

(5) Model approval procedures,-

(i) Software evaluation,-

The software evaluation procedure concerns evaluation of compliance to the requirements as specified in part 1 of Annexure I and comprises a combination of analysis and validation methods and tests as specified in Table 6. The explanation of the abbreviations used and the relation to the methods as described in detail is specified in Table 7.

Table 6. Software validation procedures applicable for verification of compliance

Serial No.	Requirement		Evaluation procedure
(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	Sub-paragraph (1) of paragraph 1 of Annexure I	Software identification	AD + VFTSw
(b)	sub-paragraph (2) of paragraph 1 of Annexure I	Correctness of algorithms	AD + VFTSw
(c)	sub-paragraph (3) of paragraph 1 of Annexure I	Fraud protection	AD+VFTSw+DFA/CIWT/SMT ¹
(d)		Parameter protection	AD+VFTSw+DFA/CIWT/SMT ¹

(e)	sub-paragraph (2) of paragraph 2 of Annexure I	Separation of electronic devices and sub-assemblies	AD
(f)	sub-paragraph (3) of paragraph 2 of Annexure I	Separation of software parts	AD
(g)	sub-paragraph (3) of paragraph 2 of Annexure I	Storage of data, transmission via communication systems	AD + VFTSw + CIWT/SMT ¹
(h)	clause(i) of sub-paragraph (3) of paragraph 2 of Annexure I	Data protection with respect to time of measurement	AD + VFTSw + SMT ¹
(i)	sub-paragraph (4) of paragraph 2 of Annexure I	Automatic storage	AD + VFTSw
(j)	clause(iv) of sub-paragraph (3) of paragraph 2 of Annexure I	Transmission delay	AD + VFTSw
(k)	clause(v) of sub-paragraph (3) of paragraph 2 of Annexure I	Transmission interruption	AD + VFTSw
(l)		Time stamp	AD + VFTSw

Table 7. Cross references of evaluation procedures to those specified in Annexure E

Serial No.	Abbreviation	Description	Related Annex E
(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	AD	Analysis of the documentation and validation of the design	Annexure E (E1)
(b)	VFTM	Validation by functional testing of metrological functions	Annexure E (E2)
(c)	VFTSw	Validation by functional testing of software functions	Annexure E (E3)
(d)	DFA ¹	Metrological data flow analysis	Annexure E (E4)
(e)	CIWT ¹	Code inspection and walkthrough	Annexure E (E5)
(f)	SMT ¹	Software module testing	Annexure E (E6)

⁽¹⁾ If one of the three cases below applies, the execution of the evaluation methods DFA, CIWT and SMT is not necessary,-

Case 1: no data transmission interface is incorporated in the gas meter, or

Case 2: a transmission interface is incorporated but only provides measurement data output from the gas meter, or

Case 3: no transmission of measurement data in open systems is possible.

(ii) Hardware evaluation,-

(a) Reference conditions,-

All influence quantities, except for the influence quantity being tested, shall be kept to the following values during model approval tests on a gas meter:

Working (gas/air) temperature: (20.0 ± 5.0) °C;

Ambient temperature: (20.0 ± 5.0) °C;

Ambient atmospheric pressure:	86 kPa – 106 kPa;
Ambient relative humidity:	60 % ± 25 %;
Power voltage (AC/DC mains),- *if one nominal voltage is specified: *if a voltage range is specified:	this specified nominal voltage (U_{nom}); a typical voltage within this range, to be negotiated between the manufacturer and the testing laboratory;
Power voltage (battery):	the nominal voltage of a new or fully charged battery (not under charge);
Power frequency (AC mains):	nominal frequency (f_{nom}).

Note: High pressure tests may be performed at conditions other than reference conditions.

(b) Flow rates,-

The flow rates at which the errors of the gas meters need to be determined shall be distributed over the measuring range at regular intervals and include Q_{min} and Q_{max} and preferably Q_t .

Based on three test points per decade the minimum number (N) of test points, ranking from $i=1$ to $i=N$ can be calculated according to,-

$$N = 1 + 3 \cdot \log \left(\frac{Q_{max}}{Q_{min}} \right)$$

Where $N \geq 6$, and rounded to the nearest integer.

For flow rates covering two decades or more, the following formula presents an adequate regular distribution of flow rates for $i=1$ to $i=N-1$ and $Q_N = Q_{min}$.

$$Q_i = (\sqrt[3]{10})^{i-1} \cdot Q_{max}$$

(c) Test gases,-

(I) Required gases for model approval tests,-

All the tests listed in sub-paragraph (6) of paragraph 11 may be performed with air or any other gas as specified by the manufacturer under the rated operating conditions stated in sub-paragraph (1) of paragraph 4. For the temperature tests in clause (vii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11, it is important that the gas be dry.

Gas meters intended to measure different gases (as stated in clause (xii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11) are to be tested with the gases specified by the manufacturer.

(II) Evaluation for the use of an alternative test gas during verification,-

When gas meters are to be verified (at initial or re-verification) with air the model approval test as stated in clause (xiii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 shall include air.

When gas meters are to be verified with a type of gas different from that at operating conditions, the model approval test as stated in clause (iii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 shall include such type of gas.

In both the above cases the maximum differences between the error curves of the intended test gas and the gas in-use are calculated and the need to use correction factors during verification test (see sub-clause (c) of clause (iv) of sub-paragraph (1) of paragraph 12) is established as follows,-

- If these differences stay within 1/3 MPE, the initial error-verification may be performed with the alternative gas.
- If these differences exceed 1/3 MPE, the initial or re-verification shall be performed with the alternative gas if a correction for the differences is applied.

The Director (Legal Metrology) responsible for model approval shall document whether the initial or re-verification may be performed with air [or the other gases] and whether correction factors must be applied.

(6) Model approval tests,-

During the model approval gas meters are tested while applying the requirements as stated in paragraph 4. Annexure C shows an overview of the required tests for different measurement principles.

(i) Error,-

The error of the gas meter shall be determined, while using the flow rates according to the prescriptions stated in sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11. The error curve as well as the WME [clause (v) of sub-paragraph (2) of paragraph 2] shall be within the requirements as specified in sub-paragraph (3) of paragraph 4 and sub-paragraph (4) of paragraph 4, respectively.

If a curve fit is made out of the observations, a minimum of 6 degrees of freedom is required.

Note: The number of degrees of freedom is the difference between the number of observations and the number of parameters or coefficients needed for the curve fit. For example, if a polynomial curve fitting is used with 4 coefficients, at least 10 measuring points are necessary in order to obtain a minimum of 6 degrees of freedom.

During the accuracy test applied on the gas meter, the following quantities shall be determined,-

- (a) the cyclic volume of the gas meter, if applicable, according to the provisions of the last sentence in clause (ii) of sub-paragraph (4) of paragraph 5.
- (b) the pulse factor of the gas meter, if applicable, according to the provisions of clause (iii) of sub-paragraph (4) of paragraph 5.

(ii) Reproducibility,-

Compliance with the reproducibility of error requirement stated in sub-paragraph (6) of paragraph 4 is determined at the flow rates in conformity with sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11, equal to or greater than Q_t . For each of these flow rates, the errors shall normally be determined six times independently, while varying the flow rate between each consecutive measurement. The reproducibility of error at each flow rate shall be determined.

In case the reproducibility of error of the first three measurements is equal to or smaller than 1/6 MPE the requirement is deemed to be met.

Note: For gas meters which are intended to be used at high pressures, this test may be performed at the lowest operating pressure.

