रजिस्ट्री सं. डी.एल.- 33004/99 REGD. No. D. L.-33004/99

भारत का राजपत्र
The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-18092026-276323
CG-DL-E-18092026-276323

असाधारण
EXTRAORDINARY
भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (i)
PART II—Section 3—Sub-section (i)
प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 741] नई दिल्ली, मंगलवार, सितम्बर 15, 2026/भाद्र 24, 1948
No. 741] NEW DELHI, TUESDAY, SEPTEMBER 15, 2026/BHADRA 24, 1948

उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय

(उपभोक्ता मामले विभाग)

अधिसूचना

नई दिल्ली, 15 सितम्बर, 2026

सा.का.नि. 809(अ).—केंद्रीय सरकार, विधिक मापविज्ञान अधिनियम, 2009 (2010 का 1) की धारा 52 की उपधारा (2) के खंड (ग), खंड (च), खंड (ज), खंड (झ) और खंड (ध) के साथ पठित उपधारा (1) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित नियम बनाती है, अर्थात्:-

1.**संक्षिप्त नाम और प्रारंभ.**– (1) इन नियमों का संक्षिप्त नाम विधिक मापविज्ञान (साधारण) पाँचवा संशोधन नियम, 2026 है।

(2) ये राजपत्र में प्रकाशन की तारीख से एक सौ अस्सी दिन के पश्चात् प्रवृत्त होंगे ।

2. विधिक मापविज्ञान (साधारण) नियम, 2011 की आठवीं अनुसूची में भाग XIII के पश्चात, निम्नलिखित भाग रखा जाएगा, अर्थात्:-

"भाग- XIV

सक्रिय विधुत ऊर्जा मीटर

भाग 1: मापविज्ञान और तकनीकी आवश्यकताएँ

1. **मीटर और उनके घटकों की परिभाषाएँ:-**

(1) विद्युत मीटर – ऐसा उपस्कर जिसका उद्देश्य समय के साथ पॉवर को जोड़कर लगातार विद्युत की ऊर्जा को मापना और परिणाम को स्टोर करना है।
स्पष्टीकरण: 'लगातार' शब्द में ऐसे मीटर भी शामिल हो सकते हैं जिनकी सैंपलिंग दर इतनी अधिक हो कि वे इस भाग की आवश्यकताओं को पूरा कर सकें;

(2) **इंटरवल मीटर.**– से ऐसा विद्युत का मीटर अभिप्रेत है जो पहले से तय समय-अंतराल में मापे गए नतीजों को दिखाता और स्टोर करता है;

(3) **प्रीपेमेंट मीटर**.– से ऐसा विद्युत का मीटर अभिप्रेत है जिससे पहले से तय मात्रा तक विद्युत की सप्लाई की जा सके।

टिप्पण 1: ऐसा मीटर लगातार ऊर्जा को मापता है और मापी गई ऊर्जा को स्टोर करता और दिखाता है;

(4) **मल्टी-टैरिफ मीटर**, **मल्टी-रेट मीटर**.– से ऐसा विद्युत का मीटर अभिप्रेत है जो विद्युत की ऊर्जा को मापता और दिखाता है, जहाँ ऊर्जा के लिए एक से ज़्यादा टैरिफ दरें होती हैं।
टिप्पण: टैरिफ दर समय, लोड या किसी अन्य मात्रा के आधार पर तय की जा सकती है;

(5) **डायरेक्ट कनेक्टेड मीटर**.– से ऐसा मीटर अभिप्रेत है जिसे मापे जाने वाले सर्किट से सीधे जोड़कर इस्तेमाल किया जाता है, जिसमें उपस्करट्रांसफॉर्मर जैसे बाहरी डिवाइस का इस्तेमाल नहीं होता;

(6) **ट्रांसफॉर्मर परिचालित मीटर**.– से ऐसा मीटर अभिप्रेत है जिसे एक या ज़्यादा बाहरी उपस्करट्रांसफॉर्मर के साथ इस्तेमाल किया जाता है;

(7) **इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर.**– से ऐसा मीटर अभिप्रेत है जिसमें फिक्स्ड कॉइल में बहने वाली करंट, घूमने वाले कंडक्टिंग एलिमेंट, आमतौर(ए) डिस्क(एस) में उत्पन्न हुई करंट के साथ प्रतिक्रिया करती है, जिससे मापी जाने वाली उर्जा के अनुपात में उसमें गति होती है;

(8) **स्टैटिक मीटर**.– से ऐसा मीटर अभिप्रेत है जिसमें विद्युत और वोल्टेज सॉलिड-स्टेट (इलेक्ट्रॉनिक) एलिमेंट्स पर काम करते हैं, ताकि मापी जाने वाली उर्जा के अनुपात में आउटपुट मिल सके;

(9) **मापने वाला एलिमेंट.**– मीटर का वह हिस्सा जो विद्युत और वोल्टेज को पावर और/या उर्जा के अनुपात में सिग्नल में बदलता है।

टिप्पण: मापने वाला एलिमेंट इलेक्ट्रोमैग्नेटिक, इलेक्ट्रिकल या इलेक्ट्रॉनिक सिद्धांत पर आधारित हो सकता है;

(10) **करंट सर्किट**.– मीटर के अंदर के कनेक्शन और मापने वाले हिस्से का वह भाग जिससे उस सर्किट का करंट बहता है जिससे मीटर जुड़ा होता है;

(11) **वोल्टेज सर्किट.**– मीटर के अंदर के कनेक्शन, मापने वाले हिस्से का भाग और स्टैटिक मीटर के मामले में, पावर सप्लाई का वह भाग, जिसे उस सर्किट का वोल्टेज मिलता है जिससे मीटर जुड़ा होता है;

(12) **इंडिकेटिंग डिवाइस (डिस्प्ले)** – से मीटर का वह हिस्सा अभिप्रेत है जो माप के नतीजों को लगातार या ज़रूरत पड़ने पर दिखाता है;

टिप्पण: इंडिकेटिंग डिवाइस का इस्तेमाल दूसरी ज़रूरी जानकारी दिखाने के लिए भी किया जा सकता है।

(13) **रजिस्टर** – से मीटर का वह हिस्सा अभिप्रेत है जो मापे गए मान को स्टोर करता है।

टिप्पण: रजिस्टर एक इलेक्ट्रोमैकेनिकल डिवाइस या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस हो सकता है और यह इंडिकेटिंग डिवाइस का ही एक हिस्सा हो सकता है;

(14) **प्राइमरी रेटेड रजिस्टर (ट्रांसफॉर्मर परिचालित मीटर के लिए)**– से वह रजिस्टर अभिप्रेत है जिसमें इस्तेमाल किए गए उपस्करट्रांसफॉर्मर के कारण स्केल फ़ैक्टर को इस तरह ध्यान में रखा जाता है कि उपस्करट्रांसफॉर्मर के प्राइमरी साइड पर मापी गई उर्जा दिखाई दे;

(15) **रजिस्टर मल्टीप्लायर**– से वह कॉन्स्टेंट अभिप्रेत जिससे रजिस्टर रीडिंग को गुणा करके मीटर से मापी गई उर्जा का मान पता किया जाता है;

(16) **मीटर कॉन्स्टेंट**– से वह मान अभिप्रेत है जो मीटर द्वारा दर्ज की गई उर्जा और टेस्ट आउटपुट के संबंधित मान के बीच संबंध बताती है;

(17) टेस्ट आउटपुट– से वह डिवाइस अभिप्रेत है जिसका इस्तेमाल मीटर की टेस्टिंग के लिए किया जा सकता है, जो पल्स देता है या मीटर द्वारा मापी गई उर्जा के हिसाब से पल्स देने का साधन उपलब्ध कराता है;

(18) **एडजस्टमेंट डिवाइस–** से मीटर में शामिल वह डिवाइस या फ़ंक्शन अभिप्रेत है जो त्रुटि कर्व को शिफ्ट करने की सुविधा देता है, ताकि (इंडिकेशन की) त्रुटियों को अधिकतम अनुमेय त्रुटि सीमा के भीतर लाया जा सके;

(19) **सहायक उपस्कर-** से एक विशेष कार्य करने के लिए बनाया गया उपकरण, अभिप्रेत है जो सीधे माप परिणामों को विस्तृत करने, प्रसारित करने या प्रदर्शित करने में शामिल होता है।
टिप्पण: एक सहायक उपस्करमीटर के आधारभूत मापविज्ञान कार्य का हिस्सा नहीं है; और

(20) **सब-असेंबली-** से किसी उपस्करका वह भाग अभिप्रेत है जिसका स्वयं का पहचानने योग्य कार्य हो।

2. **मापविज्ञान विशेषताएं:--** निम्नलिखित विशेषताएं इस प्रकार हैं, अर्थात्:--

(1) करंट (*I*) .– मीटर से बहने वाली इलेक्ट्रिक करंट का मान

स्पष्टीकरण: इस हिस्से में 'करंट' शब्द का मतलब आर.एम.एस. (रूट मीन स्क्वायर) मान से है, जब तक कि कुछ और न बताया गया हो।

(2) **स्टार्टिंग करंट** (I_{st}) .– यह करंट की वह सबसे कम मान है जो विनिर्माता बताता है, जिस पर मीटर को यूनिटी पावर फैक्टर पर और पॉली-फेज़ मीटर के मामले में बैलेंस्ड लोड के साथ विद्युत उर्जा को रिकॉर्ड करना चाहिए।

(3) **न्यूनतम करंट** (I_{min}) .– करंट का वह न्यूनतम मान जिस पर विनिर्माता द्वारा मीटर के सटीकता संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने का निर्देश दिया गया है।

(4) **ट्रांजिशनल करंट** (I_{tr}) .– करंट का वह मान और उससे अधिक का मान जिस पर विनिर्माता के अनुसार मीटर की त्रुटि, मीटर की एक्यूरेसी क्लास के लिए तय सबसे कम अधिकतम अनुमेय त्रुटि सीमा के भीतर रहती है।

(5) **अधिकतम करंट** (I_{max}) .– करंट का वह अधिकतम मान जिस पर विनिर्माता द्वारा मीटर के सटीकता संबंधी मानकों को पूरा करने का निर्देश दिया गया है।

(6) **वोल्टेज** (*U*) .– मीटर को सप्लाई किए जाने वाले विद्युत वोल्टेज का मान
टिप्पण: इस भाग में "वोल्टेज" पद आर.एम.एस. (रूट मीन स्क्वायर) मान है, जब तक कि अन्यथा न बताया गया हो।

(7) **नॉमिनल वोल्टेज** (U_{nom}) .– मीटर के सामान्य कामकाज के लिए विनिर्माता द्वारा बताया गया वोल्टेज।
टिप्पण: अलग-अलग वोल्टेज रेंज पर काम करने के लिए डिज़ाइन किए गए मीटरों के लिए कई नॉमिनल वोल्टेज मान हो सकती हैं।

(8) **फ़्रीक्वेंसी** (*f*) .– मीटर को सप्लाई किए जाने वाले वोल्टेज (और करंट) की फ़्रीक्वेंसी।

(9) **नॉमिनल फ़्रीक्वेंसी** (f_{nom}) .– मीटर के सामान्य संचालन के लिए विनिर्माता द्वारा बताई गई वोल्टेज (और करंट) की फ़्रीक्वेंसी।

(10) **हार्मोनिक**.– सिग्नल का वह हिस्सा जिसकी फ़्रीक्वेंसी, सिग्नल की फ़ंडामेंटल फ़्रीक्वेंसी का पूर्णांक गुणज होती है।
टिप्पण: फ़ंडामेंटल फ़्रीक्वेंसी आमतौर पर नॉमिनल फ़्रीक्वेंसी(f_{nom}) होती है।

(11) **सब-हार्मोनिक**.– वह फ़्रीक्वेंसी जो सिग्नल की फ़ंडामेंटल फ़्रीक्वेंसी का एक पूर्णांक अंश होती है, अर्थात् फ़ंडामेंटल फ़्रीक्वेंसी का 1/n गुना, जहाँ n, 1 से बड़ा एक पूर्णांक है।

(12) **हार्मोनिक नंबर**.– हार्मोनिक की पहचान करने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला एक पूर्णांक नंबर।

टिप्पण: हार्मोनिक नंबर, हार्मोनिक की फ़्रीक्वेंसी और सिग्नल की फ़ंडामेंटल फ़्रीक्वेंसी का अनुपात होता है।

(13) **डिस्टॉर्शन फ़ैक्टर** (d) .– हार्मोनिक कंटेंट के आर.एम.एस. मान और फ़ंडामेंटल टर्म के आर.एम.एस. मान का अनुपात।

टिप्पण 1: हार्मोनिक कंटेंट, उदाहरण के लिए, नॉन-साइनुसोइडल अल्टरनेटिंग क्वांटिटी से उसके फ़ंडामेंटल टर्म को घटाकर प्राप्त किया जाता है।

टिप्पण 2: डिस्टॉर्शन फ़ैक्टर को आमतौर पर प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है। यह टीएचडी, टोटल हार्मोनिक डिस्टॉर्शन के बराबर होता है।

(14) **पावर फैक्टर** (PF) .– एक्टिव पावर और अपेरेंट पावर का अनुपात ।

टिप्पण: साइनसोइडल और या तो सिंगल-फेज़ या सिमेट्रिकल थ्री-फेज़ स्थितियों में, पावर फैक्टर = cos Φ = वोल्टेज U और करंट I के बीच फेज़ अंतर Φ का कोसाइन।

(15) **एक्टिव पावर**.– वह दर जिस पर एनर्जी का ट्रांसमिशन होता है।

टिप्पण: इलेक्ट्रिकल सिस्टम में एक्टिव पावर को इंस्टैंटेनियस पावर के टाइम मीन के तौर पर मापा जाता है; इसे हर पल वोल्टेज और करंट के गुणनफल के रूप में गणना की जाती है:

$$p(t) = u(t) \cdot i(t)$$

यहाँ:

u इंस्टैंटेनियस वोल्टेज है,

i इंस्टैंटेनियस करंट है,

p इंस्टैंटेनियस पावर है।

साइनसोइडल स्थितियों में, एक्टिव पावर, करंट और वोल्टेज के आर.एम.एस. मानों और उनके बीच के फेज़ एंगल के कोसाइन का गुणनफल होती है, जिसकी गणना हर फेज़ के लिए की जाती है। इसे आमतौर पर kW में बताया जाता है: $P=U_{r.m.s} \cdot I_{r.m.s} \cdot \cos \Phi$.

(16) एक्टिव एनर्जी.– समय के साथ इंटीग्रेटेड एक्टिव पावर

टिप्पण 1: $E(T) = \int_0^T p(t).dt = \int_0^T u(t).i(t)dt$

यहाँ:

E सक्रिय ऊर्जा है। अन्य प्रतीक 2(2)(15) में परिभाषित हैं

टिप्पण 2: सक्रिय ऊर्जा आमतौर पर kWh या MWh में व्यक्त की जाती है। माप की इकाइयों पर आवश्यकताओं के लिए 3(1) देखें।

(17) संकेत की सापेक्ष त्रुटि – संकेत में से रेफरेंस क्वांटिटी मान को घटाकर, उसे रेफरेंस क्वांटिटी मान से भाग देना।

टिप्पण 1: सापेक्ष त्रुटि को आमतौर पर रेफरेंस क्वांटिटी मान के प्रतिशत के रूप में बताया जाता है।

(18) अधिकतम अनुमेय त्रुटि (एमपीई) – किसी खास माप, मापने वाले उपस्करया मापने वाले सिस्टम के लिए विनिर्देश या विनियमों द्वारा अनुमेय, ज्ञात रेफरेंस क्वांटिटी मान के संदर्भ में माप की त्रुटि का अधिकतम मान।

टिप्पण 1: आमतौर पर, "अधिकतम अनुमेय त्रुटि" या "त्रुटि की सीमा" शब्द का इस्तेमाल तब किया जाता है जब दो अधिकतम मान होते हैं।

टिप्पण 2: "सहिष्णुता" शब्द का उपयोग "अधिकतम अनुमेय त्रुटि" को निर्दिष्ट करने के लिए नहीं किया जाना चाहिए

टिप्पण 3: इस भाग में, अधिकतम अनुमेय त्रुटि का आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि और अधिकतम अनुमेय त्रुटि बदलाव का एक संयोजन है जैसा कि अनुलग्नक क में वर्णित है।

टिप्पण 4: इस भाग के अनुप्रयोग के लिए, "विनिर्देशों या विनियमों" से है: इस भाग में निहित प्रावधान और "माप उपकरण" और "माप प्रणाली" पद से है: विद्युत मीटर अभिप्रेत है ।

(19) आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि एमपीई.– इस अधिसूचना के तहत मीटर की रीडिंग में त्रुटि की वह अधिकतम सीमा जो तब अनुमेय होती है, जब करंट और पावर फ़ैक्टर को निर्धारित परिचालन स्थितियों के तहत दिए गए अंतराल के भीतर बदला जाता है, और जब मीटर को अन्य मामलों में रेफरेंस स्थितियों पर चलाया जाता है।

टिप्पण: इस भाग में, अधिकतम अनुमेय त्रुटि, आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि और अधिकतम अनुमेय त्रुटि बदलाव का मिश्रण है, जैसा कि अनुलग्नक क में बताया गया है।

(20) अधिकतम अनुमेय त्रुटि बदलाव.– मीटर के संकेत त्रुटि में बदलाव का वह अधिकतम मान, जिसकी अनुमति यह अधिसूचना देता है, जब किसी एक प्रभाव डालने वाले कारक को रेफरेंस स्थितियों में उसके मान से बदलकर निर्धारित परिचालन स्थितियों के दायरे में बदला जाता है।

टिप्पण 1: प्रभाव डालने वाले हर कारक के लिए एक संबंधित अधिकतम अनुमेय त्रुटि बदलाव होता है।
टिप्पण 2: इस अधिसूचना में, अधिकतम अनुमेय त्रुटि, आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि और अधिकतम अनुमेय त्रुटि बदलाव का मिश्रण है, जैसा कि अनुलग्नक क में बताया गया है।

(21) आंतरिक त्रुटि.– किसी मापक यंत्र की वह त्रुटि, जो संदर्भ स्थितियों में निर्धारित की जाती है।

(22) प्रारंभिक आंतरिक त्रुटि.– किसी मापक यंत्र की वह आंतरिक त्रुटि, जो प्रदर्शन परीक्षणों और टिकाऊपन के मूल्यांकन से पहले निर्धारित की जाती है।

(23) प्रभाव मात्रा.– वह मात्रा जो प्रत्यक्ष माप में, वास्तव में मापी जाने वाली मात्रा को तो प्रभावित नहीं करती, लेकिन संकेत और माप के परिणाम के बीच के संबंध को प्रभावित करती है।

टिप्पण 1: 'प्रभाव मात्रा' के कॉन्सेप्ट में वे मान शामिल हैं जो माप के मानक, रेफरेंस मटीरियल और रेफरेंस डेटा से जुड़ी होती हैं, जिन पर माप का नतीजा निर्भर कर सकता है। साथ ही, इसमें माप वाले उपस्करमें थोड़े समय के लिए होने वाले उतार-चढ़ाव जैसी घटनाएं और आस-पास का तापमान, बैरोमीटर का दबाव और नमी जैसी मात्राएं भी शामिल हैं।

(24) प्रभाव कारक.– प्रभाव डालने वाली ऐसी मात्रा जिसका मान किसी मापक यंत्र की निर्धारित परिचालन स्थितियों के दायरे में आता है।

(25) व्यवधान.– प्रभाव डालने वाली ऐसी मात्रा जिसका मान इस अधिसूचना में बताई गई सीमाओं के भीतर तो है, लेकिन मापक यंत्र की निर्धारित परिचालन स्थितियों के दायरे से बाहर है।
टिप्पण: यदि किसी प्रभाव डालने वाली मात्रा के लिए निर्धारित परिचालन स्थितियां नहीं बताई गई हैं, तो उस मात्रा को व्यवधान माना जाएगा।

(26) निर्धारित परिचालन स्थिति – वह परिचालन स्थिति जिसे माप के दौरान पूरा किया जाना आवश्यक है ताकि मापन उपस्करया मापन प्रणाली अपने डिज़ाइन के अनुसार काम कर सके।

टिप्पण 1: निर्धारित परिचालन स्थिति आमतौर पर मापी जा रही मात्रा और किसी भी प्रभाव डालने वाली मात्रा के लिए मानों का अंतराल बताती हैं।
टिप्पण 2: इस अधिसूचना के संदर्भ में, "माप उपकरण" और "माप प्रणाली" पदों से है: विद्युत का मीटर अभिप्रेत है ।

(27) संदर्भ स्थिति.– किसी माप उपस्करया माप प्रणाली के कार्यनिष्पादन का मूल्यांकन करने या माप के परिणामों की तुलना करने के लिए निर्धारित परिचालन स्थिति अभिप्रेत है।

टिप्पण 1: संदर्भ परिचालन स्थितियां मापी जाने वाली मात्रा और प्रभाव डालने वाली मात्राओं के मानों के अंतराल को निर्दिष्ट करती हैं।
टिप्पण 2: इस अधिसूचना के अनुप्रयोग के लिए, "माप उपकरण" और "माप प्रणाली" पदों से है: विद्युत का मीटर अभिप्रेत है।

(28) सटीकता श्रेणी.– माप उपकरणों या प्रणालियों की वह श्रेणी जो बताई गई मापविज्ञान आवश्यकताओं को पूरा करती है। इसका उद्देश्य तय परिचालन स्थितियों में माप की त्रुटियों या उपकरणों से जुड़ी माप की अनिश्चितताओं को तय सीमाओं के भीतर रखना है।
टिप्पण: इस अधिसूचना में, सटीकता श्रेणी के लिए बताई गई मापविज्ञान आवश्यकताओं में गड़बड़ियों के प्रति अनुमेय प्रतिक्रियाएँ भी शामिल हैं।

(29) टिकाऊपन.– उपयोग के दौरान माप यंत्र की अपनी कार्यनिष्पादन विशेषताओं को बनाए रखने की क्षमता।

(30) खराबी.– माप यंत्र की 'त्रुटि संकेत' और 'आंतरिक त्रुटि' के बीच का अंतर।

टिप्पण 1: मुख्य रूप से, खराबी माप यंत्र में मौजूद या उससे होकर गुजरने वाले डेटा में अनचाहे बदलाव का नतीजा होती है।
टिप्पण 2: परिभाषा से यह पता चलता है कि "खराबी" एक संख्यात्मक मान है जिसे या तो माप की इकाई में या सापेक्ष मान के रूप में, जैसे प्रतिशत के तौर पर, बताया जाता है।
टिप्पण 3: इस अधिसूचना में, ऊपर दी गई परिभाषा 'अर्थ फॉल्ट' शब्द पर लागू नहीं होती है, जिसमें 'फॉल्ट' शब्द का अर्थ वही है जो आम तौर पर शब्दकोश में होता है।

(31) महत्वपूर्ण खराबी.– लागू खराबी सीमा मान से अधिक खराबी
टिप्पण: निम्नलिखित को भी महत्वपूर्ण खराबी माना जाता है:

- गड़बड़ियों के कारण माप रजिस्टरों में महत्वपूर्ण बदलाव मान (3(3)(vi)(ख) देखें) से अधिक बदलाव हुआ है;

- मीटर की कार्यक्षमता खराब हो गई है।

(32) चेकिंग सुविधा.– यह एक ऐसी सुविधा है जो माप उपस्करमें शामिल होती है और जिससे बड़ी खराबी का पता लगाकर उस पर कार्रवाई की जा सकती है।

टिप्पण 1: "कार्रवाई" से माप उपस्करद्वारा कोई उचित प्रतिक्रिया (जैसे रोशनी वाला सिग्नल, आवाज़ वाला सिग्नल, मापने की प्रक्रिया को रोकना, आदि अभिप्रेत है।)

टिप्पण 2: इस अधिसूचना के लिए, "माप उपकरण" से विद्युत का मीटर अभिप्रेत है। बड़ी खराबी का पता चलने पर की जाने वाली कार्रवाई या तो मापना बंद करना और बंद होने का समय और अवधि रिकॉर्ड करना होनी चाहिए, या फिर खराबी का समय और अवधि तथा खराबी के दौरान मापी गई ऊर्जा की मात्रा रिकॉर्ड करनी चाहिए।

टिप्पण 3: चेकिंग सुविधा के ज़रिए जिन खराबियों का पता चलता है और जिन पर कार्रवाई की जाती है, उन्हें बड़ी खराबी नहीं माना जाएगा।

(33) प्राइमरी रजिस्टर.– वह रजिस्टर जिस पर इस अधिसूचना की आवश्यकताएं लागू होती हैं।

(34) दो-तरफा (उर्जा) प्रवाह.– मीटर की वह क्षमता जिससे वह दोनों दिशाओं (धनात्मक और ऋणात्मक) में उर्जा प्रवाह को माप सके।

(35) सिर्फ़ धनात्मक-दिशा में (उर्जा) प्रवाह – मीटर की वह क्षमता जिससे वह सिर्फ़ एक दिशा (धनात्मक दिशा) में उर्जा प्रवाह को माप सके।

(36) एक-तरफा (उर्जा) प्रवाह– मीटर की वह क्षमता जिससे वह उर्जा प्रवाह की दिशा की परवाह किए बिना उर्जा प्रवाह को माप सके।

(37) धनात्मक (उर्जा) प्रवाह– उपभोक्ता की ओर उर्जा प्रवाह की दिशा।

(38) ऋणात्मक (उर्जा) प्रवाह (दो-तरफा और एक-तरफा मीटर के लिए).– धनात्मक दिशा के विपरीत उर्जा प्रवाह की दिशा।

टिप्पण: सिर्फ़ धनात्मक-दिशा वाले मामले में, विपरीत दिशा को उर्जा का उल्टा प्रवाह कहा जाता है [2(39) देखें]।

(39) उल्टा (उर्जा) प्रवाह (सिर्फ़ धनात्मक-दिशा वाले मीटर के लिए) – धनात्मक दिशा के विपरीत दिशा में प्रवाह।

(40) विधिक रूप से प्रासंगिक – मापने वाले उपकरण, डिवाइस या सॉफ़्टवेयर के उस हिस्से की विशेषता जिस पर विधिक नियंत्रण लागू होता है।

3. मापविज्ञान आवश्यकताएं — (1) माप की इकाइयां — सक्रिय विद्युत उर्जा के लिए माप की इकाइयां निम्नलिखित में

से कोई एक होंगी: Wh, kWh, MWh, GWh।

3(2) निर्धारित परिचालन स्थितियां — निर्धारित परिचालन स्थितियां सारणी 1 में बताई गई हैं।

सारणी 1 निर्धारित परिचालन स्थितियां

गुणवत्ता को प्रभावित करना या उसकी स्थिति तय करना	मान, रेंज
फ्रीक्वेंसी	f_{nom} ± 2 % जहाँ f_{nom} की जानकारी विनिर्माता द्वारा दी जानी चाहिए। अगर विनिर्माता एक से ज़्यादा नॉमिनल फ़्रीक्वेंसी बताता है, तो निर्धारित परिचालन स्थितियाँ सभी ± 2 % अंतरालों के संयोजन के रूप में होंगी।
वोल्टेज	U_{nom} ± 10 % जहाँ U_{nom} की जानकारी विनिर्माता द्वारा दी जाएगी। विभिन्न वोल्टेज सीमाओं पर संचालित होने के लिए डिज़ाइन किए गए मीटरों में विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट लागू U_{nom} मान होने चाहिए। यदि विनिर्माता एक से अधिक नॉमिनल वोल्टेज निर्दिष्ट करता है, तो निर्धारित परिचालन स्थितियाँ सभी U_{nom} ± 10 % अंतरालों के संयोजन के रूप में होंगी।
करंट	I_{st} से $I_{अधिकतम}$ $I_{अधिकतम}$, I_{tr}, $I_{न्यूनतम}$ और I_{st} के बारे में विनिर्माता द्वारा निम्नलिखित के अनुसार जानकारी दी जानी है:

दिशा से जुड़ा	सटीकता श्रेणी			
	क	ख	ग	घ
$I_{अधिकतम}$ /I_{tr}	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
$I_{अधिकतम}$ /$I_{न्यूनतम}$	≥ 100	≥ 125	≥ 250	≥ 250
$I_{अधिकतम}$ /I_{st}	≥ 1000	≥ 1250	≥ 150	≥ 1250

ट्रांसफार्मर परिचालित	सटीकता श्रेणी			
	क	ख	ग	घ
$I_{अधिकतम}$/I_{tr}	≥ 24	≥ 24	≥ 24	≥4
$I_{अधिकतम}$ /$I_{न्यूनतम}$	≥ 60	≥ 120(1)	≥ 120	≥ 120
$I_{अधिकतम}$/I_{st}	≥ 480	≥ 600	≥ 1200	≥ 1200

टिप्पण (1): ≥60 के लिए श्रेणी ख ट्रांसफॉर्मर से चलने वाले इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर।

BEE UNCOMPLYGATE Simplifying Compliance

पॉवर फैक्टर	0.5 इंडक्टिव से 1 से 0.8 कैपेसिटिव तक; सिवाय श्रेणी ग और घ के, जहाँ परिचालन रेंज 0.5 इंडक्टिव से 1 से 0.5 कैपेसिटिव तक होती है। दो-तरफा मीटर के लिए, पावर फैक्टर रेंज की सीमाएँ दोनों दिशाओं में लागू होती हैं।
तापमान	विनिर्माता द्वारा बताई गई कम से कम और अधिक से अधिक तापमान की सीमा तक। विनिर्माता को इन मानों में से कम से कम तापमान की सीमा बतानी होगी: –55 ºC, –40 ºC, –25 ºC, –10 ºC, +5 ºC। विनिर्माता को इन मानों में से अधिक से अधिक तापमान की सीमा बतानी होगी: +30 ºC, +40 ºC, +55 ºC, +70 ºC।
नमी और पानी	नमी के मामले में, विनिर्माता को उस पर्यावरण श्रेणी के बारे में बताना होगा जिसके लिए उपस्करबनाया गया है: H1: बंद जगहें जहाँ उपस्करपर भाप से बना पानी, बारिश या बर्फ़ नहीं जमती, H2: बंद जगहें जहाँ उपस्करपर भाप से बना पानी, बारिश के अलावा अन्य स्रोतों से पानी और बर्फ़ जम सकती है, H3: सामान्य मौसम वाली खुली जगहें।
कनेक्शन के प्रकार	विनिर्माता को यह बताना होगा कि मीटर का उपयोग सीधे कनेक्शन के लिए किया जाएगा, या करंट ट्रांसफॉर्मर के ज़रिए, या फिर करंट और वोल्टेज ट्रांसफॉर्मर के ज़रिए। विनिर्माता को कनेक्शन का तरीका (या तरीके), मीटर में माप करने वाले एलिमेंट की संख्या और उस इलेक्ट्रिक सिस्टम के फेज़ की संख्या बतानी होगी जिसके लिए मीटर बनाया गया है। इस अधिसूचना के अनुसार मीटर, नीचे दी गई चीज़ों में से एक या ज़्यादा हो सकता है (लेकिन यह इन्हीं तक सीमित नहीं है): **विवरण** सिंगल-फ़ेज़ टू-वायर, 1 एलिमेंट सिंगल-फेज थ्री-वायर, 1 एलिमेंट (केवल बैलेंस्ड और सिमेट्रिकल वोल्टेज के लिए लागू) सिंगल-फेज़ थ्री-वायर, 2-एलिमेंट थ्री-फेज़ फोर-वायर, 3-एलिमेंट थ्री-फेज़ थ्री-वायर, 2-एलिमेंट (सिर्फ़ उन मामलों में लागू जहाँ लीकेज करंट की संभावना न हो) टू-फेज़ थ्री-वायर, 2-एलिमेंट (थ्री-फेज़ सर्विस के दो फेज़ पर काम करने के लिए। यह एक थ्री-फेज़ मीटर भी हो सकता है जिसे टू-फेज़ थ्री-वायर की तरह चलाया जाए) विनिर्माता पॉली-फेज़ मीटर के लिए कनेक्शन के वैकल्पिक तरीके बता सकता है। कनेक्शन के ये वैकल्पिक तरीके भी परिचालन शर्तों का हिस्सा होंगे।
टिल्ट	माउंटिंग की स्थिति विनिर्माता द्वारा बताई गई स्थिति के अनुसार ± 3 डिग्री होनी चाहिए। यदि माउंटिंग की कोई स्थिति नहीं बताई गई है, तो किसी भी स्थिति में

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

	माउंट किया जा सकता है।
हार्मोनिक्स	वोल्टेज और करंट को साइनसोइडल रूप से अलग होने की अनुमति होगी, जैसा कि 3(3)(v), टेबल 4 "वोल्टेज और करंट सर्किट में हार्मोनिक्स" की आवश्यकताओं में बताया गया है।
लोड बैलेंस	पॉली-फ़ेज़ मीटर और सिंगल-फ़ेज़ 3-वायर मीटर के लिए, लोड बैलेंस को पूरी तरह से संतुलित स्थिति से लेकर केवल एक करंट सर्किट में करंट होने की स्थिति तक बदलने की अनुमति होगी।
टिप्पण: अलग-अलग निर्धारित परिचालन स्थितियों के लिए कुछ खास मान बताएं गए हैं (अनुलग्नक ख देखें)।	

(3) सटीकता की आवश्यकताएं.–

(i) सामान्य.– विनिर्माता को मीटर की सटीकता श्रेणी को क, ख, ग या घ में से एक के रूप में बताना होगा।

टिप्पण: बड़े उपभोक्ताओं, अर्थात् जहाँ खपत 5000 kWh/वर्ष से ज़्यादा है, उनके लिए श्रेणी ख सबसे कम सटीकता वाली श्रेणी है जिसकी अनुमति है।

मीटर को इस तरह से डिज़ाइन और बनाया जाना चाहिए कि तय परिचालन स्थितियों में, उसकी त्रुटि उस खास श्रेणी के लिए तय अधिकतम अनुमेय सीमा से ज़्यादा न हो।

मीटर को इस तरह से डिज़ाइन और बनाया जाना चाहिए कि बाहरी रुकावटों या गड़बड़ियों के संपर्क में आने पर उसमें कोई बड़ी खराबी न आए।

किसी खराबी को 'बड़ी खराबी' तब नहीं माना जाएगा, जब उसका किसी चेकिंग सुविधा के माध्यम से पता लगाया जाए और उस पर कार्रवाई की जाए। यदि ऐसी कोई घटना होती है, तो मीटर को इसे स्पष्टता दर्शित करना चाहिए [2(31) और 2(32)]।

टिप्पण : कोई खराबी होने पर संकेत के तौर पर लाइट फ्लैशिंग हो सकती है।

(ii) ऊर्जा प्रवाह की दिशा.– जहाँ किसी विनिर्माता ने विनिर्दिष्ट किया है कि मीटर दो-तरफा ऊर्जा प्रवाह करने में सक्षम होगा, वहाँ मीटर को धनात्मक और ऋणात्मक दोनों तरह के औसत ऊर्जा प्रवाह को सही ढंग से संभालना होगा और उसे दोनों दिशाओं में ऊर्जा प्रवाह के लिए इस अधिसूचना की अपेक्षाओं को पूरा करना होगा। ऊर्जा प्रवाह की ध्रुवता मीटर के लिए विनिर्माता के कनेक्शन निर्देशों के अनुसार तय की जाएगी। औसत ऊर्जा प्रवाह का मतलब है सामान्य आवर्ती के कम से कम एक चक्र में एकीकृत सक्रिय शक्ति को निर्दिष्ट करती है।

मीटर निम्नलिखित श्रेणियों में से कम से कम एक श्रेणी में आएगा:

- एकल -रजिस्टर, दो-तरफा,

जहाँ मीटर को धनात्मक और ऋणात्मक दोनों तरह के औसत ऊर्जा प्रवाह को मापने में सक्षम बताया गया है, और जहाँ कुल परिणाम को एक ही रजिस्टर में दर्ज किया जाएगा;

- दो -रजिस्टर, दो-तरफा,

जहाँ मीटर को धनात्मक और ऋणात्मक दोनों तरह के औसत ऊर्जा प्रवाह को मापने में सक्षम बताया गया है (जैसा कि

मीटर के कनेक्शन से तय होता है), और जहाँ धनात्मक और ऋणात्मक परिणाम को अलग-अलग रजिस्टरों में दर्ज किया जाता है;

- एकल -रजिस्टर, केवल धनात्मक दिशा,

जहाँ मीटर को केवल धनात्मक औसत ऊर्जा प्रवाह को मापने और दर्ज करने में सक्षम बताया गया है। हो सकता है कि अपनी बनावट के कारण यह स्वाभाविक रूप से केवल धनात्मक औसत ऊर्जा प्रवाह को दर्ज करे, या फिर इसमें रिवर्स रनिंग डिटेंट लगा हो;

- एकल -रजिस्टर, एक-तरफा,

जहाँ मीटर को औसत ऊर्जा प्रवाह के एब्सोल्यूट मान को मापने और दर्ज करने में सक्षम बताया गया है, वहाँ आम तौर पर ऐसा मीटर ऊर्जा प्रवाह की वास्तविक दिशा या मीटर के कनेक्शन के तरीके की परवाह किए बिना, सारी ऊर्जा को 'खपत हुई ऊर्जा' के तौर पर दर्ज करेगा।

दो-तरफा मीटर के मामले में, जब प्रवाह की दिशा बदलेगी, तो ऊर्जा सही रजिस्टर में दर्ज होगी।

टिप्पण 1: ऊपर दी गई सूची में " एकल -रजिस्टर" और " दो -रजिस्टर" शब्द सिर्फ़ बेसिक एनर्जी रजिस्टर (या रजिस्टरों) के लिए उपयोग किए गए हैं। मीटर में दूसरे रजिस्टर भी हो सकते हैं, जैसे टैरिफ और/या फ़ेज़ की जानकारी भंडारण करने के लिए।

टिप्पण 2: अगर आवश्यक हो, तो निदेशक (विधिक मापविज्ञान), केन्द्रीय विद्युत प्राधिकरण या सरकार द्वारा अधिकृत किसी अन्य संस्था से परामर्श करके यह तय कर सकते हैं कि कौन से मीटर के प्रकार और गणना के तरीके सही हैं।

(iii) आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटियाँ.– जब करंट और पावर फैक्टर को सारणी 2 में दी गई सीमाओं (परिचालन रेंज) के भीतर बदला जाता है, और जब मीटर को सन्दर्भ स्थितियों में चलाया जाता है, तो वास्तविक त्रुटि (प्रतिशत में बताई गई) सारणी 2 में बताई गई आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि के भीतर होगी।

सारणी 2 आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि और शून्य लोड अपेक्षाएं

मात्रा		मीटर श्रेणी के लिए आधार अधिकतम अनुमेय त्रुटि (%)			
करंट /	पॉवर फैक्टर	क	ख	ग	घ
$I_{tr} \le I \le I_{max}$	यूनिटी	± 2.0	± 1.0	± 0.5	± 0.2
	0.5 इंडक्टिव से 1 से 0.8 कैपेसिटिव(1)	± 2.5	± 1.5	± 0.6	± 0.3
$I_{min} \le I < I_{tr}$	Unity	± 2.5	± 1.5	± 1.0	± 0.4
	0.5 इंडक्टिव से 1 से 0.8 कैपेसिटिव	± 2.5	± 1.8	± 1.0	± 0.5
$I_{st} \le I < I_{min}$	यूनिटी	$\pm 2.5 \cdot I_{min}/I$	$\pm 1.5 \cdot I_{min}/I$	$\pm 1.0 \cdot I_{min}/I$	$\pm 0.4 \cdot I_{min}/I$
(1) पावर फ़ैक्टर की आवश्यक्ता 0.5 इंडक्टिव से 1 और फिर 0.5 कैपेसिटिव तक होती है।					

टिप्पण: प्रकार मूल्यांकन से मिलने वाली संयुक्त अधिकतम अनुमेय त्रुटि (सीएमपीई) और संयुक्त अधिकतम त्रुटि (सीएमई) की गणना अनुलग्नक क (1) और अनुलग्नक क (2) में बताए गए तरीके से की जा सकेगी ।

(iv) शून्य लोड.– शून्य लोड की स्थिति में कोई भी महत्वपूर्ण ऊर्जा दर्ज नहीं होगी। (परीक्षण प्रक्रिया के लिए खंड 6(2)(iv) देखें)।

टिप्पण: I_{st} से कम करंट के लिए मीटर को हमेशा रुकने दिया जाता है।

(v) प्रभाव मात्रा के स्वीकार्य प्रभाव – जब मीटर को संदर्भ स्थितियों में चलाया जाए, तो मीटर का तापमान गुणांक सारणी 3 की अपेक्षाओं को पूरा करना होगा।

सारणी 3 त्रुटि के तापमान गुणांक की सीमाएँ

प्रभाव मात्रा	पॉवर फैक्टर	श्रेणी के मीटरों के तापमान गुणांक /%)K) की सीमाएँ			
		क	ख	ग	घ (1)
तापमान रेंज के भीतर किसी भी अंतराल पर, करंट $I_{tr} \le I \le I_{max}$ के लिए, तापमान गुणांक (%/K), जो 15K से कम और 23K से अधिक न हो।	1	± 0.1	± 0.05	± 0.03	± 0.01
	0.5 इंडक्टिव	± 0.15	± 0.07	± 0.05	± 0.02
(1) ये मान –10 °सेंटीग्रेड से नीचे दोगुने हो जाते हैं।					

जब मीटर को संदर्भ स्थितियों में चलाया जा रहा हो और लोड करंट और पावर फैक्टर को निर्धारित परिचालन रेंज के भीतर किसी एक बिंदु पर स्थिर रखा जाए, और जब किसी एक प्रभाव मात्रा को संदर्भ स्थितियों वाले मान से बदलकर सारणी 4 में बताई गई अधिकतम मान तक ले जाया जाए, तो त्रुटि में बदलाव ऐसा होगा। कि अतिरिक्त प्रतिशत त्रुटि, सारणी 4 में बताए गए त्रुटि बदलाव की संबंधित सीमा के भीतर हो। इन सभी परीक्षण के पूरा होने के पश्चात भी मीटर काम करता होगा।

सारणी 4 प्रभाव मात्रा के कारण त्रुटि-सीमा में बदलाव

प्रभाव मात्रा	मान	परिक्षण खंड	करंट का मान	पॉवर फैक्टर	श्रेणी के मीटरों के लिए त्रुटि बदलाव की (%) सीमा			
					क	ख	ग	घ
सेल्फ-हीटिंग	$I_{अधिकतम}$ पर लगातार करंट	6(2)(ii)	$I_{अधिकतम}$	1; 0.5 इंडक्टिव	± 1	± 0.5	± 0.25	± 0.1
लोड बैलेंस(1)	सिर्फ़ एक ही करंट सर्किट में करंट	6(3)(iii)	$I_{tr} \le I \le I_{अधिकतम}$	1	± 1.5(2)	± 1.0	± 0.7	± 0.3
				0.5 इंडक्टिव	± 2.5(2)	± 1.5	± 1	± 0.5

वोल्टेज में उतार-चढ़ाव (3)	U_{nom} ±10 %	6(3)(iv)	I_{tr} ≤I ≤ I अधिकतम	1	± 1.0(9)	± 0.7	± 0.2	± 0.1
				0.5 इंडक्टिव	± 1.5	± 1.0	± 0.4	± 0.2
फ्रीक्वेंसी में उतार-चढ़ाव	f_{nom} ±2 %	6(3)(v)	I_{tr} ≤I ≤ I अधिकतम	1	± 0.8	± 0.5	± 0.2	± 0.1
				0.5 इंडक्टिव	± 1.0	± 0.7	± 0.2	± 0.1
वोल्टेज और करंट सर्किट में हार्मोनिक्स	d is 0 – 40 % I, 0 – 5 % U (4)	6(3)(vi)	I_{tr} ≤I ≤ I अधिकतम	1	± 1.0(5)	± 0.6	± 0.3	± 0.2
टिल्ट	≤ 3 डिग्री	6(3)(vii)	I_{tr} ≤I ≤ I अधिकतम	1	± 1.5	± 0.5	± 0.4	n/a
सर्वर वोल्टेज उतार-चढ़ाव	0.8 U_{nom} ≤U< 0.9 U_{nom}; 1.1 U_{nom} < U ≤1.15 U_{nom}	6(3)(viii)	10 I_{tr}	1	± 1.0(15)	± 1	± 0.6	± 0.3
	U< 0.8 U_{nom}				+10 to –100			
एक या दो फ़ेज़ में रुकावट आई। (6)	एक या दो फ़ेज़ हटा दिया गया	6(3)(ix)	10 I_{tr}	1	± 4	± 2	± 1	± 0.5
एसी करंट सर्किट में सब-हार्मोनिक्स	समान पावर वाला करंट सिग्नल जिसमें सब-हार्मोनिक्स मौजूद हैं।	6(3)(x)	10 I_{tr}	1	± 3	± 1.5	± 0.75	± 0.5
एसी करंट सर्किट में हार्मोनिक्स	90 डिग्री पर फेज़-फायर्ड	6(3)(xi)	10 I_{tr}	1	± 1	± 0.8	± 0.5	± 0.4
रिवर्स्ड फ़ेज़ सिक्वेंस	किन्हीं दो फेज़ को आपस में बदला गया	6(3)(xii)	10 I_{tr}	1	± 1.5	± 1.5	± 0.1	± 0.05
बाहरी स्रोत से लगातार (डीसी) चुंबकीय प्रेरण (10)	कोर की सतह से 30 एमएम की दूरी पर 200 mT (10)	6(3)(xiii)	10 I_{tr}	1	± 3	± 1.5	± 0.75	± 0.5
बाहरी स्रोत का चुंबकीय क्षेत्र (एसी, पावर फ़्रीक्वेंसी)।	400 A/m	6(3)(xiv)	10 I_{tr}, $I_{अधिकतम}$	1	± 2.5	± 1.3	± 0.5	± 0.25
रेडिएटेड, आरएफ, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड्स	f = 80 to 6000 MHz, फील्ड स्ट्रेंथ ≤10 V/m	6(3)(xv)(a)	10 I_{tr}	1	± 3	± 2	± 1	± 1
रेडियो फ़्रीक्वेंसी फ़ील्ड से उत्पन्न कंडक्टेड डिस्टर्बेंस (7)	f = 0.15 to 80 MHz, एम्प्लीट्युड ≤10 V	6(3)(xv)(b)	10 I_{tr}	1	± 3	± 2	± 1	± 1
एसी करंट सर्किट में डीसी (8)	साइनसोइडल करंट, दोगुना आयाम, हाफ-वेव रेक्टिफाइड; I ≤I_{max}/√2	6(3)(xvi)	$I_{अधिकतम}$/√2	1	± 6	± 3	± 1.5	± 1

UNCOMPLYCAT Simplifying Compliance

हाई-ऑर्डर हार्मोनिक्स	सुप्रिमपोस्ड: 0.02 U_{nom}; 0.1 I_{tr}; 15 f_{nom} to 40 f_{nom}	6(3)(xvii)	Itr	1	± 1	± 1	± 0.5	± 0.5

(1) सिर्फ़ पॉली-फ़ेज़ और सिंगल-फ़ेज़ 3-वायर मीटर के लिए।

(2) अगर त्रुटि ±2.5% के अंदर है, तो त्रुटि बदलाव दी गई सारणी में बताएं गई मान से ज़्यादा हो सकती है।

(3) पॉली-फेज़ मीटर के लिए सिमेट्रिकल वोल्टेज उतार-चढ़ाव की आवश्यक्ता होती है।

(4) जब तक आर.एम.एस. करंट Iअधिकतम से ज़्यादा न हो और करंट का शिखर मान $1.41 \cdot I_{max}$ से ज़्यादा न हो। इसके अतिरिक्त, अलग-अलग हार्मोनिक कंपोनेंट्स का एम्प्लीट्यूड करंट के लिए (I1 / h) और वोल्टेज के लिए ($0.12 \cdot U_1$ / h) से ज़्यादा नहीं होगा जहाँ h हार्मोनिक ऑर्डर है।

(5) इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर के मामले में, अगर त्रुटि ± 3.0% के अंदर है, तो त्रुटि बदलाव तालिका में बताएं गए मान से ज़्यादा हो सकेगा ।

(6) यह मात्र पॉली-फ़ेज़ मीटर के लिए है। दो फ़ेज़ का कट जाना सिर्फ़ उन कनेक्शन मोड के लिए है जहाँ एक फ़ेज़ के न होने पर भी उर्जा पहुंचाई जा सकेगी । यह अपेक्षा मात्र नेटवर्क की खराबी की स्थितियों पर लागू होती है, न कि किसी दूसरे कनेक्शन मोड पर। यदि कोई पॉली-फ़ेज़ मीटर अपने किसी एक फ़ेज़ से चल रहा है, तो इस परीक्षण के लिए उस फ़ेज़ का वोल्टेज नहीं काटा जाएगा।

(7) रेडियो-फ़्रीक्वेंसी फ़ील्ड से उत्पन्न होने वाली प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष कंडक्टेड डिस्टर्बेंस।

(8) सिर्फ़ प्रत्यक्ष जुड़े मीटरों के लिए।

(9) श्रेणी क के इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर के लिए, 10 I_{tr} से कम मात्रा पर यह अपेक्षा लागू नहीं होती है।

(10) इसके अतिरिक्त, विनिर्माता 200 mT से ज़्यादा के लगातार (डीसी) मैग्नेटिक इंडक्शन का पता चलने पर अलार्म की सुविधा भी दे सकते हैं।

(11) इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर के लिए, यह मान दोगुना हो जाता है।

(vi) गड़बड़ियों के स्वीकार्य प्रभाव,–

(क) साधारण.– मीटर को सामान्य उपयोग के दौरान होने वाली गड़बड़ियों को सहन करने में सक्षम होगा; जैसा कि 3.3.1 में बताया गया है, सारणी 5 में दी गई किसी भी गड़बड़ी के कारण कोई बड़ी खराबी नहीं होगी।

(ख) गड़बड़ियाँ.– सारणी 5 में बताए गए स्तर से ज़्यादा का त्रुटि बदलाव एक बड़ी खराबी माना जाता है। यदि किसी मीटर को सारणी 5 में बताई गई स्थितियों में चलाया जाता है और उसमें कोई करंट नहीं दिया जाता है, तो परीक्षण आउटपुट के रजिस्टर या पल्स में होने वाले बदलाव को बड़ी खराबी नहीं माना जाएगा, परन्तु रजिस्टर में बदलाव या टेस्ट आउटपुट की बराबर ऊर्जा kWh में $m \cdot U_{nom} \cdot I_{max} \cdot 10^{-6}$ (क्रिटिकल चेंज वैल्यू) से कम हो; यहाँ m मापने वाले एलिमेंट की संख्या है, U_{nom} वोल्ट में है और I_{max} एम्पीयर में है।

सारणी 5 गड़बड़ियाँ

गड़बड़ी की मात्रा	परीक्षण खंड	गड़बड़ी का स्तर	स्वीकृत प्रभाव	श्रेणी के मीटरों के लिए त्रुटि बदलाव की (%) सीमा			
				क	ख	ग	घ
बाहरी स्रोत का चुंबकीय क्षेत्र (एसी, पावर फ़्रीक्वेंसी)।	6(4)(ii)	1000 A/m, 3 s	कोई खास खराबी नहीं	-	-	-	-

इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज	6(4)(iii)	8 kV कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज; 15 kV एयर डिस्चार्ज।	कोई खास खराबी नहीं	-	-	-	-
फास्ट ट्रांजिएंट्स	6(4)(iv)	वोल्टेज और करंट सर्किट: 4 kV; सहायक सर्किट: 2 kV.		6.0	4.0	2.0	1.0
वोल्टेज डिप्स	6(4)(v)	परीक्षण क: 30 %, 0.5 चक्र परीक्षण ख: 60 %, 1 चक्र परीक्षण ग: 60 %, 25/30 चक्र (3)	कोई खास खराबी नहीं	-	-	-	-
वोल्टेज में रुकावटें	6(4)(v)	0 %, 250/300 चक्र (3)		-	-	-	-
रेडिएटेड, आरएफ, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड	6(4)(vi)	f = 80 to 6000 MHz, 30 V/m, एम्प्लीट्यूड मॉड्यूलेटेड, बिना करंट के।	कोई खास खराबी नहीं	-	-	-	-
एसी मुख्य विद्युत लाइनों पर सर्ज	6(4)(vii)	वोल्टेज सर्किट: 2 kV लाइन से लाइन, 4 kV लाइन से अर्थ; सहयक सर्किट: 1 kV लाइन से लाइन, 2 kV लाइन से अर्थ।	कोई खास खराबी नहीं	-	-	-	-
डैम्प्ड ऑसिलेटरी वेव्स इम्युनिटी टेस्ट (1)	6(4)(viii)	वोल्टेज सर्किट: कॉमन मोड 2.5 kV, डिफरेंशियल	कोई खास खराबी नहीं। मीटर के कामकाज में कोई बाधा नहीं आनी	3.0	2.0	2.0	1.0

UNICOMPLYCATE Simplifying Compliance

		मोड 1.0 kV.	चाहिए।				
अल्पकालिक ओवरकरंट	6(4)(ix)	प्रत्यक्ष रुप से जुड़े मीटर: 30·/अधिकतम; ट्रांसफर्मर – परिचालित मीटर: 20·/अधिकतम.	कोई खास खराबी नहीं। कोई नुकसान नहीं होगा।	ट्रांसफर्मर –परिचालित			
				1.0	0.5	0.05	0.05
				प्रत्यक्ष रुप से जुड़े मीटर			
				1.5	1.5	0.05	0.05
आवेग वोल्टेज	6(4)(x)	3 kV (≤100 V); 6 kV (≤150 V) ; 10 kV (≤300 V) ; 12 kV (≤600 V).	कोई खास खराबी नहीं। कोई नुकसान नहीं होगा।	-	-	-	-
अर्थ फॉल्ट(2)	6(4)(xi)	एक फ़ेज़ में अर्थ फॉल्ट	कोई खास खराबी नहीं। कोई नुकसान नहीं होगा और ठीक से काम करेगा।	1.0	0.7	0.3	0.1
सहायक उपकरणों का संचालन	6(4)(xii)	सहायक उपस्कर / = /न्यूनतम and /अधिकतम से संचालित होते हैं	कोई खास खराबी नहीं।	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई
कंपन	6(4)(xiii)(a)	एक-दूसरे के लंबवत तीन अक्षों में कंपन	कोई खास खराबी नहीं। मीटर के कामकाज में कोई बाधा नहीं आनी चाहिए।	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई
शॉक	6(4)(xiii)(b)	पल्स का आकार: हाफ़-साइन, पीक एक्सेलरेशन: 300 ms^{-2}, पल्स की अवधि: 18 एमएस	कोई खास खराबी नहीं।	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

सौर विकिरण से सुरक्षा	6(4)(xiv)	साइकिलिंग रिग के साथ 66 दिनों तक 340 nm पर 0.76 $W \cdot m^{2} \cdot nm^{-1}$,	दिखावट में कोई बदलाव नहीं और न ही कार्यक्षमता, मापविज्ञान गुणों और सीलिंग में कोई कमी।	-	-	-	-
धूल के प्रवेश से सुरक्षा	6(4)(xv)	IP 5x, कैटेगरी 2 एनक्लोज़र	सही कामकाज में कोई रुकावट या सुरक्षा से कोई समझौता नहीं, जिसमें क्रीपेज दूरी के साथ ट्रैकिंग भी सम्मिलित है।	-	-	-	-
सूखी गर्मी	6(4)(xvi)(a)	अधिकतम निर्दिष्ट तापमान सीमा से एक मानक तापमान ऊपर,2 एच	कोई खास खराबी नहीं	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई
ठंड	6(4)(xvi)(b)	न्यूनतम निर्दिष्ट तापमान सीमा से एक मानक तापमान नीचे, 2 एच	कोई खास खराबी नहीं	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई
उमस	6(4)(xvi)(c), 6(4)(xvi)(d)	H1: 30 °C, 85 %; H2: चक्रीय 25 °C, 95 % से 40 °C, 93 %; H3: चक्रीय 25 °C, 95 % से 55 °C, 93 %.	कोई खास खराबी नहीं। किसी भी तरह के मैकेनिकल नुकसान या जंग का कोई साक्ष्य नहीं है।	±0.2	±0.1	±0.05	±0.05
पानी	6(4)(xvi)(e)	केवल H3, 0.07 L/min (प्रति नोज़ल), 0 ° और 180 °, 10 min	कोई खास खराबी नहीं। किसी भी तरह के मैकेनिकल नुकसान या	-	-	-	-

UNCOMPRESSED simplifying compliance

			जंग का कोई साक्ष्य नहीं है।				
टिकाऊपन	6(4)(xvii)	लंबे समय तक ज़्यादा करंट और/या तापमान	कोई खास खराबी नहीं।	1/3 बेस एमपीई			½ बेस एमपीई

(1) केवल ट्रांसफॉर्मर से चलने वाले मीटरों के लिए।

(2) केवल उन थ्री-फेज़ फोर-वायर ट्रांसफॉर्मर-ऑपरेटेड मीटरों के लिए जिनका इस्तेमाल अर्थ फॉल्ट न्यूट्रलाइज़र वाले नेटवर्क में किया जाना है।

(3) ये मान क्रमशः 50 Hz / 60 Hz के लिए हैं।

यदि इस अधिसूचना के भाग 2 में बताए गए आवश्यक परीक्षण के दौरान कोई बड़ी खराबी नहीं आती है, तो यह माना जाएगा कि मीटर इस उप-खंड की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

(4) इंटरवल और मल्टी-टैरिफ़ मीटर के लिए अपेक्षाओं.– इंटरवल मीटर बिलिंग के लिए आवश्यक डेटा को मापने और स्टोर करने में सक्षम होंगे। इस डेटा के लिए कम से कम स्टोरेज की अवधि केंद्रीय विद्युत प्राधिकरण या सरकार द्वारा अधिकृत किसी अन्य संस्था द्वारा तय की जाएगी। इंटरवल मीटर के लिए, इंटरवल डेटा का कुल योग उसी अवधि के दौरान एकत्र हुए रजिस्टर वैल्यू के बराबर होगा।

मल्टी-टैरिफ़ मीटर के लिए, किसी भी समय केवल एक ही रजिस्टर (कुल योग वाले रजिस्टर के अतिरिक्त) चालू रहना चाहिए। हर मल्टी-टैरिफ़ रजिस्टर में दर्ज मान का कुल योग, कुल योग वाले रजिस्टर में दर्ज मान के बराबर होगा।

(5) मीटर मार्किंग.– हर मीटर पर निम्न जानकारी लिखी होगी:

- विनिर्माता
- U_{nom}
- I_{max}
- I_{tr}
- I_{min}
- मंज़ूरी का निशान (मार्क्स)
- क्रम संख्या
- फेज़ की संख्या
- तारों की संख्या
- रजिस्टर मल्टीप्लायर (यदि यह 1 के अतिरिक्त कुछ और हो)
- मीटर कॉन्स्टेंट
- विनिर्माण का वर्ष
- एक्यूरेसी क्लास
- ऊर्जा बहाव की दिशा (यदि मीटर दो-तरफा या एक-तरफा हो)। यदि मीटर सिर्फ़ धनात्मक दिशा में उर्जा प्रवाह के लिए बना है, तो कोई निशान लगाने की आवश्यक्ता नहीं है।

- मीटर का प्रकार
- तापमान की रेंज
- नमी और पानी से सुरक्षा की जानकारी
- इम्पल्स वोल्टेज से सुरक्षा की जानकारी
- *f*nom
- वह कनेक्शन मोड जिसके लिए मीटर बना है
- कनेक्शन टर्मिनलों के बीच अंतर करने के लिए उनकी खास पहचान।

मार्किंग ऐसी होगी जो मिटे नहीं, साफ़ दिखे और मीटर के बाहर से आसानी से पढ़ी जा सके। बाहर लगाई जाने वाली जगहों के लिए बने मीटरों की मार्किंग पर सौर विकिरण का असर नहीं पड़ना चाहिए। यदि बनाने वाली कंपनी ने बताया हो, तो U_{nom} और f_{nom} की कई मान को भी मार्क की जा सकती हैं।

यदि क्रम संख्या अलग किए जा सकने वाले हिस्सों पर लगा है, तो क्रम संख्या ऐसी जगह पर भी होना चाहिए जहाँ से उसे उन हिस्सों से आसानी से अलग न किया जा सके जो मीटर की मापविज्ञान विशेषताओं को तय करते हैं।

जहाँ आवश्यक हो, वहाँ सिंबल या उनके जैसे दूसरे निशानों का उपयोग किया जा सकेगा।

(6) मापविज्ञान गुणों की सुरक्षा.–

(i) साधारण

(क) विद्युत के मीटरों में उनकी मापविज्ञान गुणों की सुरक्षा के लिए साधन होंगे। केवल अधिकृत व्यक्तियों को ही सॉफ़्टवेयर सुरक्षा (iii), पैरामीटर सुरक्षा (iv) और इवेंट रिकॉर्ड (ix) की जाँच करने की सुविधा तक पहुँचने की अनुमति होगी।

(ख) बाहरी जगहों पर प्रयोग होने वाले विद्युत के मीटर की मापविज्ञान गुणों की सुरक्षा के लिए उपयोग किए जाने वाले सभी साधन सौर विकिरण को सहन करने में सक्षम होंगे।

(ii) सॉफ़्टवेयर की पहचान.–विद्युत के मीटर के विधिक रूप से महत्वपूर्ण सॉफ़्टवेयर की पहचान स्पष्ट रूप से सॉफ़्टवेयर वर्जन या किसी अन्य टोकन से की जानी चाहिए। पहचान में एक से अधिक हिस्से हो सकेंगे, किन्तु कम से कम एक भाग विधिक उद्देश्य के लिए होगा ।

यह पहचान सॉफ़्टवेयर से अटूट रूप से जुड़ी होगी और कमांड देने पर या ऑपरेशन के दौरान दिखाई जाएगी।

अपवाद के तौर पर, यदि नीचे दी गई तीन शर्तें पूरी होती हैं, तो विद्युत मीटर पर सॉफ्टवेयर की पहचान का निशान होना एक स्वीकार्य समाधान होगा:

(क) यूज़र इंटरफ़ेस में डिस्प्ले पर सॉफ्टवेयर की पहचान दिखाने के लिए कोई नियंत्रण क्षमता नहीं है, या डिस्प्ले तकनीकी रूप से सॉफ्टवेयर की पहचान दिखाने की सुविधा नहीं देता है (जैसे एनालॉग इंडिकेटिंग डिवाइस या इलेक्ट्रोमैकेनिकल

काउंटर)।

(ख) विद्युत मीटर में सॉफ्टवेयर की पहचान बताने के लिए कोई इंटरफ़ेस नहीं है।

(ग) विद्युत मीटर बनने के बाद सॉफ्टवेयर में बदलाव करना संभव नहीं है, या यह तभी संभव है जब हार्डवेयर या हार्डवेयर का कोई हिस्सा भी बदला जाए।

हार्डवेयर या संबंधित हार्डवेयर घटक बनाने वाली कंपनी यह सुनिश्चित करने के लिए ज़िम्मेदार है कि संबंधित मीटर पर सॉफ्टवेयर की पहचान सही ढंग से अंकित हो।
सॉफ्टवेयर की पहचान और पहचान के तरीके का उल्लेख टाइप अनुमोदन प्रमाण-पत्र में किया जाएगा।

(iii) सॉफ्टवेयर सुरक्षा,–

(क) गलत इस्तेमाल से बचाव.– विद्युत मीटर को इस तरह से बनाया जाएगा कि अनजाने में, गलती से या जानबूझकर गलत इस्तेमाल की संभावना कम से कम हो।

(ख) धोखाधड़ी से सुरक्षा

(खक) विधिक रूप से आवश्यक सॉफ़्टवेयर को बिना अप्राधिकृत उपांतरण , लोडिंग या मेमोरी डिवाइस बदलकर किए जाने वाले बदलावों से सुरक्षित रखा जाएगा जिन विद्युत मीटर में सॉफ़्टवेयर/पैरामीटर लोड करने का विकल्प होता है, उन्हें सुरक्षित रखने के लिए मैकेनिकल या इलेक्ट्रॉनिक सीलिंग जैसे सुरक्षित तरीकों की आवश्यक्ता होती है।

(खख) यूज़र इंटरफ़ेस के माध्यम से केवल साफ़ तौर पर बताए गए कृत्य (4.1 देखें) ही चालू किए जा सकते हैं; इसे इस तरह से बनाया जाना चाहिए कि इससे धोखाधड़ी वाला उपयोग आसान न हो।

(खग) सॉफ़्टवेयर सुरक्षा में मैकेनिकल, इलेक्ट्रॉनिक और/या क्रिप्टोग्राफ़िक रीती से सही सीलिंग शामिल है, जिससे बिना अप्राधिकृत छेड़छाड़ करना असंभव हो या साफ़ तौर पर पता चल जाए।
उदाहरण:
1) मापने वाले उपस्करका सॉफ़्टवेयर इस तरह बनाया गया है कि पैरामीटर और विधिक रूप से सुसंगत कॉन्फ़िगरेशन में बदलाव केवल एक स्विच-प्रोटेक्टेड मेनू के ज़रिए ही किया जा सकता है। यह स्विच इनएक्टिव पोज़िशन में मैकेनिकली सील होता है, जिससे पैरामीटर और विधिक रूप से ज़रूरी कॉन्फ़िगरेशन में बदलाव करना नामुमकिन हो जाता है। पैरामीटर और कॉन्फ़िगरेशन में बदलाव करने के लिए, स्विच को बदलना पड़ता है, जिससे सील टूट जाती है।

2) मापने वाले उपस्करका सॉफ़्टवेयर इस तरह बनाया गया है कि पैरामीटर और विधिक रूप से सुसंगत कॉन्फ़िगरेशन तक केवल अधिकृत व्यक्ति ही पहुँच सकते हैं। अगर कोई व्यक्ति पैरामीटर मेनू आइटम में जाना चाहता है, तो उसे अपना स्मार्ट कार्ड लगाना होगा जिसमें क्रिप्टोग्राफ़िक प्रमाणपत्र के हिस्से के तौर पर पी आई एन हो। उपस्कर का सॉफ़्टवेयर प्रमाणपत्र के माध्यम से पी आई एन की प्रमाणिकता की जाँच कर सकता है और पैरामीटर मेनू आइटम में प्रवेश की

अनुमति देता है। इस पहुंच को ऑडिट ट्रेल में रिकॉर्ड किया जाता है, जिसमें उस व्यक्ति (या कम से कम प्रयोग किए गए स्मार्ट कार्ड) की पहचान शामिल होती है।

(iv) पैरामीटर सुरक्षा,–

(क) विद्युत मीटर की विधिक रूप से आवश्यक विशेषताओं को तय करने वाले पैरामीटर को बिना अनुमति के बदलाव से सुरक्षित रखा जाना चाहिए। यदि जांच के लिए आवश्यक हो, तो विद्यमान पैरामीटर सेटिंग्स को देखा जा सकना चाहिए। डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर को केवल विद्युत मीटर के विशिष्ट प्रचलन मोड में ही बदला या चुना जा सकता है। इन्हें दो तरह से बांटा जा सकता है: जिन्हें सुरक्षित (बदलाव न हो सकने वाला) रखा जाना चाहिए और जिन्हें किसी अधिकृत व्यक्ति जैसे उपकरण का मालिक या मरम्मत करने वाले के पहुंच (सेट पैरामीटर) बनाया जा सकता है।
एक ही तरह के सभी डिवाइस के लिए 'टाइप-विशिष्ट' पैरामीटर के मान एक जैसे होते हैं। ये उपस्करके टाइप अनुमोदन के समय तय किए जाते हैं।

टिप्पण 1: पैरामीटर को सुरक्षित रखने के लिए केवल एक साधारण पासवर्ड तकनीकी रूप से सही समाधान नहीं है।

टिप्पण 2: अधिकृत व्यक्तियों को डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर के सीमित सेट को एक्सेस करने की अनुमति दी जा सकती है। ऐसे डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर के सेट और उनके एक्सेस की सीमाओं/नियमों को स्पष्ट रूप से प्रलेखित किया जाना चाहिए।

(ख) कुल मापी गई ऊर्जा को स्टोर करने वाले रजिस्टर को शून्य करना, डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर में बदलाव माना जाएगा। इसलिए, डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर पर लागू होने वाली सभी आवश्यक शर्तें शून्य करने की प्रक्रिया पर भी लागू होंगी।

(ग) डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर में बदलाव करते समय, मीटर ऊर्जा को रिकॉर्ड करना बंद कर देगा।

(घ) कुछ डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर उपयोगकर्ता के लिए उपलब्ध होंगे। तथापि, मापने वाले उपस्करमें डिवाइस-विशिष्ट पैरामीटर में किए गए किसी भी बदलाव को अपने-आप और बिना मिटाए रिकॉर्ड करने की सुविधा होनी चाहिए, जैसे कि ऑडिट ट्रेल। उपस्कररिकॉर्ड किए गए डेटा को दिखाने में सक्षम होना चाहिए।
पता लगाने की क्षमता के साधन और रिकॉर्ड विधिक रूप से ज़रूरी सॉफ़्टवेयर का हिस्सा हैं और उन्हें उसी तरह सुरक्षित रखा जाना चाहिए। ऑडिट ट्रेल दिखाने के लिए प्रयोग किया जाने वाला सॉफ़्टवेयर, विधिक रूप से तय ज़रूरी सॉफ़्टवेयर का हिस्सा होता है।
टिप्पण: इवेंट काउंटर तकनीकी रूप से स्वीकार्य समाधान नहीं है।

(v) इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस और सब-असेंबली को अलग रखना – विधिक मापविज्ञान रूप से विद्युत मीटर के महत्वपूर्ण हिस्सों – चाहे वे सॉफ्टवेयर हों या हार्डवेयर – पर मीटर के दूसरे हिस्सों का अनुचित प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए।

(क) विद्युत मीटर के उन सब-असेंबली या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस की पहचान की जानी चाहिए, उन्हें साफ़ तौर पर परिभाषित किया जाना चाहिए और उनका प्रलेखित किया जाना चाहिए, जो विधिक रूप से ज़रूरी काम करते हैं। वे मापने वाले सिस्टम का विधिक रूप से ज़रूरी हिस्सा होते हैं। अगर विधिक रूप से ज़रूरी काम करने वाले सब-असेंबली की पहचान नहीं की जाती है, तो सभी सब-असेंबली को विधिक रूप से ज़रूरी काम करने वाला माना जाएगा।

उदाहरण:

1) विद्युत मीटर में माप का मान पढ़ने के लिए इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस को जोड़ने के लिए एक ऑप्टिकल इंटरफ़ेस होता है। मीटर सभी ज़रूरी मात्राओं को स्टोर करता है और मान को काफ़ी समय तक पढ़ने के लिए उपलब्ध रखता है। इस सिस्टम में सिर्फ़ विद्युत मीटर ही विधिक रूप से ज़रूरी डिवाइस है। दूसरे डिवाइस जो विधिक रूप से ज़रूरी नहीं हैं, वे भी हो सकते हैं और उपस्करके इंटरफ़ेस से जुड़े हो सकते हैं, परन्तु आवश्यक 3(6)(फ)(ख) पूरी हो। डेटा ट्रांसमिशन को सुरक्षित करने की अपेक्षा नहीं है [3(6)(vii) देखें]।

(ख) टाइप परीक्षण के दौरान, यह दिखाया जाना चाहिए कि सब-असेंबली और इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस के आवश्यक कामों और डेटा पर इंटरफ़ेस के ज़रिए मिले कमांड का कोई गलत असर न पड़े।

इसका मतलब है कि सब-असेंबली या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में आरंभ किए गए प्रत्येक काम या डेटा में बदलाव के लिए प्रत्येक कमांड का एक साफ़ और निश्चित संबंध होता है।

टिप्पण: अगर "विधिक रूप से सुसंगत " सब-असेंबली या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस दूसरे "विधिक रूप से सुसंगत " सब-असेंबली या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस के साथ इंटरैक्ट करते हैं, तो 3(6)(vii) देखें।

उदाहरण:

1) विद्युत मीटर का सॉफ्टवेयर [ऊपर 3(6)(फ)(क) का उदाहरण देखें] आवश्यक मात्राओं का चयन करने के लिए कमांड प्राप्त करने में सक्षम है। यह माप मान को अतिरिक्त जानकारी के साथ जोड़ता है – जैसे समय स्टाम्प, इकाई – और इस डेटा सेट को अनुरोध करने वाले डिवाइस को वापस भेजता है। सॉफ्टवेयर केवल मान्य अनुमत मात्राओं के चयन के लिए कमांड स्वीकार करता है और किसी भी अन्य कमांड को हटा देता है, केवल एक त्रुटि संदेश वापस भेजता है। डेटा सेट की सामग्री के लिए सुरक्षा के साधन हो सकते हैं, लेकिन वे आवश्यक नहीं हैं, क्योंकि प्रेषित डेटा सेट विधिक नियंत्रण के अधीन नहीं है।

2) सील किए जा सकने वाले आवरण के अंदर एक स्विच होता है जो विद्युत मीटर के संचालन मोड को परिभाषित करता है: एक स्विच सेटिंग सत्यापित मोड को इंगित करती है और दूसरी गैर-सत्यापित मोड को (यांत्रिक सील के अतिरिक्त अन्य सुरक्षा साधन भी संभव हैं; 3(6)(iii)(ख)(खग) में उदाहरण देखें)। प्राप्त कमांड की व्याख्या करते समय सॉफ़्टवेयर स्विच की स्थिति की जाँच करता है: गैर-प्रमाणित मोड में सॉफ़्टवेयर द्वारा स्वीकार किया जाने वाला कमांड सेट ऊपर वर्णित मोड की तुलना में विस्तारित होता है; उदाहरण के लिए, यह संभव हो सकता है कि एक कमांड द्वारा अंशांकन कारक को समायोजित किया जाए जिसे प्रमाणित मोड में खारिज कर दिया जाता है।

(vi) सॉफ्टवेयर पार्ट को अलग करना,–

(क) सभी सॉफ़्टवेयर मॉड्यूल (प्रोग्राम, सबरूटीन, ऑब्जेक्ट आदि) जो विधिक रूप से सुसंगत कार्य करते हैं या जिनमें विधिक रूप से सुसंगत डेटा डोमेन होते हैं, वे एक विद्युत मीटर के विधिक रूप से सुसंगत सॉफ़्टवेयर भाग का निर्माण करते हैं, जिसे 3(6) (ii) में वर्णित अनुसार पहचानने योग्य बनाया जाना चाहिए। यदि विधिक रूप से सुसंगत कार्य करने वाले सॉफ़्टवेयर मॉड्यूल की पहचान नहीं की जाती है, तो पूरे सॉफ़्टवेयर को विधिक रूप से सुसंगत माना जाएगा।

(ख) यदि विधिक रूप से सुसंगत सॉफ़्टवेयर भाग अन्य सॉफ़्टवेयर भागों के साथ संचार करता है, तो एक सॉफ़्टवेयर इंटरफ़ेस परिभाषित किया जाना चाहिए। सभी संचार विशेष रूप से इस इंटरफ़ेस के माध्यम से ही किया जाना चाहिए। विधिक रूप से सुसंगत सॉफ़्टवेयर भाग और इंटरफ़ेस को स्पष्ट रूप से प्रलेखित किया जाना चाहिए। सॉफ़्टवेयर के सभी विधिक रूप से सुसंगत फ़ंक्शन और डेटा डोमेन का वर्णन किया जाना चाहिए ताकि एक प्रकार अनुमोदन प्राधिकरण सही सॉफ़्टवेयर पृथक्करण पर निर्णय ले सके।

(ग) सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस बनाने वाले डेटा डोमेन, जिसमें विधिक रूप से सुसंगत भाग से इंटरफ़ेस डेटा डोमेन में निर्यात करने वाला कोड और इंटरफ़ेस से विधिक रूप से सुसंगत भाग में आयात करने वाला कोड शामिल है, को स्पष्ट रूप से परिभाषित और प्रलेखित किया जाना चाहिए। घोषित सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस को परिवंचना नहीं किया जाना चाहिए।

(घ) सॉफ़्टवेयर के विधिक रूप से महत्वपूर्ण भाग में, शुरू किए गए सभी कृत्य या डेटा में होने वाले बदलावों के लिए हर कमांड का स्पष्ट असाइनमेंट होना चाहिए। सॉफ़्टवेयर इंटरफ़ेस के ज़रिए कम्युनिकेट करने वाले कमांड्स को घोषित और दस्तावेजीकृत किया जाना चाहिए। सॉफ़्टवेयर इंटरफ़ेस के ज़रिए केवल दस्तावेजीकृत किए गए कमांड्स को ही संक्रियित करने की अनुमति है। विनिर्माता को कमांड्स के प्रलेखन की पूर्णता के बारे में बताना होगा।

(vii) डेटा का स्टोरेज, संचार प्रणाली के माध्यम से संचरण,–

(क) सामान्य.– अगर माप के मान का उपयोग माप वाली जगह के अतिरिक्त किसी दूसरी जगह पर या माप के समय के बाद किया जाता है, तो विधिक कामों के लिए प्रयोग होने से पहले उन्हें मीटर (इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस, सब-असेंबली) से बाहर निकालकर किसी असुरक्षित माहौल में स्टोर या संचारित करना पड़ सकता है। ऐसे में निम्नलिखित शर्तें लागू होती हैं:

(कक) स्टोर या संचारित किए गए माप के मान के साथ भविष्य में विधिक तौर पर आवश्यक प्रयोग के लिए सभी ज़रूरी जानकारी होनी चाहिए।

(कख) डेटा को सॉफ्टवेयर के माध्यम से सुरक्षित किया जाना चाहिए ताकि जानकारी की प्रमाणिकता, अखंडता और ज़रूरत पड़ने पर माप के समय की सटीकता की गारंटी दी जा सके। जो सॉफ्टवेयर माप के मान और उससे जुड़े डेटा को दिखाता है या आगे प्रसंस्कृत करता है, उसे असुरक्षित स्टोरेज से पढ़ने या असुरक्षित परिषण चैनल से मिलने के बाद माप के समय, प्रमाणिकता और डेटा की अखंडता की जांच करनी चाहिए। अगर कोई गड़बड़ी मिलती है, तो डेटा को हटा दिया जाना चाहिए या उपयोग के योग्य नहीं माना जाना चाहिए।

डेटा को सुरक्षित रखने के लिए प्रयोग की जाने वाली गोपनीय कुंजियों को गुप्त रखा जाना चाहिए और विद्युत मीटर में

सुरक्षित रखना चाहिए। ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए कि इन कुंजियों को तभी इनपुट या पढ़ा जा सके जब सील तोड़ी जाए।

(कग) जो सॉफ्टवेयर मॉड्यूल डेटा को स्टोर या भेजने के लिए तैयार करते हैं, या पढ़ने या मिलने के बाद डेटा की जांच करते हैं, वे विधिक तौर पर सुसंगत सॉफ्टवेयर का हिस्सा होते हैं।

(ख) ऑटोमैटिक स्टोरिंग

(खक) जब डेटा स्टोरेज की अपेक्षित हो, तो माप पूरा होने पर, अर्थात् अंतिम मान सृजन होने पर माप डेटा ऑटोमैटिकली स्टोर होना चाहिए। जब अंतिम मान किसी गणना से हो, तो गणना के लिए ज़रूरी सभी डेटा अंतिम मान के साथ ऑटोमैटिकली स्टोर होना चाहिए।

(खख) स्टोरेज डिवाइस में इतना स्कायित्व होना चाहिए कि सामान्य स्टोरेज कंडीशन में डेटा खराब न हो। किसी खास एप्लिकेशन के लिए काफ़ी मेमोरी स्टोरेज होनी चाहिए।

(खग) स्टोर किया गया डेटा तब हटाया जा सकता है जब:

- ट्रांज़ैक्शन पूरा हो जाए, या
- यह डेटा किसी ऐसे प्रिंटिंग डिवाइस से प्रिंट किया जाए जो विधिक नियंत्रण के अधीन में हो।
-

टिप्पण: यह नियम संचयी रजिस्टर और ऑडिट ट्रेल पर लागू नहीं होगा।

(खघ) जब 3(6)(vii)(ख)(खग) में बताई गई अपेक्षाएं पूरी हो जाएं और स्टोरेज भर जाए, तो स्टोर किए गए डेटा को हटाने की अनुमति है, जन नीचे दी गई दोनों शर्तें पूरी हों:

- डेटा को उसी क्रम में हटाया जाए जिस क्रम में उसे रिकॉर्ड किया गया था और उस खास एप्लीकेशन के लिए तय नियमों का पालन किया जाए;
- डेटा हटाने का काम या तो स्वतः हो या किसी खास मैनुअल ऑपरेशन के माध्यम से किया जाए, जिसके लिए विशेष पहुंच अधिकारों की ज़रूरत हो सकती है।

(ग) डाटा परिषण,–

(गक) परिषण में देरी की वजह से माप पर कोई गलत असर नहीं पड़ना चाहिए।

(गख) अगर नेटवर्क सर्विस उपलब्ध न हों, तो भी विधिक रूप से ज़रूरी कोई भी माप डेटा खोना नहीं चाहिए।

(घ) टाइम स्टैम्प.– टाइम स्टैम्प को डिवाइस की घड़ी से पढ़ा जाएगा। घड़ी की सेटिंग को विधिक रूप से महत्वपूर्ण माना जाता है। 3(6)(iv) के अनुसार सुरक्षा के उचित उपाय किए जाएंगे।

जब किसी खास क्षेत्र (जैसे मल्टी-टैरिफ मीटर, इंटरवल मीटर) के लिए माप का समय ज़रूरी हो, तो आंतरिक घड़ियों की अनिश्चितता को कम करने के लिए उन्हें विशेष तरीकों (जैसे सॉफ्टवेयर के माध्यम से) से बेहतर बनाया जा सकता है।

(viii) रखरखाव और री-कॉन्फ़िगरेशन.– फ़ील्ड में विद्युत मीटर के विधिक रूप से आवश्यक सॉफ़्टवेयर को अपडेट करने को इस तरह माना जाना चाहिए:

- विद्युत मीटर में बदलाव, जब सॉफ़्टवेयर को किसी दूसरे स्वीकृत वर्जन से बदला जाए, या
- विद्युत मीटर की मरम्मत, जब उसी वर्जन को दोबारा इंस्टॉल किया जाए।

जिस विद्युत मीटर में सेवा के दौरान बदलाव या मरम्मत की गई हो, उसका दोबारा सत्यापन ज़रूरी होगा।

सॉफ़्टवेयर अपडेट करने की सुविधा को ऐसी सेटिंग (जैसे फ़िज़िकल स्विच या सुरक्षित पैरामीटर) से बंद किया जाना चाहिए जिसे सील किया जा सके, ताकि सील तोड़े बिना विधिक रूप से ज़रूरी सॉफ़्टवेयर को अपडेट करना संभव न हो।

जो सॉफ़्टवेयर विद्युत मीटर के सही ढंग से काम करने के लिए आवश्यक नहीं है, उसे अपडेट करने के बाद सत्यापन की ज़रूरत नहीं होती।

(क) केवल विधिक रूप से आवश्यक सॉफ्टवेयर के उन वर्जन का उपयोग किया जा सकता है जो स्वीकृत किए गए प्रकार के अनुरूप हों। यह मामला फील्ड में सत्यापन से जुड़ा है।

(ख) सत्यापित अपडेट.– जिस सॉफ्टवेयर को अपडेट करना है, उसे लोकल तौर पर अर्थात् सीधे मापने वाले डिवाइस पर या नेटवर्क के माध्यम से दूर से लोड किया जा सकता है। टेक्निकल सॉल्यूशन की आवश्यकताओं के आधार पर, लोडिंग और इंस्टॉलेशन दो अलग-अलग चरण हो सकते हैं या एक ही चरण में मिलाए जा सकते हैं। अपडेट कितना असरदार है, यह जांचने के लिए विद्युत मीटर की इंस्टॉलेशन साइट पर किसी व्यक्ति का विद्यमान होना आवश्यक है। विद्युत मीटर के विधिक रूप से आवश्यक सॉफ्टवेयर को अपडेट करने (किसी दूसरे स्वीकृत वर्जन से बदलने या दोबारा इंस्टॉल करने) के बाद, उपस्करका सत्यापन किए बिना और सिक्योरिटी के तरीकों को नवीकृत किए बिना विद्युत मीटर का प्रयोग विधिक कामों के लिए नहीं किया जा सकता।