(iii) Repeatability,-

Compliance with the repeatability of error requirement stated in sub-paragraph (7) of paragraph 4 is determined at the flow rates Q_{min} , Q_t , and Q_{max} . At each of these flow rates, the errors are determined three times and the difference between the minimum and maximum measured error is calculated.

Note: For gas meters which are intended to be used at high pressures, this test may be performed at the lowest operating pressure.

(iv) Orientation, -

Unless specified by the manufacturer that the gas meter is to be used only in certain mounting orientations, it shall be established whether the orientation of the meter influences the measuring behavior.

The following orientations shall be examined,-

- (a) horizontal,
- (b) vertical flow-up,
- (c) vertical flow-down,

and the accuracy measurements as stated in clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 are performed in these orientations.

If only certain orientations are stipulated by the manufacturer only those orientations shall be examined.

The results of the different accuracy measurements are evaluated with the requirements as specified in clause (i) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 without intermediate adjustments.

If the requirements are not fulfilled for all prescribed orientations without intermediate adjustments, the meter shall be marked in order to be used in a certain orientation only, as specified in sub-clause (l) of clause (i) of sub-paragraph (1) of paragraph 6.

(v) Flow direction,-

The accuracy measurements as stated in clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 shall be performed in both flow directions, if applicable. The results of the different accuracy measurements shall be evaluated with the requirements as specified in clause (ii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 without intermediate adjustments.

If the requirements are not fulfilled for both flow directions without intermediate adjustments, the meter shall be marked in order to be used in a certain direction only, as specified in sub-paragraph (2) of paragraph 5.

(vi) Working pressure,-

The accuracy measurements as stated in clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 are performed at least at the minimum and at the maximum operating pressure.

The results of the different accuracy measurements are evaluated with the requirements as specified in sub-paragraph (8) of paragraph 4 without intermediate adjustments.

If the requirements are not fulfilled for the operating pressure range without intermediate adjustments, when putting into use either the operating pressure range shall be reduced or the operating pressure range shall be split into several ranges. Alternatively pressure correction shall be applied.

For technologies that are proven to be insensitive to pressure or diaphragm meters, this test is not applicable.

(vii) Temperature,-

(a) The temperature dependency of the gas meter shall be evaluated in the temperature range specified by the manufacturer, by one of the methods stated below, ranked in the following preferred order, namely:-

(I) flow tests at different temperatures,-

The flow tests are performed with a gas temperature equal to the ambient temperature as specified in sub-clause (b) of clause (vii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11. For gas meters with a built-in conversion device showing the volume at base conditions only also the flow tests are to be performed with a gas temperature different from the ambient temperature as specified in sub-clause (c) of clause (vii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11.

(II) monitoring the unsuppressed flow rate output of the meter at no-flow conditions at different temperatures,-

At no-flow conditions, the unsuppressed flow rate output of the meter is used in order to determine the temperature influence on the meter accuracy. The examination is performed at least at the reference temperature, and at the minimum and maximum operating temperatures. The results of the measurements at the different temperatures are evaluated with the requirements as specified in sub-paragraph (9) of paragraph 4, while taking into account the influence of the flow rate shift on the meter curve.

Example: The unsuppressed flow rate output of an accuracy class 1 gas meter is changed with +1 L/h due to temperature variations. The initial error at reference conditions of this meter was +0.3 % at a Q_{\min} of 200 L/h. The influence due to temperature variations at Q_{\min} is $1/200 \times 100 \% = +0.5 \%$. The final value of +0.8 % remains within the limits of the applicable maximum permissible error.

Note: The unsuppressed flow rate is defined as the flow rate at which the low flow cut-off (if present) is not active.

(III) evaluation of the construction of the meter,-

In cases when the meter cannot be tested to determine the effect of temperature, the uncertainty resulting from the expected influence of temperature on the meter construction shall be evaluated.

For residential meters, flow tests are mandatory as specified in item (I) of sub-clause (a) of clause (vii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11.

(b) flow tests with equal gas and ambient temperatures,-

The flow tests are performed at the flow rates specified in sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11, in the range Q_t up to Q_{max} , with the gas temperature equal to the ambient temperature (within 5 °C), sequentially at, -

- (I) reference temperature;
- (II) maximum ambient temperature;
- (III) minimum ambient temperature;
- (IV) reference temperature.

The requirements as specified in sub-paragraph (9) of paragraph 4 for equal gas and ambient temperature shall be complied.

(c) flow tests with unequal gas and ambient temperatures,-

The flow tests are performed while keeping the gas meter under test at a constant ambient temperature equal to the reference temperature and sequentially, namely:-

- (I) the gas temperature at 40° C;
- (II) the gas temperature at 0 °C.

The error is determined at Q_t and Q_{max} . Determination of errors shall be performed only after the temperature of the gas is stabilised.

The requirements for unequal gas and ambient temperature as specified in sub-paragraph (9) of paragraph 4 shall be complied.

Note: Instead of the above-mentioned temperature test, alternatively the test may be performed while using the following temperature conditions:

1. gas temperature at 20 °C and the gas meter at 40° C;
2. gas temperature at 20 °C and the gas meter at 0 °C.

(viii) Flow disturbance,-

Gas meters of which the accuracy is affected by flow disturbances shall be submitted to the tests as specified in Annexure B. During the tests the meters shall be installed according to the manufacturer's specifications.

If such gas meters are specified and marked not to be inserted in piping arrangements producing severe disturbances they shall only be tested according to Annexure B B2 (Mild flow disturbances).

The piping arrangements as specified in Table B.1 shall be followed, tests given at (a) to (g) in the said table are considered to produce only mild flow disturbances.

The requirements as specified in clause (iii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 shall be complied.

(ix) Durability,-

All gas meters with internal moving parts and gas meters without internal moving parts having a maximum equivalent volume flow rate up to and including 25 m³/h are submitted to the durability test. This test comprises exposure to a continuous flow during the required period of time, while using gases for which the meters are intended to be used. In case the manufacturer has demonstrated that the material composition of the gas meter is sufficiently insensitive to the gas composition, the Director (Legal Metrology) responsible for the model approval may decide to perform the durability test with air or another suitable type of gas. The applied flow rate is at least 0.8 Q_{max} . This test shall be performed at the minimum working pressure.

Before and after the test, the same reference equipment shall be used.

Director (Legal Metrology) responsible for the model approval shall choose the number of meters of the same type to be submitted for the durability test from the options given in Table 8 in consultation with the applicant. If different sizes are included, the total number of meters to be submitted shall be as specified in option 2.

Table 8. Number of meters to be tested

Serial No.	Maximum equivalent volume flow rate [m ³ /h]	Number of meters to be tested	
		Option 1	Option 2
(1)	(2)	(3)	(4)
(a)	$Q_{\max} \leq 25$	3	6
(b)	$25 < Q_{\max} \leq 100$	2	4
(c)	$Q_{\max} > 100$	1	3

After the durability test the gas meters are tested at flow rates as determined in sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11.

The gas meters shall comply with the requirements specified in sub-paragraph (10) of paragraph 4 (with the exception of one of them if the durability test has been carried out on a number of gas meters according to option 2).

(x) Drive shaft (torque),-

Gas meters with drive shafts are submitted to the maximum possible torque, while using a gas at a density of 1.2 kg/m³. The fault is evaluated at Q_{\min} .

The requirements as specified in clause (iv) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 shall be complied.

Where a type of gas meter includes various sizes, this test only needs to be carried out on the smallest size, provided that the same torque is specified for the larger gas meters and the drive shaft of the larger gas meter has the same or greater output constant.

(xi) Overload flow,-

Gas meters with internal moving parts are submitted to the overload flow. Before and after the overload, the error of the gas meter is determined for its whole flow rate range in accordance with sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11.

The requirements as specified in sub-paragraph (11) of paragraph 4 shall be complied.

(xii) Different gases,-

Gas meters which are intended to be used for different gases are submitted to accuracy measurements as specified in clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 11 with the gases specified by the manufacturer.

Taking into consideration the manufacturer's proposal, the Director (Legal Metrology) responsible for the model approval shall decide the gases that are to be used during the examination, depending on the application purpose of the gas meter under test.

The requirements as specified in clause (v) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 shall be complied.

If the requirements are not fulfilled for all different gases without intermediate adjustments, the Director (Legal Metrology) responsible for model approval shall report on this observation and specify this range of operating gases for which the gas meter has fulfilled the requirements.

(xiii) Vibration and shocks,-

Gas meters having a maximum mass of 10 kg are submitted to vibrations and shocks. For gas meters exceeding this weight only the electronic part of the meter is to be tested. Before and after these tests the added intrinsic error of the gas meter is determined according to sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11 over the whole flow rate range.

The requirements as specified in sub-paragraph (12) of paragraph 4 shall be complied.

(xiv) Interchangeable components,-

For gas meters of which some components are intended to be interchangeable, as specified by the manufacturer, the influence of interchange shall be determined at Q_t .

Note: The maximum permissible error limits of the upper flow range apply. ($Q \geq Q_t$)

This accuracy test shall be performed at each of the three stages in the following sequence,-

- (a) while using the starting configuration;
- (b) after interchange of the component;
- (c) after reinstalling the original component.

The fault shall be established by calculating the maximum difference between the results of any of the three accuracy tests. The requirements as specified in clause (vi) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 shall be complied.

(xv) Electronics,-

For gas meters containing electronic components, the requirements as specified in clause (vii) of subparagraph (13) of paragraph 4 shall also be complied. Performance tests shall be executed using the test methods specified in Part 2, and ensuring compliance of the requirements specified in Table 4 and Table 5. After each test it shall be verified that no loss of data has occurred.

If the electronic devices of a gas meter are located in a separate housing, their electronic functions shall be tested independently of the measuring transducer of the gas meter by simulated signals representing the rated operating conditions of the meter. In this case the electronic devices shall be tested in their final housing.

In all cases, ancillary equipment may be tested separately.

The tests as specified in Table 4 and Table 5 shall be performed under the following conditions, namely:-

- (a) the meter under test is powered up, except when performing the vibration and mechanical shock test;
- (b) the dependency of the gas meter's performance shall be evaluated in one of the flow modes stated below, ranked in the following preferred order:-

(I) during actual flow, or

(II) at no-flow conditions while monitoring the unsuppressed flow rate output of the meter.

In the latter case, compliance with the requirements indicated in Table 4 and Table 5 is checked while taking into account the influence of the flow rate shift on the meter curve.

Note: Most electronic meters have a cut-off for low flow rates. This cut-off must be switched off for this test so that the flow rate output corresponds to the unsuppressed flow rate.

(xvi) Influences from ancillary devices, -

The effect of all functions of ancillary devices is determined by performing an accuracy test at Q_{min} , with and without applying the specific function. The effect shall be negligible ($= < 0.1MPE$).

(7) Model approval certificate,-

The following information and data shall appear on the model approval certificate, namely:-

- (a) name and address of the company to whom the model approval certificate is issued;
- (b) name of the manufacturer;
- (c) type of the gas meter or commercial designation;
- (d) principal metrological and technical characteristics, such as accuracy class, units of measurement, values of Q_{max} , Q_{min} and Q_t , the rated operating conditions as specified in sub-paragraph (1) of paragraph 5, maximum working pressure, nominal internal diameter of the connecting pieces and, in the case of volumetric gas meters, the nominal value of the cyclic volume;

- (e) model approval mark;
- (f) period of validity of the model approval (if applicable);
- (g) for meters equipped with drive shafts, the characteristics of the drive shafts;
- (h) environmental classification;
- (i) information on the location of the marks and inscriptions required in sub-paragraph (1) of paragraph 6, initial verification marks and seals (where applicable, in the form of photographs or drawings);
- (j) list of the documents accompanying the model approval certificate;
- (k) any special comments.

12. Initial verification and re-verification.-

(1) General,-

The object of the initial verification is to verify the compliance of the individual gas meter with the following requirements before putting the same into service,-

- (i) suitable and sufficient accurate measurement references shall be used during such assessments.
- (ii) the calibration of these references shall be valid and traceable to national and international measurement standards.
- (iii) applicable examinations and tests may be carried out at the production plant of the gas meter on the ultimate mounting location or on any other intermediate testing site that provides sufficient and adequate means for performing the required examinations and tests.

(iv) the following measures shall be carried out for verification,-

(a) conformity with the approved type:

A gas meter shall be examined to ascertain whether it conforms to its approved type;

(b) submission:

A gas meter shall be operational when submitted for initial verification and the required space shall be available on the meter for placing the verification mark and sealing;

(c) test conditions:

The accuracy requirements of sub-paragraph (3) of paragraph 4 and sub-paragraph (4) of paragraph 4 shall be verified while the gas conditions are kept as close as possible to the intended operating conditions (pressure, temperature, gas type) of the meter after being put into use.

The verification may also be performed with a type of gas (e.g. air) other than the type for which the meter is intended to be used, if the authorities responsible for the verification are convinced that comparable results will be gained by either the outcome of the evaluation test with different gases [see sub-clause (c) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11] or by the technical construction of the meter under test. If needed, correction factors for the differences between the gases shall be applied;

(d) flow rates:

A gas meter shall be tested at the flow rates specified in sub-clause (b) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11.

The initial verification may be performed at a reduced number of flowrates, provided this option is supported by instructions for performing the verifications [see sub-paragraph (8) of paragraph 11].

Note 1: Verification of diaphragm gas meters in all cases is restricted to performance of tests at the flow rates Q_{max} , $0.2 \cdot Q_{max}$ and Q_{min} .

Note 2: The number of test points concerning rotary piston gas meters may be reduced on the direction of Director (Legal Metrology).

(e) orientation and flow direction:

If the gas meter can be used in more than one flow direction or meter orientation, the verification shall be performed in both flow directions and the meter orientations specified by the manufacturer, unless during the model approval it was examined, proven and reported in the approval certificate that the meter performance is independent from the meter orientation (requirement of clause (i) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 is fulfilled) or the flow direction or both (requirement of clause (ii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 is fulfilled).

(f) adjustments:

If the error curve or the WME does not fulfill the requirements specified in sub-paragraph (3) of paragraph 4 and sub-paragraph (4) of paragraph 4 respectively, the gas meter shall be adjusted such that the WME is as close to zero as the adjustment and the maximum permissible error allow.

Note 1: After changing the adjustment while using single point adjustment it is not necessary to repeat all the tests. It is sufficient to repeat a test at one flow rate and calculate the other error values from the previous ones.

Note 2: For high pressure applications, adjustment is performed while taking into account the operating conditions.

(g) output shafts:

If the gas meter is intended to incorporate ancillary devices operated by the output shafts, these devices shall be attached during the verification, unless attachment after verification is explicitly authorised.