(ग) ट्रेस्ड अपडेट.– सॉफ्टवेयर को ट्रेस्ड अपडेट (गक से गछ) की आवश्यकताओं के अनुसार उपस्कर में लागू किया जाता है। ट्रेस्ड अपडेट एक सत्यापित उपस्करया डिवाइस में सॉफ्टवेयर बदलने की प्रक्रिया है, जिसके बाद साइट पर किसी ज़िम्मेदार व्यक्ति द्वारा बाद में सत्यापन करने की ज़रूरत नहीं होती। जिस सॉफ्टवेयर को अपडेट करना है, उसे स्थानीय तौर पर अर्थात् सीधे मापने वाले डिवाइस पर या नेटवर्क के माध्यम से दूर से लोड किया जा सकता है। सॉफ्टवेयर अपडेट को ऑडिट ट्रेल में रिकॉर्ड किया जाता है। ट्रेस्ड अपडेट की प्रक्रिया में कई चरण शामिल होते हैं: लोडिंग, इंटीग्रिटी चेकिंग, ओरिजिन की जांच (ऑथेंटिकेशन), इंस्टॉलेशन, लॉगिंग और एक्टिवेशन।

(गक) सॉफ़्टवेयर का ट्रेस्ड अपडेट स्वतः होना चाहिए। अपडेट की प्रक्रिया पूरी होने पर, सॉफ़्टवेयर सुरक्षा का स्तर वही होना चाहिए जो टाइप अनुमोदन के लिए आवश्यक है।

(गख) टारगेट इलेक्ट्रिसिटी मीटर (इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस, सब-असेंबली) में विधिक रूप से आवश्यक सॉफ़्टवेयर नियत होना चाहिए जिसे अपडेट न किया जा सके और जिसमें ट्रेस्ड अपडेट की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आवश्यक सभी चेकिंग फ़ंक्शन हों।

(गग) लोड किए गए सॉफ़्टवेयर की प्रमाणिकता की गारंटी के लिए तकनीकी तरीकों को नियोजित किया जाना चाहिए, अर्थात् यह सुनिश्चित करना कि यह टाइप अनुमोदन प्रमाण-पत्र के मालिक की तरफ़ से आया है। अगर लोड किया गया सॉफ़्टवेयर प्रमाणिकता की जाँच में असफल हो जाता है, तो उपस्करउसे हटा देगा और सॉफ़्टवेयर के पिछले वर्जन का उपयोग करेगा या ऐसे मोड में चला जाएगा जिसमें वह काम न कर सके।

(गघ) लोड किए गए सॉफ़्टवेयर की अखंडता सुनिश्चित करने के लिए तकनीकी तरीकों का उपयोग किया जाना चाहिए, अर्थात् यह सुनिश्चित करना कि लोड करने से पहले उसमें कोई गलत बदलाव न किया गया हो। यह लोड किए गए सॉफ़्टवेयर का चेकसम या हैश कोड जोड़कर और लोडिंग प्रक्रिया के दौरान उसे सत्यापित करके किया जा सकता है। अगर लोड किया गया सॉफ़्टवेयर इस परीक्षण में असफल हो जाता है, तो उपस्करउसे हटा देगा और सॉफ़्टवेयर के पिछले वर्जन का उपयोग करेगा या ऐसे मोड में चला जाएगा जिसमें वह काम न कर सके। इस मोड में, मापने वाले फ़ंक्शन रोक दिए जाएँगे। ट्रेस्ड अपडेट की प्रक्रिया में किसी भी स्टेप को छोड़े बिना, डाउनलोड प्रक्रिया को फिर से शुरू करना ही संभव होगा।

(गङ) विधिक रूप से महत्वपूर्ण सॉफ़्टवेयर के ट्रैक किए गए अपडेट को बाद में सत्यापन और निगरानी या निरीक्षण के लिए उपस्करके भीतर ठीक से ट्रैक किया जा सके, यह सुनिश्चित करने के लिए उचित तकनीकी साधनों जैसे ऑडिट ट्रेल का उपयोग किया जाएगा।

ऑडिट ट्रेल में कम से कम ये जानकारी होनी चाहिए: अपडेट प्रक्रिया की सफलता/असफलता, इंस्टॉल किए गए वर्जन की सॉफ़्टवेयर पहचान, पहले इंस्टॉल किए गए वर्जन की सॉफ़्टवेयर पहचान, घटना का टाइम स्टैम्प, डाउनलोड करने वाले की पहचान। सफलता या असफलता की परवाह किए बिना, हर अपडेट कोशिश के लिए एक एंट्री बनाई जाएगी।

ट्रैक किए गए अपडेट को सपोर्ट करने वाले स्टोरेज डिवाइस में इतनी क्षमता होनी चाहिए कि वह फ़ील्ड/निरीक्षण में लगातार दो सत्यापन के बीच विधिक रूप से महत्वपूर्ण सॉफ़्टवेयर के ट्रैक किए गए अपडेट की ट्रेसेबिलिटी सुनिश्चित कर सके। ऑडिट ट्रेल के लिए स्टोरेज की सीमा तक पहुँचने के बाद, तकनीकी साधनों से यह सुनिश्चित किया जाएगा कि सील तोड़े बिना आगे कोई डाउनलोड न हो सके।

टिप्पण: यह अपेक्षा निरीक्षण अधिकारियों को जो विधिक रूप से नियंत्रित उपस्करकी विधिक माप-विज्ञानी निगरानी के लिए ज़िम्मेदार हैं - एक उचित समय अवधि में विधिक रूप से महत्वपूर्ण सॉफ़्टवेयर के ट्रैक किए गए अपडेट को बैक-ट्रेस करने में सक्षम बनाती है।

(गच) यह माना जाता है कि विद्युत मीटर बनाने वाली कंपनी अपने ग्राहक को सॉफ़्टवेयर अपडेट, विशेषकर विधिक रूप से ज़रूरी भागो के बारे में पूरी जानकारी देती है, और ग्राहक अपडेट लेने से मना नहीं करेगा। साथ ही, यह भी माना जाता है कि बनाने वाली कंपनी और ग्राहक, उपयोग करने वाले या मीटर के मालिक, मीटर के उपयोग और जगह के आधार पर डाउनलोड करने के सही तरीके पर सहमत होंगे।

(गछ) यदि 3(6)(viii)(ग)(गक) से 3(6)(viii)(ग)(गज) तक की आवश्यकताओं को पूरा नहीं किया जा सकता है, तो भी विधिक रूप से असुसंगत सॉफ़्टवेयर भाग को अपडेट करना संभव है। इस मामले में, निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया जाना चाहिए:

• विधिक रूप से सुसंगत और असुसंगत सॉफ़्टवेयर के बीच स्पष्ट अंतर है;

• सील तोड़े बिना विधिक0 रूप से सुसंगत सॉफ़्टवेयर के पूरे हिस्से को अपडेट नहीं किया जा सकता;

• प्रकार अनुमोदन प्रमाणपत्र में यह उल्लेख किया गया है कि विधिक रूप से असुसंगत हिस्से को अपडेट करना स्वीकार्य है।

(ix) सुविधा कार्यक्रम रिकॉर्ड की समीक्षा– यदि मीटर में जाँच की सुविधा उपलब्ध है, तो उस सुविधा के इवेंट रिकॉर्ड में कम से कम 100 इवेंट्स की क्षमता होनी चाहिए और यह 'फर्स्ट-इन-फर्स्ट-आउट' प्रकार का होना चाहिए। सील तोड़े बिना और/या अधिकृत एक्सेस उदाहरण के लिए, कोड (पासवर्ड) या किसी विशेष डिवाइस (हार्ड) की आदि के माध्यम से, के बिना इवेंट रिकॉर्ड को बदला या शून्य नहीं किया जा सकता है।

(7) उपयोग के लिए उपयुक्तता,-

(i) परिणाम की सुपाठ्यता– मीटर में एक (अथवा एक से अधिक) संकेतक उपस्करहोने चाहिए, जो उस प्रत्येक विधिक मापन इकाई का संख्यात्मक मान प्रदर्शित करने में सक्षम हों, जिसके लिए मीटर को अनुमोदित किया गया है। संकेतक उपस्करको पढ़ना सरल होना चाहिए तथा मापन परिणामों को प्रदर्शित करने वाले अक्षरों की ऊँचाई न्यूनतम 4 मिमी होनी चाहिए। किसी भी दशमलव अंश को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया जाना चाहिए; यांत्रिक रजिस्टरों के मामले में दशमलव अंश दर्शाने वाले ड्रम को अन्य ड्रमों से भिन्न प्रकार से चिह्नित किया जाना चाहिए।

मीटर के अधिकतम जीवनकाल के दौरान सामान्य परिचालन स्थितियों के संपर्क में आने से संकेतक उपस्करमहत्वपूर्ण रूप से प्रभावित नहीं होना चाहिए।

संकेतक उपस्कर बिलिंग के उद्देश्य से आवश्यक सभी आंकड़ो को प्रदर्शित करने में सक्षम होना चाहिए। यदि एक ही संकेतक उपस्करद्वारा एकाधिक मान प्रदर्शित किए जाते हैं, तो उससे संबंधित सभी सुसंगत स्मृतियों की सामग्री को प्रदर्शित करना संभव होना चाहिए। स्वचालित अनुक्रमण प्रदर्शन की स्थिति में, बिलिंग प्रयोजनों हेतु प्रत्येक रजिस्टर के प्रदर्शन को न्यूनतम 5 सेकंड तक प्रदर्शित रखा जाना चाहिए।

बहु-दर मीटरों के लिए, सक्रिय दर को दर्शाने वाले रजिस्टर को इंगित किया जाना चाहिए। प्रत्येक दर रजिस्टर को स्थानीय रूप से पढ़ना संभव होना चाहिए और प्रत्येक रजिस्टर की स्पष्ट पहचान होनी चाहिए।

इलेक्ट्रॉनिक रजिस्टर नॉन-वोलाटाइल होने चाहिए ताकि विद्युत जाने पर भी उनमें स्टोर की गई वैल्यू बनी रहे। स्टोर की गई वैल्यू ओवरराइट नहीं होनी चाहिए और विद्युत वापस आने पर उन्हें फिर से प्राप्त किया जा सके। रजिस्टर में इतनी ऊर्जा स्टोर करने और दिखाने की क्षमता होनी चाहिए जो P = Unom·I max·n पर कम से कम 4000 घंटे तक चलने वाले मीटर के बराबर हो, जहाँ n फेज़ की संख्या है। भंडारण और प्रदर्शन की यह क्षमता बिलिंग के लिए सुसंगत सभी रजिस्टरों पर लागू होती है, जिसमें द्वि-दिशात्मक मीटरों के लिए सकारात्मक और नकारात्मक प्रवाह रजिस्टर और बहु-टैरिफ मीटरों के लिए टैरिफ रजिस्टर शामिल हैं।

इलेक्ट्रॉनिक रजिस्टरों के मामले में, डिस्कनेक्ट किए गए मीटर के परिणामों के लिए न्यूनतम प्रतिधारण समय एक वर्ष है। इलेक्ट्रॉनिक संकेत देने वाले उपकरणों में एक डिस्प्ले टेस्ट प्रदान किया जाना चाहिए जो यह निर्धारित करने के उद्देश्य से सभी डिस्प्ले सेगमेंट को चालू और फिर बंद कर दे कि क्या सभी डिस्प्ले सेगमेंट काम कर रहे हैं।

(ii) परीक्षण-योग्यता– मीटर में प्रभावी परीक्षण हेतु एक परीक्षण आउटपुट उपलब्ध होना चाहिए, जैसे कि चिह्न युक्त रोटर अथवा परीक्षण पल्स आउटपुट। यदि परीक्षण आउटपुट की अभिकल्पना ऐसी हो कि प्रत्येक सुसंगत समय अंतराल में पल्स दर मापी गई शक्ति के अनुरूप न हो, तो विनिर्माता को आवश्यक पल्सों की संख्या घोषित करनी होगी, जिससे $I_{अधिकतम}$, Itr तथा $I_{न्यूनतम}$ पर मापन का मानक विचलन अधिकतम अनुमेय त्रुटि के 0.1 से कम सुनिश्चित किया जा सके।

परीक्षण आउटपुट द्वारा दी गई मापी गई ऊर्जा और संकेतक उपस्करद्वारा दी गई मापी गई ऊर्जा के बीच का संबंध नेम-प्लेट पर अंकित मार्किंग के अनुरूप होना चाहिए।

सिग्नल भेजने वाले सिस्टम से निकलने वाले सिग्नल की वेवलेंथ 550 नैनोमीटर और 1,000 नैनोमीटर के बीच होनी चाहिए। मीटर में लगा आउटपुट डिवाइस, मीटर की सतह से 10 मिमी ±1 मिमी की दूरी पर एक तय रेफरेंस सतह (ऑप्टिकली एक्टिव एरिया) पर E_T रेडिएशन स्ट्रेंथ वाला सिग्नल बनाएगा, जिसकी लिमिटिंग वैल्यू इस प्रकार होंगी:

ऑन-स्थिति: 50μW/cm2 ≤ ET ≤ 7500μW/cm2
ऑफ-स्थिति: ET ≤ 2μW/cm2

(8) टिकाऊपन– मीटर को विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट अवधि के लिए अपनी मापविज्ञान विशेषताओं की पर्याप्त स्थिरता बनाए रखने के लिए डिज़ाइन किया जाना चाहिए, परन्तु कि इसे विनिर्माता के निर्देशों के अनुसार ठीक से स्थापित, रखरखाव और उपयोग किया जाए, जब यह उन पर्यावरणीय स्थितियों में हो जिसके लिए इसे अभिप्रेत किया गया है। निर्माता को स्थायित्व के दावे का समर्थन करने के लिए साक्ष्य प्रदान करना होगा।

मीटर को इस तरह डिज़ाइन किया जाना चाहिए कि गलत माप परिणाम देने वाली खराबी के प्रभाव को यथासंभव कम किया जा सके।
मीटर को इस तरह डिज़ाइन और निर्मित किया जाना चाहिए कि

क) टिकाऊपन संबंधी कोई बड़ी खराबी न आए, या

ख) टिकाऊपन संबंधी बड़ी खराबी का पता लगाकर टिकाऊपन सुरक्षा द्वारा उस पर कार्रवाई की जाए।

(9) अनुपालन की मान्यता – यदि मीटर इस अधिसूचना के भाग 2 में निर्दिष्ट परीक्षा और परीक्षणों को उत्तीर्ण करता है, तो यह माना जाता है कि वह खंड 3 के उपबंधों का अनुपालन करता है।

भाग 2 माप-विज्ञान नियंत्रण और प्रदर्शन परीक्षण

4. प्रकार अनुमोदन –

(1) प्रलेखीकरण –

प्रकार अनुमोदन के आवेदन के साथ प्रस्तुत किए जाने वाले दस्तावेज़ों में निम्नलिखित शामिल होंगे:

- प्रकार की पहचान, जिसमें शामिल हैं
    - नाम या ट्रेडमार्क और प्रकार का विवरण,
    - हार्डवेयर और सॉफ़्टवेयर का संस्करण,
    - नेम प्लेट का चित्र;
- मीटर की माप-संबंधी विशेषताएं, जिनमें शामिल हैं:
    - माप के सिद्धांत (सिद्धांतों) का विवरण,
    - माप-संबंधी विनिर्देश जैसे सटीकता वर्ग और रेटेड ऑपरेटिंग स्थितियां (खंड 3(1)),
    - मीटर का परीक्षण करने से पहले किए जाने वाले कोई भी कदम;
- मीटर के लिए तकनीकी विनिर्देश, जिसमें शामिल हैं:
    - घटकों और उपकरणों के कार्यात्मक विवरण के साथ एक ब्लॉक आरेख,
    - निर्माण और संचालन की व्याख्या करने वाले चित्र, आरेख और सामान्य सॉफ़्टवेयर जानकारी, जिसमें इंटरलॉक शामिल हैं,
    - सील या सुरक्षा के अन्य साधनों का विवरण और स्थिति,
    - स्थायित्व विशेषताओं से संबंधित दस्तावेज़,
    - कोई भी दस्तावेज़ या अन्य सबूत कि मीटर का डिज़ाइन और निर्माण इस अधिसूचना की आवश्यकताओं को पूरा करता है,
    - निर्धारित क्लॉक फ़्रीक्वेंसी,
    - मीटर की ऊर्जा खपत;
- यूज़र मैनुअल;
- इंस्टॉलेशन मैनुअल;

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

- यदि लागू हो, तो महत्वपूर्ण दोषों के लिए जाँच सुविधा का विवरण;

इसके अतिरिक्त, सॉफ़्टवेयर दस्तावेज़ीकरण में शामिल होना चाहिए

- विधिक रूप से सुसंगत सॉफ़्टवेयर का विवरण और आवश्यकताओं को कैसे पूरा किया जाता है:
  - विधिक रूप से सुसंगत भागों से संबंधित सॉफ्टवेयर मॉड्यूल की सूची, साथ ही एक घोषणा कि सभी विधिक रूप से सुसंगत कार्य विवरण में शामिल हैं;
  - विधिक रूप से सुसंगत सॉफ्टवेयर भाग के सॉफ्टवेयर इंटरफेस और इस इंटरफेस के माध्यम से कमांड और डेटा प्रवाह का विवरण, जिसमें पूर्णता का विवरण भी शामिल है;
  - सॉफ़्टवेयर पहचान के निर्माण का विवरण;
  - सुरक्षित किए जाने वाले पैरामीटर की सूची और सुरक्षा के तरीकों का विवरण;

• ऑपरेटिंग सिस्टम की सुरक्षा व्यवस्था का विवरण (जैसे पासवर्ड आदि, अगर लागू हो); (सॉफ्टवेयर) सीलिंग के तरीकों का विवरण;

• सिस्टम हार्डवेयर का अवलोकन, जैसे टोपोलॉजी ब्लॉक डायग्राम, कंप्यूटर का प्रकार, नेटवर्क का प्रकार आदि।

• जहाँ कोई हार्डवेयर कंपोनेंट विधिक रूप से महत्वपूर्ण माना जाता है या जहाँ वह विधिक रूप से महत्वपूर्ण काम करता है, वहाँ उसकी भी पहचान की जानी चाहिए;

• एल्गोरिदम की सटीकता का विवरण (जैसे ए/डी रूपांतरण परिणामों की फ़िल्टरिंग, मूल्य गणना, राउंडिंग एल्गोरिदम, आदि);

• उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस, मेनू और संवादों का विवरण;

• सॉफ़्टवेयर की पहचान और उपयोग में मौजूद उपस्करसे इसे प्राप्त करने के लिए निर्देश;

• मापने वाले उपस्कर/ इलेक्ट्रॉनिक के हर हार्डवेयर इंटरफ़ेस के कमांड्स की लिस्ट

• उपस्कर/ उप-संयोजन जिसमें पूर्णता का विवरण शामिल हो;

• सॉफ्टवेयर द्वारा पता लगाई गई स्थायित्व त्रुटियों की सूची और, यदि समझने के लिए आवश्यक हो, तो पता लगाने वाले एल्गोरिदम का विवरण;

- संग्रहीत या प्रसारित आँकड़ा समुच्चयका विवरण;
- यदि सॉफ़्टवेयर में त्रुटिया संसूचन की सुविधा है, तो पता लगाए गए त्रुटियों की सूची और त्रुटि का संसूचन एल्गोरिदम का विवरण;
- प्रचालन पुस्तिका।

UNCOMPLYCATE Simplifying compliance

इसके अतिरिक्त, यदि प्रकार अनुमोदन मौजूदा प्रकार परीक्षण दस्तावेज़ों पर आधारित है, तो टाइप अनुमोदन के आवेदन के साथ वे दस्तावेज़ या अन्य साक्ष्य संलग्न होने चाहिए जो इस बात का समर्थन करते हों कि मापन युक्रि का अभिकल्प और विशेषताएं इस अधिसूचना की आवश्यकताओं का अनुपालन करते हैं।

(2) प्रकार की परिभाषा– एक ही विनिर्माता द्वारा निर्मित मीटर एक प्रकार बना सकते हैं, यदि उनके माप-संबंधी गुण धर्म हों, जो उन भागों/मॉड्यूल के समान निर्माण के उपयोग से उत्पन्न होते हैं जो माप-संबंधी गुणधर्मो को निर्धारित करते हैं।

किसी प्रकार में करंट की कई रेंज और नाममात्र वोल्टेज व आवृत्ति के कई मान हो सकते हैं, और इसमें कई कनेक्शन मोड व कई सहायक युक्रिया शामिल हो सकते हैं।

टिप्पण: समान बनावट का सामान्यतः अर्थ है: मापन अवयवों की समान बनावट, मीटरिंग सॉफ़्टवेयर की समान बनावट, रजिस्टर और संकेतक युक्ति की समान बनावट, तापमान क्षतिपूर्ति तंत्र की समान बनावट, और केस, टर्मिनल ब्लॉक व यांत्रिक अंतरफलक की समान बनावट।

(i) प्रकार परीक्षण नमूनाकरण– विनिर्माता को मीटर के कम से कम उतने नमूने उपलब्ध कराने होंगे जितने परीक्षण के लिए आवश्यक हों। प्रकार परीक्षण मीटर के एक या अधिक नमूनों पर किया जाएगा, जिनका चयन प्रकार परीक्षण करने वाली संस्था द्वारा किया जाएगा, ताकि इसकी विशिष्ट विशेषताओं को स्थापित किया जा सके और इस अधिसूचना की आवश्यकताओं के अनुरूप होने को प्रमाणित किया जा सके।

(3) विधिमान्यकरण.– विधिमान्यकरण में विश्लेषण विधियों और परीक्षणों का संयोजन शामिल है, जैसा कि सारणी 6 में दिखाया गया है। उपयोग किए गए संक्षिप्त रूप सारणी 7 में वर्णित हैं।

सारणी 6 विनिर्दिष्ट आवश्यकताओं के लिए विधिमान्यकरण

	आवश्यकता	विधिमान्यकरण
3(6)(ii)	सॉफ़्टवेयर की पहचान	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(iii)(क)	गलत इस्तेमाल से बचाव	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(iii)(ख)	कपट संरक्षण	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(iv)	पैरामीटर संरक्षण	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू

3(6)(v)	इलेक्ट्रॉनिक युक्तियो और उप-संयोजनों का पृथक्करण	एडी
3(6)(vi)	सॉफ्टवेयर के विभिन्न घटक को अलग करना	एडी
3(6)(vii)	डेटा का स्टोरेज, कम्युनिकेशन सिस्टम के ज़रिए ट्रांसमिशन	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(vii)(क)(कख)	माप के समय के अनुसार आँकड़ा संरक्षण	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(vii)(ख)	स्वचालित संग्रहण	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(vii)(ग)(गक)	संचरण में विलंब	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(vii)(ग)(गक)	प्रसारण में बाधा	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(vii)(घ)	समय की मुहर	एडी + वीएफटीएसडब्ल्यू
3(6)(viii)	अनुरक्षण और पुनः विन्यास	एडी

सारणी 7: सारणी 6 में प्रयुक्त विधिमान्यकरण प्रक्रिया के संक्षिप्त रूप

संक्षेपाक्षर	विवरण	संबंधित अनुलग्नक ग
एडी	प्रलेखन का विश्लेषण और डिज़ाइन का विधिमान्यकरण	पैरा 1
वीएफटीएसडब्ल्यू	सॉफ्टवेयर कार्यों के प्रकार्यात्मक परीक्षण द्वारा विधिमान्यकरण	पैरा 2

5. परीक्षण कार्यक्रम– प्रारंभिक अंतर्निहित त्रुटि का निर्धारण मीटर पर पहले परीक्षण के रूप में किया जाएगा, जैसा कि 6(2)(i) में वर्णित है।

परीक्षणों की किसी भी श्रृंखला की शुरुआत में, मीटर को विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट समय के लिए वोल्टेज सर्किट सक्रिय

करके स्थिर होने दिया जाना चाहिए।
प्रारंभिक अंतर्निहित त्रुटि के लिए परीक्षण बिंदुओं का क्रम न्यूनतम धारा से अधिकतम धारा और फिर अधिकतम धारा से न्यूनतम धारा तक होगा। प्रत्येक परीक्षण बिंदु के लिए, परिणामी त्रुटि इन मापों का औसत होगी। *Imax* के लिए, अधिकतम माप समय स्थिरीकरण समय सहित 10 मिनट होगा।
अंतर्निहित त्रुटि (संदर्भ परिस्थितियों में) का निर्धारण सदैव प्रभावकारी मात्राओं के परीक्षणों तथा उन विक्षोभ परीक्षणों से पूर्व किया जाएगा, जो त्रुटि में स्वीकार्य विस्थापन (limit of error shift) की आवश्यकता अथवा त्रुटि से संबंधित किसी महत्वपूर्ण त्रुटियों की स्थिति से संबद्ध हों।

अन्यथा, परीक्षणों का क्रम निर्धारित नहीं है।

यथार्थता आवश्यकताओं के परीक्षण के लिए क्षणिक(विद्युत स्पंदन) निर्गम का उपयोग किया जा सकता है। फिर यह सुनिश्चित करने के लिए एक परीक्षण किया जाना चाहिए कि आधारभूत ऊर्जा रजिस्टर और उपयोग किए गए टेस्ट निर्गम के बीच का संबंध विनिर्माता के विनिर्देशों के अनुरूप है।

यदि किसी मीटर को वैकल्पिक कनेक्शन मोड के साथ विनिर्दिष्ट किया गया है, जैसे कि पॉली-फ़ेज़ मीटर के लिए एक-चरण कनेक्शन, तो सभी विनिर्दिष्ट कनेक्शन मोड के लिए 3(3)(iii) के अनुसार आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के परीक्षण किए जाएंगे।

यदि आवश्यक हो, तो निदेशक (विधिक मापविज्ञान) इस खंड में वर्णित परीक्षण व्यवस्थाओं की तुलना में अधिक कड़े परीक्षण नियम निर्धारित कर सकते हैं।

6. प्रकार अनुमोदन के लिए परीक्षण प्रक्रियाएं-

(1) परीक्षण की शर्तें– जब तक व्यक्तिगत परीक्षण अनुदेशों में अन्यथा न कहा गया हो, प्रकार अनुमोदन परीक्षणों के दौरान, परीक्षण की जा रही प्रभाव मात्रा को छोड़कर अन्य सभी प्रभाव मात्राओं को सारणी 8 में दिए गए संदर्भ शर्तों पर रखा जाएगा।

सारणी 8 संदर्भ स्थितियाँ और उनकी सहनशीलता

परिमाण	संदर्भ स्थितियां	सहनशीलता
वोल्टेज (2)	*U*nom	± 1 %
परिवेशी तापमान	23 ºC(1)	± 2 ºC
आवृत्ति	*f*nom	± 0.3 %
संकेत का समयनुसार दृश्य रूप	साइन तरंगीय	d ≤ 2 %
संदर्भ आवृत्ति पर बाहरी उदगम का चुंबकीय प्रेरण	0 T	B ≤ 0.05 mT
30 kHz – 6 GHz विद्युतचुंबकीय रेडियो-आवृत्ति क्षेत्र	0 V/m	≤ 1 V/m

स्थिति के प्रति संवेदनशील युक्तियो के लिए प्रचालन स्थिति	विनिर्माता के निर्देशानुसार माउंटिंग	± 0.5º
बहु-फेज़ मीटरों के लिए फेज़ अनुक्रम	L1, L2, L3	-
भार संतुलन	सभी करंट सर्किट में समान करंट	± 2 % (करंट) और ± 2º (कोणीय अंतर)

(1) यदि प्रकार परीक्षणों में स्थापित तापमान गुणांक लागू करके परिणामों को संदर्भ तापमान में सही किया जाता है, और यदि उचित अनिश्चितता विश्लेषण किया जाता है, तो अन्य तापमानों पर परीक्षण किए जा सकते हैं।

(2) यह आवश्यकता पॉली-फेज़ मीटरों के लिए फेज़-टू-फेज़ और फेज़-न्यूट्रल दोनों पर लागू होती है।

टिप्पण: संदर्भ स्थितियां और उनकी सहनशीलता परीक्षण प्रयोगशालाओं के बीच पुनरुत्पादकता सुनिश्चित करने के लिए दी गई हैं, न कि परीक्षणों की यथार्थता निर्धारित करने के लिए। प्रभाव कारकों के लिए परीक्षण के दौरान कम समय की स्थिरता की मांगें इस सारणी में दिखाए गए स्तर से बहुत अधिक हो सकती हैं।

सारणी 9 परीक्षणों में भार की स्थितियाँ और उनकी सहनशीलता

परिमाण	स्थितियाँ	सहनशीलता
करंट	परीक्षण किए जा रहे युक्ति की वर्तमान सीमा	श्रेणी A, B: ± 2 % श्रेणी C, D: ± 1 %
शक्ति गुणक	जांचे जा रहे युक्ति की शक्ति गुणांक सीमा	करंट और वोल्टेज के बीच फेज़ का अंतर ± 2º

टिप्पण: परीक्षण प्रयोगशालाओं के बीच पुनरुत्पादकता सुनिश्चित करने के लिए भार स्थितियों और उनकी सहनशीलता दी गई है, न कि परीक्षणों की यथार्थता निर्धारित करने के लिए। प्रभाव कारकों के लिए परीक्षण के दौरान कम समय की स्थिरता की मांगें सारणी 9 में दिखाए गए आंकड़ों से बहुत अधिक हो सकती हैं।

अधिकांश परीक्षणों के लिए, यदि अन्य प्रभावकारी मात्राओं को संदर्भ स्थितियों पर स्थिर रखा जाता है, तो मापी गई शक्ति स्थिर रहेगी। हालाँकि, वोल्टेज भिन्नता और भार असंतुलन जैसे कुछ परीक्षणों के लिए यह संभव नहीं है। इसलिए, त्रुटि बदलाव को हमेशा सापेक्ष त्रुटि के बदलाव के रूप में मापा जाना चाहिए न कि पूर्ण शक्ति के रूप में।

(2) अधिकतम स्वीकार्य त्रुटियों के अनुपालन के लिए परीक्षण

(i) प्रारंभिक अंतर्निहित त्रुटि का निर्धारण-

टेबल टेस्ट का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि संदर्भ स्थितियों में मीटर की त्रुटि, सारणी 2 में दिए गए प्रासंगिक आधार एमपीई से कम है।

परीक्षण विधि: 3(3)(ii) में वर्णित, द्विदिश या एकदिश ऊर्जा मापन में सक्षम मीटरों को, ऊर्जा प्रवाह की धनात्मक और ऋणात्मक दोनों दिशाओं के लिए सारणी 2 की प्रासंगिक आधार एमपीई आवश्यकताओं को पूरा करना होगा।

3(3)(ii) में वर्णित, केवल धनात्मक ऊर्जा प्रवाह को मापने में सक्षम मीटरों को धनात्मक ऊर्जा प्रवाह के लिए सारणी 2 की प्रासंगिक आधार एमपीई आवश्यकताओं को पूरा करना होगा। इन मीटरों को विपरीत ऊर्जा प्रवाह के अधीन भी किया जाएगा, जिसके जवाब में मीटर को प्राथमिक रजिस्टर में ऊर्जा दर्ज नहीं करनी चाहिए या परीक्षण निर्गम से एक से क्षणिक विद्युत स्पंदन(पल्स) उत्सर्जित नहीं करनी चाहिए। परीक्षण की अवधि न्यूनतम 1 मिनट होनी चाहिए, अथवा वह समय जब परीक्षण निर्गम धनात्मक ऊर्जा प्रवाह की दिशा में 10 पल्स दर्ज करे, अथवा वह समय जब प्राथमिक रजिस्टर धनात्मक ऊर्जा प्रवाह की दिशा में सबसे कम महत्वपूर्ण अंक की 2 इकाइयाँ दर्ज करे, इनमें से जो भी अधिक हो।

ऊष्मीकरण से प्रभावित होने की संभावना वाले रिवर्स रनिंग डिटेंट डिज़ाइनों के लिए, परीक्षण का समय Imax पर 10 मिनट तक बढ़ाया जाना चाहिए।

आज्ञापक परीक्षण बिंदु: धनात्मक, ऋणात्मक और विपरीत प्रवाह परीक्षणों के लिए सारणी 10 में आज्ञापक परीक्षण बिंदु विनिर्दिष्ट हैं। सारणी 10 में निर्दिष्ट अनुसार दो आज्ञापक परीक्षण बिंदु चुने जाएंगे।

धनात्मक, ऋणात्मक और विपरीत प्रवाह परीक्षणों के लिए सारणी 10 में आज्ञापक परीक्षण बिंदु निर्दिष्ट हैं। सारणी 10 में विनिर्दिष्ट अनुसार दो आज्ञापक परीक्षण बिंदु चुने जाएंगे।

सारणी 10 अंतर्निहित आंतरिक त्रुटि के निर्धारण हेतु आज्ञापक परीक्षण बिंदु

करंट	शक्ति गुणक	इनके लिए परीक्षण बिंदु आज्ञापक है:		
		धनात्मक प्रवाह	ऋणात्मक प्रवाह	विपरीत प्रवाह
I_{min}	यूनिटी	हां	नहीं	हां
I_{tr}	यूनिटी	हां	हां	नहीं
	सर्वाधिक इंडक्टिव	हां	हां	नहीं
	सर्वाधिक धारितीय	हां	हां	नहीं

Itr से Imax की सीमा के भीतर कोई परीक्षण बिंदु चुना जा सकता है।	यूनिटी	हां	नहीं	नहीं
	सर्वाधिक इंडक्टिव	हां	नहीं	नहीं
	सर्वाधिक धारितीय	हां	नहीं	नहीं
I_{max}	यूनिटी	हां	हां	हां
	सर्वाधिक इंडक्टिव	हां	हां	नहीं
	सर्वाधिक धारितीय	हां	हां	नहीं
(1) सारणी 1 के अनुसार सर्वाधिक इंडक्टिव अथवा धारितीय।				

(ii) स्वतः उष्मन -

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि मीटर, सारणी 4 में विनिर्दिष्ट अनुसार, Imax धारा को निरंतर वहन करने में सक्षम है।

परीक्षण विधि: परीक्षण निम्नानुसार किया जाएगा: वोल्टेज परिपथों को पहले संदर्भ वोल्टेज पर वर्ग क के मीटरों के लिए कम-से-कम 1 घंटे तथा अन्य सभी वर्गों के मीटरों के लिए कम-से-कम 2 घंटे तक ऊर्जीकृत किया जाएगा। इसके पश्चात, मीटर को अन्यथा संदर्भ परिस्थितियों में रखते हुए, धारा परिपथों पर अधिकतम धारा लागू की जाएगी। मीटर को ऊर्जीकृत करने के लिए प्रयुक्त केबल तांबे की होगी, जिसकी लंबाई 1 मीटर होगी तथा उसका अनुप्रस्थ काट ऐसा होगा कि धारा घनत्व 3.2 A/mm² से 4 A/mm² के बीच रहे।

मीटर की त्रुटि की निगरानी एकात्मक शक्ति गुणांक पर तथा इतने कम अंतरालों पर की जाएगी कि समय के फलन के रूप में त्रुटि परिवर्तन का वक्र अभिलिखित किया जा सके। परीक्षण कम-से-कम 1 घंटे तक किया जाएगा तथा किसी भी स्थिति में तब तक जारी रखा जाएगा जब तक कि किसी भी 20 मिनट की अवधि के दौरान त्रुटि में परिवर्तन, आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के 10% से अधिक न हो। अंतर्निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि में होने वाला परिवर्तन, प्रत्येक समय पर सारणी 4 में निर्दिष्ट आवश्यकताओं के अनुरूप होना चाहिए।

यदि परीक्षण की समाप्ति तक त्रुटि परिवर्तन स्थिर नहीं हुआ है (अर्थात किसी भी 20 मिनट की अवधि के दौरान त्रुटि में विचरण, आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के 10% से अधिक नहीं रह गया हो), तो या तो मीटर को उसके प्रारम्भिक तापमान पर वापस आने दिया जाएगा और संपूर्ण परीक्षण को शक्ति गुणांक = 0.5 इंडक्टिव पर पुनः दोहराया जाएगा, अथवा यदि भार को 30 सेकंड से कम समय में परिवर्तित किया जा सकता हो, तो मीटर की त्रुटि का मापन Imax तथा शक्ति गुणांक = 0.5 इंडक्टिव पर किया जाएगा और यह सत्यापित किया जाएगा कि अंतर्निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि परिवर्तन, सारणी 4 में दिए गए आवश्यकताओं के अनुरूप है।

(iii) प्रारंभिक धारा-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करना कि मीटर सारणी 1 में निर्दिष्ट Ist पर प्रारम्भ होता है तथा निरंतर कार्य करता रहता है।

परीक्षण विधि: मीटर पर प्रारंभिक धारा के बराबर धारा लागू की जाएगी। यदि मीटर को द्विदिशीय में ऊर्जा के मापन के लिए अभिकल्पित किया गया है, तो यह परीक्षण ऊर्जा प्रवाह की प्रत्येक दिशा में किया जाएगा। परीक्षण करते समय, ऊर्जा प्रवाह की दिशा उलटने के बाद मापन में जानबूझकर किए गए विलंब के प्रभाव को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

यदि मीटर का निर्गम सारणी 2 में निर्दिष्ट आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की आवश्यकताओं के अनुरूप दर से क्षणिक विद्युत स्पंदन अथवा परिक्रमण उत्पन्न करता है, तो मीटर को प्रारम्भ हो गया माना जाएगा।

दो क्षणिक विद्युत स्पंदनो के बीच अपेक्षित समय, τ (आवर्तकाल), निम्नलिखित सूत्र द्वारा दिया जाता है:

$$\frac{3.6X10^6 \text{ सेकंड}}{m.k.U_{nom}.I_{st}}$$

जहाँ:

k = मीटर के निर्गम उपस्करद्वारा प्रति किलोवाट-घंटा (kWh) उत्सर्जित क्षणिक विद्युत स्पंदनो की संख्या (imp/kWh) अथवा प्रति किलोवाट-घंटा (kWh) घूर्णनों की संख्या (rev/kWh)।

m = मीटर में प्रयुक्त तत्त्वों की संख्या।

नाममात्र वोल्टेज Unom को वोल्ट में तथा प्रारंभिक धारा Ist को एम्पियर में व्यक्त किया जाता है।

परीक्षण प्रक्रिया के चरण:

1. मीटर को प्रारम्भ करें।
2. प्रथम क्षणिक विद्युत स्पंदन के उत्पन्न होने के लिए 1.5 τ सेकंड तक प्रतीक्षा करें।
3. द्वितीय क्षणिक विद्युत स्पंदन के उत्पन्न होने के लिए पुनः 1.5 τ सेकंड तक प्रतीक्षा करें।

4. प्रथम और द्वितीय क्षणिक विद्युत स्पंदन के बीच के वास्तविक समय का निर्धारण करें।
5. द्वितीय पल्स के बाद, तृतीय क्षणिक विद्युत स्पंदन के उत्पन्न होने के लिए चरण 4 में निर्धारित वास्तविक समय के बराबर अवधि तक प्रतीक्षा करें।

आज्ञापक परीक्षण बिंदु	Ist पर एकात्मक शक्ति गुणांक

(iv) निर्भार अवस्था का परीक्षण

परीक्षण का उद्देश्य: 3(3)(iv) में निर्दिष्ट मीटर के निर्भार अवस्था प्रदर्शन का विधिमान्यकरण करना।

परीक्षण विधि: इस परीक्षण के लिए, वर्तमान सर्किट में कोई धारा नहीं होनी चाहिए। परीक्षण Unom पर किया जाएगा।

परीक्षण निर्गम वाले मीटरों के लिए, मीटर का निर्गम एक से अधिक क्षणिक विद्युत स्पंदन उत्पन्न नहीं करेगा। विद्युत-यांत्रिक मीटर के लिए, मीटर का रोटर एक पूर्ण चक्कर नहीं लगाएगा।

न्यूनतम परीक्षण अवधि Δ होगी

$$\Delta t \geq \frac{100 \times 10^3}{b.k.m.U_{nom}.I_{min}} \text{ h,}$$

जहाँ:

- b Imin पर आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि जिसे प्रतिशत (%) में व्यक्त किया जाता है तथा इसे धनात्मक मान के रूप में लिया जाता है;
- k मीटर के निर्गम उपस्करद्वारा प्रति किलोवाट-घंटा उत्सर्जित क्षणिक विद्युत स्पंदनो की संख्या (imp/kWh) अथवा प्रति किलोवाट-घंटा घूर्णनों की संख्या (rev/kWh);
- m मीटर में प्रयुक्त तत्त्वों की संख्या।

नाममात्र वोल्टेज Unom को वोल्ट V में व्यक्त किया जाता है; तथा

न्यूनतम धारा (Imin) को एम्पियर A में व्यक्त किया जाता है।

प्राथमिक-रेटेड रजिस्टर वाले ट्रांसफॉर्मर-संचालित मीटरों के लिए, जहाँ k (और संभवतः Unom) का मान प्राथमिक पक्ष के मानों के रूप में दिया गया हो, वहाँ k (और Unom) स्थिरांक का पुनर्गणना इस प्रकार की जाएगी कि वह द्वितीयक पक्ष के वोल्टेज और धारा मानों के अनुरूप हो।

टिप्पण: उदाहरणार्थ, वर्ग B के एक मीटर के लिए, जिसका b = 1.5% है तथा जिसकी निम्नलिखित विशिष्टताएँ हैं k = 1000 imp/kWh, m = 1, Unom = 240 V तथा Imin = 0.6 A, न्यूनतम परीक्षण अवधि 0.46 घंटे (27.8 मिनट) होगी।