(2) For the purpose of additional requirements for in-service inspections or re- verifications, the following meters shall include,-

(i) Volumetric Meters includes those with integrated pulse initiators, remote registers (indexes), remote meter-reading or automatic meter-reading (AMR) devices, correction devices or linearisation functions (the "linearisation" function may either be incorporated into the circuit design of an electronic volumetric meter or a flow computer, or in a separate correcting device), event loggers and audit trail functions, and electronic volume conversion functions.

(ii) Mass-flow Meters includes those with integrated pulse initiators, remote indexes, remote meter-reading or automatic meter-reading (AMR) devices, and event loggers.

(iii) Base Pressure and Temperature Conversion devices or Recording devices includes those with integrated pulse initiators, remote-meter-reading or automatic-meter-reading devices, and those incorporating event loggers and audit trail functions.

Annexure A: Environmental tests for electronic instruments or devices (Mandatory)

1. General,-

This annexure specifies the performance tests intended to verify the gas meters containing electronics and their ancillary devices and the functions they may perform in the specified environment and under specified conditions. Each test indicates, where appropriate, the reference conditions for determining the error. These tests supplement any other prescribed tests.

When the effect of one influence quantity is being evaluated, all other influence quantities are to be kept within the limits of the reference conditions.

2. Test levels,-

For each performance test, typical test conditions are specified. These correspond to the climatic and mechanical environment conditions to which instruments are usually exposed.

The testing laboratory shall carry out performance tests at the test levels corresponding to these environmental conditions.

3. Reference conditions,-

As specified in sub-clause (a) of clause (ii) of sub-paragraph (5) of paragraph 11.

4. Performance tests (climatic),-

(1) Static temperatures,-

Table 1.

(i) Dry heat (non-condensing): influence test,-		
Object of the test	Verification of compliance under conditions of high environmental temperature.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure to the specified high temperature under “free air” conditions for the time specified (the time specified is the time after the equipment under test has reached temperature stability).</p> <p>The change of temperature shall not exceed 1 °C/min during heating up and cooling down.</p> <p>The absolute humidity of the test atmosphere shall not exceed 20 g/m³.</p> <p>When testing is performed at temperatures lower than 35 °C, the relative humidity shall not exceed 50 %.</p>	
Temperature	upper temperature specified	°C
Duration	2	H

Table 2.

(ii) Cold: influence test,-		
Object of the test	Verification of compliance under conditions of low environmental temperature.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure to the specified low temperature under “free air” conditions for the time specified (the time specified is the time after the equipment under test has reached temperature stability).</p> <p>The change of temperature shall not exceed 1 °C/min during heating up and cooling down.</p> <p>International Electrotechnical Commission specifies that the power to the equipment under test shall be switched off before the temperature is raised.</p>	
Temperature	lower temperature specified	°C
Duration	2	H

(2) Damp heat,-

Table 3.

(i) Damp heat, steady-state (non condensing): influence test,-		
Object of the test	Verification of compliance under conditions of high environmental humidity and constant temperature.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure to the specified temperature and the specified constant relative humidity for a certain fixed period of time. The equipment under test shall be handled such that no condensation of water occurs on it.</p> <p>The gas meter shall be subjected 3 times to an accuracy test:</p> <ul style="list-style-type: none"> - at reference conditions, before the increase of temperature; - at the end of the upper temperature phase; 	

	- at reference conditions, 24 hours after the decrease of temperature.	
Temperature	upper temperature specified	°C
Relative humidity	(RH)	93 %
Duration	4	H

Table 4.

(ii) Damp heat, cyclic (condensing): disturbance test,-		
Object of the test	Verification of compliance under conditions of high environmental humidity combined with cyclic temperature changes.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure to cyclic temperature variation between 25 °C and the appropriate upper temperature while maintaining the relative humidity above 95 % during the temperature change and low temperature phases, and at or above 93 % at the upper temperature phases.</p> <p>Condensation is expected to occur on the equipment under test during the temperature rise.</p> <p>The 24 hours cycle consists of:</p> <p>(1) Temperature rise during 3 hours.</p> <p>(2) Temperature maintained at upper temperature level until 12 hours from the start of the cycle.</p> <p>(3) Temperature lowered to the lower temperature level within a period of 3 to 6 hours, the rate of fall during the first hour and a half being such that the lower temperature level would be reached in 3 hours.</p> <p>(4) Temperature maintained at lower temperature level until the 24 hours cycle is completed.</p> <p>The stabilizing period before and recovery period after the cyclic exposure shall be such that the temperature of all parts of the equipment under test is within 3 °C of its final value.</p> <p>During the test the instrument is switched on, gas flow is not required.</p> <p>The gas meter shall be subjected to an accuracy test both,-</p> <p>(a) at reference conditions, before the increase of temperature, and</p> <p>(b) at reference conditions, at least 4 hours after the last cycle.</p>	
Upper temperature	upper temperature specified	°C
Duration	2	Cycles

5. Performance tests (mechanical),-

Table 5.

(1) Vibration (random): disturbance test,-		
Object of the test	Verification of compliance under conditions of random vibration.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure to the level of vibration for the time specified. The equipment under test shall, subsequently, be tested in three mutually perpendicular axes mounted on a rigid fixture by its normal mounting means.</p> <p>The equipment under test shall normally be mounted in such a way that the gravity vector points in the same direction as it would do in normal use. Where, based on the metering principle the effect of gravitational force can be assumed negligible the equipment under test may be mounted in any position.</p> <p>Example: a diaphragm gas meter always has to be tested in an upright position, for each direction in which the meter has to be tested.</p> <p>During the test the instrument is not required to be powered up (switched on).</p>	

Total frequency range	10 Hz – 150 Hz
Total RMS level	7 m·s ⁻²
ASD level 10 Hz – 20 Hz	1 m ² ·s ⁻³
ASD level 20 Hz – 150 Hz	–3 dB/octave
Number of axes	3
Duration per axis	2 minutes

Table 6.

(2) Mechanical shock: disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance under conditions of mechanical shocks.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>The equipment under test, placed in its normal position of use on a rigid surface, is tilted towards one bottom edge and is then allowed to fall freely onto the test surface.</p> <p>The height of fall is the distance between the opposite edge and the test surface.</p> <p>However, the angle made by the bottom and the test surface shall not exceed 30°. During the test the instrument is not powered up.</p>
Height of fall	50 mm
Number of falls (on each bottom edge)	1

6. Performance tests (electrical, general),-

(1) Radio frequency immunity tests,-

Table 7.

(i) Radiated, radio frequency, electromagnetic fields: disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance of the equipment under test while being exposed to radio frequency electromagnetic fields.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>The equipment under test is exposed to electromagnetic fields having the required field strength level specified and the field uniformity as defined in the reference standard.</p> <p>The equipment under test shall be exposed to the modulated wave field. The frequency sweep shall be performed only pausing to adjust the radio frequency signal level or to switch radio frequency-generators, amplifiers and antennas if necessary. Where the frequency range is swept incrementally, the step size shall not exceed 1 % of the preceding frequency value.</p> <p>The dwell time of the amplitude modulated carrier at each frequency shall not be less than the time necessary for the equipment under test to be exercised and to respond, but shall in no case be less than 0.5 s. The expected most critical frequencies (e.g. clock frequencies) shall be analyzed separately ⁽¹⁾.</p>
Frequency range	80 MHz – 3 GHz ^{(2), (4)} 26 MHz – 3 GHz ⁽³⁾
Field strength	10 V/m
Modulation	80 % AM, 1 kHz, sine wave
Notes	<p>⁽¹⁾ Usually, these sensitive frequencies can be expected to be the frequencies emitted by the equipment under test.</p> <p>⁽²⁾ This test only specifies test levels above 80 MHz. For frequencies in the lower range the test methods for conducted radio frequency disturbances are preferred (see clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A).</p> <p>⁽³⁾ For equipment under test lacking any cabling as is needed for applying the test</p>

	<p>specified in clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A, the lower frequency limit for this test (see clause (i) of sub-paragraph (1) of paragraph 6) shall be 26 MHz (In all other cases both clause (i) and clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A shall apply).</p> <p>(4) For the frequency range 26 MHz – 80 MHz, the testing laboratory can either carry out the test according to clause (i) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A or according to clause (ii) thereof. But in the event of a dispute, the results according to clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A shall prevail.</p>
--	--

Table 8.