(v) मीटर स्थिरांक -

परीक्षण का उद्देश्य यह सत्यापित करने के लिए कि आधरभूत ऊर्जा रजिस्टर (basic energy register) और प्रयुक्त परीक्षण निर्गम के बीच का संबंध, उपबंध 3(7)(ii) के अनुसार निर्माता द्वारा निर्दिष्ट विनिर्देशों के अनुरूप है। सापेक्ष अंतर, आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के दसवें भाग (1/10) से अधिक नहीं होना चाहिए। यह परीक्षण केवल उन स्थितियों में लागू होता है, जहाँ शुद्धता संबंधी आवश्यकताओं के परीक्षण हेतु परीक्षण (क्षणिक विद्युत स्पंदन) आउटपुट का उपयोग किया जाता है।

परीक्षण विधि: विधिक नियंत्रण के अधीन आने वाले सभी रजिस्टरों तथा क्षणिक विद्युत स्पंदन आउटपुटों का परीक्षण किया जाना चाहिए, जब तक कि ऐसी व्यवस्था विद्यमान न हो जो सभी मीटर स्थिरांको के समान व्यवहार की गारंटी प्रदान करती हो।

यह परीक्षण मीटर के माध्यम से ऊर्जा की एक मात्रा E प्रवाहित करके किया जाएगा, जहाँ E का मान कम-से-कम निम्नलिखित होगा:

$$E_{min} = \frac{1000.R}{b} \text{ Wh,}$$

जहाँ:

R = आधरभूत ऊर्जा रजिस्टर का आभासी विभेदन, जिसे वाट-घंटा में व्यक्त किया जाता है; तथा

b = आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि जिसे प्रतिशत (%) में व्यक्त किया जाता है।

परीक्षण निर्गम से प्राप्त क्षणिक विद्युत स्पंदनो की संख्या द्वारा निर्धारित मीटर से प्रवाहित ऊर्जा तथा रजिस्टर में अभिलिखित ऊर्जा के बीच सापेक्ष अंतर की गणना की जाएगी।

अनुज्ञात प्रभाव: सापेक्ष अंतर आधार अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि के दसवें भाग (1/10) से अधिक नहीं होना चाहिए।

आज्ञापक परीक्षण बिंदु: यह परीक्षण किसी एक स्वेच्छिक धारा मान (arbitrary current) पर किया जाएगा, I ≥Itr हो।

टिप्पण (1): आधरभूत रजिस्टर आभासी विभेदन R को बढ़ाने के लिए किसी भी साधन का उपयोग किया जा सकता है, यदि यह सुनिश्चित करने के लिए उचित सावधानी बरती जाए कि प्राप्त परिणाम आधरभूत रजिस्टर के वास्तविक विभेदन को सही रूप में प्रतिबिंबित करते हों।

टिप्पण (2): b का मान चयनित परीक्षण बिंदु (test point) के अनुसार सारणी 2 से लिया जाएगा। b का मान, निर्भार परीक्षण के लिए लागू मान से भिन्न हो सकता है।

(3) प्रभावकारी मात्राओं के लिए परीक्षण

(i) सामान्य– इन परीक्षणों का उद्देश्य 3(3)(iii) की आवश्यकताओं को सत्यापित करना है, जो किसी एकल प्रभावकारी मात्रा के परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती हैं। सारणी 4 में सूचीबद्ध प्रभावकारी मात्राओं के लिए यह सत्यापित किया जाएगा कि किसी भी एकल प्रभावकारी मात्रा के परिवर्तन के कारण होने वाला त्रुटि परिवर्तन, सारणी 4 में दिए गए संबंधित त्रुटि परिवर्तन की सीमा के भीतर है देखें)2(2)(xx) में परिभाषित अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि परिवर्तन।

(ii) तापमान पर निर्भरता –

परीक्षण का उद्देश्य: यह पुष्टि करने के लिए कि सारणी 3 की तापमान गुणांक संबंधी आवश्यकताएँ पूरी होती हैं।

परीक्षण विधि: प्रत्येक परीक्षण बिंदु के लिए, मीटर की त्रुटि का निर्धारण संदर्भ तापमान पर, मीटर के लिए विनिर्दिष्ट ऊपरी और निचली परिवेश तापमान सीमाओं में से प्रत्येक पर, तथा पर्याप्त संख्या में अन्य तापमानों पर किया जाएगा, जो 15 K से 23 K के बीच के तापमान अंतराल बनाते हुए विनिर्दिष्ट तापमान सीमा को आच्छादित करते हैं।

इसके अतिरिक्त, प्रत्येक परीक्षण बिंदु तथा प्रत्येक तापमान अंतराल के लिए, जो संदर्भ तापमान सहित निकटवर्ती ऊपरी या निचली तापमान सीमाओं द्वारा दिया गया है, (औसत) तापमान गुणांक, c, निम्नलिखित प्रकार से निर्धारित किया जाएगा:

$$c = \frac{e_u - e_l}{t_u - t_l}$$

जहाँ eu और el क्रमशः रुचि के तापमान अंतराल में उच्चतम और निम्नतम तापमान पर त्रुटियां हैं; और

रुचि के तापमान अंतराल में tu और tl क्रमशः अधिकतम और न्यूनतम तापमान हैं।

प्रत्येक तापमान गुणांक सारणी 3 की अपेक्षाओं के अनुरूप होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण को कम से कम PF = 1 और PF = 0.5 इंडक्टिव पर, और Itr, 10 Itr और Imax करंट के लिए निष्पादित किया जाएगा।

टिप्पणी: संयुक्त अधिकतम त्रुटि की गणना के लिए, जैसा कि उपा A [A(2)(i) या A(2)(ii)] में परिभाषित है, यह अपेक्षित हो सकता है कि कुछ अतिरिक्त परीक्षण बिंदु (additional test points) शामिल किए जाएँ, ताकि कम-से-कम Imin से Imax की धारा सीमा पर तथा कम-से-कम 0.5 प्रेरणात्मक से 0.8 धारितात्मक तक के शक्ति गुणांक की सीमा को कवर किया जा सके।

(iii) भार संतुलन –

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि भार संतुलन के कारण होने वाला त्रुटि परिवर्तन, सारणी 4 की अपेक्षाओं के अनुरूप है। यह परीक्षण केवल बहु-फेज़ मीटरों तथा एकल-फेज़ तीन-तार मीटरों के लिए लागू है।

परीक्षण विधि: केवल एक करंट सर्किट में करंट होने पर मीटर की त्रुटि मापी जाएगी और संतुलित लोड पर उसकी आंतरिक त्रुटि से तुलना की जाएगी। परीक्षण के दौरान, सभी वोल्टेज सर्किट पर संदर्भ वोल्टेज लागू किए जाएंगे।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण सभी धारा परिपथों के लिए शक्ति गुणांक (PF) = 1 तथा PF = 0.5 प्रेरणात्मक पर किया जाएगा, तथा न्यूनतम रूप से प्रत्यक्ष-संचालित मीटरों (direct meters) के लिए 10 Itr और Imax पर, और ट्रांसफॉर्मर-संचालित मीटरों के लिए न्यूनतम Imax पर किया जाएगा।

टिप्पण: उपाबंद क [A(2)(ii)] में परिभाषित संयुक्त अधिकतम त्रुटि की गणना के लिए, Imin से Imax तक की करंट रेंज में, 0.5 इंडक्टिव से 0.8 कैपेसिटिव तक के पावर फैक्टर रेंज को कवर करने के लिए कुछ अतिरिक्त परीक्षण बिंदु लागू करने की अपेक्षा हो सकती है।

(iv) वोल्टेज उतार-चढ़ाव,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि वोल्टेज भिन्नता के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि: वोल्टेज को संबंधित रेटेड ऑपरेटिंग रेंज में बदलने पर, Unom पर मौजूद त्रुटि की तुलना में त्रुटि शिफ्ट को मापा जाना चाहिए। पॉली-फेज मीटर के लिए, टेस्ट वोल्टेज संतुलित होना

चाहिए। यदि कई Unom मान निर्दिष्ट हैं, तो परीक्षण को प्रत्येक Unom मान के लिए दोहराया जाएगा।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr} करंट और 0.9 Unom तथा 1.1 Unom वोल्टेज पर इंडक्टिव।

टिप्पण: उपाबंद क [क(2)(i) या क(2)(ii)] में परिभाषित संयुक्त अधिकतम त्रुटि की गणना के लिए, Imin से Imax तक की करंट रेंज में, 0.5 इंडक्टिव से 0.8 कैपेसिटिव तक के पावर फैक्टर रेंज को कवर करने हेतु कुछ अतिरिक्त टेस्ट पॉइंट लागू करने की अपेक्षा हो सकती है।

(v) आवृत्ति में परिवर्तन,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि आवृत्ति भिन्नता के कारण त्रुटि बदलाव तालिका 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि: आवृत्ति को संबंधित रेटेड ऑपरेटिंग रेंज के भीतर बदलने पर, fnom पर अंतर्निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि बदलाव को मापा जाएगा। यदि कई fnom मान निर्दिष्ट हैं, तो परीक्षण प्रत्येक fnom मान के लिए दोहराया जाएगा।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम PF = 1 और PF = 0.5 इंडक्टिव पर, 10 Itr करंट के लिए, और 0.98 fnom तथा 1.02 fnom की फ्रीक्वेंसी पर किया जाना चाहिए।

टिप्पण: उपाबंद [क(क(2)(i) या क(2)(ii)] में बताई गई संयुक्त अधिकतम त्रुटि की गणना के लिए, कम से कम Imin से Imax की करंट रेंज में 0.5 इंडक्टिव से 0.8 कैपेसिटिव तक की पावर फैक्टर रेंज को कवर करने के लिए कुछ अतिरिक्त टेस्ट पॉइंट लागू करने की अपेक्षा हो सकती है।

(vi) वोल्टेज और धारा में हार्मोनिक्स,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सुनिश्चित करने के लिए कि हार्मोनिक्स के कारण होने वाला एरर शिफ्ट अपेक्षाओं को पूरा करता है।

परीक्षण विधि: जब वोल्टेज और करंट दोनों में हार्मोनिक्स जोड़े जाएं, तो साइनसोइडल स्थितियों की अंतर्निहित त्रुटि के मुकाबले त्रुटि बदलाव को मापा जाएगा। यह परीक्षण सारणी 11 और सारणी 12 में दिए गए क्वाड्रीफॉर्म और पीक्ड वेवफॉर्म का उपयोग करके किया जाना चाहिए। किसी एकल हार्मोनिक का आयाम वोल्टेज के लिए 0.12 U1/h और धारा के लिए I1/h से अधिक नहीं होना चाहिए, जहाँ h हार्मोनिक संख्या है और U1 तथा I1 क्रमशः मूल मान हैं। सारणी 11 और सारणी 12 में वेवफ़ॉर्म के लिए धारा आयाम के प्लॉट क्रमशः चित्र 1 और चित्र 2 में दिखाए गए हैं।

आर.एम.एस.धारा Imax से अधिक नहीं होनी चाहिए, अर्थात सारणी 11 के लिए, मूलभूत धारा घटक I1, 0.93 $I_{अधिकतम}$ से अधिक नहीं होना चाहिए। धारा का शिखर मान 1.4 $I_{अधिकतम}$ से अधिक नहीं होना चाहिए, अर्थात सारणी 12 के लिए, मूलभूत धारा घटक I1 (आर.एम.एस.), 0.568 $I_{अधिकतम}$ से अधिक नहीं होना चाहिए।

हार्मोनिक आयामों की गणना क्रमशः वोल्टेज या करंट के मूल आवृत्ति घटक के आयाम के सापेक्ष की जाती है। चरण कोण की गणना क्रमशः मूल आवृत्ति वोल्टेज या करंट घटक के शून्य-क्रॉसिंग के सापेक्ष की जाती है।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 लीटर, PF = 1 पर किया जाना चाहिए, जहाँ पावर फ़ैक्टर मूलभूत घटक के लिए दिया गया है।

टिप्पण: उपाबंद क [क(2)(ii)] में परिभाषित संयुक्त अधिकतम त्रुटि की गणना के लिए, Imin से Imax तक की करंट रेंज में, 0.5 इंडक्टिव से 0.8 कैपेसिटिव तक की पावर फैक्टर रेंज को कवर करने हेतु कुछ अतिरिक्त परीक्षण बिंदु लागू करने की अपेक्षा हो सकती है।

टिप्पण 11 क्वाड्रीफॉर्म वेवफॉर्म

हार्मोनिक संख्या	विद्युत धारा का आयाम	करंट चरण कोण	वोल्टेज आयाम	वोल्टेज फेज़ कोण
1	100 %	0°	100 %	0°
3	30 %	0°	3.8 %	180°
5	18 %	0°	2.4 %	180°
7	14 %	0°	1.7 %	180°
11	9 %	0°	1.0 %	180°

13	5 %	0°	0.8 %	180°

सारणी 12 पीक्ड वेवफ़ॉर्म

हार्मोनिक संख्या	विद्युत धारा का आयाम	करंट चरण कोण	वोल्टेज आयाम	वोल्टेज फेज़ कोण
1	100 %	0°	100 %	0°
3	30 %	180°	3.8 %	0°
5	18 %	0°	2.4 %	180°
7	14 %	180°	1.7 %	0°
11	9 %	180°	1.0 %	0°
13	5 %	0°	0.8 %	180°

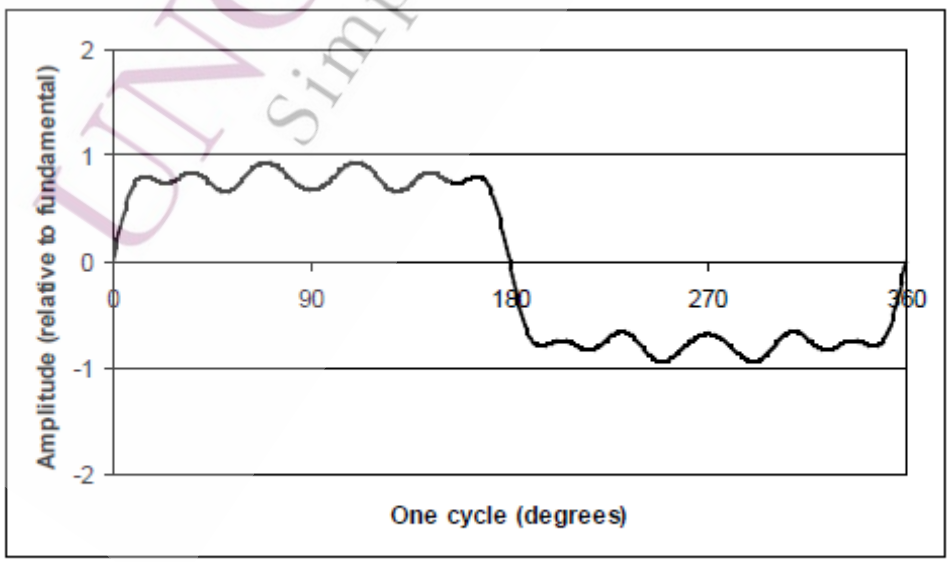


Figure 1 Current amplitude for quadriform waveform

UNCOMPLYCATED Simplifying compliance

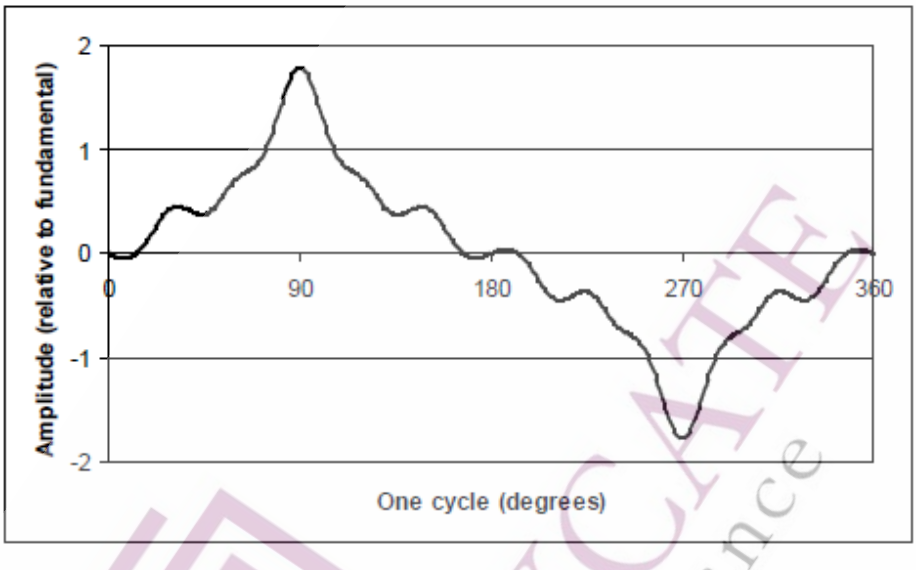


Figure 2 Current amplitude for peaked waveform

(vii) झुकाव,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि झुकाव के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। यह परीक्षण केवल इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर या अन्य निर्माणों के मीटरों के लिए है जो कार्यशील स्थिति से प्रभावित हो सकते हैं।

परीक्षण विधि:: विनिर्माता द्वारा निर्दिष्ट ऑपरेटिंग स्थिति पर मौजूद स्वाभाविक त्रुटि की तुलना में, मीटर को उसकी आदर्श स्थिति से 3° के कोण पर झुकाने पर होने वाले त्रुटि बदलाव को मापा जाएगा।

अनिवार्य परीक्षण: परीक्षण न्यूनतम रूप से Itr, PF = 1 पर और दो लंबवत झुकाव कोणों पर किया जाएगा।

(viii) वोल्टेज में भारी अस्थिरता,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि वोल्टेज में भारी उतार-चढ़ाव के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि: 1: आंतरिक त्रुटि को सबसे पहले Unom पर मापा जाना चाहिए। इसके बाद यह सत्यापित किया जाएगा कि जब वोल्टेज को 0.8 Unom से 0.9 Unom और 1.1 Unom से 1.15 Unom तक बदला जाता है, तो Unom पर आंतरिक त्रुटि के सापेक्ष त्रुटि का बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं

का अनुपालन करता है। बहु-चरण मीटरों के लिए, परीक्षण वोल्टेज संतुलित होना चाहिए। यदि कई Unom मान दिए गए हैं, तो प्रत्येक Unom मान के लिए परीक्षण दोहराया जाएगा।

अनिवार्य परीक्षण: यह परीक्षण कम से कम 10 लीटर, PF = 1 और 0.8 Unom, 0.85 Unom और 1.15 Unom वोल्टेज बिंदुओं के लिए किया जाना चाहिए।

परीक्षण विधि: 2: इसके अतिरिक्त, जब वोल्टेज को 0.8 Unom से घटाकर 0 किया जाता है, तो Unom पर निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि बदलाव को मापा जाना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: यह परीक्षण कम से कम 10 ltr, PF = 1 पर और 0.7 Unom, 0.6 Unom, 0.5 Unom, 0.4 Unom, 0.3 Unom, 0.2 Unom, 0.1 Unom, तथा 0 V के वोल्टेज के लिए किया जाना चाहिए।

यदि मीटर में एक विशिष्ट शट-डाउन वोल्टेज है, तो अनिवार्य परीक्षण बिंदुओं में शट-डाउन वोल्टेज से एक बिंदु ऊपर और एक बिंदु नीचे का बिंदु शामिल होना चाहिए। निचला परीक्षण बिंदु शट-डाउन वोल्टेज से 2 V की सीमा के भीतर होना चाहिए। ऊपरी परीक्षण बिंदु टर्न-ऑन वोल्टेज से 2 V की सीमा के भीतर होना चाहिए।

(ix) एक या दो चरण बाधित हो गए,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि एक या दो चरणों के बाधित होने के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। यह परीक्षण केवल तीन मापने वाले तत्वों वाले बहु-चरण मीटरों के लिए है।

परीक्षण विधि:: संतुलित वोल्टेज और लोड करंट की स्थितियों में होने वाली स्वाभाविक त्रुटि की तुलना में, त्रुटि में बदलाव तब मापा जाएगा जब लोड करंट को स्थिर रखते हुए एक या दो फेज़ हटा दिए जाएं। दो फेज़ को हटाने की स्थिति केवल उन कनेक्शन मोड के लिए है जहाँ एक फेज़ के न होने पर भी ऊर्जा की आपूर्ति हो सकती है। यदि कोई पॉली-फेज़ मीटर केवल अपने किसी एक फेज़ से चल रहा है, तो इस टेस्ट के लिए उस फेज़ के वोल्टेज में कोई रुकावट नहीं डाली जाएगी।

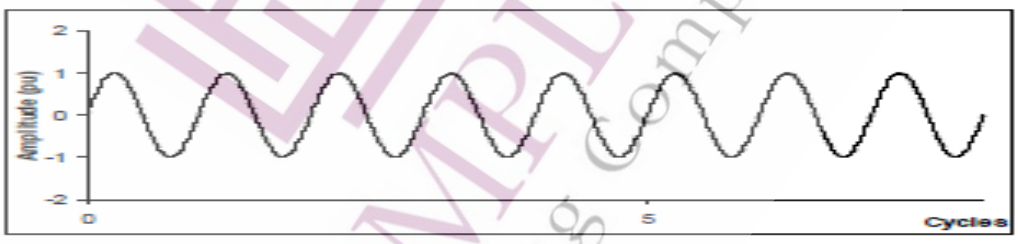
अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 लीटर पर किया जाना चाहिए, जिसमें एक या दो चरणों को इस तरह के संयोजनों में हटाया जाए कि प्रत्येक चरण कम से कम एक बार हटाया गया हो।

UNCOMPLYGATE Simplifying Compliance

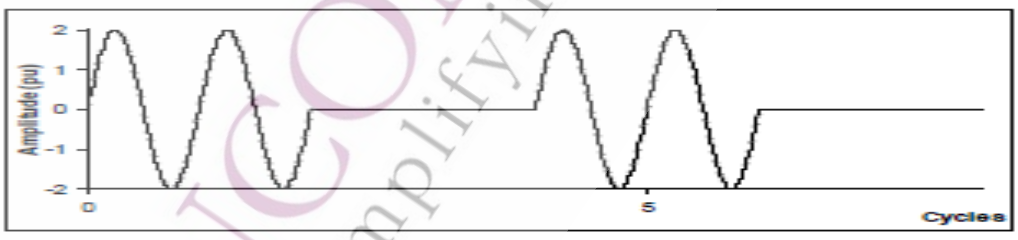
(x) एसी धारा परिपथ में उप-हार्मोनिक्स,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि सब-हार्मोनिक्स के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

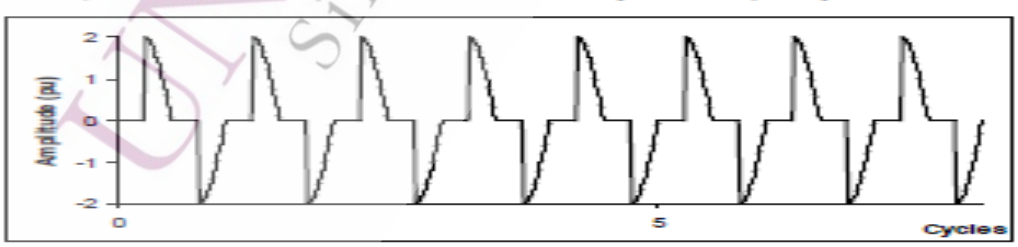
परीक्षण विधि:: साइनसॉइडल स्थितियों में निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि शिफ्ट को तब मापा जाना चाहिए जब साइनसॉइडल संदर्भ करंट को दोगुनी पीक वैल्यू वाले दूसरे साइनसॉइडल सिग्नल से बदला जाता है, और जिसे चित्र 3 a) और b) के अनुसार हर दूसरे पीरियड में चालू और बंद किया जाता है। (मापी गई शक्ति तब मूल साइनसॉइडल सिग्नल के समान होनी चाहिए जबकि आर.एम.एस. करंट 1.41 गुना अधिक हो)। यह सुनिश्चित करें कि कोई महत्वपूर्ण DC करंट न आए। परीक्षण के दौरान, करंट का पीक मान 1.4 Imax से अधिक नहीं होना चाहिए।



a) Continuous test current for intrinsic error



b) Sub-harmonic test current 2 cycles on, 2 cycles off



c) Harmonic test current, zero current during phase angles of 0-90° and 180-270°

Figure 3 Test currents for sub-harmonics and harmonics tests.

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 Itr के संदर्भ करंट और PF = 1 पर किया जाना चाहिए।

(xi) प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में हार्मोनिक्स,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि एसी करंट सर्किट में हार्मोनिक्स के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि:: साइनसोइडल स्थितियों में अंतर्निहित त्रुटि की तुलना में, त्रुटि बदलाव को तब मापा जाएगा जब चित्र 3 क) में दिखाए गए साइनसोइडल संदर्भ करंट को मूल शिखर मान से दोगुने करंट से बदल दिया जाता है, जहाँ साइनसोइडल तरंगरूप को अवधि के पहले और तीसरे क्वार्टर के दौरान शून्य पर सेट किया जाता है, जैसा कि चित्र 3 ग) में दिखाया गया है। मापी गई शक्ति मूल साइनुसोइडल सिग्नल के समान होनी चाहिए, जबकि आर.एम.एस. करंट 1.41 गुना अधिक होगी। परीक्षण के दौरान, धारा का शिखर मान 1.4 Imax से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 Itr के संदर्भ करंट और PF = 1 पर किया जाएगा। निदेशक (विधिक मापविज्ञान) द्वारा अतिरिक्त परीक्षण बिंदु निर्दिष्ट किए जा सकते हैं।

(xii) विपरीत चरण अनुक्रम (किन्हीं दो चरणों को आपस में बदलना)–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि किन्हीं दो फ़ेज़ों को आपस में बदलने के कारण होने वाला त्रुटि विस्थापन सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। यह परीक्षण केवल तीन-फ़ेज़ मीटरों पर लागू होता है।

परीक्षण विधि: जब तीन चरणों में से किन्हीं दो चरणों को बदला जाता है, तब संदर्भ स्थितियों की आंतरिक त्रुटि की तुलना में त्रुटि बदलाव को मापा जाना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 Itr के संदर्भ करंट और PF = 1 पर किया जाएगा, जिसमें तीन में से किन्हीं दो फेज़ को आपस में बदला जाएगा। जाएगा। निदेशक (विधिक मापविज्ञान) द्वारा अतिरिक्त परीक्षण बिंदु निर्दिष्ट किए जा सकते हैं।

(xiii) बाहरी स्रोत का निरंतर (डीसी) चुंबकीय प्रेरण –

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि बाहरी मूल के निरंतर (डीसी) चुंबकीय प्रेरण के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि:: संदर्भ स्थितियों में अंतर्निहित त्रुटि की तुलना में त्रुटि बदलाव को तब मापा जाना चाहिए जब मीटर पर 2000 mm² से अधिक सतह क्षेत्र वाले स्थायी चुंबक प्रोब द्वारा निरंतर चुंबकीय प्रेरण लागू किया जाए। चुंबक के कोर की धुरी के साथ चुंबकीय क्षेत्र तालिका 13 (1) के विवरण के अनुरूप होना चाहिए।

टिप्पणी (1): आवश्यकतानुसार कम चुंबकीय प्रेरण चुना जा सकता है।

सारणी 13 चुंबक के कोर की धुरी के साथ क्षेत्र के विनिर्देश

चुंबक की सतह से दूरी	चुंबकीय प्रेरण	सहनशीलता
30 mm	200 Mt	± 30 mT

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 6 पॉइंट्स प्रति मीटर सतह। परीक्षण को न्यूनतम 10 लीटर, PF = 1 पर निष्पादित किया जाना चाहिए। अधिकतम त्रुटि विचलन को परीक्षण परिणाम के रूप में दर्ज किया जाना चाहिए।

टिप्पण : इस परीक्षण के लिए नियोडिमियम या नियोबियम परमानेंट मैग्नेट का उपयोग किया जा सकता है।

(xiv) बाहरी मूल का चुंबकीय क्षेत्र (एसी, पावर फ़्रीक्वेंसी) –

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि पावर फ़्रीक्वेंसी पर एसी चुंबकीय क्षेत्र के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है।

परीक्षण विधि:: पावर फ़्रीक्वेंसी (f = fnom) पर, फ़ेज़ और दिशा की सबसे प्रतिकूल स्थिति में चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव में, संदर्भ स्थितियों की आंतरिक त्रुटि की तुलना में मीटर के त्रुटि बदलाव को मापा जाना चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता: सतत क्षेत्र, 400 A/m.

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण न्यूनतम 10 Itr और Imax पर, PF = 1 के साथ किया जाना चाहिए।

(xv) विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र,-

(क) रेडिएशन, रेडियो फ़्रीक्वेंसी (आरएफ), इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड्स,–

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि रेडिएटेड रेडियो फ़्रीक्वेंसी इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड के कारण होने वाला एरर शिफ्ट सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर, जो केवल पैसिव तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें रेडिएटेड रेडियो फ़्रीक्वेंसी फ़ील्ड के प्रति प्रतिरक्षित माना जाएगा।
टिप्पण, नीचे दी गई परीक्षण स्थिति 2, 6.4.6 के डिस्टर्बेंस टेस्ट के अनुरूप है।

UNICOMPLYCATE Simplifying compliance

परीक्षण विधि: साइनसोइडल स्थितियों में आंतरिक त्रुटि की तुलना में, त्रुटि शिफ्ट के लिए विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता गंभीरता स्तर द्वारा निर्दिष्ट की जाएगी और क्षेत्र की एकरूपता संदर्भित मानक द्वारा परिभाषित की जाएगी। विचार की जाने वाली आवृत्ति श्रेणियों को मॉड्यूलेटेड सिग्नल के साथ स्वीप किया जाता है, और आरएफ सिग्नल स्तर को समायोजित करने या आवश्यकतानुसार ऑसिलेटर और एंटेना को स्विच करने के लिए ठहराव लिया जाता है। जहाँ आवृत्ति सीमा (फ़्रीक्वेंसी रेंज) को क्रमिक रूप से बदला जाता है, वहाँ चरण आकार (स्टेप साइज़) पिछली आवृत्ति मान के 1% से अधिक नहीं होना चाहिए। 1% आवृत्ति परिवर्तन के लिए परीक्षण का समय, माप लेने में लगने वाले समय से कम नहीं होना चाहिए और किसी भी मामले में 0.5 सेकंड से कम नहीं होना चाहिए।

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड के संपर्क में आने वाली केबल की लंबाई 1 मीटर होगी।

परीक्षण जनरेटिंग एंटीना को मीटर के प्रत्येक पक्ष की ओर करके किया जाएगा। जब मीटर का उपयोग विभिन्न ओरिएंटेशन (अर्थात् वर्टिकल या हॉरिजॉन्टल) में किया जा सकता है, तो परीक्षण के दौरान सभी पक्षों को फ़ील्ड के संपर्क में लाया जाएगा।

वाहक को 1 kHz साइन वेव पर 80% AM के साथ मॉड्यूलेट किया जाएगा।

मीटर का परीक्षण निर्माता द्वारा निर्दिष्ट क्लॉक आवृत्तियों पर अलग से किया जाएगा।

किसी भी अन्य संवेदनशील आवृत्तियों का भी अलग से विश्लेषण किया जाएगा।

टिप्पण : आमतौर पर इन संवेदी तीव्रता के मीटर से निकलने वाली आवृत्ति होने की आशा की जा सकती है।

मीटर को दो परीक्षण शर्त में टेबल-टॉप इंस्ट्रूमेंट के तौर पर परीक्षण किया जाएगा, जहाँ परीक्षण शर्त 2, 6(4)(vi) के डिस्टर्बेंस परीक्षण से मेल खाती है।

परीक्षण शर्त 1: परीक्षण के दौरान, मीटर को संदर्भ वोल्टेज और 10 ltr के बराबर करंट से सक्रिय किया जाएगा। मीटर की माप त्रुटि की निगरानी एक ऐसे संदर्भ मीटर से तुलना करके की जाएगी जो विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र के संपर्क में न हो या क्षेत्र के प्रति प्रतिरक्षित हो, या किसी समान उपयुक्त विधि द्वारा की जाएगी। वाहक आवृत्ति के प्रत्येक 1% वृद्धिशील अंतराल पर त्रुटि की निगरानी की जाएगी और सारणी 4 की अपेक्षाओं से तुलना की जाएगी। लगातार तीव्रता स्वीप का उपयोग करते समय, इसे स्वीप के समय और हर माप के समय के अनुपात को एडजस्ट करके किया जा सकता है। 1% के इंक्रीमेंटल तीव्रता स्टेप्स का उपयोग करते समय, इसे हर तीव्रता पर 'ड्वेल टाइम' को माप के समय के हिसाब से समायोजित करके किया जा सकता है।

परीक्षण शर्त 2: परीक्षण के दौरान, मीटर के वोल्टेज और सहायक सर्किट को संदर्भ वोल्टेज से सक्रिय किया जाना चाहिए। करंट सर्किट में कोई करंट नहीं होना चाहिए और करंट टर्मिनल खुले होने चाहिए।

टिप्पण : परीक्षण स्थिति 2, 6(4)(vi) के व्यवधान परीक्षण के अनुरूप है, अतः 6(4)(i) के सामान्य निर्देश भी लागू होते हैं।

परीक्षण की गंभीरता: सारणी 14 के अनुसार।

सारणी 14 परीक्षण की गंभीरता

परीक्षण की स्थिति के लिए	आवृति सीमा	क्षेत्र सामर्थ्य
परीक्षण स्थिति 1 (करंट के साथ)	80 – 6000 MHz	10 V/m
परीक्षण स्थिति 2 (करंट के बिना)	80 – 6000 MHz	30 V/m

(ख) रेडियो आवृत्ति क्षेत्रों के कारण होने वाले कंडक्टेड डिस्टर्बेंस के प्रति प्रतिरोधक क्षमता,-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि RF क्षेत्रों द्वारा प्रेरित संचालित गड़बड़ी के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर जो केवल निष्क्रिय तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें आर एफ क्षेत्रों द्वारा प्रेरित संचालित गड़बड़ी से प्रतिरक्षित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: मानक में परिभाषित कपलिंग/डीकपलिंग उपकरणों का उपयोग करके, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड के प्रभाव का अनुकरण करने के लिए मीटर के पावर पोर्ट और आई/ओ पोर्ट में एक रेडियो आवृत्ति इलेक्ट्रोमैग्नेटिक करंट को जोड़ा या इंजेक्ट किया जाएगा। आरएफ जनरेटर, (डी)कपलिंग उपकरणों, एटेन्यूएटर आदि से युक्त परीक्षण उपस्करके प्रदर्शन को सत्यापित किया जाएगा।

मीटर का परीक्षण एक टेबल-टॉप उपस्करके रूप में किया जाएगा। परीक्षण के दौरान, मीटर को संदर्भ वोल्टेज और 10 ltr के बराबर करंट से सक्रिय किया जाएगा। कैरियर आवृत्ति के प्रत्येक 1% वृद्धिशील अंतराल पर त्रुटि की निगरानी की जाएगी और सारणी 4 की अपेक्षाओं से तुलना की जाएगी। निरंतर फ़्रीक्वेंसी स्वीप का उपयोग करते समय, इसे स्वीप समय और प्रत्येक माप के समय के अनुपात को समायोजित करके प्राप्त किया जा सकता है। 1% के वृद्धिशील आवृत्ति

चरणों का उपयोग करते समय, इसे माप समय के अनुरूप प्रत्येक फ़्रीक्वेंसी पर ठहरने के समय को समायोजित करके प्राप्त किया जा सकता है।

यदि मीटर पॉली-फ़ेज़ है, तो परीक्षण केबल के सभी सिरों पर किया जाना चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता:	आरएफ एम्प्लीट्यूड (50 Ohm):	10 V (e.m.f.)
	आवृति सीमा:	0.15 – 80 MHz
	मॉड्यूलेशन:	80 % AM, 1 kHz sine wave

(xvi) एसी परिपथ में डीसी-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि एसी करंट सर्किट में डीसी के कारण होने वाला एरर शिफ्ट सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। इलेक्ट्रोमैकेनिकल और ट्रांसफ़ॉर्मर संचालित मीटरों को एसी करंट सर्किट में डीसी से अप्रभावित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: जब करंट एम्प्लीट्यूड को दोगुना (I = Imax) किया जाता है और उसे हाफ-वेव रेक्टिफाइड किया जाता है, तब I = Imax/2 पर साइनसोइडल स्थितियों की स्वाभाविक त्रुटि तुलना में त्रुटि शिफ्ट को मापा जाएगा। अनिवार्य परीक्षण: परीक्षण PF = 1 पर किया जाना चाहिए।

टिप्पण 1: हाफ-वेव रेक्टिफिकेशन और मापन चित्र 4 के अनुसार किया जा सकता है (केवल करंट पथ दिखाया गया है, वोल्टेज सामान्य रूप से जोड़ा जाएगा)। इस विधि में मापन की अनिश्चितता, करंट सोर्स के (सब-पीरियड) आउटपुट इम्पीडेंस और मानक मीटर के करंट सर्किट इम्पीडेंस के साथ-साथ दोनों करंट शाखाओं के संभावित इम्पीडेंस अंतर पर बहुत अधिक निर्भर करती है।

टिप्पण 2: चूँकि अनिश्चितता पूर्ण शाखा प्रतिबाधा अंतर पर निर्भर करती है, न कि सापेक्ष अंतर पर (यदि आरबैलैंसिंग >>आरसोर्स हो), अतः आमतौर पर प्रत्येक शाखा में अतिरिक्त सुमेलित प्रतिरोधक लगाकर इस समस्या का समाधान नहीं किया जा सकता है। तथापि, स्रोत से डीसी करंट का अध्ययन करके इसकी निगरानी की जा सकती है। डीसी घटकों को एसी मान के 0.5 से 1% से अधिक नहीं होना चाहिए। (एसी घटक के 1% के क्रम में डीसी घटक को मापते समय, उपस्कर को पहले टेस्ट सर्किट डायोड को डिस्कनेक्ट और शॉर्ट-सर्किट करके परीक्षण करंट के माप द्वारा अंशांकन किया जाना चाहिए।)

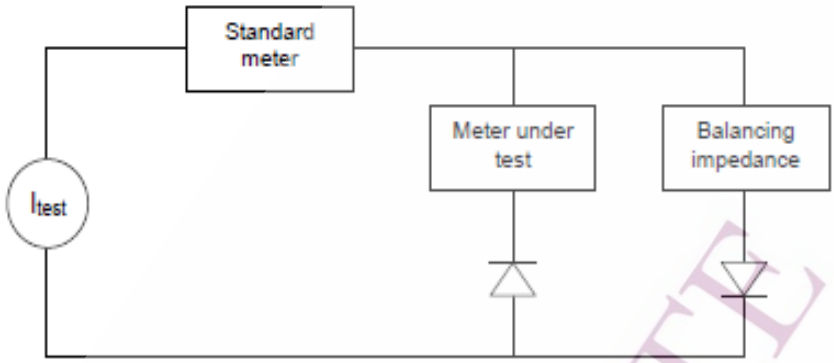


Figure 4 Proposed current test circuit for DC and even harmonic test (only one-phase current circuit shown, voltage to be connected as normal)

(xvii) उच्च-स्तरीय हार्मोनिक्स-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि उच्च-क्रम हार्मोनिक्स के कारण त्रुटि बदलाव सारणी 4 की अपेक्षाओं का अनुपालन करता है। इसके अतिरिक्त , मीटर के कार्य में बाधा नहीं आनी चाहिए।

परीक्षण विधि: साइनसोइडल स्थितियों में होने वाली स्वाभाविक त्रुटि की तुलना में त्रुटि में बदलाव को तब मापा जाएगा, जब f = 15 fnom से 40 fnom तक बदले जाने वाले एसिंक्रोनस टेस्ट सिग्नल को पहले वोल्टेज सर्किट के सिग्नल पर और फिर करंट सर्किट के सिग्नल पर सुपरइम्पोज़ किया जाएगा। पॉली-फ़ेज़ मीटर के मामले में, सभी वोल्टेज या करंट सर्किट का परीक्षण एक ही समय में किया जा सकता है। मीटरिंग त्रुटि को मापते समय सिग्नल की फ़्रीक्वेंसी को कम आवृत्ति से उच्च आवृत्ति तक और फिर वापस नीचे की ओर बदला जाएगा।

परीक्षण की गंभीरता: अतुल्यकालिक सिग्नल का मान 0.02 Unom और 0.1 Itr होगा, जिसमें ± 5% की सहनशीलता होगी।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: परीक्षण Itr पर किया जाएगा। प्रत्येक हार्मोनिक आवृत्ति के लिए एक रीडिंग ली जाएगी।

(4) गड़बड़ियों की जाँच,-

(i) गड़बड़ियों की जाँच के लिए साधारण निर्देश- ये परीक्षण यह सत्यापित करने के लिए हैं कि मीटर गड़बड़ी के प्रभाव के लिए सारणी 5 में दी गई अपेक्षाओं को पूरा करता है। परीक्षण एक समय में एक गड़बड़ी का उपयोग करके किया जाना है; अन्य सभी प्रभाव मात्राएँ संदर्भ शर्तों पर सेट की जाएंगी जब तक कि सुसंगत परीक्षण विवरण में अन्यथा न कहा गया हो। कोई महत्वपूर्ण गलती नहीं होगी. जब तक अन्यथा न कहा जाए, प्रत्येक परीक्षण में शामिल होगा

क) यह जांचना कि रजिस्टर में कोई भी बदलाव या टेस्ट आउटपुट की बराबर ऊर्जा, 3(3)(vi)(ख) में दी गई क्रिटिकल बदलाव वैल्यू से कम है,

ख) यह जांचने के लिए ऑपरेशनल चेक कि करंट मिलने पर मीटर ऊर्जा रिकॉर्ड करता है,

ग) पल्स आउटपुट और टैरिफ बदलने वाले इनपुट (अगर हों) के सही काम करने की जांच, और

घ) माप द्वारा यह पुष्टि करना कि डिस्टर्बेंस टेस्ट के बाद भी मीटर अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि की बुनियादी ज़रूरतों को पूरा करता है।

काम करने की क्षमता में कुछ समय के लिए रुकावट की अनुमति है, परन्तु रुकावट हटने पर मीटर अपने-आप सामान्य रूप से काम करने लगे।

आधार की जांच के लिए अनिवार्य परीक्षण बिंद अधिकतम अनुमेय त्रुटि हैं

1) I_{tr}, PF = 1,

2)10 I_{tr}, PF = 0.5 इंडक्टीव

(ii) बाहरी स्रोत का चुंबकीय क्षेत्र (एसी, पावर आवृत्ति),-

परीक्षण का उद्देश्य: बाहरी स्रोत की पावर फ्रीक्वेंसी पर एसी चुंबकीय क्षेत्र की स्थितियों के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करने के लिए।

परीक्षण विधि:: मीटर को संदर्भ वोल्टेज से जोड़ा जाएगा, लेकिन करंट सर्किट में कोई करंट नहीं होगा। चुंबकीय क्षेत्र को तीन लंबवत दिशाओं में लगाया जाएगा।

अनुमत प्रभाव: कोई गंभीर त्रुटि नहीं होगी।

परीक्षण की गंभीरता: चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता, अल्प अवधि (3 सेकंड): 1000 A/m.