(ii) Conducted radio-frequency fields: influence test,-	
Object of the test	Verification of compliance of the equipment under test while being exposed to radio frequency electromagnetic fields
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>Radio frequency electro-magnetic current, simulating the influence of electromagnetic fields shall be coupled or injected into the power ports and input/ output ports of the equipment under test using coupling/decoupling devices.</p> <p>The performance of the test equipment consisting of a radio frequency generator, (de-)coupling devices, attenuators, etc. shall be verified.</p>
radio frequency amplitude (50 Ω)	10 V (e.m.f.)
Frequency range	0.15 – 80 MHz
Modulation	80 % AM, 1 kHz, sine wave
Notes	<p>(1) This test is not applicable for when the equipment under test has no mains power supply or other copper wired input/output port.</p> <p>(2) If the equipment under test comprises several devices, the tests shall be performed at each extremity of the cable if both devices are part of the equipment under test.</p> <p>(3) For the frequency range 26 MHz – 80 MHz, the testing laboratory can either carry out the test in accordance with clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A or clause (i) thereof. But in the event of a dispute, the results in accordance with clause (ii) of sub-paragraph (1) of paragraph 6 of Annexure A shall prevail.</p>

Table 9.

(2) Electrostatic discharge: disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance in case of direct exposure to discharging of electrostatic charged objects or persons on the equipment under test of such discharges in the neighborhood of the equipment under test.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>An electro static discharge generator shall be used and the test setup shall comply with the dimensions, materials used and conditions as specified in this standard.</p> <p>Before starting the tests, the performance of the generator shall be verified.</p> <p>At each pre-selected discharge location on the equipment under test at least 10 discharges shall be applied. The time interval between successive discharges shall be at least 1 second. For equipment under tests not equipped with a ground terminal, the equipment under test shall be fully discharged between the discharges applied using the electro static discharge generator.</p> <p>Contact discharge is the preferred test method. As Air discharges are less reproducible, these shall be used only where contact discharge cannot be applied.</p> <p>Direct application:</p> <p>In the contact discharge mode to be carried out on conductive surfaces, the</p>

	electrode shall be in contact with the equipment under test. In the air discharge mode on insulated surfaces, the electrode shall be brought in contact with the equipment under test and the discharge occurs by spark. Indirect application: The discharges are applied in the contact mode to coupling planes mounted in the vicinity of the equipment under test.	
Test voltage	Contact discharge ⁽¹⁾	6 kV
	Air discharge ⁽¹⁾	8 kV
Notes	⁽¹⁾ Contact discharges shall be applied on conductive surfaces. Air discharges shall be applied on non-conductive surfaces.	

Table 10.

(3) Bursts (transients) on signal, data and control lines: disturbance test,-		
Object of the test	Verification of compliance of the equipment under test to conditions where electrical bursts are superimposed on input/output and communication ports.	
(1)	(2)	
Test procedure in brief	A burst generator shall be used. The characteristics of the generator shall be verified before connecting the equipment under test. The test comprises the exposure to bursts of voltage spikes for which the repetition frequency of the impulses and peak values of the output voltage on 50 Ω and 1,000 Ω load. The characteristics of the generator shall be verified before connecting the equipment under test. Both positive and negative polarity of the bursts shall be applied. The duration of the test shall not be less than 1 minute for each amplitude and polarity. For the coupling of the bursts into the input/ output and communication lines, a capacitive coupling clamp as defined in the standard shall be used. The test pulses shall be continuously applied during the measuring time.	
Test voltage	Amplitude (peak value)	1 kV
	Repetition rate	5 kHz

Table 11.

(4) Surges on signal, data and control lines: disturbance test,-			
Object of the test	Verification of compliance during conditions where electrical surges are superimposed on input/ output and communication ports.		
(1)	(2)		
Test procedure in brief	A surge generator shall be used. The characteristics of the generator shall be verified before connecting the equipment under test. The test comprises exposure to surges for which the rise time, pulse width, peak values of the output voltage/current on high/low impedance load and minimum time interval between two successive pulses as specified here. At least 3 positive and 3 negative surges shall be applied. The applicable injection network depends on the kind of wiring the surge is coupled into as specified here. The test pulses shall be continuously applied during the measuring time.		
Test voltage	Unsymmetrical lines	Line to line: 0.5 kV	Line to ground: 1.0 kV
	Symmetrical lines	Line to line: NA	Line to ground: 1.0 kV
	Shielded input/ output and communication lines	Line to line: NA	Line to ground: 0.5 kV

7. Performance tests (electrical, mains power),-

Table 12.

(1) DC mains voltage variation: influence test,-	
Object of the test	Verification of compliance during conditions of DC mains network changes between upper and lower limit.
(1)	(2)
Test procedure in brief	The test comprises exposure to the specified power supply condition for a period sufficient for achieving temperature stability and subsequently performing the required measurements.
Test severity	<p>The upper limit is the DC level at which the equipment under test is claimed and proven to have been manufactured to automatically detect high-level conditions.</p> <p>The lower limit is the DC level at which the equipment under test is claimed and proven to have been manufactured to automatically detect low-level conditions.</p> <p>The instrument shall comply with the specified maximum permissible error at supply voltage levels between the two levels</p>

Table 13.

(2) AC mains voltage variation: influence test,-					
Object of the test	Verification of compliance during conditions of AC mains network voltage changes between upper and lower limit.				
(1)	(2)				
Test procedure in brief	The test comprises exposure to the specified power condition for a period sufficient for achieving temperature stability and for performing the required measurements.				
Mains voltage ^{(1), (2)}	<table border="1"> <tr> <td>upper limit</td> <td>$U_{nom} + 10\%$</td> </tr> <tr> <td>lower limit</td> <td>$U_{nom} - 15\%$</td> </tr> </table>	upper limit	$U_{nom} + 10\%$	lower limit	$U_{nom} - 15\%$
upper limit	$U_{nom} + 10\%$				
lower limit	$U_{nom} - 15\%$				
Notes	<p>⁽¹⁾ In the case of three-phase power supply, the voltage variation shall apply for each phase successively.</p> <p>⁽²⁾ The values of U are those marked on the measuring instrument. In case a range is specified, the “-” relates to the lowest value and the “+” to the highest value of the range.</p>				

Table 14.

(3) AC mains voltage dips and short interruptions: disturbance test,-							
Object of the test	Verification of compliance during conditions of short time mains voltage reductions.						
(1)	(2)						
Test procedure in brief	<p>A test generator is to be used which is suitable to reduce the amplitude of the AC mains voltage for the required period of time.</p> <p>The performance of the test generator shall be verified before connecting the equipment under test.</p> <p>The mains voltage reduction tests shall be repeated 10 times with intervals of at least 10 seconds between the tests.</p> <p>The test pulses shall be continuously applied during the measuring time.</p>						
Test ^(1, 2)		test a	test b	test c	test d	test e	unit
Voltage reduction	Reduction to	0	0	40	70	80	%
	Duration	0.5	1	10/12 ⁽¹⁾	25/30 ⁽²⁾	250/300 ⁽¹⁾	cycles
Notes	<p>⁽¹⁾ These values are for 50 Hz / 60 Hz, respectively.</p> <p>⁽²⁾ All 5 tests (a, b, c, d and e) shall be complied; it is possible that any of the tests fail while the other tests pass.</p>						

Table 15.

(4) Voltage dips, short interruptions and voltage variations on DC mains power disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance during conditions of DC mains voltage dips,

(1)		(2)	
Test procedure in brief		<p>A test generator shall be used.</p> <p>Before starting the tests, the performance characteristics of the generator shall be verified.</p> <p>The equipment under test shall be exposed to voltage dips and short interruptions for each of the selected combinations of amplitude and duration, using a sequence of three dips/interruptions and intervals of at least 10 seconds between each test event.</p> <p>The most common operating modes of the equipment under test shall be tested three times at 10 second intervals for each of the specified voltage variations.</p> <p>If the equipment under test is an integrating instrument, the test pulses shall be continuously applied during the measuring time.</p>	
Test severity level		The following levels shall be applied:	Unit
Voltage dips	Amplitude	40 and 70	% of the rated voltage
	Duration ⁽¹⁾	10; 30; 100	ms
Short interruptions ⁽⁴⁾	Test condition	High impedance and/or low impedance	
	Amplitude	0	% of the rated voltage
	Duration ⁽¹⁾	1; 3; 10	ms
Voltage variations	Amplitude	85 and 120	% of the rated voltage
	Duration ⁽¹⁾	0.1; 0.3; 1; 3; 10	s
Notes		⁽¹⁾ All intervals are to be tested	

Table 16.

(5) Bursts (transients) on AC and DC mains: disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance during conditions where electrical bursts are superimposed on the mains voltage.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>A burst generator shall be used.</p> <p>The characteristics of the generator shall be verified before connecting the equipment under test.</p> <p>The test comprises exposure to bursts of voltage spikes for which the repetition frequency of the impulses and peak values of the output voltage on 50 Ω and 1 000 Ω loads.</p> <p>Both positive and negative polarity of the bursts shall be applied.</p> <p>The duration of the test shall not be less than 1 minute for each amplitude and polarity. The injection network on the mains shall contain blocking filters to prevent the burst energy from being dissipated in the mains.</p> <p>The test pulses shall be continuously applied during the measuring time.</p>
Amplitude (peak value)	2 kV
Repetition rate	5 kHz

Table 17.

(6) Surges on AC and DC mains: disturbance test,-	
Object of the test	Verification of compliance during conditions where electrical surges are superimposed on the mains voltage.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>A surge generator shall be used.</p> <p>The characteristics of the generator shall be verified before connecting the</p>

	<p>equipment under test.</p> <p>The test comprises exposure to electrical surges for which the rise time, pulse width, peak values of the output voltage/current on high/low impedance load and the minimum time interval between two successive pulses.</p> <p>At least 3 positive and 3 negative surges shall be applied.</p> <p>On AC mains supply lines, surges shall be synchronous with the AC supply frequency and shall be repeated such that injection of surges on all the 4 phase shifts with 0°, 90°, 180° and 270° with the mains frequency is covered.</p> <p>The injection network circuitry depends on the applicable conductors the surge is coupled.</p> <p>The test pulses shall be continuously applied during the measuring time.</p>	
Test voltage	Line to line: 1.0 kV	Line to ground: 2.0 kV

Table 18.

(7) Ripple on DC mains power,-	
Object of the test	Verification of compliance during conditions where electrical surges are superimposed on the mains voltage.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>A test generator shall be used. Before starting the tests, the performance of the generator shall be verified.</p> <p>The test comprises subjecting the equipment under test to ripple voltages such as those generated by traditional rectifier systems or auxiliary service battery chargers overlaying on DC power supply sources. The frequency of the ripple voltage is the applicable power frequency or its multiple (2, 3 or 6), dependent on the rectifier system used for the mains. The waveform of the ripple, at the output of the test generator, has a sinusoid linear character.</p> <p>The test shall be applied for at least 10 minute or for the time period necessary to allow a complete verification of the equipment under test's operating performance.</p>
Percentage of the nominal DC voltage ⁽¹⁾	2
Notes	<p>⁽¹⁾ The test levels are a peak-to-peak voltage expressed as a percentage of the nominal DC voltage.</p> <p>⁽²⁾ This test does not apply to instruments connected to battery charger systems incorporating switch mode converters.</p>

8. Performance test (battery powered instrument),-

Table 19.

A.8 Low voltage of internal battery (not connected to the mains power): influence test,-	
Object of the test	Verification of compliance during low battery voltage conditions.
(1)	(2)
Test procedure in brief	<p>The test comprises exposure of the equipment under test to the specific low battery level condition during a period sufficient for achieving temperature stability and for performing the required measurements. The maximum internal impedance of the battery and the minimum battery supply voltage level (U_{bmin}) are to be specified by the manufacturer of the instrument.</p> <p>In case of simulating the battery by using an alternative power supply source such as in bench testing, the internal impedance of the specified type of battery shall also be simulated.</p> <p>The alternative power supply shall be capable of delivering sufficient current at</p>

	<p>the applicable supply voltage. The test sequence is as follows,- Let the power supply stabilise at a voltage as defined within the rated operating conditions and apply the measurement or loading condition. Record,- (a) the data defining the actual measurement conditions including date, time and environmental conditions, (b) the actual power supply voltage. Perform measurements and record the errors and other relevant performance parameters. (I) Verify compliance with the requirements (II) Repeat the above procedure with actual supply voltage at U_{bmin} and again at $0.9 U_{bmin}$. (III) Verify compliance with the requirements. The maximum internal impedance of the battery is to be specified by the manufacturer of the instrument.</p>
Lower limit of the voltage	The lowest voltage at which the instrument functions properly according to the specifications.
Number of cycles	At least one test cycle for each functional mode.

Annexure B: Flow disturbance tests

(Mandatory)

1. General,-

(1) The test specified in this Annexure shall be carried out with air at atmospheric pressure, at flow rates of $0.25 Q_{max}$, $0.4 Q_{max}$ and Q_{max} . Alternatively, the test shall be performed with a suitable gas at a pressure within the pressure range of the gas meter.

(2) If the design of the type of the gas meter is similar for all pipe sizes, it is sufficient to perform the full set of tests on the one size which is considered as worst case situation for the meter family.

Tests are also to be performed on other sizes if considered necessary.

2. Mild flow disturbances,-

(1) Flow disturbance tests shall be executed using each of the applicable piping configurations as specified in Table B.1, mounted upstream of the meter, whereby the meter is installed according to the manufacturer's mounting specifications.

(2) The test conditions e, f and g in Table B.1 do not apply to gas meters that are intended to be used in residential areas. All other test conditions in Table B.1 apply regardless of the environment (both residential and non-residential).

(3) During each of the tests mentioned in sub-paragraph (1) of paragraph 2 of annexure B, the shift of the error curve of the gas meter shall comply with the requirement as specified in clause (iii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4.