(iii) स्थिरविद्युत निर्वाह,-

परीक्षण का उद्देश्य: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज की स्थितियों के अंतर्गत 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करने के लिए। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर, जो केवल निष्क्रिय तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज के प्रति प्रतिरक्षित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: ईएसडी जनरेटर का उपयोग संदर्भित मानक में निर्दिष्ट प्रदर्शन विशेषताओं के साथ किया जाना चाहिए। परीक्षण शुरू करने से पहले, जनरेटर के प्रदर्शन को सत्यापित किया जाना चाहिए। सबसे संवेदनशील ध्रुवीयता में कम से कम 10 डिस्चार्ज लागू किए जाने चाहिए। ग्राउंड टर्मिनल

से लैस नहीं होने वाले मीटर के लिए, मीटर को डिस्चार्ज के बीच पूरी तरह से डिस्चार्ज किया जाना चाहिए। संपर्क डिस्चार्ज पसंदीदा परीक्षण विधि है। जहां संपर्क डिस्चार्ज लागू नहीं किया जा सकता वहां एयर डिस्चार्ज का उपयोग किया जाना चाहिए।

प्रत्यक्ष अनुप्रयोग: कंडक्टिव सतहों पर होने वाले कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज मोड में, मीटर के साथ संपर्क होना अनिवार्य है। इंसुलेटेड सतहों पर एयर डिस्चार्ज मोड में, इलेक्ट्रोड को मीटर के पास लाया जाता है और स्पार्क के माध्यम से डिस्चार्ज होता है।

अप्रत्यक्ष अनुप्रयोग: डिस्चार्ज को मीटर के निकट स्थित कपलिंग प्लेन पर संपर्क मोड में लागू किया जाता है।

परीक्षण की शर्तें: परीक्षण मीटर के चालू स्थिति में किया जाएगा। वोल्टेज सर्किट को Unom से सक्रिय किया जाएगा और करंट तथा सहायक सर्किट खुले रहेंगे, जिनमें कोई करंट नहीं होगा। मीटर का परीक्षण टेबल-टॉप उपस्करके रूप में किया जाएगा।

अनुमत प्रभाव: कोई गंभीर त्रुटि नहीं होगी।

परीक्षण की गंभीरता: कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज वोल्टेज (1): 8 kV

एयर डिस्चार्ज वोल्टेज (2): 15 kV

टिप्पण (1): कॉन्टैक्ट डिस्चार्ज कंडक्टिव सतहों पर किए जाने चाहिए।

टिप्पण (2): एयर डिस्चार्ज नॉन-कंडक्टिव सतहों पर किए जाने चाहिए।

(iv) तेज़ ट्रांजिएंट्स,-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं का अनुपालन उन स्थितियों में किया जा रहा है जहाँ वोल्टेज और करंट सर्किट, और आई/ओ और संचार पोर्ट पर इलेक्ट्रिकल बर्स्ट सुपरइम्पोज़ किए जाते हैं: इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर, जो केवल निष्क्रिय तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें तेज़ ट्रांजिएंट्स के प्रति प्रतिरक्षित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: संदर्भित मानक में विनिर्दिष्ट प्रदर्शन विशेषताओं वाले बर्स्ट जनरेटर का उपयोग किया जाएगा। मीटर को वोल्टेज स्पाइक्स के बर्स्ट के अधीन किया जाएगा, जिसके लिए इम्पल्स की पुनरावृत्ति आवृत्ति और 50 ओम तथा 1000 ओम लोड पर आउटपुट वोल्टेज के पीक मान संदर्भित मानक में परिभाषित हैं। मीटर जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाना चाहिए। धनात्मक और ऋणात्मक दोनों ध्रुवीयता के बर्स्ट लागू किए जाने चाहिए। प्रत्येक आयाम और ध्रुवीयता के लिए परीक्षण की अवधि 1 मिनट से कम नहीं होनी चाहिए। मानक में परिभाषित अनुसार, 40 V से अधिक रेफरेंस वोल्टेज वाली आई/ओ और संचार लाइनों को जोड़ने के लिए एक कैपेसिटिव कपलिंग क्लैंप का उपयोग किया जाएगा। परीक्षण पल्स, माप

समय के दौरान लगातार लागू किए जाएंगे।

परीक्षण की स्थितियां: मीटर का परीक्षण टेबल-टॉप उपस्करके रूप में किया जाएगा।

मीटर वोल्टेज और सहायक सर्किट को रेफरेंस वोल्टेज से एनर्जाइज़ किया जाएगा।

कपलिंग डिवाइस और मीटर के बीच के केबल की लंबाई 1 मीटर होनी चाहिए।

टेस्ट वोल्टेज को कॉमन मोड (लाइन-टू-अर्थ) में इन पर लागू किया जाएगा

क) वोल्टेज सर्किट,

ख) करंट सर्किट, यदि सामान्य ऑपरेशन में वे वोल्टेज सर्किट से अलग हों,

ग) सहायक सर्किट, अगर सामान्य ऑपरेशन में वे वोल्टेज सर्किट से अलग हों और उनका रेफरेंस वोल्टेज 40 V से ज़्यादा हो।

परीक्षण की गंभीरता: करंट और वोल्टेज सर्किट पर परीक्षण वोल्टेज: 4 kV

40 V से ज़्यादा रेफरेंस वोल्टेज वाले ऑक्सिलरी सर्किट पर परीक्षण वोल्टेज: 2 kV.

अनुमत प्रभाव: संदर्भ स्थितियों में निहित त्रुटि की तुलना में, त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में संबंधित मीटर वर्ग के लिए निर्धारित मान से कम होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

(v) वोल्टेज में गिरावट और रुकावटें -

परीक्षण का उद्देश्य: कम समय के लिए मेन वोल्टेज में कमी (डिप और रुकावट) की स्थितियों के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर, जो केवल निष्क्रिय तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें वोल्टेज में गिरावट और रुकावटों से अप्रभावित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: इस परीक्षण में एक ऐसे परीक्षण जनरेटर का उपयोग किया जाना चाहिए जो ऑपरेटर द्वारा निर्धारित समय अवधि में एसी मेन वोल्टेज के आयाम को कम करने में सक्षम हो। मीटर जोड़ने से पहले टेस्ट जनरेटर के प्रदर्शन को सत्यापित किया जाना चाहिए।

मेन वोल्टेज में कटौती को कम से कम 10 सेकंड के अंतराल के साथ 10 बार दोहराया जाना चाहिए।

परीक्षण की स्थितियां: U_{nom} से एनर्जाइज़ किए गए वोल्टेज सर्किट
करंट सर्किट में बिना किसी करंट के।

परीक्षण की गंभीरता: वोल्टेज में गिरावट:

परीक्षण	परीक्षण क	परीक्षण ख	परीक्षण ग
गिरावट:	30 %	60 %	60 %
अवधि:	0.5 चक्र	1 चक्र	25 चक्र (50 Hz) 30 चक्र (60 Hz)

वोल्टेज रुकावट परीक्षण:

गिरावट:	0 %
अवधि:	250 चक्र (50 Hz) 300 चक्र (60 Hz)

अनुमत प्रभाव: कोई गंभीर त्रुटि नहीं होनी चाहिए।

(vi) विकिरणित, रेडियो आवृत्ति (आरएफ), विद्युत चुंबकीय क्षेत्र -

परीक्षण का उद्देश्य: विकिरणित, रेडियो आवृत्ति, विद्युत चुंबकीय क्षेत्र की स्थितियों के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटर, जो केवल निष्क्रिय तत्वों का उपयोग करके बनाए गए हैं, उन्हें विकिरणित रेडियो आवृत्ति क्षेत्र से अप्रभावित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: परीक्षण विधि के लिए 6.3.15.1 देखें।

अनुमत प्रभाव: कोई गंभीर त्रुटि नहीं होनी चाहिए

(vii) एसी मेन पावर लाइनों में सर्ज,-

परीक्षण का उद्देश्य: यह सत्यापित करने के लिए कि 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं का अनुपालन उन स्थितियों में किया जा रहा है जहाँ मेन वोल्टेज और, यदि लागू हो, तो आई/ओ और संचार पोर्ट पर इलेक्ट्रिकल सर्ज आते हैं। यह परीक्षण इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर जैसे मीटरों के लिए लागू नहीं है, जिन्हें सर्ज से अप्रभावित माना जाएगा।

परीक्षण विधि: संदर्भित मानक में विनिर्दिष्ट प्रदर्शन विशेषताओं वाले सर्ज जनरेटर का उपयोग किया जाएगा। परीक्षण में सर्ज के प्रति एक्सपोज़र शामिल है, जिसके लिए राइज़ टाइम, पल्स विड्थ, हाई/लो इम्पीडेंस लोड पर आउटपुट वोल्टेज/करंट के पीक मान, और दो लगातार पल्स के बीच न्यूनतम समय अंतराल को संदर्भित मानक में परिभाषित किया गया है।

मीटर जोड़ने से पहले जनरेटर की विशेषताओं को सत्यापित किया जाना चाहिए।

परीक्षण की स्थितियां: मीटर काम कर रहा हो;

सामान्य वोल्टेज से सक्रिय वोल्टेज सर्किट;

करंट सर्किट में कोई करंट नहीं होना चाहिए और करंट टर्मिनल खुले होने चाहिए;

सर्ज़ जनरेटर और मीटर के बीच के केबल की लंबाई: 1 मीटर;

डिफरेंशियल मोड (लाइन से लाइन) में परीक्षण किया जाना चाहिए;

चरण कोण: एसी सप्लाई के ज़ीरो क्रॉसिंग के संदर्भ में 60° और 240° पर पल्स लागू किए जाने चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता: वोल्टेज सर्किट:

- लाइन से लाइन: परीक्षण वोल्टेज: • 2.0 kV, जनरेटर स्रोत; प्रतिबाधा: 2 Ω;
- लाइन से अर्थ(1): परीक्षण वोल्टेज: 4.0 kV; जनरेटर स्रोत; प्रतिबाधा: 2 Ω;
- परीक्षणों की संख्या: 5 धनात्मक और 5 ऋणात्मक;
- पुनरावृत्ति दर: अधिकतम 1/मिनट।

40 V से अधिक रेफरेंस वोल्टेज वाले सहायक सर्किट:

- लाइन से लाइन: परीक्षण वोल्टेज: • 1.0 kV, जनरेटर स्रोत; प्रतिबाधा: 42 Ω;
- लाइन से अर्थ(1): परीक्षण वोल्टेज: 2.0 kV; जनरेटर स्रोत; प्रतिबाधा: 42 Ω;
- परीक्षणों की संख्या: 5 धनात्मक और 5 ऋणात्मक;
- पुनरावृत्ति दर: अधिकतम 1/मिनट।

टिप्पण(1): उन मामलों के लिए जहाँ मीटर की अर्थिंग न्यूट्रल से अलग होती है।

UNCOMPLYCAT Simplifying compliance

(viii) डैम्प्ड दोलन तरंग प्रतिरक्षा परीक्षण-

परीक्षण का उद्देश्य: डैम्प्ड दोलन तरंग की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना। यह परीक्षण केवल उन मीटरों के लिए है जिन्हें वोल्टेज ट्रांसफॉर्मर के साथ उपयोग किया जाना है।

परीक्षण विधि: मीटर को नीचे दी गई परीक्षण गंभीरता के अनुसार, पीक वोल्टेज वाले डैम्प्ड दोलन वोल्टेज वेवफॉर्म के अधीन किया जाएगा।

परीक्षण की स्थितियां: मीटरों का परीक्षण टेबल-टॉप उपस्करके रूप में किया जाएगा।;

मीटर काम कर रहे हों;

सामान्य वोल्टेज से सक्रिय वोल्टेज सर्किट;

$I = 20\ I_{tr}$ और पावर फ़ैक्टर एक तथा 0.5 इंडक्टिव के साथ।

परीक्षण की गंभीरता: 40 V से अधिक ऑपरेटिंग वोल्टेज वाले वोल्टेज सर्किट और सहायक सर्किट पर वोल्टेज परीक्षण:

• कॉमन मोड: 2.5 kV;

• डिफरेंशियल मोड: 1.0 kV;

परीक्षण आवृत्तियाँ:

• 100 kHz, पुनरावृत्ति दर: 40 Hz;

• 1 MHz, पुनरावृत्ति दर: 400 Hz;

परीक्षण अवधि: 60 सेकंड (प्रत्येक आवृत्ति के लिए 2 सेकंड चालू, 2 सेकंड बंद के 15 चक्र)।

अनुमत प्रभाव: परीक्षण के दौरान मीटर के कार्य में कोई बाधा नहीं आनी चाहिए और त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में दी गई सीमाओं से कम होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 20 I_{tr}, PF = 1 और 0.5 इंडक्टिव।

(ix) अल्पकालिक ओवरकरंट,-

परीक्षण का उद्देश्य: अल्पकालिक ओवरकरंट की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण विधि: जब मापे जा रहे लोड को सही फ़्यूज़ या ब्रेकर से सुरक्षित किया गया हो, तो मीटर को उस लोड के अंदर शॉर्ट-सर्किट से होने वाले करंट को संभालने में सक्षम होना चाहिए।

परीक्षण करंट: सीधे जुड़े मीटरों के लिए: रेटेड आवृत्ति या समकक्ष पर आधे चक्र के लिए $30 \cdot I_{अधिकतम}$ +0 % – 10 %. करंट ट्रांसफॉर्मर के माध्यम से जुड़े मीटरों के लिए:

0.5 सेकंड के लिए $20 \cdot I_{अधिकतम}$ +0 % –10 % के बराबर करंट।

UNCOMPLYCATE Simplifying compliance

परीक्षण करंट को एक समय में एक ही चरण पर लागू किया जाएगा। परीक्षण करंट का दिया गया मान r.m.s. मान है, न कि शिखर मान।

अनुमत प्रभाव: कोई क्षति नहीं होनी चाहिए। वोल्टेज पुनः जोड़ने पर, मीटर को सामान्य तापमान पर लौटने दिया जाएगा (लगभग 1 घंटा)। परीक्षण से पहले की प्रारंभिक त्रुटि की तुलना में, त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में दी गई त्रुटि बदलाव की सीमा से कम होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

(x) आवेग वोल्टेज,-

(क) साधारण,-

परीक्षण का उद्देश्य: आवेग वोल्टेज की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना।

साधारण परीक्षण विधि: मीटर और उससे जुड़े अतिरिक्त उपस्कर(यदि कोई हों) ऐसे होने चाहिए कि वे उपयोग की सामान्य स्थितियों में वायुमंडलीय प्रभावों और अलग-अलग वोल्टेज के बावजूद अपने पर्याप्त डाइइलेक्ट्रिक गुण बनाए रखें।

मीटर को नीचे निर्दिष्ट आवेग वोल्टेज परीक्षण को पास करना होगा। परीक्षण केवल पूर्ण मीटरों पर ही किया जाएगा।.

इस परीक्षण के उद्देश्य के लिए, "अर्थ" शब्द का अर्थ निम्नलिखित है:

क) जब मीटर का आवरण धातु का बना हो, तो 'अर्थ' वह आवरण होता है, जिसे एक समतल, संवाहक सतह पर रखा जाता है;

ख) यदि मीटर का आवरण या उसका केवल कुछ भाग कुचालक पदार्थ से बना है, तो "अर्थ" एक संवाहक पन्नी है जो मीटर के चारों ओर लिपटी होती है, जो सभी सुलभ संवाहक भागों को स्पर्श करती है और उस समतल, संवाहक सतह से जुड़ी होती है जिस पर मीटर रखा गया है। संवाहक पन्नी और टर्मिनलों के बीच, और संवाहक पन्नी और चालकों के छिद्रों के बीच की दूरी 2 सेमी से अधिक नहीं होनी चाहिए।

आवेग वोल्टेज परीक्षण के दौरान, जिन सर्किटों का परीक्षण नहीं किया जा रहा है, उन्हें अर्थ से जोड़ा जाना चाहिए।

साधारण परीक्षण की स्थितियां: परिवेश का तापमान: 15 °C से 25 °C;

सापेक्ष आर्द्रता: 25 % से 75 %;

वायु - दाब: 86 kPa से 106 kPa.

अनुमत प्रभाव: आवेग वोल्टेज परीक्षण पूरा होने के बाद, मीटर में कोई क्षति नहीं होनी चाहिए और न ही कोई महत्वपूर्ण खराबी आनी चाहिए।

(ख) आवेग वोल्टेज परीक्षण प्रक्रिया,-

परीक्षण की स्थितियां: आवेग वेवफ़ॉर्म: 1.2/50 µs आवेग वोल्टेज वृद्धि समय: ± 30 %;

वोल्टेज पतन समय: ± 20 %; स्रोत ऊर्जा: 10.0 J ± 1.0 J;

परीक्षण वोल्टेज: सारणी 15 के अनुसार; परीक्षण वोल्टेज सहनशीलता: +0 –10 %.

टिप्पण: सोर्स इम्पीडेंस का चयन परीक्षण प्रयोगशाला के विवेक पर निर्भर करता है।

प्रत्येक परीक्षण (6(4)(x)(ग) और 6(4)(x)(ड) देखें) के लिए, आवेग वोल्टेज को एक ध्रुवीयता के साथ दस बार और फिर दूसरी ध्रुवीयता के साथ दस बार लगाया जाता है। आवेगों के बीच न्यूनतम समय 30 सेकंड होना चाहिए।

सारणी 15 आवेग वोल्टेज परीक्षण स्तर

रेटेड सिस्टम वोल्टेज से व्युत्पन्न फेज़-टू-अर्थ वोल्टेज (V)	निर्धारित आवेग वोल्टेज (V)
V ≤100	3 000
100 < V ≤150	6 000
150 < V ≤300	10 000
300 < V ≤600	12 000

(ग) सर्किटों के लिए और सर्किटों के बीच आवेग वोल्टेज परीक्षण,-

परीक्षण प्रक्रिया: यह परीक्षण हर उस सर्किट (या सर्किट असेंबली) पर अलग से किया जाएगा जो सामान्य उपयोग में मीटर के अन्य सर्किटों से इंसुलेटेड रहता है। जिन सर्किटों पर आवेग वोल्टेज का परीक्षण नहीं होना है, उनके टर्मिनलों को अर्थ से जोड़ा जाएगा।

इसलिए, जब सामान्य इस्तेमाल के दौरान किसी मापने वाले एलिमेंट के वोल्टेज और करंट सर्किट को एक साथ जोड़ा जाता है, तो पूरी प्रणाली का परीक्षण किया जाना चाहिए। वोल्टेज सर्किट के दूसरे सिरे को अर्थ से जोड़ा जाना चाहिए और करंट सर्किट के टर्मिनल और अर्थ के बीच आवेग वोल्टेज लगाया जाना चाहिए। जब मीटर के कई वोल्टेज सर्किट में एक सामान्य बिंदु हो, तो उस बिंदु को अर्थ से जोड़ा जाना चाहिए और कनेक्शन के प्रत्येक मुक्त सिरे (या उससे जुड़े करंट सर्किट)

और अर्थ के बीच क्रमिक रूप से इम्पल्स वोल्टेज लगाया जाना चाहिए। इस करंट सर्किट का दूसरा सिरा खुला होना चाहिए।

जब सामान्य उपयोग में एक ही मापन तत्व के वोल्टेज और करंट सर्किट अलग-अलग हों और उन्हें उचित रूप से इंसुलेट किया गया हो (उदाहरण के लिए, प्रत्येक सर्किट मापन ट्रांसफार्मर से जुड़ा हो), तो परीक्षण प्रत्येक सर्किट पर अलग-अलग किया जाएगा।

करंट सर्किट के परीक्षण के दौरान, अन्य सर्किटों के टर्मिनलों को अर्थ से जोड़ा जाएगा और करंट सर्किट के किसी एक टर्मिनल और अर्थ के बीच आवेग वोल्टेज लगाया जाएगा। वोल्टेज सर्किट के परीक्षण के दौरान, अन्य सर्किटों के टर्मिनलों और परीक्षण के अधीन वोल्टेज सर्किट के एक टर्मिनल को अर्थ से जोड़ा जाएगा और वोल्टेज सर्किट के दूसरे टर्मिनल और अर्थ के बीच आवेग वोल्टेज लगाया जाएगा।

जिन सहायक सर्किटों को सीधे मुख्य आपूर्ति या मीटर सर्किट के समान वोल्टेज ट्रांसफार्मर से जोड़ा जाना है और जिनका निर्देश वोल्टेज 40 V से अधिक है, उन्हें परीक्षण के दौरान वोल्टेज सर्किट के साथ जोड़कर आवेग वोल्टेज परीक्षण के अधीन किया जाएगा। अन्य सहायक सर्किटों का परीक्षण नहीं किया जाएगा।

(घ) अर्थ के सापेक्ष इलेक्ट्रिक सर्किट का आवेग वोल्टेज परीक्षण,-

परीक्षण प्रक्रिया: मीटर के इलेक्ट्रिक सर्किट के सभी टर्मिनल, जिनमें 40 V से ज़्यादा निर्देश वोल्टेज वाले सहायक सर्किट के टर्मिनल भी शामिल हैं, को आपस में जोड़ा जाना चाहिए।

40 V या उससे कम निर्देश वोल्टेज वाले सहायक सर्किट को अर्थ से जोड़ा जाना चाहिए। सभी इलेक्ट्रिक सर्किट और अर्थ के बीच आवेग वोल्टेज लगाया जाना चाहिए।

अनुज्ञात प्रभाव: इस परीक्षण के दौरान कोई फ़्लैशओवर, डिसरप्टिव डिस्चार्ज या पंचर नहीं होना चाहिए।

(xi) अर्थ दोष ,-

परीक्षण का उद्देश्य: अर्थ दोष की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

यह परीक्षण केवल उन थ्री-फेज फोर-वायर ट्रांसफार्मर-संचालित मीटरों पर लागू होता है जो ऐसे वितरण नेटवर्क से जुड़े हैं जिनमें अर्थ दोष न्यूट्रलाइज़र लगे हैं या जिनमें स्टार पॉइंट आइसोलेटेड अर्थ दोष और 10% ओवरवोल्टेज की स्थिति में, दोष से अप्रभावित दो लाइनों का लाइन-टू-अर्थ वोल्टेज, नॉमिनल वोल्टेज के 1.9 गुना तक बढ़ जाएगा।

परीक्षण प्रक्रिया: निम्नलिखित परीक्षण अपेक्षाएं लागू होंगी:

तीन लाइनों में से एक में सिम्युलेटेड अर्थ दोष की स्थिति के परीक्षण के लिए, सभी वोल्टेज को 4 घंटे तक नॉमिनल वोल्टेज के 1.1 गुना तक बढ़ाया जाएगा। परीक्षण के अधीन मीटर के न्यूट्रल टर्मिनल को मीटर परीक्षण उपस्कर(एमटीई) के ग्राउंड टर्मिनल से अलग किया जाता है और एमटीई के उस लाइन टर्मिनल से जोड़ा जाता है जहाँ अर्थ दोष को सिमुलेट करना है (चित्र 5 देखें)। इस प्रकार, परीक्षण के अधीन मीटर के वे दो वोल्टेज टर्मिनल, जो अर्थ दोष से प्रभावित नहीं होते हैं, उन्हें नॉमिनल फ़ेज़ वोल्टेज के 1.9 गुना से जोड़ा जाता है।

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के पश्चात , मीटर में कोई क्षति नहीं होनी चाहिए और उसे सही ढंग से काम करना चाहिए। जब मीटर वापस सामान्य कार्यशील तापमान पर आ जाए, तो मापी गई त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में विनिर्दिष्ट गई सीमाओं से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, ऊर्जा घटक = 1, संतुलित भार।

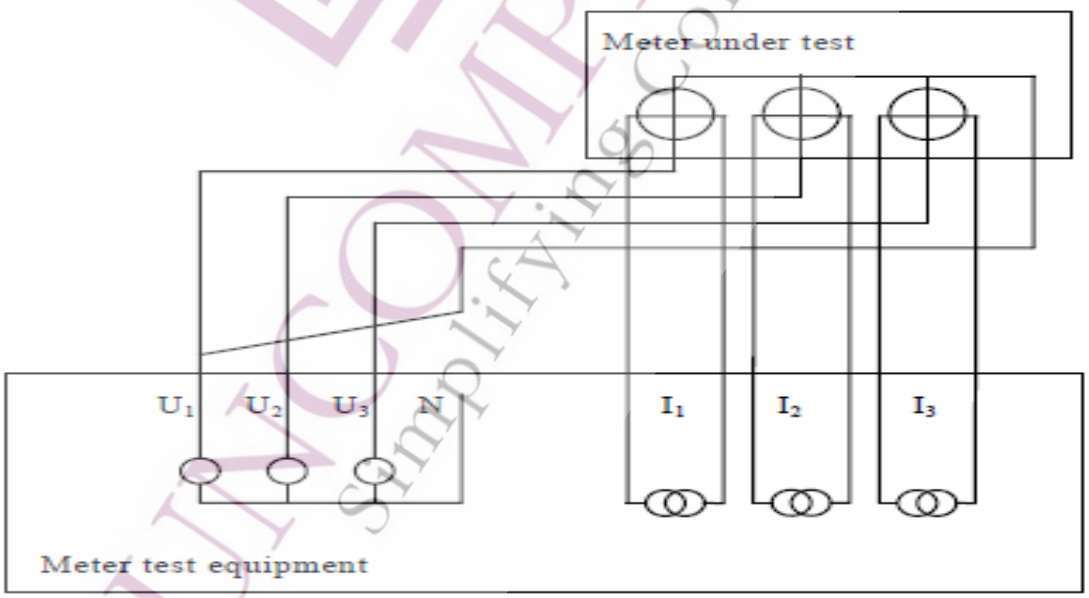


Figure 5 Set-up for earth fault test

(xii) सहायक युक्तियों का प्रचालन ,-

परीक्षण का उद्देश्य: सहायक युक्तियों के प्रचालन की स्थितियों के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना। सहायक युक्तियों के प्रचालन का परीक्षण यह सुनिश्चित करने के लिए किया जाएगा कि वे मीटर के मापविज्ञान प्रदर्शन को प्रभावित न करें।

परीक्षण प्रक्रिया: इस परीक्षण में, मीटर को निर्देश स्थितियों पर संचालित किया जाएगा और इसके त्रुटि की निरंतर मॉनिटरी की जाएगी, जबकि संचार युक्तियों, रिले और अन्य आई/ओ सर्किट जैसे सहायक युक्तियों को भी संचालित किया जाएगा।

अनुज्ञात प्रभाव: मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए और सहायक युक्तियों के प्रचालन के कारण त्रुटि में बदलाव हमेशा सारणी 5 में सूचीबंध त्रुटि बदलाव सीमा से कम होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: PF = 1 पर I_{tr} और $I_{अधिकतम}$ at.

(xiii) यांत्रिक परीक्षण,-

(क) कंपन,-

परीक्षण का उद्देश्य: कंपन की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण विधि: इसके पश्चात्, मीटर को उसके सामान्य माउंटिंग तरीके से एक मज़बूत फ़िक्स्चर पर लगाकर तीन परस्पर लंबवत अक्षों में परीक्षण किया जाएगा।
मीटर को आम तौर पर इस तरह लगाया जाना चाहिए कि गुरुत्वाकर्षण बल उसी दिशा में काम करे जैसा सामान्य इस्तेमाल के दौरान होता है। जहाँ गुरुत्वाकर्षण बल का असर महत्वपूर्ण नहीं है, वहाँ मीटर को किसी भी स्थिति में लगाया जा सकता है।

परीक्षण की गंभीरता:

कुल आवृत्ति सीमा	10 – 150 Hz
कुल r.m.s. स्तर	7 $m \cdot s^{-2}$
एक्सेलरेशन स्पेक्ट्रल डेंसिटी (एएसडी) स्तर 10 – 20 Hz	1 $m^2 \cdot s^{-3}$
एक्सेलरेशन स्पेक्ट्रल डेंसिटी (एएसडी) स्तर 20 – 150 Hz	–3 dB/ऑक्टेव
प्रति अक्ष अवधि:	कम से कम 2 मिनट।

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के पश्चात, मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए और 10 I_{tr} पर त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में सूचीबंध त्रुटि बदलाव सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

(ख) झटका,-

परीक्षण का उद्देश्य: झटके की स्थिति के अधीन 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण विधि: मीटर को विनिर्दिष्ट उच्च त्वरण और अवधि के मानक पल्स आकारों के गैर-पुनरावर्ती झटकों के अधीन किया जाता है। परीक्षण के दौरान, मीटर चालू नहीं होना चाहिए और इसे एक फिक्स्चर या शॉक-परीक्षण मशीन से बांधा जाना चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता: पल्स का आकार: हाफ़-साइन;
अधिकतम त्वरण: 30 g_n (300 ms^{-2});
पल्स की अवधि: 18 ms.

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के पश्चात्, मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए और 10 Itr पर त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में सूचीबंध त्रुटि बदलाव सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

(xiv) सौर विकिरण से सुरक्षा,-

परीक्षण का उद्देश्य: सौर विकिरण से सुरक्षा के संबंध में 3(5), 3(6)(i), 3(7)(i) और 3(3)(vi)(ख) की अपेक्षाओं के अनुपालन को सत्यापित करना। सिर्फ़ बाहर लगे मीटरों के लिए।

परीक्षण की स्थितियां: गैर-परिचालन स्थिति में मीटर।

परीक्षण उपस्कर: लैंप का प्रकार/वेवलेंथ: यूवीए 340;
ब्लैक पैनल थर्मामीटर;
लाइट मीटर;
परीक्षण स्थितियों के मापदंडों का पालन करने के लिए कंडेनसेशन चक्र वाला साइकलिंग रिग।

परीक्षण की स्थितियां: गैर-परिचालन स्थिति में मीटर

परीक्षण चक्र (12 घंटे की चक्र)	लैंप का प्रकार	स्पेक्ट्रल विकिरण	ब्लैक पैनल का तापमान
8 घंटे सूखा	यूवीए 340	340 nm पर 0.76	60 ± 3 °C

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

		$W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$	
4 घंटे संघनन		लाइट बंद	50 ± 3 °C

परीक्षण विधि संक्षेप में: बाद में तुलना करने के लिए मीटर के एक भाग को आंशिक रूप से ढक दें। मीटर को 66 दिनों (132 चक्रों) की अवधि के लिए और ऊपर दी गई परीक्षण स्थितियों के अनुसार कृत्रिम विकिरण और मौसम के प्रभाव के संपर्क में रखें।

परीक्षण के बाद मीटर का दृश्य निरीक्षण किया जाएगा और एक कार्यात्मक परीक्षण किया जाएगा। मीटर की दिखावट और विशेष रूप से, मार्किंग और डिस्प्ले की स्पष्टता में कोई परिवर्तन नहीं होना चाहिए। मापविज्ञान संबंधी गुणों की सुरक्षा के किसी भी साधन, जैसे कि केस और सीलिंग, पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा। मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं पड़ेगा।

(xv) धूल के प्रवेश से सुरक्षा,-

परीक्षण का उद्देश्य: धूल के प्रवेश से सुरक्षा के संबंध में 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण की स्थितियां: निर्देश स्थितियां;
आईपी 5X रेटिंग;
श्रेणी 2 एनक्लोज़र।

परीक्षण विधि: परीक्षण के बाद मीटर का दृश्य निरीक्षण किया जाएगा और एक कार्यात्मक परीक्षण किया जाएगा।

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण में प्रयुक्त टैल्कम पाउडर या अन्य धूल इतनी मात्रा में या ऐसे स्थान पर जमा नहीं होनी चाहिए कि वह उपस्करके सही प्रचालन में बाधा डाले या सुरक्षा को खतरे में डाले। धूल को वहां जमा नहीं होना चाहिए जहां वह क्रीपेज दूरी के साथ ट्रैकिंग का कारण बन सके। मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए।

(xvi)जलवायु संबंधी परीक्षण,-

(क) चरम तापमान - सूखी गर्मी,-

परीक्षण का उद्देश्य: सूखी गर्मी की स्थिति में 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण विधि: परीक्षण में मीटर को गैर-परिचालन स्थिति में रखते हुए, 'मुक्त वायु' स्थितियों में विनिर्दिष्ट उच्च तापमान के संपर्क में 2 घंटे तक रखना शामिल है (यह समय मीटर का तापमान स्थिर होने पर शुरू होता है)।

गर्म और ठंडा करते समय तापमान में बदलाव 1 °C/मिनट से ज़्यादा नहीं होना चाहिए।

परीक्षण वातावरण की निरपेक्ष आर्द्रता 20 g/m^3 से अधिक नहीं होनी चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता: परीक्षण मीटर के लिए विनिर्दिष्ट ऊपरी तापमान सीमा से एक चरण अधिक मानक तापमान पर किया जाएगा।

संभावित तापमान: 40 °C 55 °C 70 °C 85 °C.

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के बाद, मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए और त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में सूचीबद्ध त्रुटि बदलाव सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

(ख) चरम तापमान – ठंडक,-

परीक्षण का उद्देश्य: कम तापमान की स्थिति में 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना।

परीक्षण विधि: परीक्षण में मीटर को गैर-परिचालन स्थिति में रखते हुए, 'मुक्त वायु' स्थितियों में विनिर्दिष्ट कम तापमान के संपर्क में 2 घंटे तक रखना शामिल है (यह समय मीटर का तापमान स्थिर होने पर शुरू होता है)।
गर्म और ठंडा करते समय तापमान में बदलाव 1 °C/मिनट से ज़्यादा नहीं होना चाहिए।

परीक्षण की गंभीरता: परीक्षण मीटर के लिए विनिर्दिष्ट निचली तापमान सीमा से एक चरण कम मानक तापमान पर किया जाएगा।

संभावित तापमान: –10 °C –25 °C –40 °C –55 °C[(1)].

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के बाद, मीटर की कार्यक्षमता प्रभावित नहीं होनी चाहिए और त्रुटि में बदलाव सारणी 5 में सूचीबद्ध त्रुटि बदलाव सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: 10 I_{tr}, PF = 1.

टिप्पण (1): यदि विनिर्दिष्ट न्यूनतम तापमान –55 ºC है, तो यह परीक्षण –55 ºC पर किया जाएगा।

(ग) नमी क्लास एच1 के लिए नम गर्मी, स्थिर-अवस्था (बिना संघनन वाली),-

परीक्षण का उद्देश्य: उच्च आर्द्रता और स्थिर तापमान की स्थितियों में सारणी 4, 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना। उन मीटरों के लिए जो बंद स्थानों के लिए निर्दिष्ट हैं, जहाँ मीटरों पर संघनित पानी, वर्षा या बर्फ़ नहीं जमती है (एच1)।

परीक्षण विधि: परीक्षण में विनिर्दिष्ट उच्च तापमान और गंभीरता स्तर द्वारा परिभाषित एक निश्चित समय के लिए विनिर्दिष्ट स्थिर सापेक्ष आर्द्रता के संपर्क में रखना शामिल है। मीटर को इस तरह से संभाला जाना चाहिए कि उस पर पानी का संघनन न हो।

परीक्षण की स्थितियां: निर्देश वोल्टेज से सक्रिय किए गए वोल्टेज और सहायक सर्किट;
करंट सर्किट में बिना किसी करंट के

परीक्षण की गंभीरता: तापमान: 30 °C;
आर्द्रता: 85 %;
अवधि: 2 दिन

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के दौरान कोई महत्वपूर्ण खराबी नहीं होनी चाहिए। परीक्षण के तुरंत बाद मीटर को सही ढंग से काम करना चाहिए और सारणी 4 की सटीकता अपेक्षाओं का अनुपालन करना चाहिए।
परीक्षण के 24 घंटे बाद मीटर का कार्यात्मक परीक्षण किया जाएगा, जिसके दौरान यह प्रदर्शित किया जाएगा कि यह सही ढंग से काम कर रहा है। यांत्रिक क्षति या जंग का कोई निशान नहीं होना चाहिए, जो मीटर के कार्यात्मक गुणों को प्रभावित कर सकता है।

(घ) नमी क्लास एच2 और एच3 के लिए नम गर्मी, चक्रीय (संघनन),-

परीक्षण का उद्देश्य: उच्च आर्द्रता और स्थिर तापमान की स्थितियों में सारणी 4, 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना। यह परीक्षण उन मीटरों पर लागू होता है जिनकी आर्द्रता वर्ग विशिष्टता या तो बंद स्थानों के लिए है जहाँ मीटर संघनित पानी के संपर्क में आ सकते हैं, या खुले स्थानों के लिए है (आर्द्रता वर्ग एच2 और एच3)।

परीक्षण विधि: परीक्षण में 25°C और नीचे दी गई परीक्षण गंभीरता के अनुसार विनिर्दिष्ट ऊपरी तापमान के बीच चक्रीय तापमान भिन्नता के संपर्क में आना शामिल है, जबकि तापमान परिवर्तन और कम तापमान वाले चरणों के दौरान सापेक्ष आर्द्रता को 95% से ऊपर, और ऊपरी तापमान वाले चरणों के दौरान 93% पर बनाए रखा जाता है।

तापमान बढ़ने के दौरान मीटर पर संघनन होना चाहिए।
24 घंटे के चक्र में शामिल हैं
1) 3 घंटे तक तापमान में वृद्धि,
2) चक्र शुरू होने से 12 घंटे तक तापमान को ऊपरी स्तर पर बनाए रखना,

3) 3 से 6 घंटे के भीतर तापमान को निचले स्तर तक कम करना, जिसमें पहले डेढ़ घंटे में गिरावट की दर ऐसी होनी चाहिए कि 3 घंटे में निचला स्तर प्राप्त हो जाए,

4) 24 घंटे का चक्र पूरा होने तक तापमान को निचले स्तर पर बनाए रखना।

साइक्लिक एक्सपोज़र से पहले की स्थिरता अवधि और बाद की रिकवरी अवधि ऐसी होनी चाहिए कि मीटर के सभी भाग अपने अंतिम तापमान के 3 °C के भीतर हों।

परीक्षण की स्थितियां: निर्देश वोल्टेज से सक्रिय किए गए वोल्टेज और सहायक सर्किट;

करंट सर्किट में बिना किसी करंट के;

विनिर्माता के विनिर्देशों के अनुसार माउंटिंग स्थिति।

परीक्षण की गंभीरता: जिन मीटरों में बंद स्थानों के लिए आर्द्रता वर्ग विनिर्देश है, जहाँ मीटरों पर संघनित जल जमा हो सकता है, उनका परीक्षण गंभीरता स्तर 1 पर किया जाएगा। खुले स्थानों के लिए आर्द्रता वर्ग विनिर्देश वाले मीटरों का परीक्षण गंभीरता स्तर 2 पर किया जाएगा।

अनुज्ञात प्रभाव:

विनिर्दिष्ट आर्द्रता श्रेणी :	एच2	एच3
गंभीरता स्तर:	1	2
ऊपरी तापमान (°C):	40	55
अवधि (चक्र):	2	2

परीक्षण के दौरान कोई महत्वपूर्ण खराबी नहीं होनी चाहिए। परीक्षण के तुरंत बाद मीटर को सही ढंग से काम करना चाहिए और सारणी 4 की सटीकता अपेक्षाओं का अनुपालन करना चाहिए। परीक्षण के 24 घंटे बाद मीटर का कार्यात्मक परीक्षण किया जाएगा, जिसके दौरान यह प्रदर्शित किया जाएगा कि यह सही ढंग से काम कर रहा है। यांत्रिक क्षति या जंग का कोई निशान नहीं होना चाहिए, जो मीटर के कार्यात्मक गुणों को प्रभावित कर सकता है।

(ङ) जल परीक्षण,-

परीक्षण का उद्देश्य: बारिश और पानी के छींटें पड़ने की स्थितियों में 3(3)(vi)(ख) और सारणी 5 के उपबंधो के अनुपालन को सत्यापित करना। यह परीक्षण उन मीटरों के लिए लागू है जो खुले स्थानों (एच3) के लिए निर्दिष्ट हैं।

परीक्षण विधि: मीटर को एक उपयुक्त फ़िक्स्चर पर लगाया जाता है और उस पर पानी की बौछार या छींटों की नकल करने के लिए ऑसिलेटिंग ट्यूब या स्प्रे नोज़ल से निकलने वाले पानी की बौछार डाली जाती है।

परीक्षण की स्थितियां: परीक्षण के दौरान मीटर चालू होना चाहिए;

फ़्लो रेट (प्रति नोज़ल): 0.07 ली/मिनट;

अवधि: 10 मिनट;

झुकाव का कोण: 0° और 180°

अनुज्ञात प्रभाव: परीक्षण के दौरान कोई महत्वपूर्ण खराबी नहीं होनी चाहिए।

परीक्षण के तुरंत बाद मीटर को सही ढंग से काम करना चाहिए और सारणी 2 की सटीकता अपेक्षाओं का अनुपालन करना चाहिए।

परीक्षण के 24 घंटे बाद मीटर का कार्यात्मक परीक्षण किया जाएगा, जिसके दौरान यह प्रदर्शित किया जाएगा कि यह सही ढंग से काम कर रहा है और सारणी 2 की सटीकता अपेक्षाओं का अनुपालन कर रहा है। यांत्रिक क्षति या जंग का कोई निशान नहीं होना चाहिए, जो मीटर के कार्यात्मक गुणों को प्रभावित कर सकता है।

(xvii) टिकाऊपन का परीक्षण,-

परीक्षण का उद्देश्य: टिकाऊपन के लिए 3(8) और सारणी 5 के उपबंधों के अनुपालन को सत्यापित करना

परीक्षण विधि: विद्युत मीटरों की टिकाऊपन की जांच करने के लिए परीक्षण किया जाएगा।

अनिवार्य परीक्षण बिंदु: प्रारंभिक और अंतिम माप के लिए, वोल्टेज U_{nom} होना चाहिए, और परीक्षण बिंदु इस प्रकार होंगे: I_{tr}, 10 I_{tr}, और PF = 1पर I_{max} .