A flow conditioner according to the manufacturer's specifications may be used to meet the requirements. In such a case the flow conditioner shall be specified in the model approval certificate.

(4) If a specific minimum length of straight upstream piping L_{min} is necessary to meet the requirement as specified in sub-paragraph (3) of paragraph 2 of annexure B, this L_{min} shall be applied during the tests and its value shall be specified in the model approval certificate.








(5) For ultrasonic gas meters the requirements as specified in clause (iii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4 shall be met as well when adding an extra 10 D straight pipe length to the minimum length of straight upstream piping L_{min} for each test as specified in sub-paragraph (1) of paragraph 2 of annexure B.

3. Severe flow disturbances,-

(1) For severe disturbance tests the piping configurations (c) and (d) as specified in Table B.1 shall be used with an addition of a half pipe area plate, shown as + in Table B.1 installed upstream after the first bend of the applicable test piping configuration and with the half-moon opening toward the outside radius of this first bend.

(2) The provisions of sub-paragraph (2), (3), (4) and (5) of paragraph 2 of Annexure B apply accordingly.

Table B.1.**Piping configurations for flow disturbance**

Test	Piping configurations	Test conditions	Remarks	Turbine	Ultrasonic	Thermal mass	Vortex
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(a)		Reference conditions	approx. 80 D straight line		×	×	×
			approx. 10 D straight line (see Note)	×			
(b)		A single 90° bend	radius elbow: 1.5 D	×	×	×	×
(c)		Double out-of-plane bend	rotating right; radius elbows: 1.5 D	×	×	×	×
(d)		Double out-of-plane bend	rotating left; radius elbows: 1.5 D	×	×	×	×
(e)		Expander	one step difference of the pipe diameter		×	×	×
(f)		Reducer	is applied angle of expansion/reduction part: ≤ 15°		×	×	×
(g)		Diameter step on the upstream flange	approx. +3 % and -3 %	×	×		×
+		Half pipe area plate	image shows first bend in piping and mounting of half-moon plate.	×	×		

Note: Any turbine meter will need to be equipped with a flow director (straightener and nose cone) in the upstream part. For this reason the influence of extending the upstream part with a straight line beyond the 10 D value will be negligible.

**Annexure C: Overview of requirements and applicable tests for different metering principles
(Mandatory)**

1. General,-

This Annexure specifies the requirements and applicable tests required for a number of different metering principles.

Requirements apply to all metering principles. The necessity of performing the related tests depends on the sensitivity of such physical metering principle to the phenomenon as specified in the requirement.

Omission of a test shall only be done if there is an independent, internationally accepted and published evidence of insensitivity of the metering principle to the phenomenon.

For those metering principles not listed in the table, the applicability of each test shall be determined. In Table C.1 the diaphragm gas meter, the Temperature Compensated (TC) diaphragm gas meter, the rotary piston gas meter and the turbine gas meter are considered as mechanical meters.

If electronics, software or ancillary devices or a combination of both are added to these mechanical meters, the tests on electronics, software or ancillary devices shall also apply.

Table C.1. Overview of requirements and applicable evaluation tests for the different metering principles

Evaluation Topic	Requirement clause	Test clause	Diaphragm	Rotary piston	Turbine	Ultrasonic	Coriolis	Thermal mass	Vortex
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Design inspection	Paragraph 5	Sub paragraph (3) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Error	Sub-paragraph (3) of paragraph and sub-paragraph (4) of paragraph 11	Clause (i) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Reproducibility	sub-paragraph (6) of paragraph 4	Clause (ii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Repeatability	sub-paragraph (7) of paragraph 4	Clause (iii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Orientation	Clause (i) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (iv) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	×	×	-	×	-	-

Flow direction	Clause (ii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (v) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	×	×	×	×	-	-
Working pressure	sub-paragraph (8) of paragraph 4	Clause (vi) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	×	×	×	×	×	×
Temperature	sub-paragraph (9) of paragraph 4	Clause (vii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Flow disturbance	Clause (iii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (viii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	-	×	×	-	×	×
Durability	sub-paragraph (10) of paragraph 4	Clause (ix) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	if applicable	-	if applicable	-
Drive shaft test (torque)	Clause (iv) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (x) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	if applicable	if applicable	-	-	-	-
Overload flow test	sub-paragraph (11) of paragraph 4	Clause (xi) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	-	-	-	-
Different gases (if applicable)	Clause (v) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (xi) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Vibrations and shocks	sub-paragraph (12) of paragraph 4	Clause (xiii) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	×	×	×	×	×	×	×
Interchangeable components	Clause (vi) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	Clause (xiv) of sub-paragraph (6) of paragraph 11	-	if applicable	if applicable	if applicable	-	-	-
Electronics	Clause (vii) of sub-paragraph (13) of paragraph 4	0 + Annexure A	-	-	-	×	×	×	×
Influences from	Clause (viii)	Clause (xvi) of	-	-	-	×	×	×	×

ancillary devices	of sub-paragraph (13) of paragraph 4	sub-paragraph (6) of paragraph 11							
-------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

**Annexure D: Model approval of a family of gas meters
(Mandatory)**

1. Families of gas meters,-

This Annexure specifies the criteria to be applied by the Director (Legal Metrology) in deciding whether a group of gas meters can be considered to be from the same family for model approval purposes, for which only selected samples of meter sizes are to be tested.

2. Definition,-

A family of meters is a group of gas meters of different sizes or different flow rates, in which all the meters shall have the following characteristics, namely :-

- (a) the same manufacturer;
- (b) geometric similarity of the parts in contact with the gas;
- (c) the same metering principle;
- (d) the same accuracy class;
- (e) the same temperature range;
- (f) the same electronic device for each meter size;
- (g) a similar standard of design and component assembly;
- (h) the same materials for those components that are critical to the performance of the meter;
- (i) the same installation requirements relative to the meter size, e.g. 10 D (pipe diameter) of straight pipe upstream of the meter and 5 D of straight pipe downstream of the meter.

3. Meter selection,-

For testing the size of a family of gas meters, the following rules shall be followed, namely:-

- (a) the Director (Legal Metrology) shall specify the reasons for including and omitting particular meter sizes from testing;
- (b) the smallest meter in any family of meters shall always be tested;
- (c) the meters which have the most extreme operating parameters within a family shall be considered for testing, e.g. the largest flow rate range, the highest peripheral speed of moving parts, and the like;
- (d) if practical, the largest meter in any family of meters shall be tested. Incase, the largest meter is not tested, then any meter having a $Q_{max} > 2 \times Q_{max}$ of the largest meter tested shall not be considered part of the family concerned;
- (e) the durability tests shall be applied to meters where the highest wear is expected;
- (f) for meters with no moving parts in the measurement transducer, the smallest size shall be selected for durability tests;
- (g) all performance tests relating to influence quantities shall be carried out on one size from a family of meters;

(h) the family members underlined in Figure D.1 may be considered as an example for testing

(Note: Each row represents one family, meter 1 being the smallest).

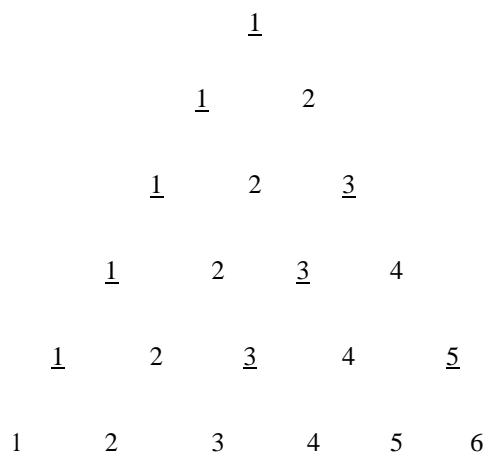


Figure D.1: Family of meters pyramid

Annexure E: Description of selected validation methods

1. Analysis of documentation and specification and validation of the design (AD),-

(1) Application,-

Basic procedure, applicable during all software validation assessments.