7. प्रकार मूल्यांकन और अनुमोदन- प्रकार मूल्यांकन के लिए जांच यह तय करेगी कि क्या मीटर खंड 3 की सभी अपेक्षाओं का अनुपालन करता है और क्या विनिर्माता द्वारा प्रदान किए गए दस्तावेज़ खंड 4(1) की आवश्यकताओं का अनुपालन करते हैं।

किसी मीटर को प्रकार अनुमोदन में तभी पास माना जाएगा जब सभी प्रकार परीक्षणों के परिणाम खंड 3 में दी गई अपेक्षाओं का अनुपालन करते हों। माप की अनिश्चितता इतनी कम होनी चाहिए कि उत्तीर्ण और अनुत्तीर्ण परिणामों के बीच स्पष्ट अंतर किया जा सके। विशेष रूप से, संबंधित परीक्षण बिंदु के लिए दी गई अधिकतम अनुमेय त्रुटि के पांचवें हिस्से से कम की अनिश्चितता खंड 6(2) में वर्णित परीक्षणों के लिए प्राप्त की जानी चाहिए, जब तक कि सुसंगत परीक्षण विवरण में अन्यथा विनिर्दिष्ट न किया गया हो।

किए गए परीक्षणों का दायरा और उपयोग की गई परीक्षण गंभीरता विनिर्माता के विनिर्देशों और खंड 3 की अपेक्षाओं के अनुरूप होनी चाहिए।

8. सत्यापन,-

(1) साधारण - सत्यापन अलग-अलग किया जा सकता है। सभी मामलों में मीटरों को इस अधिसूचना की अपेक्षाओं का पालन करना होगा। बाद के सत्यापन और सेवा के दौरान निरीक्षण के लिए स्वीकार्य अधिकतम त्रुटियों की आधारभूत सीमा वही होगी जो 3(3)(iii) में दी गई है। सभी मीटरों का प्रारंभिक सत्यापन और मरम्मत किए गए या अन्यथा बदले गए मीटरों का पुन: सत्यापन किया जाएगा। उपयोग में आने वाले मीटरों की पुन: सत्यापन अवधि नीचे सारणी क और ख में दी गई है:

सारणी क

<table>
<tr><td colspan="3">इलेक्ट्रो-मैकेनिकल इंडक्शन-प्रकार</td></tr>
<tr><td>स्तंभ 1</td><td colspan="2">स्तंभ 2</td></tr>
<tr><td>प्रकार</td><td colspan="2">पुन: सत्यापन अवधि</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. विद्युत ऊर्जा मीटर – वाट-आवर, रिएक्टिव-वोल्ट-एम्पीयर-आवर, वोल्ट-एम्पीयर-आवर या क्यू-आवर; इनमें इंटीग्रेटेड पल्स इनिशिएटर, मल्टी-टैरिफ़ रजिस्टर, रिमोट-मीटर-रीडिंग या ऑटोमैटिक-मीटर-रीडिंग (एएमआर) फ़ीचर वाले मीटर भी शामिल हैं।</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="2">डिस्क-सस्पेंशन प्रकार</td></tr>
<tr><td>चुंबकीय</td><td>अन्य</td></tr>
<tr><td>क) 1- या 1½- एलिमेंट, स्टैंडर्ड ए या एस बेस</td><td>5 वर्ष</td><td>2 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ख) 2-, 2½- या 3- एलिमेंट</td><td>3 वर्ष</td><td>2 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ग) टोटलाइज़िंग प्रकार</td><td>2 वर्ष</td><td>2 वर्ष</td></tr>
<tr><td colspan="3">2. लॉस मीटर</td></tr>
<tr><td>क) A^2-आवर</td><td colspan="2">2 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ख) V^2-आवर</td><td colspan="2">2 वर्ष</td></tr>
<tr><td colspan="3">3. विद्युत मांग (शक्ति) मीटर – वाट, रिएक्टिव-वोल्ट-एम्पीयर या वोल्ट-एम्पीयर जिसमें एकीकृत ऊर्जा मीटर और संबंधित फ़ंक्शन वाले उपस्करभी शामिल हैं</td></tr>
<tr><td>क) यांत्रिक ब्लॉक-अंतराल</td><td colspan="2">2 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ख) ऊष्मीय या रेक्टी-ऊष्मीय</td><td colspan="2">2 वर्ष</td></tr>
<tr><td colspan="3">4. अन्य मीटर</td></tr>
<tr><td>क) मैग्नेटिक-टेप पल्स-रिकॉर्डर</td><td colspan="2">3 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ख) पंच-पेपर पल्स-रिकॉर्डर</td><td colspan="2">3 वर्ष</td></tr>
<tr><td>ग) इलेक्ट्रॉनिक पल्स-रिकॉर्डर</td><td colspan="2">2 वर्ष</td></tr>
</table>

घ) थर्मल कन्वर्टर	3 वर्ष
ङ) ट्रांसड्यूसर	3 वर्ष
च) इलेक्ट्रॉनिक इंस्ट्रूमेंट ट्रांसफॉर्मर	3 वर्ष

सारणी ख

इलेक्ट्रॉनिक-प्रकार	
स्तंभ I	स्तंभ II
प्रकार	पुन: सत्यापन अवधि
5. विद्युत ऊर्जा कार्य – वाट-आवर, रिएक्टिव-वोल्ट-एम्पीयर-आवर, वोल्ट-एम्पीयर-आवर, क्यू-आवर, A^2आवर, V^2आवर; जिसके अंतर्गत इंटीग्रेटेड पल्स इनिशिएटर और/या रिसीवर, मल्टी-टैरिफ़ रजिस्टर, रिमोट-मीटर-रीडिंग या ऑटोमैटिक-मीटर-रीडिंग (एएमआर) फ़ीचर वाले मीटर भी हैं।	
क) सिंगल-फ़ेज़ प्रकार	3 वर्ष
ख) पॉलीफ़ेज़ प्रकार	3 वर्ष
6. विद्युत मांग (शक्ति) कार्य – वाट, रिएक्टिव-वोल्ट-एम्पीयर या वोल्ट-एम्पीयर, एकीकृत ऊर्जा मीटर और सहयुक्त फ़ंक्शन वाले उपकरण भी हैं	
क) सिंगल-फ़ेज़ प्रकार	3 वर्ष
ख) पॉलीफ़ेज़ प्रकार	3 वर्ष

(2) परीक्षण

(i) अंशांकन स्थिति - सुनिश्चित करें कि उपयोग की जा रही परीक्षण प्रणाली में मीटरों को सत्यापित करने के लिए पर्याप्त सटीकता है, और अंशांकन विधिमान्य है।

(ii) अनुरूपता जाँच - सुनिश्चित करें कि उपस्करप्रकार अनुमोदन दस्तावेज़ों के अनुरूप विनिर्मित है।

(iii) वार्म-अप - पूर्ण प्रचालन से पहले मीटर को वार्म-अप करना आवश्यक हो सकता है। वार्म-अप की अवधि उपस्करके वास्तविक प्रकार पर निर्भर करती है और इसे पहले से अवचारित किया जाएगा। प्रारंभिक आंतरिक त्रुटि परीक्षण के समय, विनिर्माता द्वारा तय की गई 5 मिनट से कम की अवधि तक, हर करंट स्तर पर माप लेने से पहले मीटर को स्थिर होने का समय दिया जाएगा। परीक्षण बिंदुओं का क्रम न्यूनतम करंट से अधिकतम करंट और फिर अधिकतम करंट से न्यूनतम करंट तक होगा। प्रत्येक परीक्षण बिंदु के लिए, परिणामी त्रुटि इन मापों का औसत होगी। I_{max}, के लिए, अधिकतम माप समय 10 मिनट होगा, जिसमें स्थिरीकरण का समय भी शामिल है।

(iv) न्यूनतम परीक्षण कार्यक्रम - न्यूनतम कार्यक्रम में सम्मिलित हैं:

- बिना-भार के जांच;
- प्रारंभिक करंट की जांच;
- करंट निर्भरता;
- रजिस्टर की जाँच।

(क) बिना- भार के जांच - इस परीक्षण के लिए, करंट सर्किट में कोई करंट नहीं होगा। परीक्षण U_{nom} पर किया जाएगा।

जिन मीटरों में टेस्ट आउटपुट होता है, उनका आउटपुट एक से अधिक पल्स उत्पन्न नहीं करेगा। इलेक्ट्रोमैकेनिकल मीटर के लिए, मीटर का रोटर एक पूरा चक्कर नहीं लगाएगा।

न्यूनतम परीक्षण अवधि Δt, 6(2)(iv) में यथा विनिर्दिष्ट अवधि होगी।

एक से अधिक कनेक्शन मोड वाले मीटर का परीक्षण सभी मोड में किया जाना चाहिए। तथापि , यदि परीक्षण स्थापित मीटर पर इन-सिटू किया जाता है, तो केवल वास्तविक कनेक्शन मोड का परीक्षण करना आवश्यक है।

प्राथमिक रेटेड रजिस्टर वाले ट्रांसफॉर्मर- प्रचालित मीटरों के लिए, जहाँ k (और संभवतः U_{nom}) का मान प्राथमिक साइड के मान के तौर पर दिया गया होता है, वहाँ k (और U_{nom}) के मान को द्वितीयक साइड के मान (वोल्टेज और करंट) के अनुसार पुनर्गणित किया जाना चाहिए।

(ख) प्रारंभिक करंट की जांच – परीक्षण I_{st} और यूनिटी ऊर्जा घटक पर किया जाता है।

लगातार प्रक्रिया से उत्पादित बड़ी संख्या में समान मीटरों के प्रारंभिक सत्यापन के लिए, हर 3 मास में किसी विशेष मीटर प्रकार के नमूना बैच पर I_{st} से I_{min} तक के त्रुटि वक्र को रिकॉर्ड करना पर्याप्त है।

अन्य साधनो द्वारा निर्मित मीटरों के प्रारंभिक सत्यापन के लिए, यह देखना पर्याप्त होगा कि शुरुआती करंट लागू करने पर मीटर लगातार चलता रहे (6(2)(iii) में परीक्षण प्रक्रिया देखें)।
एक से अधिक कनेक्शन मोड वाले मीटर का परीक्षण सभी मोड में किया जाना चाहिए। तथापि, यदि परीक्षण स्थापित मीटर पर इन-सिटू किया जाता है, तो केवल वास्तविक कनेक्शन मोड का परीक्षण करना आवश्यक है।

(ग) करंट निर्भरता - मीटरों को सारणी 2 की सटीकता अपेक्षाओं का अनुपालन करना होगा। न्यूनतम रूप से, इनकी जाँच निम्नलिखित करंट पर की जानी चाहिए:

- I_{min}, PF = 1;
- I_{tr}, PF = 1;
- I_{tr}, PF = 0.5 इंडक्टिव;
- 10 I_{tr}, PF = 1;
- 10 I_{tr}, PF = 0.5 इंडक्टिव;
- I_{max}, PF = 1;
- I_{max}, PF = 0.5 इंडक्टिव

वैकल्पिक सिंगल-फ़ेज़ कनेक्शन मोड वाले या टू-फ़ेज़ मीटर के रूप में उपयोग किए जा रहे थ्री-फ़ेज़ मीटरों के मामले में, प्रत्येक फ़ेज़ के लिए सिंगल-फ़ेज़ लोड परिक्षण निम्नलिखित पर अलग-अलग किया जाएगा:

- 10 I_{tr}, PF = 1; और
- 10 I_{tr}, PF = 0.5 इंडक्टिव.

जिन मीटरों में कनेक्शन के वैकल्पिक तरीके होते हैं, जैसे कि पॉली-फ़ेज़ मीटर के लिए वन-फ़ेज़ कनेक्शन या टू-फ़ेज़ मीटर के रूप में उपयोग किए जाने वाले मीटर, उनके लिए यह परीक्षण प्रत्येक कनेक्शन मोड के लिए अलग-अलग किया जाएगा।

(घ) रजिस्टर की जाँच - यदि सटीकता अपेक्षाओं के परीक्षण के लिए टेस्ट (पल्स) आउटपुट का उपयोग किया जाता है, तो यह सुनिश्चित करने के लिए एक परीक्षण किया जाना चाहिए कि बेसिक एनर्जी रजिस्टर और सुसंगत टेस्ट आउटपुट के बीच का संबंध विनिर्माता द्वारा विनिर्दिष्ट संबंध के अनुरूप है।

परीक्षण को मीटर के माध्यम से E ऊर्जा की मात्रा गुजार कर किया जाएगा, जहाँ $E \geq E_{min}$ हो, जैसा कि 6(2)(v) में विनिर्दिष्ट है:

मीटर से गुज़री ऊर्जा की गणना परीक्षण आउटपुट से प्राप्त पल्स की संख्या का उपयोग करके की जाएगी; इस ऊर्जा और रजिस्ट्रीकृत की गई ऊर्जा के बीच के सापेक्ष अंतर को अवधारित किया जाएगा। यह सापेक्ष अंतर, आधार अधिकतम स अनुज्ञेय त्रुटि के दसवें भाग से अधिक नहीं होना चाहिए।
परीक्षण एक एकल आर्बिट्रेरी करंट $I \geq I_{tr}$ पर किया जाएगा।

(v) सीलिंग - अगर मीटर पर सील नहीं लगी है (जैसे कि अभी तक सील नहीं लगाई गई है या सत्यापन परीक्षण के दौरान हटा दी गई है), तो मीटर को सील किया जाएगा।

(3) प्रयोगशाला में शुरुआती और पश्चातवती के सत्यापन के लिए संदर्भ स्थितियां - प्रयोगशाला में शुरुआती और पश्चातवती के सत्यापन के लिए संदर्भ स्थितियाँ और भार स्थितियाँ सारणी 16 और 17 में दी गई हैं।

सारणी 16 शुरुआती और पश्चातवती के सत्यापन के लिए संदर्भ स्थितियां और उनकी सहनशीलताएं

मात्रा	संदर्भ स्थितियां	सहनशीलता
वोल्टेज	Unom	± 2 %
परिवेश का तापमान	23 ºC	± 5 ºC
आवृत्ति	Fnom	± 0.5 %
वेव-फ़ॉर्म	Sinusoidal	d ≤ 2%
रेफरेंस आवृत्ति पर बाहरी मूल का चुंबकीय प्रेरण	0 T	B ≤ 0.1 mT

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक आरएफ फ़ील्ड 30 kHz – 6 GHz	0 V/m	< 2 V/m
स्थिति के प्रति संवेदनशील उपकरणों के लिए संचालन की स्थिति	विनिर्माता के बताए अनुसार माउंटिंग	± 3.0º
पॉली-फेज़ मीटर के लिए फेज़ अनुक्रम	एल1, एल2, एल3	
भार संतुलन	सभी करंट सर्किट में समान करंट	± 5 % and ± 5º

सारणी 17 शुरुआती और पश्चातवती के सत्यापन के लिए परीक्षणों में भार की स्थितियाँ और उनकी सहनशीलताएं

करंट	परीक्षणाधीन उपस्करकी करंट सीमा	श्रेणी क, ख: ± 10 % श्रेणी ग, घ: ± 10 %
विधुत घटक	परीक्षणाधीन उपस्करकी ऊर्जा घटक सीमा	करंट और वोल्टेज के बीच फेज़ का अंतर ± 5º

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

'उपाबंध - क'

संयुक्त त्रुटियों का प्रोक्कलन
(जानकारीपूर्ण)

(1) इस अधिसूचना की अपेक्षाओं के आधार पर संयुक्त अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का अनुमान

इस अधिसूचना में आधार अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि के साथ-साथ प्रभाव मात्राओं के कारण होने वाली त्रुटि में बदलाव की अनुज्ञा दी गई है। इसलिए, उपयोग में आने पर अनुपालन करने वाले मीटर की वास्तविक त्रुटि आधार अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि से अधिक हो सकती है। एक समग्र अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि का अनुमान लगाने की आवश्यकता है, जो इस अधिसूचना का अनुपालन करने वाले मीटर प्रकार के लिए उचित रूप से सबसे बड़ी त्रुटि को इंगित करती है। इसमें रेटेड परिचालन स्थितियों के भीतर एक आर्बिट्रेरी मीटर के माप की त्रुटियों का अनुमान लगाना शामिल है।

तथापि, आधार अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि और सभी त्रुटि बदलावों को बीजगणितीय रूप से जोड़ने से मीटरिंग अनिश्चितता का बहुत अधिक निराशावादी अनुमान मिलेगा, इसके दो कारण हैं। प्रभाव कारकों मान के किसी भी यादृच्छिक सेट के लिए, कुछ त्रुटि बदलाव कम होंगे और कुछ के संकेत शायद विपरीत होंगे, जो एक-दूसरे को रद्द कर देंगे। इसके अलावा, विद्युत मीटर एक एकीकृत उपस्करहै, अतः प्रभाव मात्राओं के कारण होने वाली त्रुटियां समय के साथ प्रभाव कारकों के मान बदलने पर कुछ हद तक औसत हो जाएंगी।

यदि हम निम्नलिखित उपधाराए करें:

क) एकीकरण प्रभाव को नज़रअंदाज़ किया जा सकता है,

ख) असर डालने वाले कारकों का कोई भी प्रभाव आपस में जुड़ा हुआ नहीं है;

ग) प्रभाव डालने वाली मात्राओं का मान, रेटेड परिचालन स्थितियों की सीमाओं की तुलना में संदर्भ मानों के करीब होने की अधिक संभावना है।,

घ) प्रभावित करने वाली मात्राओं और कारकों के प्रभावों को गॉसियन डिस्ट्रिब्यूशन माना जा सकता है, और अतः मानक अनिश्चितता के लिए अधिकतम स्वीकार्य त्रुटि बदलाव के आधे मान का उपयोग किया जा सकता है,

तो कुल अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि (कवरेज घटक दो मानकर, जो लगभग 95% कवरेज संभावना के बराबर है) का अनुमान सूत्र(1) का उपयोग करके लगाया जा सकता है:

$$v = 2^* \sqrt{\frac{v^2 base}{4} + \frac{v^2 voltage}{4} + \frac{v^2 frequency}{4} + \frac{v^2 unbalance}{4} + \frac{v^2 harmonic}{4} + \frac{v^2 temperature}{4}}$$

जहां

Vbase आधार अधिकतम अनुज्ञेय त्रुटि है;

Vvoltage वोल्टेज में भिन्नता के लिए अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि बदलाव है;

Vfrequency आवृत्ति में भिन्नता के लिए अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि बदलाव है;

Vunbalance असंतुलन भिन्नता में बदलाव के लिए अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि बदलाव है;

Vharmonics हार्मोनिक कंटेंट में भिन्नता के लिए अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि बदलाव है;

Vtemperature तापमान में भिन्नता के लिए अनुज्ञात अधिकतम त्रुटि बदलाव है।

(2) प्रकार परीक्षण के परिणामों और विशिष्ट स्थितियों के आधार पर संयुक्त त्रुटि का अनुमान

(i) पद्धति 1

प्रकार परीक्षण के परिणामों का उपयोग करके किसी विशेष मीटर प्रकार के लिए संयुक्त अधिकतम त्रुटि प्राक्कलित भी लगाया की सकती है। प्रकार परीक्षण के परिणाम अक्सर इस अधिसूचना द्वारा अपेक्षित भिन्नता से कम भिन्नता दर्शाते हैं, जिससे समग्र अधिकतम त्रुटि के लिए कम मान सुनिश्चित होता है।

UNCOMPLYCATE Simplifying compliance

गॉसियन डिस्ट्रिब्यूशन की धारणा को सही मानते हुए, परीक्षण परिणामों के संयोजन से कुल अधिकतम त्रुटि सूत्र (3) का उपयोग करके प्राक्कलित की जा सकती है:

$$e_c(p,i) = \sqrt{(e^2(PF_p, I_i) + \delta e_{p,}\, i^2(T) + \delta e_{p,}\, i^2(U) + \delta e_{p,}\, i^2(f))}$$

जहां:

हर करंट I_i और हर ऊर्जा घटक PF_p के लिए

- $e(PF_P, I_i)$ मीटर की वह आंतरिक त्रुटि है जिसे परीक्षणों के दौरान, करंट I_i और ऊर्जा घटक PF_p पर मापा जाता है;
- $\delta e_{p,i}(T)$, $\delta e_{p,i}(U)$, $\delta e_{p,i}(f)$ परीक्षण के दौरान मापी गई अधिकतम अतिरिक्त त्रुटियाँ हैं,

जब करंट I_i और ऊर्जा घटक PF_p पर रेटेड परिचालन स्थितियों में विनिर्दिष्ट पूरी सीमा में तापमान, वोल्टेज और आवृत्ति को क्रमशः बदला जाता है

(ii) पद्धति 2

जब यह माना जाए कि गॉसियन डिस्ट्रिब्यूशन अब विधि नहीं है, तो प्रभाव डालने वाले कारकों के असर के लिए रेक्टेंगुलर डिस्ट्रिब्यूशन को आधार मानना चाहिए।

अतः, सूत्र (3) का उपयोग करके परीक्षण परिणामों के संयोजन से संयुक्त अधिकतम त्रुटि प्राक्कलित की जा सकती है:

$$e_c = 2 * \sqrt{\frac{e^2 base}{3} + \frac{e^2 voltage}{3} + \frac{e^2 frequency}{3} + \frac{e^2 unbalance}{3} + \frac{e^2 harmonic}{3} + \frac{e^2 temperature}{3}}$$

जहां:

e_{base} आधार अधिकतम त्रुटि परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि है, जिसमें प्रकार परीक्षण(2) की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है;

$e_{voltage}$ वोल्टेज भिन्नता परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि शिफ्ट है, जिसमें प्रकार परीक्षण की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है;

$e_{frequncy}$ आवृत्ति भिन्नता परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि शिफ्ट है, जिसमें प्रकार परीक्षण की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है;

$e_{unbalance}$ असंतुलन भिन्नता परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि शिफ्ट है, जिसमें प्रकार परीक्षण की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है;

$e_{harmonics}$ हार्मोनिक भिन्नता परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि शिफ्ट है, जिसमें प्रकार परीक्षण की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है;

$e_{temperature}$ तापमान भिन्नता परीक्षण में प्राप्त अधिकतम त्रुटि शिफ्ट है, जिसमें प्रकार परीक्षण की माप अनिश्चितता को ध्यान में रखा गया है।

टिप्पण *(2):* कुल त्रुटि के हर घटक e_i में माप की अनिश्चितता को शामिल किया जाना चाहिए। चूंकि एक पद का मान ज्ञात है और दूसरा अनिश्चित है, इसलिए उन्हें दो असंबंधित सांख्यिकीय वितरणों के रूप में नहीं माना जा सकता; अतः उन्हें बीजगणितीय रूप से जोड़ा जाना चाहिए।

टिप्पण *(3):* संयुक्त त्रुटि में योगदान देने वाले घटकों को चुना जा सकता है और उनमें कम से कम ये सम्मिलित होने चाहिए: e_{base}, $e_{frequency}$, $e_{temperature}$ और $e_{voltage}$.

उपरोक्त गणनाओं में भार पार्श्वचित्र और परिवेशी तापमान भिन्नता के बीच सहसंबंधों के मीटर सटीकता पर पड़ने वाले प्रभावों को सम्मिलित नहीं किया गया है, किन्तु उपयुक्त स्थितियों में इन्हें मॉडल किया जा सकता है।

UNCOMPLYCATE Simplifying Compliance

'उपाबंध - ख'
विधायी मामले
(सूचना हेतु)

(1) यह अधिसूचना कई शर्तों के लिए विकल्प प्रदान करके लचीलेपन और एकरूपता के बीच उचित संतुलन बनाती है, जैसे कि:

क) नाममात्र वोल्टेज;

ख) नाममात्र आवृत्ति;

ग) निर्धारित तापमान;

घ) जल और नमी से सुरक्षा का स्तर;

ङ) आवेग वोल्टेज से सुरक्षा का स्तर;

च) ऊर्जा प्रवाह की दिशा को संभालना।

ध्यान दें कि इसमें ऐसे विषयो से संबन्धित विनिर्दिष्ट अपेक्षाएं भी सम्मिलित हो सकेंगी जैसे:

छ) विद्युत इंटरफ़ेस;

ज) यांत्रिक इंटरफ़ेस और आवरण।

यह भी ध्यान देने योग्य है कि, यद्यपि अधिकतम करंट अक्सर इंस्टॉलेशन की विशेषताओं द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाता है, ट्रांज़िशनल करंट का मान और/या अधिकतम करंट और ट्रांज़िशनल करंट के बीच का अनुपात कम विधुत उपयोग वाले अंतिम ग्राहकों के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि यदि लोड करंट अधिकांश समय ट्रांज़िशनल करंट से कम रहता है, तो इन ग्राहकों को बड़ी सापेक्ष मीटरिंग त्रुटियों का सामना करना पड़ सकता है। I_{tr} and I_{max} के मान तालिका 18 से चुने जा सकते हैं।

सारणी 18 वांछित करंट सीमाएं

	I_{tr} और I_{max} के वांछित मान (एम्पीयर)	I_{tr} और I_{max} के अन्य मान (एम्पीयर)
मीटर कनेक्शन का प्रकार		
सीधा कनेक्शन	मानक I_{tr} मान: 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 3.	अन्य I_{tr} मान: 0.75, 1.5, 2.5, 4, 5
	मानक I_{max} मान: 10, 20, 40, 60, 80,	अन्य I_{max} मान:30, 50, 160
	100, 120, 200, 320	

करंट ट्रांसफॉर्मर के माध्यम से कनेक्शन	मानक I_{tr} मान: 0.05, 0.1, 0.25	अन्य I_{tr} मान: 0.125
	मानक I_{max} मान: 1.2, 1.5, 2, 2.4, 3, 4, 6, 7.5, 10, 20	अन्य I_{max} मान 3.75, 5

टिप्पण 1: ट्रांसफॉर्मर से प्रचालित मीटरों की मौजूदा रेंज, करंट ट्रांसफॉर्मर की मौजूदा रेंज के अनुकूल होनी चाहिए।

टिप्पण 2: अधिसूचना अधिकतम अनुज्ञेय I_{tr} न्यूनतम करंट रेंज या I_{max} और I_{tr} बीच न्यूनतम अनुपात विहित करती है। इन्हें पूर्ण मानों या कुछ प्रकार के ग्राहकों आदि की विशिष्ट विद्युत मांग पर आधारित मानों के रूप में विहित ित किया जा सकता है।

(i) सटीकता वर्ग का चयन

विधुत के बड़े प्रवाह को मापते समय अधिक सटीक मीटरों का उपयोग किया जाना चाहिए, ताकि माप की अपरिहार्य त्रुटियों के आर्थिक प्रभाव को कम किया जा सके। जहाँ ऊर्जा का उपभोग कम हो, वहाँ वर्ग क मीटर स्वीकार्य हो सकते हैं, किन्तु उच्च ऊर्जा उपभोग वाले मामलों में उच्च वर्ग इंडेक्स वाले मीटरों का उपयोग किया जाना चाहिए।

अधिकांश मीटर कनेक्शन मोड के लिए मीटर की सटीकता पावर ग्रिड की विशेषताओं से स्वतंत्र होगी; तथापि, ग्रिड की विशेषताओं के प्रभाव का मूल्यांकन करने की आवश्यकता हो सकती है, विशेष रूप से उच्च वर्ग इंडेक्स वाले मीटरों के लिए, उन मामलों में जहाँ ग्रिड की समरूपता और/या लीकेज करंट की कमी की अंतर्निहित धारणाएँ हों। यह संभव है कि ऐसी स्थितियों में ग्रिड की विशेषताओं के कारण कुल मीटर त्रुटि, स्वयं मीटर की त्रुटि से अधिक हो, विशेष रूप से उच्च सटीकता पर; इसलिए, इस प्रकार के कनेक्शन मोड के उपयोग को सीमित करना उचित हो सकता है।

(ii) इस अधिसूचना के अधीन सम्मिलित न किए गए विषय

यह अधिसूचना केवल विधुत मीटर की सुसंगत मापविज्ञान अपेक्षाओं का वर्णन करने तक सीमित है और इसलिए इसमें कुछ मामले सम्मिलित नहीं हैं, जैसे कि:

क) ईएमसी उत्सर्जन;

ख) विधुत से सुरक्षा और व्यक्तिगत सुरक्षा;

ग) संचार प्रोटोकॉल की सुरक्षा और माप परिणामों का आगे का प्रबंधन।

'उपाबंध – ग': चयनित सत्यापन पद्धतियो का विवरण

1 दस्तावेज़ीकरण और विनिर्देश का विश्लेषण और डिज़ाइन का सत्यापन (एडी)

अनुप्रयोग:

मूल प्रक्रिया, जो सभी सॉफ़्टवेयर सत्यापन निर्धारण के दौरान लागू होगी।

पूर्व-शर्तें:

यह प्रक्रिया मापन यंत्र के विनिर्माता के दस्तावेज़ों पर आधारित है।
आवश्यकताओं के अनुसार, इस दस्तावेज़ का दायरा पर्याप्त होना चाहिए:

(1) उपस्करके बाहरी रूप से सुलभ कार्यों का सामान्य प्ररूप (उन सरल उपकरणों के लिए उपयुक्त जिनमें डिस्प्ले के अलावा कोई इंटरफ़ेस नहीं होता, सभी सुविधाओं को कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापित किया जा सकता है और जिनमें कपट का जोखिम कम होता है);

(2) सॉफ़्टवेयर कार्यों और इंटरफ़ेस का विनिर्देश (उन उपकरणों के लिए आवश्यक जिनमें इंटरफ़ेस हों, उन उपस्करकार्यों के लिए जिनका कार्यात्मक रूप से परीक्षण नहीं किया जा सकता है और कपट के बढ़े हुए जोखिम के मामले में)। विवरण में उन सभी सॉफ़्टवेयर कार्यों को स्पष्ट और व्याख्यायित किया जाएगा जिनका मापविज्ञान विशेषताओं पर प्रभाव पड़ सकता है;

(3) इंटरफ़ेस के संबंध में, दस्तावेज़ीकरण में उन कमांड या सिग्नल की पूरी सूची सम्मिलित होगा जिन्हें सॉफ़्टवेयर समझ सकता है। प्रत्येक कमांड के प्रभाव का विस्तार से दस्तावेज़ीकरण किया जाएगा । बिना दस्तावेज़ वाले कमांड पर उपस्करकिस प्रकार प्रतिक्रिया करता है, इसका वर्णन किया जाना चाहिए;

(4) यदि सॉफ़्टवेयर के कार्यों को समझने और उनका मूल्यांकन करने के लिए आवश्यक हो, तो जटिल मापन एल्गोरिदम, क्रिप्टोग्राफ़िक कार्यों या महत्वपूर्ण समय बाधाओं के लिए अतिरिक्त दस्तावेज़ प्रदान किए जाने चाहिए;

(5) जब यह स्पष्ट न हो कि किसी सॉफ़्टवेयर प्रोग्राम के कार्य को कैसे सत्यापित किया जाए, तो परीक्षण पद्धति विकसित करने का दायित्व विनिर्माता पर होना चाहिए। इसके अतिरिक्त, प्रश्नों के उत्तर देने के प्रयोजन से प्रोग्रामर की सेवाएँ परीक्षक को उपलब्ध कराई जानी चाहिए।

परीक्षण के लिए एक सामान्य पूर्व-शर्त यह है कि दस्तावेज़ीकरण पूर्ण हो और ईयूटी की स्पष्ट पहचान हो, अर्थात उन सॉफ़्टवेयर पैकेजों की जो मापविज्ञान कार्यों में योगदान करते हैं।

विवरण:

परीक्षक, पाठ्य विवरण और ग्राफिकल प्रस्तुतियों का उपयोग करके मापने वाले उपस्करके कार्यों और विशेषताओं का मूल्यांकन करता है और विनिश्चय करता है कि क्या वे अपेक्षाओं का अनुपालन

करते हैं। मापविज्ञान अपेक्षाओं के साथ-साथ सॉफ्टवेयर-कार्यात्मक अपेक्षाओं (जैसे कपट से सुरक्षा, समायोजन मापदंडों की सुरक्षा, अननुतात कार्य, अन्य उपकरणों के साथ संचार, सॉफ्टवेयर का अपडेट, दोष का पता लगाना, आदि) पर विचार और मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

परिणाम:

यह प्रक्रिया मापने वाले उपस्करकी सभी विशेषताओं के लिए परिणाम देती है, परन्तु विनिर्माता द्वारा उचित दस्तावेज़ प्रस्तुत किए गए हों। इस परिणाम को सॉफ़्टवेयर मूल्यांकन रिपोर्ट के सॉफ़्टवेयर से संबंधित हिस्से में प्रेलिखित किया जाना चाहिए।

पूरक प्रक्रियाएँ:

यदि दस्तावेज़ों की जांच से साखान सत्यापन परिणाम नहीं मिलते हैं, तो अतिरिक्त प्रक्रियाओं को लागू किया जाना चाहिए। अधिकांश मामलों में, "कार्यात्मक परीक्षण द्वारा मापविज्ञान कार्यों को सत्यापित करना" एक पूरक प्रक्रिया है।

2 सॉफ्टवेयर कार्यों का कार्यात्मक परीक्षण द्वारा सत्यापन (वीएफटीएसडब्ल्यू)

अनुप्रयोग:

उदाहरण के लिए, मापदंडों की सुरक्षा, सॉफ़्टवेयर पहचान का संकेत, सॉफ़्टवेयर-आधारित फ़ॉल्ट डिटेक्शन, सिस्टम (खासकर सॉफ़्टवेयर एनवायरनमेंट) का कॉन्फ़िगरेशन आदि के सत्यापन के लिए।

पूर्व-शर्तें:

ऑपरेटिंग मैनुअल, सॉफ़्टवेयर दस्तावेज़ीकरण, काम करने का तरीका, परीक्षण उपस्कर

विवरण:

ऑपरेटिंग मैनुअल, उपस्करदस्तावेज़ या सॉफ़्टवेयर दस्तावेज़ में वर्णित अपेक्षित विशेषताओं की व्यवहारिक जाँच की जाती है। यदि सॉफ़्टवेयर नियंत्रित है और सही ढंग से कार्य कर रहा है, तो उसे बिना किसी और सॉफ़्टवेयर विश्लेषण के मान्य माना जाएगा।

परिणाम:

सॉफ्टवेयर-नियंत्रित फ़ीचर जिस पर विचार किया जा रहा है, वह ठीक है या नहीं।

पूरक प्रक्रियाएँ:

सॉफ्टवेयर-नियंत्रित उपस्करकी कुछ विशेषताओं या कार्यों को यथावर्णित व्यावहारिक रूप से मान्य नहीं किया जा सकता है। यदि उपस्करमें इंटरफेस हैं, तो सामान्यतः केवल यादृच्छिक रूप से कमांड की कोशिश द्वारा अप्राधिकृत कमांड का पता लगाना संभव नहीं है। इसके अतिरिक्त, इन कमांड्स को बनाने के लिए एक सेंडर की

आवश्यकता होती है। सामान्य सत्यापन स्तर के लिए, पद्धति.1, जिसमें विनिर्माता की घोषणा सम्मिलित है, इस अपेक्षा को पूरा कर सकती है। विस्तृत परीक्षण स्तर के लिए, सी.3 या सी.4 जैसे सॉफ़्टवेयर विश्लेषण की आवश्यकता होती है।

3 मापविज्ञान डाटा प्रवाह विश्लेषण (डीएफए)

अनुप्रयोग:

विधिक नियंत्रण के अधीन डाटा डोमेन के माध्यम से मापन मानों के डाटा प्रवाह के नियंत्रण से संबंधित सॉफ़्टवेयर डिज़ाइन का विश्लेषण करने के लिए, जिसमें सॉफ़्टवेयर पृथक्करण की जाँच भी सम्मिलित है।

विवरण:

इस विश्लेषण का उद्देश्य सॉफ़्टवेयर के उन सभी भागो का पता लगाना है जो माप के मानों की गणना में सम्मिलित हैं या जिन पर इसका प्रभाव पड़ सकता है।

4 कोड का निरीक्षण और समीक्षा (सीआईडब्ल्यूटी)

अनुप्रयोग:

अगर सॉफ़्टवेयर की किसी विशेषता आवश्यक मानी जाती है, तो इस पद्धति से मान्य किया जा सकता है।

विवरण:

परीक्षक स्रोत कोड के एक-एक असाइनमेंट के माध्यम से जांच करता है, और कोड के संबंधित भाग का मूल्यांकन करता है ताकि यह अवधारित किया जा सके कि अपेक्षाएं पूरी हुई हैं या नहीं और प्रोग्राम के कार्य और विशेषताएं दस्तावेज़ीकरण के अनुरूप हैं या नहीं।

परीक्षक उन एल्गोरिदम या फ़ंक्शंस पर भी ध्यान केंद्रित कर सकता है जिन्हें उसने जटिल, त्रुटि-प्रवण, अपर्याप्त रूप से प्रलेखित आदि के रूप में पहचाना है, और विश्लेषण और जाँच करके स्रोत कोड के संबंधित भाग का निरीक्षण कर सकता है।"

[फा. सं. I-9/22/2014-डब्ल्यूएम]

अनुपम मिश्रा, अपर सचिव

टिप्पण:- मूल नियम भारत के राजपत्र , असाधारण , भाग II , खंड 3 उपखण्ड (i) में अधिसूचना संख्यांक सा. का. नि. 71(अ), तारीख 7 फरवरी, 2011 द्वारा प्रकाशित किये गए थे और अधिसूचना संख्यांक सा. का. नि. 568 (अ), तारीख 03 जुलाई, 2026 द्वारा अंतिम बार संशोधित किये गए थे ।

UNCOMPLYCAT Simplifying Compliance

MINISTRY OF CONSUMER AFFAIRS, FOOD AND PUBLIC DISTRIBUTION

(Department of Consumer Affairs)

NOTIFICATION

New Delhi, the 15th September, 2026

GSR. 809(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, namely:-

1. Short title and commencement.– (1) These rules may be called the Legal Metrology (General) Fifth Amendment Rules, 2026.

(2) They shall come into force after one hundred and eighty days from the date of publication in the Official Gazette.

2. In the Legal Metrology (General) Rules, 2011, in the Eighth Schedule, after Part XIII, the following Part shall be inserted, namely:–

"PART XIV

ACTIVE ELECTRICAL ENERGY METERS

Part 1: Metrological and technical requirements

1. Definitions of meters and their constituents:- (1) Electricity meter.– Instrument intended to measure electrical energy continuously by integrating power with respect to time and to store the result

Explanation*:* continuously may also cover meters with a sampling rate sufficiently high to fulfill the requirements of this Part;

(2) Interval meter.– means an electricity meter which displays and stores the result as measured in predetermined time intervals;

(3) Prepayment meter.– means an electricity meter intended to allow electrical energy to be delivered up to a predetermined amount

Note 1: Such a meter measures energy continuously and stores and displays the measured energy;

(4) Multi-tariff meter, multi-rate meter.– means an electricity meter intended to measure and display electrical energy where energy will have more than one tariff rate

Note*:* The tariff rate may be determined by time, load or some other quantity;

(**5) Direct connected meter.–** means meter intended for use by direct connection to the circuit(s) being measured, without the use of external device(s) such as instrument transformer(s);

(6) Transformer operated meter.– means meter intended for use with one or more external instrument transformers;

(7) Electromechanical meter.– means meter in which currents in fixed coils react with the currents induced in the conducting moving element, generally (a) disk(s), which causes their movement proportional to the energy to be measured;

(8) Static meter.– means a meter in which current and voltage act on solid state (electronic) elements to produce an output proportional to the energy to be measured;

(9) Measuring element.– Part of the meter that transforms a current and a voltage into a signal proportional to the power and/or energy

Note : A measuring element can be based on an electromagnetic, electrical or an electronic principle;

(10) Current circuit.– Internal connections of the meter and part of the measuring element through which flows the current of the circuit to which the meter is connected;

(11) Voltage circuit.– Internal connections of the meter, part of the measuring element and, in the case of static meters, part of the power supply, supplied with the voltage of the circuit to which the meter is connected;

(12) Indicating device (display).– means part of the meter that displays the measurement results either continuously or on demand;

Note*:* An indicating device may also be used to display other relevant information.

(13) Register.– means part of the meter that stores the measured values.
Note: The register may be an electromechanical device or an electronic device and may be integral to the indicating device;

(14) Primary rated register(For transformer operated meters).– means Register where the scale factor(s) due to the used instrument transformer(s) is considered such that the measured energy on the primary side of the instrument transformer(s) is indicated;

(15) Register multiplier.– means constant with which the register reading shall be multiplied to obtain the value of the metered energy;

(16) Meter constant.– means value expressing the relation between the energy registered by the meter and the corresponding value of the test output;

(17) Test output.– means device which can be used for testing the meter, providing pulses or the means to provide pulses corresponding to the energy measured by the meter;

(18) Adjustment device.– means device or function incorporated in the meter that allows the error curve to be shifted with a view to bringing errors (of indication) within the maximum permissible errors;

(19) Ancillary device.– means device intended to perform a particular function, directly involved in elaborating, transmitting or displaying measurement results

Note*:* An ancillary device is not part of the basic metrology function of a meter; and

(20) Sub-assembly.– means part of a device having a recognizable function of its own.

2. Metrological characteristics:— The following characteristics are as follows, namely:—

(1) Current (I) .– Value of the electrical current flowing through the meter

Explanation*:* The term current in this Part indicates r.m.s. (root mean square) values unless otherwise specified.

(2) Starting current (I_{st}) .– Lowest value of current specified by the manufacturer at which the meter should register electrical energy at unity power factor and, for poly-phase meters, with balanced load.

(3) Minimum current (I_{min}) .– Lowest value of current at which the meter is specified by the manufacturer to meet the accuracy requirements.

(4) Transitional current (I_{tr}) .– Value of current at and above which the meter is specified by the manufacturer to lie within the smallest maximum permissible error corresponding to the accuracy class of the meter.

(5) Maximum current (I_{max}) .– Highest value of current at which the meter is specified by the manufacturer to meet the accuracy requirements.

(6) Voltage (U) .– Value of the electrical voltage supplied to the meter

Note: The term "voltage" in this Part indicates r.m.s. (root mean square) values unless otherwise specified.

(7) Nominal voltage (U_{nom}) .– Voltage specified by the manufacturer for normal operation of the meter

Note*:* Meters designed for operation across a range of voltages may have several nominal voltage values.

(8) Frequency (f) .– Frequency of the voltage (and current) supplied to the meter.

(9) Nominal frequency (f_{nom}) .– Frequency of the voltage (and current) specified by the manufacturer for normal operation of the meter.

(10) Harmonic.– Part of a signal that has a frequency that is an integer multiple of the fundamental frequency of the signal

Note: The fundamental frequency is generally the nominal frequency (f_{nom}).

(11) Sub-harmonic.– Frequency that is an integer fraction of the fundamental frequency of the signal, that is, $1/n$ times the fundamental frequency, where n is an integer greater than 1.

(12) Harmonic number.– An integer number used to identify a harmonic

Note : The harmonic number is the ratio of the frequency of a harmonic to the fundamental frequency of the signal.

UNCOMPLY CA Simplifying compliance

(13) Distortion factor (*d*) .– Ratio of the r.m.s. value of the harmonic content to the r.m.s. value of the fundamental term

Note 1: The harmonic content is obtained e.g. by subtracting from a non-sinusoidal alternating quantity its fundamental term.

Note 2: The distortion factor is usually expressed as a percentage. It is equivalent to THD, total harmonic distortion.

(14) Power factor (PF) .– Ratio of the active power to the apparent power

Note: At sinusoidal and either one-phase or symmetrical three-phase conditions, the power factor = cos Φ = the cosine of the phase difference Φ between voltage U and current I.

(15) Active power.– Rate at which energy is transported

Note: In an electrical system active power is measured as the time mean of the instantaneous power, which is calculated at each instant as the product of voltage and current:

$$p(t) = u(t) \cdot i(t)$$

where:

u is the instantaneous voltage,

i is the instantaneous current,

p is the instantaneous power.

At sinusoidal conditions active power is the product of the r.m.s. values of current and voltage and the cosine of the phase angle between them, calculated for each phase. It is usually expressed in kW:

$P = U_{r.m.s} \cdot I_{r.m.s} \cdot \cos \Phi.$

(16) Active energy.– Active power integrated over time

Note 1: $E(T) = \int_0^T p(t).dt = \int_0^T u(t).i(t)dt$

where:

E is the active energy. Other symbols are as defined in 2(2)(15)

Note 2: Active energy is usually expressed in kWh or MWh. Refer to 3(1) for requirements on units of measurement.

(17) Relative error of indication.– Indication minus reference quantity value, divided by the reference quantity value

Note 1: The relative error is usually expressed as a percentage of the reference quantity value.

(18) Maximum permissible error mpe.– 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

Note 1: Usually, the term "maximum permissible errors" or "limits of errors" is used where there are two extreme values.

Note 2: The term "tolerance" should not be used to designate "maximum permissible error"

UNICOMPLYCAT Simplifying Compliance

Note 3*:* In this Part, the maximum permissible error is a combination of the base maximum permissible error and the maximum permissible error shift as described in Annex A.

Note 4 : For the application of this Part, "specifications or regulations" means: the provisions contained in this Part and the terms "measuring instrument" and "measuring system" mean: electricity meter.

(19) Base maximum permissible error mpe.– Extreme value of the error of indication of a meter, permitted by this Notification , when the current and power factor are varied within the intervals given by the rated operating conditions, and when the meter is otherwise operated at reference conditions

Note: In this Part the maximum permissible error is a combination of the base maximum permissible error and the maximum permissible error shift as described in Annex A.

(20) Maximum permissible error shift.– Extreme value of the change in error of indication of a meter, permitted by this Notification, when a single influence factor is taken from its value at reference conditions and varied within the rated operating conditions

Note 1: For each influence factor there is one corresponding maximum permissible error shift.

Note 2: In this Notification, the maximum permissible error is a combination of the base maximum permissible error and the maximum permissible error shift as described in Annex A.

(21) Intrinsic error.– Error of a measuring instrument, determined under reference conditions.

(22) Initial intrinsic error.– the intrinsic error of a measuring instrument as determined prior to performance tests and durability evaluations.

(23) Influence quantity.– 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

Note 1: The concept of influence quantity is understood to include values associated with measurement standards, reference materials and reference data upon which the result of a measurement may depend, as well as phenomena such as short-term measuring instrument fluctuations and quantities such as ambient temperature, barometric pressure and humidity.

(24) Influence factor.– Influence quantity having a value which ranges within the rated operating conditions of a measuring instrument

(25) Disturbance.– Influence quantity having a value within the limits specified in this Notification, but outside the specified rated operating conditions of a measuring instrument

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

(26) Rated operating condition.– Operating condition that must be fulfilled during measurement in order that a measuring instrument or measuring system perform as designed

Note 1: Rated operating conditions generally specify intervals of values for a quantity being measured and for any influence quantity.
Note 2: For the application of this Notification, the terms "measuring instrument" and "measuring system" mean: electricity meter.

(27) Reference condition.– Operating condition prescribed for evaluating the performance of a measuring instrument or measuring system or for comparison of measurement results

Note 1: Reference operating conditions specify intervals of values of the measured and of the influence quantities.

Note 2: For the application of this Notification, the terms "measuring instrument" and "measuring system" mean: electricity meter.

(28) Accuracy class.– Class of measuring instruments or measuring systems that meet stated metrological requirements that are intended to keep measurement errors or instrumental measurement uncertainties within specified limits under specified operating conditions

Note: In this Notification, the stated metrological requirements for accuracy class include permissible responses to disturbances.

(29) Durability.– Ability of the measuring instrument to maintain its performance characteristics over a period of use.

(30) Fault.– Difference between the error of indication and the intrinsic error of a measuring instrument

Note 1: Principally, a fault is the result of an undesired change of data contained in or flowing through a measuring instrument.

Note 2: From the definition it follows that a "fault" is a numerical value which is expressed either in a unit of measurement or as a relative value, for instance as a percentage.

Note 3: In this Notification, the above definition does not apply to the term 'earth fault', in which the word 'fault' has its usual dictionary meaning.

(31) Significant fault.– Fault exceeding the applicable fault limit value

Note: The following are also considered to be significant faults:

- a change larger than the critical change value (see 3(3)(vi)(b)) has occurred in the measurement registers due to disturbances;
- the functionality of the meter has become impaired.

(32) Checking facility.– Facility that is incorporated in a measuring instrument and which enables significant faults to be detected and acted upon

Note 1: "Acted upon" refers to any adequate response by the measuring instrument (luminous signal, acoustic signal, prevention of the measurement process, etc.).

Note 2: For the application of this Notification, the term "measuring instrument" means: electricity meter and the action following the detection of a significant fault should be either to stop measuring and record the time and duration of the stop, or record the time and duration of the fault and the amount of energy measured during the fault.

Note 3: Faults that are detected and acted upon by means of a checking facility shall not be considered as significant faults.

(33) Primary register.– Register that is subject to the requirements of this Notification

(34) Bi-directional (energy) flow.– Capability of the meter to measure energy flow in both directions (positive and negative).

(35) Positive-direction only (energy) flow.– Capability of the meter to measure energy flow in only one direction (positive direction).

(36) Uni-directional (energy) flow.– Capability of the meter to measure energy flow regardless of the direction of energy flow.

(37) Positive (energy) flow.– Direction of energy flow towards the consumer.

(38) Negative (energy) flow (for bi-directional and uni-directional meters) .– Direction of energy flow opposite to positive

Note: For positive-direction only, the opposite direction is termed reverse energy flow [see 2(39)].

(39) Reverse (energy) flow (for positive-direction only meters) .– Direction of flow in the opposite direction to positive.

(40) Legally relevant.– Attribute of a part of a measuring instrument, device or software subject to legal control.

3. Metrological requirements.— (1) Units of measurement,– The units of measurement for active electrical energy shall be one of the following units: Wh, kWh, MWh, GWh.

(2) Rated operating conditions.– Rated operating conditions are specified in Table 1.

Table 1 Rated operating conditions

Condition or influence quality	Values, ranges
Frequency	f_{nom} ± 2 % where f_{nom} is to be specified by the manufacturer. If the manufacturer specifies more than one nominal frequency, the rated operating conditions shall be the combination of all fnom ± 2 % intervals.
Voltage	U_{nom} ± 10 % where U_{nom} is to be specified by the manufacturer. Meters designed to operate across a range of voltages shall have

<table>
<tr><td></td><td>applicable U_{nom} values specified by the manufacturer. If the manufacturer specifies more than one nominal voltage the rated operating conditions shall be the combination of all U_{nom} ± 10 % intervals.</td></tr>
<tr><td>Current</td><td>I_{st} to I_{max}
I_{max}, I_{tr}, I_{min} and I_{st} are to be specified by the manufacturer in accordance with the following:
<table>
<tr><td>Direction connected</td><td colspan="4">Accuracy class</td></tr>
<tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{tr}</td><td>≥ 50</td><td>≥ 50</td><td>≥ 50</td><td>≥ 50</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{min}</td><td>≥ 100</td><td>≥ 125</td><td>≥ 250</td><td>≥ 250</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{st}</td><td>≥ 1000</td><td>≥ 1250</td><td>≥ 150</td><td>≥ 1250</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Transformer-operated</td><td colspan="4">Accuracy class</td></tr>
<tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{tr}</td><td>≥ 24</td><td>≥ 24</td><td>≥ 24</td><td>≥4</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{min}</td><td>≥ 60</td><td>≥ 120(1)</td><td>≥ 120</td><td>≥ 120</td></tr>
<tr><td>I_{max}/I_{st}</td><td>≥ 480</td><td>≥ 600</td><td>≥ 1200</td><td>≥ 1200</td></tr>
</table>
Note (1): ≥60 for class B transformer operated electromechanical meters.</td></tr>
<tr><td>Power factor</td><td>From 0.5 inductive to 1 to 0.8 capacitive, except for classes C and D where the operating range is from 0.5 inductive to 1 to 0.5 capacitive.
For bi-directional meters the power factor range limits are valid in both directions.</td></tr>
<tr><td>Temperature</td><td>From lower temperature limit to upper temperature limit as specified by manufacturer.
The manufacturer shall specify the lower temperature limit from the values: –55 ºC, –40 ºC, –25 ºC, –10 ºC, +5 ºC.
The manufacturer shall specify the upper temperature limit from the values: +30 ºC, +40 ºC, +55 ºC, +70 ºC.</td></tr>
<tr><td>Humidity and water</td><td>With respect to humidity, the manufacturer shall specify the environment class for which the instrument is intended:

H1: enclosed locations where the instruments are not subjected to condensed water, precipitation, or ice formations,

H2: enclosed locations where the instruments may be subjected to condensed water, to water from sources other than rain and to ice formations,

H3: open locations with average climatic conditions.</td></tr>
<tr><td>Connection modes</td><td>The manufacturer shall specify whether the meter is intended for direct connection, connection through current transformers or through current and voltage transformers.
The manufacturer shall specify the connection mode(s), the number of measurement elements of the meter and the number of phases of the electric system for which the meter is intended.
A meter in accordance with this Notification may be (but is not</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>limited to) one or more of the following:
<table>
<tr><td>Description</td></tr>
<tr><td>single-phase two-wire, 1 element</td></tr>
<tr><td>single-phase three-wire, 1 element (applicable only for balanced and symmetrical voltages</td></tr>
<tr><td>single-phase three-wire, 2-element</td></tr>
<tr><td>three-phase four-wire 3-element</td></tr>
<tr><td>three-phase three-wire 2-element (applicable only in cases where leakage currents can be ruled out)</td></tr>
<tr><td>two-phase three-wire 2-element (intended for operation on two phases of a three-phase service. Can also be a three-phase meter operated as two-phase three-wire)</td></tr>
</table>
The manufacturer may specify alternative connection modes for poly-phase meters. These alternative connection mode(s) shall also be part(s) of the operating conditions.</td></tr>
<tr><td>Tilt</td><td>Mounting position as specified by the manufacturer ± 3 degrees. If no mounting position is given, any mounting position is allowed.</td></tr>
<tr><td>Harmonics</td><td>The voltage and current shall be allowed to deviate from the sinusoidal form, as given by the requirements in 3(3)(v), Table 4 "Harmonics in voltage and current circuits".</td></tr>
<tr><td>Load balance</td><td>The load balance shall be allowed to vary from fully balanced conditions to current in only one current circuit for poly-phase meters and for single-phase 3-wire meters.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Note: Certain values for various rated operating conditions are specified (See Annex B).</td></tr>
</table>

(3) Accuracy requirements.–

(i) General.– The manufacturer shall specify the accuracy class of the meter to be one of A, B, C or D.

Note: Class B is the lowest accuracy class allowed for large consumers, i.e. where consumption exceeds 5000 kWh/year.

The meter shall be designed and manufactured such that its error does not exceed the maximum permissible error for the specified class under rated operating conditions.
The meter shall be designed and manufactured such that, when exposed to disturbances, significant faults do not occur.
A fault is not considered a significant fault if it is detected and acted upon by means of a checking facility. The meter shall clearly indicate if such an event has occurred [2(31) and 2(32)].
Note: The indication could take the form of a light flashing in the event of a fault.

(ii) Direction of energy flow.– Where a manufacturer has specified that a meter shall be capable of bidirectional energy flow, the meter shall correctly handle both positive and negative mean energy flow and the meter shall fulfil the requirement of this Notification for energy flow in both directions. The polarity of energy flow shall be defined by the manufacturer's connection instructions for the meter. Mean energy flow refers to the active power integrated over at least

one cycle of the nominal frequency.
A meter shall fall into at least one of the following categories:

- single-register, bi-directional,

where the meter is specified as capable of measuring both positive and negative mean energy flow, and where the net result will be placed in a single register;

- two-register, bi-directional,

where the meter is specified as capable of measuring both positive and negative mean energy flow, as defined by the connection of the meter, and where the positive result and negative result are placed in different registers;

- single-register, positive direction only,

where the meter is specified as capable of measuring and registering only positive mean energy flow. It may inherently, by its design, register only positive mean energy flow or it may be equipped with a reverse running detent;

- single-register, uni-directional,

where the meter is specified as capable of measuring and registering the absolute value of the mean energy flow. Normally such a meter will register all energy as consumed energy independent of the true direction of the energy flow or of how the meter is connected.
For bi-directional meters, energy registration shall occur in the correct register when the direction of flow changes.

Note 1: The terms "single-register" and "two-register" in the list above refer to the basic energy register(s) only. A meter may have other registers, e.g. for storage of tariff and/or phase information.
Note 2: If necessary, Director (Legal Metrology) in consultation with Central Electricity Authority or any other organization authorised by Government may determine what meter types and calculation methods are appropriate.

(iii) Base maximum permissible errors.– The intrinsic error (expressed in percent) shall be within the base maximum permissible error stated in Table 2 when the current and power factor are varied within the limits given by Table 2 (operating range), and when the meter is otherwise operated at reference conditions.

Table 2 Base maximum permissible errors and no load requirements

Quantity		Base maximum permissible errors (%) for meters class			
Current I	Power Factor	A	B	C	D
$I_{tr} \le I \le I_{max}$	Unity	± 2.0	± 1.0	± 0.5	± 0.2
	0.5 inductive to 1 to 0.8 capacitive (1)	± 2.5	± 1.5	± 0.6	± 0.3
$I_{min} \le I < I_{tr}$	Unity	± 2.5	± 1.5	± 1.0	± 0.4
	0.5 inductive to 1 to 0.8 capacitive	± 2.5	± 1.8	± 1.0	± 0.5
$I_{st} \le I < I_{min}$	Unity	± 2.5·I_{min}/I	± 1.5·I_{min}/I	± 1.0·I_{min}/I	± 0.4·I_{min}/I
(1) The power factor requirement is from 0.5 inductive to 1 to 0.5 capacitive					

Note: The combined maximum permissible error (CMPE) and the combined maximum error (CME) resulting from the type evaluation can be calculated as presented in Annex A (1) and Annex A (2).

(iv) No load.– No significant energy shall be registered under conditions of no load (refer to clause 6(2)(iv) for the test procedure).

Note: The meter is always allowed to stop for currents below I_{st}.

(v) Allowed effects of influence quantities.– The temperature coefficient of the meter shall fulfill the requirements of Table 3 when the meter is otherwise operated at reference conditions.

Table 3 Limits for temperature coefficient of error

Influence quantity	Power fact	Limits for temperature coefficient (%/K) for meters of class			
		A	B	C	D (1)
Temperature coefficient (%/K), over any interval, within the temperature range, which is not less than 15K and not greater than 23K, for current $I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 0.1	± 0.05	± 0.03	± 0.01
	0.5 inductive	± 0.15	± 0.07	± 0.05	± 0.02
(1) These values are doubled below –10 °C.					

When the load current and power factor are held constant at a point within the rated operating range with the meter otherwise operated at reference conditions, and when any single influence quantity is varied from its value at reference conditions to its extreme values defined in Table 4, the variation of error shall be such that the additional percentage error is within the corresponding limit of error shift stated in Table 4. The meter shall continue to function after the completion of each of these tests.

Table 4 Limit of error shift due to influence quantities

Influence quantity	Value	Test clause	Value of current	Power factor	Limit of error shift (%) for meters of class			
					A	B	C	D
Self-heating	Continuous current at *I*max	6(2)(ii)	I_{max}	1; 0.5 inductive	± 1	± 0.5	± 0.25	± 0.1
Load balance(1)	Current in only one current circuit	6(3)(iii)	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 1.5(2)	± 1.0	± 0.7	± 0.3
				0.5 inductive	± 2.5(2)	± 1.5	± 1	± 0.5
Voltage variation(3)	U_{nom} ±10 %	6(3)(iv)	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 1.0(9)	± 0.7	± 0.2	± 0.1
				0.5 inductive	± 1.5	± 1.0	± 0.4	± 0.2
Frequency variation	f_{nom} ±2 %	6(3)(v)	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 0.8	± 0.5	± 0.2	± 0.1
				0.5 inductive	± 1.0	± 0.7	± 0.2	± 0.1
Harmonics in voltage and current circuits	*d* is 0 – 40 % *I*, 0 – 5 % *U* (4)	6(3)(vi)	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 1.0(5)	± 0.6	± 0.3	± 0.2
Tilt	≤ 3 degrees	6(3)(vii)	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	± 1.5	± 0.5	± 0.4	n/a
Severe voltage variations	0.8 $U_{nom} \leq U < 0.9\ U_{nom}$; 1.1 $U_{nom} < U \leq 1.15\ U_{nom}$	6(3)(viii)	10 I_{tr}	1	± 1.0(15)	± 1	± 0.6	± 0.3
	$U < 0.8\ U_{nom}$				+10 to –100			
One or two phases interrupted (6)	One or two phases Removed	6(3)(ix)	10 I_{tr}	1	± 4	± 2	± 1	± 0.5
Sub-harmonics in the AC current circuit	Current signal of equal power with sub-harmonics present	6(3)(x)	10 I_{tr}	1	± 3	± 1.5	± 0.75	± 0.5
Harmonics in the AC current circuit	Phase-fired at 90 degrees	6(3)(xi)	10 I_{tr}	1	± 1	± 0.8	± 0.5	± 0.4

Reversed phase sequence	Any two phases interchanged	6(3)(xii)	10 I_{tr}	1	± 1.5	± 1.5	± 0.1	± 0.05
Continuous (DC) magnetic induction of external origin [10]	200 mT at 30 mm from core surface [10]	6(3)(xiii)	10 I_{tr}	1	± 3	± 1.5	± 0.75	± 0.5
Magnetic field (AC, power frequency) of external origin.	400 A/m	6(3)(xiv)	10 I_{tr}, I_{max}	1	± 2.5	± 1.3	± 0.5	± 0.25
Radiated, RF, electromagnetic Fields	f = 80 to 6000 MHz, Field strength ≤10 V/m	6(3)(xv)(a)	10 I_{tr}	1	± 3	± 2	± 1	± 1
Conducted disturbances, induced by radio frequency fields [7]	f = 0.15 to 80 MHz, Amplitude ≤10 V	6(3)(xv)(b)	10 I_{tr}	1	± 3	± 2	± 1	± 1
DC in the AC current circuit [8]	Sinusoidal current, twice amplitude, half-wave rectified; $I \leq I_{max}/\sqrt{2}$	6(3)(xvi)	$I_{max}/\sqrt{2}$	1	± 6	± 3	± 1.5	± 1
High-order harmonics	Superimposed: 0.02 U_{nom}; 0.1 I_{tr}; 15 f_{nom} to 40 f_{nom}	6(3)(xvii)	Itr	1	± 1	± 1	± 0.5	± 0.5

[1] Only for poly-phase and single phase 3-wire meters.

[2] The error shift may exceed the value specified in the table provided the error is within ±2.5 %.

[3] For poly-phase meters the requirement is for symmetrical voltage variations.

[4] As long as the r.m.s. current is not higher than I_{max} and the peak value of the current is not higher than $1.41 \cdot I_{max}$. Furthermore, the amplitude of individual harmonic components shall not exceed (I_1 / h) for current and ($0.12 \cdot U_1$ / h) for voltage, where h is the harmonic order.

[5] In the case of electromechanical meters, the error shift may exceed the value specified in the table provided the error is within ± 3.0 %.

[6] Only for poly-phase meters. Two phases interrupted is only for those connection modes where a missing phase means that energy can be delivered. This requirement applies only to fault conditions of the network, not for an alternative connection mode. A poly-phase meter which is powered from only one of its phases shall not have the voltage of that phase interrupted for the purposes of this test.

[7] Direct or indirect, conducted disturbances induced by radio-frequency fields.

[8] Only for direct connected meters.

[9] For class A, electromechanical meters, the requirement is not applicable below 10 I_{tr}.

[10] Manufacturers may additionally include an alarm upon detection of a continuous (DC) magnetic induction of greater than 200 mT.

[11] For electromechanical meters, this value is doubled.

(vi) Allowed effects of disturbances,–

(a) General.– The meter shall withstand disturbances which may be encountered under conditions of normal use; as stated in 3.3.1, no significant fault shall occur for any of the disturbances listed in Table 5.

(b) Disturbances.– An error shift larger than that prescribed in Table 5 constitutes a significant fault. If a meter is operated under the conditions outlined in Table 5 and no current is applied, a change in the registers or pulses of the test output shall not be considered as a significant fault if the change in the registers or equivalent energy of the test output, expressed in kWh, is less than $m \cdot U_{nom} \cdot I_{max} \cdot 10^{-6}$ (critical change value), where m is the number of measuring elements, U_{nom} is expressed in volts and I_{max} is expressed in amperes.

Table 5 Disturbances

Disturbance quantity	Test Clause	Level of disturbance	Allowed effects	Limit of error shift (%) for meters of class			
				A	B	C	D
Magnetic field (AC, power frequency) of external origin.	6(4)(ii)	1000 A/m, 3 s	No significant fault	-	-	-	-
Electrostatic Discharges	6(4)(iii)	8 kV contact discharge; 15 kV air discharge.	No significant fault	-	-	-	-
Fast transients	6(4)(iv)	Voltage and current circuits: 4 kV; Auxiliary circuits: 2 kV.		6.0	4.0	2.0	1.0
Voltage dips	6(4)(v)	Test a: 30 %, 0.5 cycles Test b: 60 %, 1 cycle Test c: 60 %, 25/30 cycles (3)	No significant fault	-	-	-	-
Voltage interruptions	6(4)(v)	0 %, 250/300 cycles (3)		-	-	-	-
Radiated, RF, electromagnetic fields	6(4)(vi)	f = 80 to 6000 MHz, 30 V/m, amplitude modulated, without current.	No significant fault	-	-	-	-
Surges on AC mains power lines	6(4)(vii)	Voltage circuits: 2 kV line to line, 4 kV line to earth; Auxiliary circuits: 1 kV line to line, 2 kV line to earth.	No significant fault.	-	-	-	-
Damped oscillatory waves immunity test(1)	6(4)(viii)	Voltage circuits: Common mode 2.5 kV, differential mode 1.0 kV.	No significant fault. The function of the meter shall not be perturbed.	3.0	2.0	2.0	1.0

UNCONTROLLED COPY Simplifying Compliance

Short-time over current	6(4)(ix)	Direct connected meters: $30 \cdot I_{max}$; Transformer-operated meters: $20 \cdot I_{max}$.	No significant fault. No damage shall occur.	Transformation operated			
				1.0	0.5	0.05	0.05
				Direct connected			
				1.5	1.5	0.05	0.05
Impulse voltage	6(4)(x)	3 kV (≤100 V); 6 kV (≤150 V) ; 10 kV (≤300 V) ; 12 kV (≤600 V).	No significant fault. No damage shall meter	-	-	-	-
Earth fault[2]	6(4)(xi)	Earth fault in one phase	No significant fault. No damage shall and operate correctly.	1.0	0.7	0.3	0.1
Operation of ancillary devices	6(4)(xii)	Ancillary devices operated with $I = I_{min}$ and I_{max}	No significant fault.	1/3 base mpe			½ base mpe
Vibration	6(4)(xiii)(a)	Vibration in three mutually perpendicular axes	No significant fault. Function of the meter shall not be impaired.	1/3 base mpe			½ base mpe
Shock	6(4)(xiii)(b)	Pulse shape: Half-sine, Peak acceleration: 300 ms^{-2}, Pulse duration: 18 ms	No significant fault.	1/3 base mpe			½ base mpe
Protection against solar radiation	6(4)(xiv)	0.76 $W \cdot m^2 \cdot nm^{-1}$ at 340 nm, with cycling rig for 66 days	No alteration in appearance or impairment in functionality, metrological	-	-	-	-

UNCOMPLICATE Simplifying compliance

			properties and sealing.				
Protection against ingress of dust	6(4)(xv)	IP 5x, category 2 enclosure	No interference with correct operation or impairment of safety, including tracking along creepage distances.	-	-	-	-
Dry heat	6(4)(xvi)(a)	One standard temperature higher than upper specified temperature limit, 2 h	No significant fault.	1/3 base mpe			½ base mpe
Cold	6(4)(xvi)(b)	One standard temperature lower than lower specified temperature limit, 2 h	No significant fault	1/3 base mpe			½ base mpe
Damp Heat	6(4)(xvi)(c), 6(4)(xvi)(d)	H1: 30 °C, 85 %; H2: Cyclic 25 °C, 95 % to 40 °C, 93 %; H3: Cyclic 25 °C, 95 % to 55 °C, 93 %.	No significant fault. No evidence of any mechanical damage or corrosion.	±0.2	±0.1	±0.05	±0.05
Water	6(4)(xvi)(e)	H3 only, 0.07 L/min (per nozzle), 0 ° and 180 °, 10 min	No significant fault. No evidence of any mechanical damage or corrosion.	-	-	-	-
Durability	6(4)(xvii)	High current and/or temperature for a Sustained period of time	No significant fault.	1/3 base mpe			½ base mpe

UNCONTROLLED COPY Signifying compliance

(1) Only for transformer operated meters.
(2) Only for three-phase four-wire transformer-operated meters intended for use in networks equipped with earth fault neutralizers
(3) These values are for 50 Hz / 60 Hz respectively

If no significant fault occurs during the appropriate tests described in Part 2 of this Notification, the meter is presumed to comply with the requirements of this sub-clause.

(4) Requirements for interval and multi-tariff meters.– Interval meters shall be able to measure and store data relevant for billing. The minimum storage period for this data shall be determined by Central Electricity Authority or any other organisation authorised by the Government. For interval meters, the summation of interval data shall equate to the cumulative register value over the same period.

For multi-tariff meters, only a single register (in addition to the cumulative register) shall be active at any time. The summation of values recorded in each multi-tariff register shall equate to the value recorded in the cumulative register.

(5) Meter markings.– The following information must be marked on every meter:

- Manufacturer
- U_{nom}
- I_{max}
- I_{tr}
- I_{min}
- Approval mark(s)
- Serial number
- Number of phases
- Number of wires
- Register multiplier (if other than unity)
- Meter constant(s)
- Year of manufacture
- Accuracy class
- Directionality of energy flow if the meter is bidirectional or unidirectional. No marking is required if the meter is capable only of positive direction energy flow.
- Meter type
- Temperature range
- Humidity and water protection information
- Impulse voltage protection information
- f_{nom}
- The connection mode(s) for which the meter is specified
- Connection terminals uniquely identified to distinguish between terminals.

The markings shall be indelible, distinct and legible from outside the meter. The markings of meters intended for outdoor locations shall withstand solar radiation. Multiple values of U_{nom} and f_{nom} may be marked if so specified by the manufacturer.

If the serial number is affixed to dismountable parts, the serial number shall also be provided in a position where it is not readily disassociated from parts determining the metrological characteristics.

Symbols or their equivalent may be used where appropriate.

(6) Protection of metrological properties.–

(i) General

(a) Electricity meters shall be provided with the means to protect their metrological properties. Only the authorized persons shall be allowed to access for software protection (iii), parameter protection (iv) and checking facility event record (ix).

(b) All means to protect the metrological properties of an electricity meter intended for outdoor locations shall withstand solar radiation.

(ii) Software identification.– Legally relevant software of an electricity meter shall be clearly identified with the software version or another token. The identification may consist of more than one part but at least one part shall be dedicated to the legal purpose.

The identification shall be inextricably linked to the software itself and shall be presented on command or displayed during operation.

As an exception, an imprint of the software identification on the electricity meter shall be an acceptable solution if it satisfies the three 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 (analog indicating device or electromechanical counter).

(b) The electricity meter does not have an interface to communicate the software identification.

(c) After production of the electricity meter a change of the software is not possible, or only possible if the hardware or a hardware component is also changed.

The manufacturer of the hardware or the concerned hardware component is responsible for ensuring that the software identification is correctly marked on the concerned meter.

The software identification and the means of identification shall be stated in the type approval certificate.

(iii) Software protection,–

(a) Prevention of misuse.– An electricity meter shall be constructed in such a way that possibilities for unintentional, accidental, or intentional misuse are minimal.

(b) Fraud protection

(ba) The legally relevant software shall be secured against unauthorized modification, loading, or changes by swapping the memory device. A secure means, such as mechanical or electronic sealing, is required to secure electricity meters having an option to load software/parameters.

(bb) Only clearly documented functions (see 4.1) are allowed to be activated by the user interface, which shall be realized in such a way that it does not facilitate fraudulent use.

(bc) Software protection comprises appropriate sealing by mechanical, electronic and/or cryptographic means, making an unauthorized intervention impossible or evident.

Examples:
1) The software of a measuring instrument is constructed such that there is no way to modify the parameters and legally relevant configuration but via a switch protected menu. This switch is mechanically sealed in the inactive position, making modification of the parameters and of the legally relevant configuration impossible. To modify the parameters and configuration, the switch has to be switched, inevitably breaking the seal by doing so.

2) The software of a measuring instrument is constructed such that there is no way to access the parameters and legally relevant configuration but by authorized persons. If a person wants to enter the parameter menu item he has to insert his smart card containing a PIN as part of a cryptographic certificate. The software of the instrument is able to verify the authenticity of the PIN by the certificate and allows the parameter menu item to be entered. The access is recorded in an audit trail including the identity of the person (or at least of the smart card used).

(iv) Parameter protection,–

(a) Parameters that fix the legally relevant characteristics of the electricity meter shall be secured against unauthorized modification. If necessary for the purpose of verification, the current parameter settings shall be able to be displayed.
Device-specific parameters may be adjustable or selectable only in a special operational mode of the electricity meter. They may be classified as those that should be secured (unalterable) and those that may be accessed (settable parameters) by an authorized person, e.g. the instrument owner, repairer.

Type-specific parameters have identical values for all specimens of a type. They are fixed at type approval of the instrument.
Note 1: A simple password is not a technically acceptable solution for protecting parameters.

Note 2: Authorized persons may be allowed to access a limited set of device-specific parameters. Such a set of device specific parameters and its access limitations/rules should be clearly documented.

(b) Zeroing the register that stores the total energy metered shall be considered as a modification of a device specific parameter. Therefore all relevant requirements applicable to device specific parameters are applicable to the zeroing operation.

(c) When modifying a device-specific parameter, the meter shall stop registering energy.

(d) Certain device-specific parameters shall be available to the user. However, the measuring instrument shall be fitted with a facility to automatically and non-erasably record any adjustment of the device-specific parameter, e.g. an audit trail. The instrument shall be capable of presenting the recorded data.
The traceability means and records are part of the legally relevant software and should be protected as such. The software employed for displaying the audit trail belongs to the fixed

legally relevant software.
Note: An event counter is not a technically acceptable solution.

(v) Separation of electronic devices and sub-assemblies.– Metrologically critical parts of an electricity meter – whether software or hardware parts – shall not be inadmissibly influenced by other parts of the meter.

(a) Sub-assemblies or electronic devices of an electricity meter that perform legally relevant functions shall be identified, clearly defined, and documented. They form the legally relevant part of the measuring system. If the sub-assemblies that perform legally relevant functions are not identified, all sub-assemblies shall be considered to perform legally relevant functions.
Example:
1) An electricity meter is equipped with an optical interface for connecting an electronic device to read out measurement values. The meter stores all the relevant quantities and keeps the values available for being read out for a sufficient time span. In this system only the electricity meter is the legally relevant device. Other legally non-relevant devices may exist and may be connected to the interface of the instrument provided requirement 3(6)(v)(b) is fulfilled. Securing of the data transmission itself [see 3(6)(vii)] is not required.

(b) During type testing, it shall be demonstrated that the relevant functions and data of sub-assemblies and electronic devices cannot be inadmissibly influenced by commands received via the interface.
This implies that there is an unambiguous assignment of each command to all initiated functions or data changes in the sub-assembly or electronic device.

Note: If "legally relevant" sub-assemblies or electronic devices interact with other "legally relevant" sub-assemblies or electronic devices, refer to 3(6)(vii).

Examples:

1) The software of the electricity meter [see example of 3(6)(v)(a) above] is able to receive commands for selecting the quantities required. It combines the measurement value with additional information – e.g. time stamp, unit – and sends this data set back to the requesting device. The software only accepts commands for the selection of valid allowed quantities and discards any other command, sending back only an error message. There may be securing means for the contents of the data set but they are not required, as the transmitted data set is not subject to legal control.

2) Inside the housing that can be sealed there is a switch that defines the operating mode of the electricity meter: one switch setting indicates the verified mode and the other the non-verified mode (securing means other than a mechanical seal are possible; see examples in 3(6)(iii)(b)(bc). When interpreting received commands the software checks the position of the switch: in the non-verified mode the command set that the software accepts is extended compared to the mode described above; e.g. it may be possible to adjust the calibration factor by a command that is discarded in the verified mode.

(vi) Separation of software parts,–

(a) All software modules (programs, subroutines, objects, etc.) that perform legally relevant

functions or that contain legally relevant data domains form the legally relevant software part of an electricity meter, which shall be made identifiable as described in 3(6)(ii). If the software modules that perform legally relevant functions are not identified, the whole software shall be considered as legally relevant.

(b) If the legally relevant software part communicates with other software parts, a software interface shall be defined. All communication shall be performed exclusively via this interface. The legally relevant software part and the interface shall be clearly documented. All legally relevant functions and data domains of the software shall be described to enable a type approval authority to decide on correct software separation.

(c) The data domain forming the software interface including the code that exports from the legally relevant part to the interface data domain and the code that imports from the interface to the legally relevant part shall be clearly defined and documented. The declared software interface shall not be circumvented.

(d) There shall be an unambiguous assignment of each command to all initiated functions or data changes in the legally 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.

(vii) Storage of data, transmission via communication systems,–

(a) General.– If measurement values are used at another place than the place of measurement or at a later time than the time of measurement they possibly have to leave the meter (electronic device, sub-assembly) and be stored or transmitted in an insecure environment before they are used for legal purposes. In this case the following requirements apply:

(aa) The measurement value stored or transmitted shall be accompanied by all relevant information necessary for future legally relevant use.

(ab) The data shall be protected by software means to guarantee the authenticity, integrity and, if necessary correctness of the information concerning the time of measurement. The software that displays or further processes the measurement values and 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. If an irregularity is detected, the data shall be discarded or marked unusable.

Confidential keys employed for protecting data shall be kept secret and secured in the electricity meter. Means shall be provided whereby these keys can only be input or read if a seal is broken.

(ac) Software modules that prepare data for storing or sending, or that check data after reading or receiving belong to the legally relevant software part.

(b) Automatic storing

(ba) When data storage is required, measurement data must be stored automatically when the measurement is concluded, i.e. when the final value has been generated. When the final value

is from a calculation, all data that are necessary for the calculation must be automatically stored with the final value.

(bb) 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.

(bc) Stored data may be deleted if either

- the transaction is settled, or
- these data are printed by a printing device subject to legal control.

Note: This shall not apply to the cumulative register and audit trail.

(bd) After the requirements in 3(6)(vii)(b)(bc) are fulfilled and when the storage is full, it is permitted to delete memorized data when both of the following conditions are met:

- data are deleted in the same order as the recording order and the rules established for the particular application are respected;
- deletion is carried out either automatically or after a special manual operation that may require specific access rights.

(c) Data transmission,–

(ca) The measurement shall not be inadmissibly influenced by a transmission delay.

(cb) If network services become unavailable, no legally relevant measurement data shall be lost.

(d) Time stamp.– The time stamp shall be read from the clock of the device. Setting the clock is considered as being legally relevant. Appropriate protection means shall be taken according to 3(6)(iv).

Internal clocks may be enhanced by specific means (e.g. software means) to reduce their uncertainty when the time of measurement is necessary for a specific field (e.g. multi-tariff meter, interval meter).

(viii) Maintenance and re-configuration.– Updating the legally relevant software of an electricity meter in the field should be considered as

- a modification of the electricity meter, when exchanging the software with another approved version, or
- a repair of the electricity meter, when re-installing the same version.

An electricity meter which has been modified or repaired while in service shall require re-verification.

The software update mechanism shall be disabled by means of a sealable setting (physical switch, secured parameter) so that it must not be possible to update legally relevant software without breaking the seal.

Software which is not necessary for the correct functioning of the electricity meter does not require verification after being updated.

(a) Only versions of legally relevant software that conform to the approved type are allowed for use. This issue concerns verification in the field.

(b) Verified update.– The software to be updated can be loaded locally, i.e. directly on the measuring device or remotely via a network. Loading and installation may be two different steps or combined into one, depending on the needs of the technical solution. A person should be on the installation site of the electricity meter to check the effectiveness of the update. After the update of the legally relevant software of an electricity meter (exchange with another approved version or re-installation) the electricity meter is not allowed to be employed for legal purposes before a verification of the instrument has been performed and the securing means have been renewed.

(c)Traced update.– The software is implemented in the instrument according to the requirements for traced update (ca to cg). Traced update is the procedure of changing software in a verified instrument or device after which the subsequent verification by a responsible person on site is not necessary. The software to be updated can be loaded locally, i.e. directly on the measuring device or remotely via a network. The software update is recorded in an audit trail. The procedure of a traced update comprises several steps: loading, integrity checking, checking of the origin (authentication), installation, logging and activation.

(ca) Traced update of software shall be automatic. On completion of the update procedure the software protection environment shall be at the same level as required by the type approval.

(cb) The target electricity meter (electronic device, sub-assembly) shall have fixed legally relevant software that cannot be updated and that contains all of the checking functions necessary for fulfilling traced update requirements.

(cc) Technical means shall be employed to guarantee the authenticity of the loaded software, i.e. that it originates from the owner of the type approval certificate. If the loaded software fails the authenticity check, the instrument shall discard it and use the previous version of the software or switch to an inoperable mode.

(cd) Technical means shall be employed to ensure the integrity of the loaded software, i.e. that it has not been inadmissibly changed before loading. This can be accomplished by adding a checksum or hash code of the loaded software and verifying it during the loading procedure. If the loaded software fails this test, the instrument shall discard it and use the previous version of the software or switch to an inoperable mode. In this mode, the measuring functions shall be inhibited. It shall only be possible to resume the download procedure, without omitting any steps in the process for traced update.

(ce) Appropriate technical means, e.g. an audit trail, shall be employed to ensure that traced updates of legally relevant software are adequately traceable within the instrument for subsequent verification and surveillance or inspection.

The audit trail shall contain at minimum the following information: success / failure of the update procedure, software identification of the installed version, software identification of the previous

installed version, time stamp of the event, identification of the downloading party. An entry shall be generated for each update attempt regardless of the success.

The storage device that supports the traced update shall have sufficient capacity to ensure the traceability of traced updates of legally relevant software between at least two successive verifications in the field/inspection. After having reached the limit of the storage for the audit trail, it shall be ensured by technical means that further downloads are impossible without breaking a seal.

Note: This requirement enables inspection authorities, which are responsible for the metrological surveillance of legally controlled instruments, to back-trace traced updates of legally relevant software over an adequate period of time .

(cf) It is assumed that the manufacturer of the electricity meter keeps his customer well informed about updates of the software, especially the legally relevant part, and that the customer will not refuse updates. Furthermore it is assumed that manufacturer and customer, user, or owner of the instrument will agree on an appropriate procedure of performing a download depending on the use and location of the instrument.

(cg) If the requirements in 3(6)(viii)(c)(ca) through 3(6)(viii)(c)(cf) cannot be fulfilled, it is still possible to update the legally non-relevant software part. In this case the following requirements shall be met:

- there is a distinct separation between the legally relevant and non-relevant software;
- the whole legally relevant software part cannot be updated without breaking a seal;
- it is stated in the type approval certificate that updating the legally non-relevant part is acceptable.

(ix) Checking facility event record.– If the meter is equipped with a checking facility, the event record of the facility shall have room for at least 100 events and shall be of a first-in-first-out type. The event record may not be changed or zeroed without breaking a seal and/or without authorized access, for example by means of a code (password) or of a special device (hard key, etc.).

(7) Suitability for use,-

(i) Readability of result.– The meter shall have one (or more) indicating device(s) which is (are) capable of presenting or displaying the numerical value of each legal unit of measure for which the meter is approved. The indicating device shall be easy to read and the characters of measurement results shall as minimum be 4 mm high. Any decimal fractions shall be clearly indicated; for mechanical registers, any decimal fraction drum shall be marked differently.