(2) Preconditions for analysis of documentation and specification and validation of the design,-

The procedure is based on the manufacturer's documentation of the measuring instrument.

The documentation shall include the following, namely:-

(i) specification of the externally accessible functions of the instrument in a general form (suitable for simple instruments with no interfaces except a display, all features verifiable by functional testing, low risk of fraud);

(ii) specification of software functions and interfaces necessary for instruments with interfaces and for instrument functions that cannot be functionally tested and in case of increased risk of fraud. The description shall make evident and explain all software functions that may have an impact on metrological features;

(iii) concerning interfaces, the documentation shall include a complete list of commands or signals that the software is able to interpret and the effect of each command in detail. The way in which the instrument reacts on undocumented commands shall be described;

(iv) additional documentation of the software for complex measuring algorithms, cryptographic functions, or crucial timing constraints shall be provided, if necessary for understanding and evaluating the software functions;

(v) when the procedure to validate a function of a software program is not clear the onus to develop a test method shall be placed on the manufacturer. In addition, the services of the programmer shall be made available to the examiner for the purposes of answering questions.

A general precondition for examination is the completeness of the documentation and the clear identification of the equipment under test, i.e. of the software packages that contribute to the metrological functions.

(3) Description,-

The testing laboratory evaluates the functions and features of the measuring instrument using the description in text and graphical representations and takes a decision regarding compliance of the requirements. Metrological requirements as well as software-functional requirements (e.g. fraud protection, protection of adjustment parameters, disallowed functions, communication with other devices, update of software, fault detection, etc.) have to be considered and evaluated.

(4) Result,-

The procedure gives a result for all characteristics of the measuring instrument, provided that the appropriate documentation has been submitted by the manufacturer. The result shall be documented in a section related to software in a Software Evaluation Report.

(5) Complementary procedures,-

Additional procedures shall be applied, if on examination the documentation cannot provide substantiated validation results. In most cases “Validating the metrological functions by functional testing” (as specified in paragraph 2 of annexure E) is a complementary procedure.

2. Validation by functional testing of the metrological functions (VFTM),-

(1) Application,-

To validate the correctness of algorithms for calculating the measurement value from raw data, for linearisation of a characteristic, compensation of environmental influences, rounding in price calculation, etc.

(2) Preconditions,-

The operating manual, functioning pattern, metrological references and test equipment are essential.

(3) Description,-

Most of the evaluation and test methods are based on reference measurements under various conditions. Their application is not restricted to a certain technology of the instrument. Although not aimed primarily at validating the software, the test results can be interpreted as a validation of some parts of the software, in general those that are metrologically the most important ones. If the tests cover all the metrologically relevant features of the instrument, the corresponding software parts can be regarded as being validated. In general, no additional software analysis or test has to be applied to validate the metrological features of the measuring instrument.

(4) Result,-

The correctness of algorithms is valid or invalid. Measurement values under all conditions are within the maximum permissible error or not.

(5) Complementary procedures,-

The method is normally an enhancement as specified in paragraph 1 of Annexure E. In certain cases it may be easier or more effective to combine the method with examinations based on the source code (as specified in paragraph 5 of Annexure E) or by simulating input signals (as specified in paragraph 6 of Annexure E) e.g. for dynamic measurements.

3. Validation by functional testing of the software functions (VFTSw),-

(1) Application,-

For validation of e.g. protection of parameters, indication of a software identification, software supported fault detection, configuration of the system (especially of the software environment), etc.

(2) Preconditions,-

The operating manual, functioning pattern, metrological references and test equipment are essential.

(3) Description,-

Required features described in the operating manual, instrument documentation or software documentation is checked in practice. If software controlled and functioning correctly, they are to be regarded as validated without any further software analysis.

(4) Result,-

To check software controlled feature under consideration is correct or not correct.

(5) Complementary procedures,-

Some features or functions of a software controlled instrument as described cannot be practically validated. If the instrument has interfaces, it is in general not possible to detect unauthorised commands only by trying commands at random. A sender is also needed to generate these commands. For the normal validation level method as specified in paragraph 1 of Annexure E, including a declaration by the manufacturer, may cover this requirement. For the extended examination level, a software analysis such as specified in paragraph 4 of Annexure E or paragraph 5 thereof is necessary.

4. Metrological dataflow analysis (DFA),-

(1) Application,-

For analysis of the software design concerning the control of the data flow of measurement values through the data domains that are subject to control, including the examination of the software separation.

(2) Preconditions,-

The software documentation, source code, editor, text search program or special tools are required.

Knowledge of programming languages.

(3) Description,-

The aim of this analysis is to find all parts of the software that are involved in the calculation of the measurement values or that may have an impact on it.

(4) Result,-

It can be validated whether software separation as specified in paragraph 1 of Annexure E is correct or not correct.

(5) Complementary procedures,-

This method shall be used if software separation is realised and if high conformity or strong protection against manipulation is necessitated.

5. Code inspection and walk through (CIWT),-

(1) Application,-

Any feature of the software may be validated with this method if enhanced examination intensity is considered necessary.

(2) Preconditions for Code inspection and walk through,-

The source code, text editor, tools and knowledge of programming languages is necessary.

(3) Description,-

The testing laboratory walks through the source code assignment by assignment, evaluating the respective part of the code to determine whether the requirements are fulfilled and whether the program functions and features are in compliance with the documentation.

The testing laboratory may also concentrate on algorithms or functions that have been identified as complex, error-prone, insufficiently documented, etc. and inspect the respective part of the source code by analysing and checking.

(4) Result,-

To check if implementation is compatible with the software documentation and in compliance with the requirements.

(5) Complementary procedures,-

This is an enhanced method, additional to paragraph 1 of Annexure E and paragraph 4 of the said Annexure. Normally it is only applied in spot checks.

6. Software module testing (SMT),-

(1) Application,-

Only if a high level of security and protection against fraud is required. This method is to be applied when routines of a program cannot be examined exclusively on the basis of written information and is appropriate and economically advantageous in validating dynamic measurement algorithms.

(2) Preconditions,-

Source code, development tools (at least a compiler), functioning environment of the software module under test, input data set and corresponding correct reference output data set or tools for automation with skills in information technology, knowledge of programming languages and co-operation with the programmer of the module under test is required.

(3) Description,-

The software module under test is integrated in a test environment, i.e. a specific test program module that calls the module under test and provides it with all necessary input data. The test program compares the output data from the module under test with the expected reference values.

(4) Result,-

To check if measuring algorithm or other tested functions are correct or not.

(5) Complementary procedures,-

This is an enhanced method, additional to paragraph 2 of Annexure E or paragraph 5 of the said Annexure.

[F. No. WM-9(39)/2015]

ANUPAM MISHRA, Jt. Secy.

Note:- The principal rules were published in the Gazette of India, Extraordinary, Part II, Section 3, Sub-section (i), *vide* notification number G.S.R.71(E), dated the 7th February, 2011 and was last amended, *vide* notification number G.S.R. 34(E), dated the 14th January, 2025.