The indicating device shall not be significantly affected by exposure to normal operating conditions over the maximum duration of the meter lifetime.

The indicating device shall be able to display all data relevant for billing purposes. In the case of multiple values presented by a single indicating device it shall be possible to display the

content of all relevant memories. For automatic sequencing displays, each display of register for billing purposes shall be retained for a minimum of 5 s.

For multi -tariff meters, the register which reflects the active tariff shall be indicated. It shall be possible to read each tariff register locally and each register shall be clearly identified.
Electronic registers shall be non-volatile so that they retain stored values upon loss of power. Stored values shall not be overwritten and shall be capable of being retrieved upon restoration of power. The register shall be capable of storing and displaying an amount of energy that corresponds to the meter running at $P = U_{nom} \cdot I_{max} \cdot n$ for at least 4000 h, where n is the number of phases. This capability for storage and display applies to all registers relevant for billing including positive and negative flow registers for bi-directional meters and tariff registers for multi-tariff meters.

In the case of electronic registers, the minimum retention time for results is one year for a disconnected meter. Electronic indicating devices shall be provided with a display test that switches all the display segments on then off for the purpose of determining whether all display segments are working.

(ii) Testability.– The meter shall be equipped with a test output for efficient testing, such as a rotor with a mark or a test pulse output. If the design of the test output is such that the pulse rate does not correspond to the measured power in every given relevant time interval, the manufacturer shall declare the necessary number of pulses to ensure a standard deviation of measurement less than 0.1 base mpe, at I_{max}, I_{tr} and I_{min}.

The relation between the measured energy given by the test output and the measured energy given by the indicating device shall comply with the marking on the name-plate.

The wavelength of the radiated signals for emitting systems shall be between 550 nm and 1 000 nm. The output device in the meter shall generate a signal with a radiation strength E_T over a defined reference surface (optically active area) at a distance of 10 mm ±1 mm from the surface of the meter, with the following limiting values:

ON-condition: $50\mu W/cm^2 \leq E_T \leq 7500\mu W/cm^2$
OFF-condition: $E_T \leq 2\mu W/cm^2$

(8) Durability.– The meter shall be designed to maintain an adequate stability of its metrological characteristics over a period of time specified by the manufacturer, provided that it is properly installed, maintained and used according to the manufacturer's instructions when in the environmental conditions for which it is intended. The manufacturer shall provide evidence to support the durability claim.

The meter shall be designed to reduce as far as possible the effect of a defect that would lead to an inaccurate measurement result.

The meter shall be designed and manufactured such that either

a) significant durability errors do not occur, or
b) significant durability errors are detected and acted upon by means of a durability protection.

(9) Presumption of compliance.– The type of a meter is presumed to comply with the provisions in clause 3 if it passes the examination and tests specified in Part 2 of this Notification.

Part 2 Metrological controls and performance tests

4. Type approval,–

(1) Documentation.– The documentation submitted with the application for type approval shall include:

- identification of the type, including
  - name or trademark and type designation,
  - version(s) of hardware and software,
  - drawing of name plate;
- metrological characteristics of the meter, including
  - a description of the principle(s) of measurement,
  - metrological specifications such as accuracy class and rated operating conditions (clause 3(1)),
  - any steps which should be performed prior to testing the meter;
- the technical specification for the meter, including
  - a block diagram with a functional description of the components and devices,
  - drawings, diagrams and general software information, explaining the construction and operation, including interlocks,
  - description and position of seals or other means of protection,
  - documentation related to durability characteristics,
  - any document or other evidence that the design and construction of the meter complies with the requirements of this Notification,
  - specified clock frequencies,
  - energy consumption of the meter;
- user manual;
- installation manual;
- a description of the checking facility for significant faults, if applicable;

In addition, software documentation shall include

- a description of the legally relevant software and how the requirements are met:
  - list of software modules that belong to the legally relevant part including a declaration that all legally relevant functions are included in the description;
  - description of the software interfaces of the legally relevant software part and of the commands and data flows via this interface including a statement of completeness;
  - description of the generation of the software identification;
  - list of parameters to be protected and description of protection means;

UNCOMPLYCAT Simplifying Compliance

- a description of security means of the operating system (password, etc. if applicable); a description of the (software) sealing method(s);
- an overview of the system hardware, e.g. topology block diagram, type of computer(s), type of network, etc.
- where a hardware component is deemed legally relevant or where it performs legally relevant functions, this should also be identified;
- a description of the accuracy of the algorithms (e.g. filtering of A/D conversion results, price calculation, rounding algorithms, etc.);
- a description of the user interface, menus and dialogues;
- the software identification and instructions for obtaining it from an instrument in use;
- list of commands of each hardware interface of the measuring instrument / electronic
- device / sub-assembly including a statement of completeness;
- list of durability errors that are detected by the software and if necessary for understanding, a description of the detecting algorithms;
- a description of data sets stored or transmitted;
- if fault detection is realized in the software, a list of faults that are detected and a description of the detecting algorithm;
- the operating manual.

Furthermore, if the type approval is to be based on existing type test documentation, the application for type approval shall be accompanied by type test documents or other evidence that supports the assertion that the design and characteristics of the measuring instrument comply with the requirements of this Notification.

(2) Type definition.– Meters produced by the same manufacturer may form a type, provided they have similar metrological properties resulting from the use of the same uniform construction of parts/modules that determine the metrological properties.

A type may have several current ranges and several values of the nominal voltage and frequency, and include several connection modes and several ancillary devices.

Note: The same uniform construction normally means the same construction of the measuring elements, the same construction of metering software, the same construction of the register and indicating device, the same temperature compensation mechanism, the same construction of case, terminal block, and mechanical interface.

(i) Type test sampling.– The manufacturer shall provide at least as many specimens of the meter as are required for testing. The type test shall be made on one or more specimens of the meter, selected by the type test body, to establish its specific characteristics and to prove its conformity with the requirements of this Notification. In the case of modifications to the meter made after or during the type test and affecting only part of the meter, the issuing body may deem it sufficient to perform limited tests on the characteristics that may be affected by the modifications.

(3) Validation procedure.– The validation procedure consists of a combination of analysis methods and tests as shown in Table 6. The abbreviations used are described in Table 7.

Table 6 Validation procedures for specified requirements

Requirement		Validation procedure
3(6)(ii)	Software identification	AD + VFTSw
3(6)(iii)(a)	Prevention misuse	AD + VFTSw
3(6)(iii)(b)	Fraud protection	AD + VFTSw
3(6)(iv)	Parameter protection	AD + VFTSw
3(6)(v)	Separation of electronic devices and sub-assemblies	AD
3(6)(vi)	Separation of software parts	AD
3(6)(vii)	Storage of data, transmission via communication systems	AD + VFTSw
3(6)(vii)(a)(ab)	Data protection with respect to time of measurement	AD + VFTSw
3(6)(vii)(b)	Automatic storing	AD + VFTSw
3(6)(vii)(c)(ca)	Transmission delay	AD + VFTSw
3(6)(vii)(c)(ca)	Transmission interruption	AD + VFTSw
3(6)(vii)(d)	Time stamp	AD + VFTSw
3(6)(viii)	Maintenance and re-configuration	AD

Table 7 Validation procedure abbreviations used in Table 6

Abbreviation	Description	Related Annex C
AD	Analysis of the documentation and validation of the design	Para 1
VFTSw	Validation by functional testing of software functions	Para 2

5. Test program.– The initial intrinsic error shall be determined as the first test on the meter, as described in 6(2)(i).

At the beginning of any series of tests, the meter shall be allowed to stabilize with voltage circuits

energized for a period of time specified by the manufacturer.
The order of the test points for initial intrinsic error shall be from lowest current to highest current and then from highest current to lowest current. For each test point, the resulting error shall be the mean of these measurements. For I_{max}, the maximum measurement time shall be 10 min including stabilizing time.

The determination of the intrinsic error (at reference conditions) shall always be carried out before tests of influence quantities and before disturbance tests that relate to a limit of error shift requirement or to a significant fault condition for error.
Otherwise the order of tests is not prescribed.
Test (pulse) outputs may be used for tests of accuracy requirements. A test must then be made to ensure that the relation between the basic energy register and the used test output complies with the manufacturer's specification.

If a meter is specified with alternate connection modes, such as one-phase connections for poly-phase meters, the tests for base maximum permissible error in accordance with 3(3)(iii) shall be made for all specified connection modes.

More stringent test regimes may be prescribed by Director (Legal Metrology) than those described in this clause, if required.

6. Test procedures for type approval,–

(1) Test conditions.– Unless otherwise stated in the individual test instructions, all influence quantities except for the influence quantity being tested shall be held at reference conditions as given by Table 8 during type approval tests.

Table 8 Reference conditions and their tolerances

Quantity	Reference conditions	Tolerance
Voltage(s) (2)	*U*nom	± 1 %
Ambient temperature	23 ºC(1)	± 2 ºC
Frequency	*f*nom	± 0.3 %
Wave-form	Sinusoidal	d ≤ 2 %
Magnetic induction of external origin at reference frequency	0 T	B ≤ 0.05 mT
Electromagnetic RF fields 30 kHz – 6 GHz	0 V/m	≤ 1 V/m
Operating position for instruments sensitive to position	Mounting as stated by manufacturer	± 0.5º
Phase sequence for poly-phase meters	L1, L2, L3	-
Load balance	Equal current in all current circuits	± 2 % (current) and ± 2º (phase angle)
(1) Tests may be performed at other temperatures if the results are corrected to the reference temperature by applying the temperature coefficient established in the type tests, and provided an appropriate uncertainty analysis is carried out.		

(2) The requirement applies to both phase-to-phase and phase-neutral for poly-phase meters

Note: The reference conditions and their tolerance are given to ensure reproducibility between testing laboratories, not to determine the accuracy of the tests. The demands on short time stability during test for influence factors may be much higher than shown in this table.

Table 9 Load conditions and their tolerances in tests

Quantity	Conditions	Tolerance
Current(s)	Current range of device under test	Class A, B: ± 2 % Class C, D: ± 1 %
Power factor	Power factor range of device under test	current to voltage phase difference ± 2º

Note: The load conditions and their tolerance are given to ensure reproducibility between testing laboratories, not to determine the accuracy of the tests. The demands on short time stability during test for influence factors may be much higher than shown in Table 9.
For most tests, the measured power will be constant if the other influence quantities are kept constant at reference conditions. However, this is not possible for some tests such as influence of voltage variation and load unbalance. Therefore, the error shift shall always be measured as the shift of the relative error and not of the absolute power.

(2) Tests for compliance with maximum permissible errors

(i) Determination of initial intrinsic error,-

Object of the table Test: To verify that the error of the meter at reference conditions is less than the relevant base mpe given in Table 2.

Test procedure: Meters that are specified as being capable of bidirectional or unidirectional energy measurement as described in 3(3)(ii) shall meet the relevant base mpe requirements of Table 2 for energy flow in both positive and negative directions.

Meters that are specified as capable of measuring only positive energy flow as described in 3(3)(ii) shall meet the relevant base mpe requirements of Table 2 for positive energy flow. These meters shall also be subjected to reversed energy flow, in response to which the meter shall not register energy in the primary register or emit more than one pulse from the test output. The test time shall be at least 1 min, or the time that the test output would register 10 pulses in the positive energy flow direction, or the time that the primary register would register 2 units of the least significant digit in the positive energy flow direction, whichever is longest.

For reverse running detent designs that are prone to be affected by heating, the test time shall be extended to 10 min at I_{max}.

Mandatory test Points: Mandatory test points are specified in Table 10 for positive, negative and reverse flow tests. Two mandatory test points shall be selected as specified in Table 10.

Note: For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex A (A((2)(i) or A(2)(ii)) it may be required by to implement some additional test points to cover the power factor range of at least of 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

Table 10 Mandatory test points for the determination of initial intrinsic error test

Current	Power factor	Test point mandatory for:		
		Positive flow	Negative flow	Reverse flow
I_{min}	Unity	Yes	No	Yes
I_{tr}	Unity	Yes	Yes	No
	Most inductive (1)	Yes	Yes	No
	Most capacitive (1)	Yes	Yes	No
A test point within range I_{tr} to I_{max} may be selected	Unity	Yes	No	No
	Most inductive (1)	Yes	No	No
	Most capacitive (1)	Yes	No	No
I_{max}	Unity	Yes	Yes	Yes
	Most inductive (1)	Yes	Yes	No
	Most capacitive (1)	Yes	Yes	No
(1) Most inductive or capacitive according to Table 1.				

(ii) Self-heating,–

Object of the test: To verify that the meter is able to carry I_{max} continuously as specified in Table 4.

Test procedure: The test shall be carried out as follows: the voltage circuits shall first be energized at reference voltage for at least 1 h for class A meters and at least 2 h for meters of all other classes. Then, with the meter otherwise at reference conditions, the maximum current shall be applied to the current circuits. The cable to be used for energizing the meter shall be made of copper, have a length of 1 m and a cross-section which ensures that the current density is between 3.2 A/mm^2 and 4 A/mm^2.

The error of the meter shall be monitored at unity power factor and at intervals short enough to record the curve of error variation as a function of time. The test shall be carried out for at least 1 h, and in any event until the variation of error over any 20-minute period does not exceed 10 % of the base maximum permissible error. The error shift compared to the intrinsic error shall comply with the requirements given in Table 4 at all times.

If the error shift has not leveled out (so that the variation of error over any 20-minute period does not exceed 10 % of the base maximum permissible error) by the end of the test, the meter shall either be allowed to return to its initial temperature and the entire test repeated

at power factor = 0.5 inductive or, if the load can be changed in less than 30 seconds, the error of the meter shall be measured at I_{max} and power factor = 0.5 inductive and it shall be checked that the error shift compared to the intrinsic error complies with the requirements given in Table 4.

(iii) Starting current,-

Object of the test: To verify that the meter starts and continues to operate at I_{st} as giv by Table 1.

Test procedure: The meter shall be subjected to a current equal to the starting current I_{st}. If the meter is designed for the measurement of energy in both directions, then this test shall be applied with energy flowing in each direction. The effect of an intentional delay in measurement after reversal of the energy direction should be taken into account when performing the test.

The meter shall be considered to have started if the output produces pulses (or revolutions) at a rate consistent with the base maximum permissible error requirements given by Table 2.

The expected time, τ, between two pulses (period) is given by:

$$\frac{3.6X10^6}{m.k.U_{nom}.I_{st}} \text{ seconds,}$$

where:

k is the number of pulses emitted by the output device of the meter per kilowatt-hour (imp/kWh) or the number of revolutions per kilowatt-hour (rev/kWh);

m is the number of elements;

the nominal voltage U_{nom} is expressed in volts; and the starting current I_{st} is expressed in amperes.

Steps for the test procedure:

1. Start the meter.
2. Allow 1.5·τ seconds for the first pulse to occur.
3. Allow another 1.5·τ seconds for the second pulse to occur.
4. Determine the effective time between the two pulses.
5. Allow the effective time (after the second pulse) for the third pulse to occur.

Mandatory test points: I_{st} at unity power factor.

(iv) Test of no-load condition,-

Object of the test: To verify the no-load performance of the meter given in 3(3)(iv). For

Test procedure: For this test, there shall be no current in the current circuit. The test shall be performed at U_{nom}.

For meters with a test output, the output of the meter shall not produce more than one pulse. For an electromechanical meter, the rotor of the meter shall not make a complete revolution.

The minimum t shall test be period Δ

$$\Delta t \geq \frac{100X10^3}{b.k.m.U_{nom}.I_{min}} \text{ h,}$$

where:

b is the base maximum permissible error at I_{min} expressed as a percentage (%) and is taken as a positive value;

k is the number of pulses emitted by the output device of the meter per kilowatt-hour (imp/kWh) or the number of revolutions per kilowatt-hour (rev/kWh);

m is the number of elements;

the nominal voltage U_{nom} is expressed in volts; and

the minimum current I_{min} is expressed in amperes.

For transformer-operated meters with primary rated registers where the value of k (and possibly U_{nom}) are given as primary side values, the constant k (and U_{nom}) shall be recalculated to correspond to secondary side values (of voltage and current).

Note: As an example, the minimum test period would be 0.46 h (27.8 min) for a class B meter (b = 1.5 %) with the following specifications: k = 1000 imp/kWh, m = 1, U_{nom} = 240 V and I_{min} = 0.6 A.

(v) Meter constants,–

Object of the test: To verify that the relationship between the basic energy register and the used test output(s) complies with the manufacturer's specification as required in 3(7)(ii). The relative difference must not be greater than one tenth of the base maximum permissible error. This test is only applicable if test (pulse) outputs are used to test accuracy requirements.

Test procedure: All registers and pulse outputs that are under legal control must be tested unless a system is in place that guarantees the identical behavior of all meter constants.

UNCONTROLLED COPY Simplifying compliance

The test shall be performed by passing a quantity of energy *E* through the meter, where *E* is at least:

$$E_{min} = \frac{1000.R}{b} \quad Wh,$$

where:
R is the apparent resolution of the basic energy register (1) expressed in Wh; and
b is the base maximum permissible error (2) expressed as a percentage (%).

The relative difference between the registered energy and the energy passed through the meter as given by the number of pulses from the test output shall be computed.

Allowed effect:	The relative difference shall not be greater than one tenth of the base maximum permissible error.
Mandatory test points:	The test shall be performed at a single arbitrary current $I \geq I_{tr}$.

Note (1): Any means may be used to enhance the apparent resolution *R* of the basic register, as long as care is taken to ensure that the results reflect the true resolution of the basic register.

Note (2): The value of *b* shall be selected from Table 2 according to the chosen test point. The value of *b* may differ to that applicable for the no-load test.

(3) Tests for influence quantities

(i) General.– The purpose of these tests is to verify the requirements of 3(3)(iii) due to the variation of a single influence quantity. For influence quantities listed in Table 4, it shall be verified that the error shift due to the variation of any single influence quantity is within the corresponding limit of error shift stated in Table 4 (see also the definition of maximum permissible error shift in 2(2)(xx)).

(ii) Temperature dependence,–

Object of the test:	To verify that the temperature coefficient requirements of Table 3 are fulfilled.
Test procedure:	For each test point, the error of the meter shall be determined at the reference temperature, at each of the upper and lower ambient temperature limits specified for the meter, and at a sufficient number of other temperatures forming temperature intervals of between 15 K and 23 K that span the specified temperature range.

Furthermore, for each test point and for each temperature interval given by adjacent upper or lower temperature limits including the reference temperature, the (mean) temperature coefficient, *c*, shall be determined as follows:

$$c = \frac{e_u - e_l}{t_u - t_l}$$

where e_u and e_l are the errors at the uppermost and the lowest temperatures respectively in the temperature interval of interest; and

t_u and t_l are the uppermost and the lowest temperatures respectively in the temperature interval of interest.

Each temperature coefficient shall be in accordance with the requirements of Table 3.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at PF = 1 and PF = 0.5 inductive and for currents of I_{tr}, 10 I_{tr} and I_{max}.

Note: For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex A [A(2)(i) or A(2)(ii)] it may be required to implement some additional test points to cover the power factor range of at least 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

(iii) Load balance,–

Object of the test: To verify that the error shift due to load balance complies with the requirements of Table 4. This test is only for poly-phase meters and for single-phase three-wire meters.

Test procedure: The error of the meter with current in one current circuit only shall be measured and compared to the intrinsic error at balanced load. During the test, reference voltages shall be applied to all voltage circuits.

Mandatory test points: The test shall be performed for all current circuits at PF = 1and PF = 0.5 inductive, and, at minimum, for currents of 10 I_{tr} and I_{max} for direct eters, and, at minimum, at I_{max} for transformer operated meters.

Note: For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex A [A(2)(ii)] it may be required to implement some additional test points to cover the power factor range of at least of 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

(iv) Voltage variation,–

Object of the test: To verify that the error shift due to voltage variations complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at U_{nom}, shall be measured when the voltage is varied within the corresponding rated operating range. For poly-phase meters, the test voltage shall be balanced. If several U_{nom} values are stated, the test shall be repeated for each U_{nom} value.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at PF = 1 and PF = 0.5 inductive, for a current of 10 I_{tr}, and at voltages 0.9 U_{nom} and 1.1 U_{nom}.

Note: For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex A [A(2)(i) or A(2)(ii)] it may be required to implement some additional test points to cover the power factor range of at least of 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

(v) Frequency variation,–

Object of the test: To verify that the error shift due to frequency variations complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at f_{nom}, shall be measured when the frequency is varied within the corresponding rated operating range. If several f_{nom} values are stated, the test shall be repeated with each f_{nom} value.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at PF = 1 and PF = 0.5 inductive, for a current of 10 I_{tr}, and at frequencies of 0.98 f_{nom} and 1.02 f_{nom}.

Note*:* For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex [A(A(2)(i) or A(2)(ii)] it may be required to implement some additional test points to cover the power factor range of at least of 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

(vi) Harmonics in voltage and current,–

Object of the test: To verify that the error shift due to harmonics complies with the requirements.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions, shall be measured when harmonics are added in both the voltage and the current. The test shall be performed using the quadriform and peaked waveforms specified in Table11 and Table 12 respectively. The amplitude of a single harmonic shall not be more than 0.12 U_1/h for voltage and I_1/h for the current, where h is the harmonic number and U_1 and I_1 are the respective fundamentals. Plots of the current amplitude for the waveforms in Table 11 and Table 12 are shown in Figure 1 and Figure 2 respectively.

The r.m.s. current may not exceed I_{max}, i.e. for Table 11, the fundamental current component I_1 may not exceed 0.93 I_{max}. The peak value of the current may not exceed 1.4 I_{max}, i.e. for Table 12, the fundamental current component I_1 (r.m.s.) may not exceed 0.568 I_{max}.

Harmonic amplitudes are calculated relative to the amplitude of the fundamental frequency component of the voltage or current respectively. Phase angle is calculated relative to the zero-crossing of the fundamental frequency voltage or current component respectively.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr}, PF = 1, where the power factor is given for the fundamental component.

Note: For the calculation of the combined maximum error as defined in Annex A [A(2)(ii)] it may be required to implement some additional test points to cover the power factor range of at least of 0.5 inductive to 0.8 capacitive over the current range of at least I_{min} to I_{max}.

Table 11 Quadriform waveform

Harmonic number	Current amplitude	Current phase angle	Voltage amplitude	Voltage phase Angle
1	100 %	0°	100 %	0°
3	30 %	0°	3.8 %	180°
5	18 %	0°	2.4 %	180°
7	14 %	0°	1.7 %	180°
11	9 %	0°	1.0 %	180°
13	5 %	0°	0.8 %	180°

Table 12 Peaked waveform

Harmonic number	Current amplitude	Current phase angle	Voltage amplitude	Voltage phase Angle
1	100 %	0°	100 %	0°
3	30 %	180°	3.8 %	0°
5	18 %	0°	2.4 %	180°
7	14 %	180°	1.7 %	0°
11	9 %	180°	1.0 %	0°
13	5 %	0°	0.8 %	180°

UNCOMPLYCATE Simplifying compliance

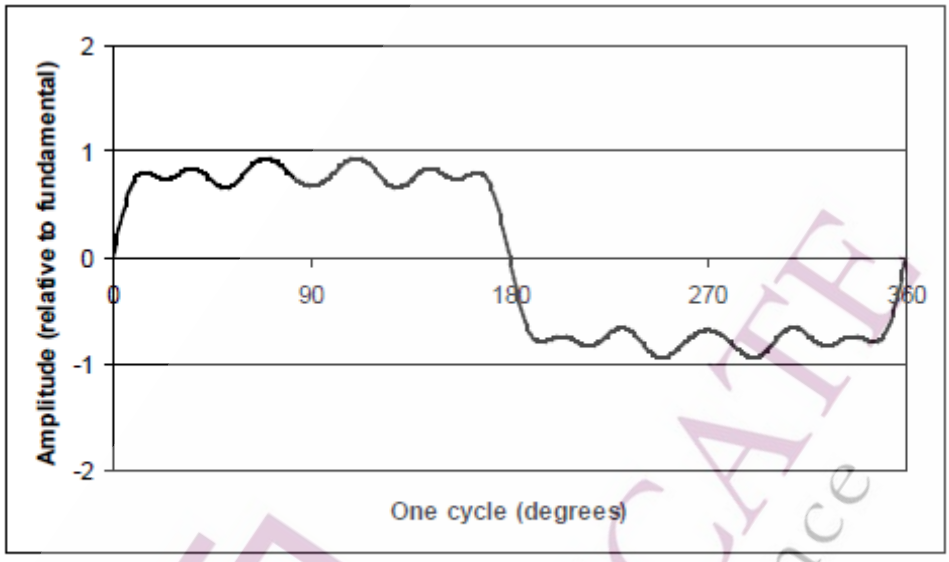


Figure 1 Current amplitude for quadriform waveform

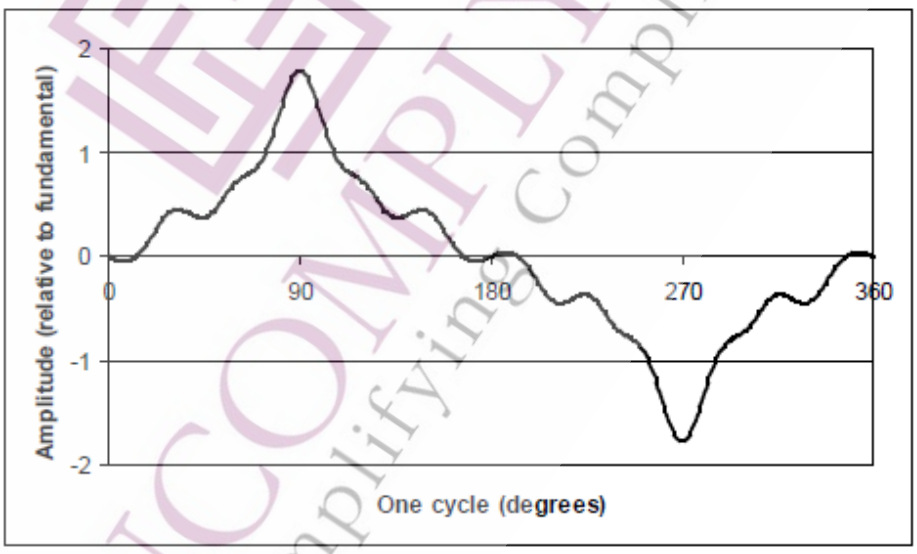


Figure 2 Current amplitude for peaked waveform

(vii) Tilt,–

Object of the test: To verify that the error shift due to tilt complies with the requirements of Table 4.This test is only for electromechanical meters or meters of other constructions that may be influenced by the working position.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at the operating position given by the manufacturer, shall be measured when the meter is tilted from its ideal position to an angle 3° from that position.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at I_{tr}, PF = 1 and at two perpendicular tilting angles.

(viii)Severe voltage variations,–

Object of the test: To verify that the error shift due to severe voltage variations complies with the requirements of Table 4.

Test procedure 1: The intrinsic error shall first be measured at U_{nom}. It shall then be verified that the error shift, relative to the intrinsic error at U_{nom} complies with the requirements of Table 4 when the voltage is varied from 0.8 U_{nom} to 0.9 U_{nom} and from 1.1 U_{nom} to 1.15 U_{nom}. For poly-phase meters, the test voltage shall be balanced. If several U_{nom} values are stated, the test shall be repeated for each U_{nom} value.

Mandatory test points 1: The test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr}, PF =1 and for voltages of 0.8 U_{nom}, 0.85 U_{nom} and 1.15 U_{nom}.

Test procedure 2: Further, the error shift, compared to the intrinsic error at U_{nom}, shall be measured when the voltage is varied from 0.8 U_{nom} down to 0.

Mandatory test points 2: The test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr}, PF = 1 and for voltages of 0.7 U_{nom}, 0.6 U_{nom}, 0.5 U_{nom}, 0.4 U_{nom}, 0.3 U_{nom}, 0.2 U_{nom}, 0.1 U_{nom}, and 0 V.

If the meter has a distinct shut-down voltage, then mandatory test points shall include one point above and one point below the shut-down voltage. The lower test point shall be within a 2 V range below the shut-down voltage. The upper test point shall be within a 2 V range above the turn-on voltage.

(ix) One or two phases interrupted,–

Object of the test: To verify that the error shift due to one or two phases interrupted complies with the requirements of Table 4. The test is only for poly-phase meters with three measuring elements.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at balanced voltage and load current conditions, shall be measured when one or two of the phases are removed while keeping the load current constant. Two phases interrupted is only for those connection modes where a missing phase means that energy can be delivered. A poly-phase meter which is powered from only one of its phases shall not have the voltage of that phase interrupted for the purposes of this test.

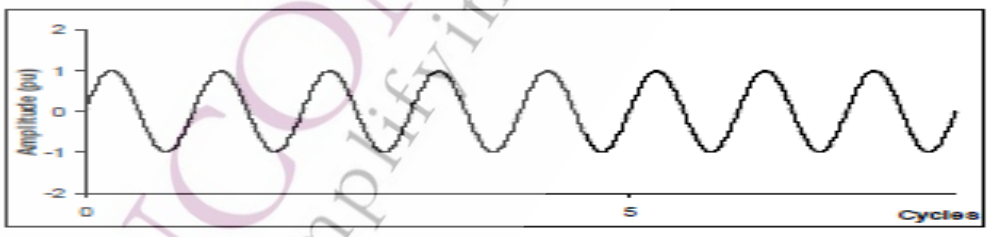
Mandatory test points: test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr}, The with one or two of the phases removed in combinations such that each phase has been removed at least once.

(x) Sub-harmonics in the AC current circuit,–

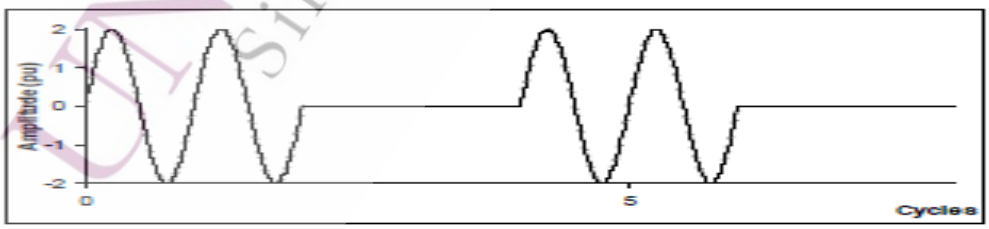
Object of the test: To verify that the error shift due to sub-harmonics complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions, shall be measured when the sinusoidal reference current is replaced by another sinusoidal signal with twice the peak value, and which is switched on and off every second period as shown by Figure 3 a) and b). (The measured power should then be the same as for the original sinusoidal signal while the r.m.s. current is 1.41 times higher). Care should be taken that no significant DC current is introduced. During the test, the peak value of the current shall not exceed 1.4 I_{max}.

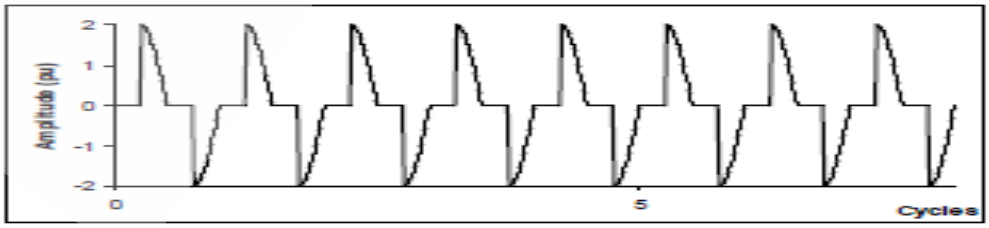
Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at a reference current of 10 I_{tr}, PF = 1.



a) Continuous test current for intrinsic error



b) Sub-harmonic test current 2 cycles on, 2 cycles off



c) Harmonic test current, zero current during phase angles of 0-90° and 180-270°

Figure 3 Test currents for sub-harmonics and harmonics tests.

UNCOMPRESSED Simplifying Compliance

(xi) Harmonics in the AC current circuit,–

Object of the test: To verify that the error shift due to harmonics in the AC current circuit complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions, shall be measured when the sinusoidal reference current as shown in Figure 3 a) is replaced by a current with twice the original peak value where the sinusoidal waveform is set to zero during the first and third quarters of the period as shown by Figure 3 c). The measured power should then be the same as for the original sinusoidal signal while the r.m.s. current is 1.41 times higher. During the test, the peak value of the current shall not exceed 1.4 I_{max}.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at a reference current of 10 I_{tr}, PF = 1. Additional test points may be specified by Director (Legal Metrology).

(xii) Reversed phase sequence (any two phases interchanged),–

Object of the test: To verify that the error shift due to interchanging any two of the three phases complies with the requirements of Table 4. This test only applies to three-phase meters.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at reference conditions, shall be measured when any two of the three phases are interchanged.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at a reference current of 10 I_{tr}, PF = 1 with any two of the three phases interchanged. Additional test points may be specified by Director (Legal Metrology).

(xiii) Continuous (DC) magnetic induction of external origin,–

Object of the test: To verify that the error shift due to continuous (DC) magnetic induction of external origin complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at reference conditions, shall be measured when the meter is subjected to continuous magnetic induction with a probe in the form of a permanent magnet with a surface area of at least 2000 mm^2. The magnetic field along the axis of the magnet's core shall comply with details specified in Table 13 (1).

Note (1): A lower magnetic induction may be selected, if required.

Table 13 Specifications of the field along axis of the magnet's core

Distance from magnet surface	Magnetic induction	Tolerance
30 mm	200 mt	± 30 mT

Mandatory test points: 6 points per meter surface. The test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr}, PF = 1. The greatest error shift is to be noted as the test result.

Note: Neodymium or niobium permanent magnets may be used for this test.

(xiv) Magnetic field (AC, power frequency) of external origin,–

Object of the test: To verify that the error shift due to an AC magnetic field at power frequency complies with the requirements of Table 4.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at reference conditions, shall be measured when the meter is exposed to a magnetic field at the power frequency ($f = f_{nom}$) under the most unfavorable condition of phase and direction.

Test severity: Continuous field, 400 A/m.

Mandatory test points: The test shall, at minimum, be performed at 10 I_{tr} and at I_{max}, PF = 1.

(xv) Electromagnetic fields,–

(a) Radiated, radio frequency (RF), electromagnetic fields,–

Object of the test: To verify that the error shift due to radiated, radio frequency, electromagnetic fields complies with the requirements of Table 4. Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only passive elements shall be assumed to be immune to radiated radiofrequency fields. Note, test condition 2 below corresponds to the disturbance test of 6.4.6.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions, shall be electromagnetic field strength shall be as specified by the severity level and the field uniformity shall be as defined by the standard referenced. The frequency ranges to be considered are swept with the modulated signal, pausing to adjust the RF signal level or to switch oscillators and antennas as necessary. Where the frequency range is swept incrementally, the step size shall not exceed 1 % of the preceding frequency value. The test time for a 1 % frequency change shall not be less than the time to make a measurement and in any case not less than 0.5 s.

The cable length exposed to the electromagnetic field shall be 1 m.

The test shall be performed with the generating antenna facing each side of the meter. When the meter can be used in different orientations (i.e. vertical or horizontal) all sides shall be exposed to the fields during the test.

The carrier shall be modulated with 80 % AM at 1 kHz sine wave.

The meter shall be separately tested at the manufacturer's specified clock frequencies.

Any other sensitive frequencies shall also be analyzed separately.

Note*:* Usually these sensitive frequencies can be expected to be the frequencies emitted by the meter.

The meter shall be tested as a table-top instrument under two test conditions, where test condition 2 corresponds to the disturbance test of 6(4)(vi):

Test condition 1: During the test, the meter shall be energized with reference voltage and a current equal to 10 I_{tr}. The measurement error of the meter shall be monitored by comparison with a reference meter not exposed to the electromagnetic field or immune to the field, or by an equally suitable method. The error at each 1 % incremental interval of the carrier frequency shall be monitored and compared to the requirements of Table 4. When using a continuous frequency sweep, this can be accomplished by adjusting the ratio of the sweep time and the time of each measurement. When using incremental 1 % frequency steps, this can be accomplished by adjusting the dwell time on each frequency to fit the measurement time.

Test condition 2: During the test, the voltage and auxiliary circuits of the meter shall be energized with reference voltage. There should be no current in the current circuits and the current terminals shall be open-circuited.

Note*:* Test condition 2 corresponds to the disturbance test of 6(4)(vi), therefore the general instructions of 6(4)(i) also apply.

Test severities: As defined in Table 14.

Table 14 Severity of test

For test condition	Frequency range	Field strength
Test condition 1 (with current)	80 – 6000 MHz	10 V/m
Test condition 2 (without current)	80 – 6000 MHz	30 V/m

(b) Immunity to conducted disturbances, induced by radiofrequency fields,-

Object of the test: To verify that the error shift due to conducted disturbances, induced by RF fields complies with the requirements of Table 4. Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only passive elements shall be assumed to be immune to conducted disturbances induced by RF fields.

Test procedure: A radiofrequency electromagnetic current to simulate the influence of electromagnetic fields shall be coupled or injected into the power ports and I/O ports of the meter using coupling/decoupling devices as defined in the standard referenced. The performance of the test equipment consisting of an RF generator, (de)coupling devices, attenuators, etc. shall be verified.

The meter shall be tested as a table-top instrument. During the test, the meter shall be energized with reference voltage and a current equal to 10 I_{tr}. The error at each 1 % incremental interval of the carrier frequency shall be monitored and compared to the requirements of Table 4. When using a continuous frequency sweep, this can be accomplished by adjusting the ratio of the sweep time and the time of each measurement. When using incremental 1 % frequency steps, this can be accomplished by adjusting the dwell time on each frequency to fit the measurement time.

If the meter is a poly-phase meter, the tests shall be performed at all extremities of the cable.

Test severity:	RF amplitude (50 Ohm):	10 V (e.m.f.)
	Frequency range:	0.15 – 80 MHz
	Modulation:	80 % AM, 1 kHz sine wave

(xvi) DC in the AC current circuit,-

Object of the test: To verify that the error shift due to DC in the AC current circuit complies with the requirements of Table 4. Electromechanical and transformer operated meters shall be assumed to be immune to DC in the AC current circuit.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions at $I = I_{max}/2\sqrt{2}$, shall be measured when the current amplitude is increased to twice its value ($I = I_{max}/\sqrt{2}$) and is half-wave rectified. Mandatory test points: The test shall be performed at PF = 1.

Note 1*:* The half-wave rectification and measurement can be performed as shown in Figure 4 (only the current path is shown, the voltage shall be connected as normal). The uncertainty of

measurement in this method is very dependent on the (sub-period) output impedance of the current source and the current circuit impedance of the standard meter in combination with the possible impedance differences of the two current branches.

Note 2*:* Since the uncertainty is dependent on the absolute branch impedance difference and not the relative (if not $R_{balancing} >> R_{source}$), the problem can generally not be remedied by introducing additional matched resistors in each branch. It can, however, be monitored by studying the DC current from the source. The DC components should not be higher than 0.5 to 1 % of the AC value. (When measuring a DC component in the order of 1 % of the AC component, the instrument should preferably be calibrated beforehand by a measurement of the test current with the test circuit diodes disconnected and short-circuited.)

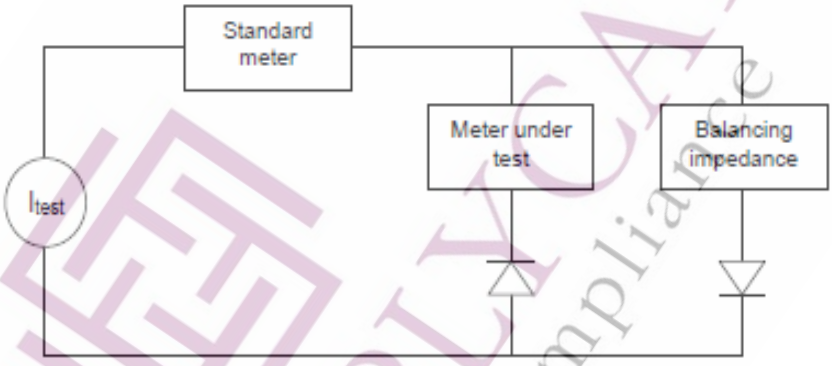


Figure 4 Proposed current test circuit for DC and even harmonic test (only one-phase current circuit shown, voltage to be connected as normal)

(xvii) High-order harmonics,-

Object of the test: To verify that the error shift due to high-order harmonics complies with the requirements of Table 4. Furthermore, the function of the meter shall not be impaired.

Test procedure: The error shift, compared to the intrinsic error at sinusoidal conditions, shall be measured when asynchronous test signals, swept from $f = 15\ f_{nom}$ to $40\ f_{nom}$, are superimposed first on the signal to the voltage circuits and then on the signal to the current circuits. In the case of a poly-phase meter all voltage or current circuits may be tested at the same time. The signal frequency shall be swept from low frequency to high frequency and back down while the metering error is measured.

Test severity: The asynchronous signal shall have a value of $0.02\ U_{nom}$ and $0.1\ I_{tr}$, with a tolerance of ± 5 %.

Mandatory test points: The test shall be performed at I_{tr}. One reading shall be taken per harmonic frequency.

(4) Tests for disturbances,-

(i) General instructions for disturbance tests.- These tests are to verify that the meter fulfils the requirements for the influence of disturbances as given by Table 5. Tests are to be performed using one disturbance at a time; all other influence quantities shall be set to reference conditions unless otherwise stated in the relevant test description. No significant fault shall occur. Unless otherwise stated, each test shall include

a) a check that any change in the registers or equivalent energy of the test output is less than the critical change value given in 3(3)(vi)(b),
b) an operational check to verify that the meter registers energy when subjected to current,

c) a check for correct operation of pulse outputs and tariff change inputs, if present, and

d) confirmation by measurement that the meter still fulfils the base maximum permissible error requirements after the disturbance test.
Temporary loss of functionality is allowed as long as the meter returns to normal functionality automatically when the disturbance is removed.

The mandatory test points for checking the base maximum permissible error are

1) I_{tr}, PF = 1,

2) 10 I_{tr}, PF = 0.5 inductive.

(ii) Magnetic field (AC, power frequency) of external origin,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of an AC magnetic field at power frequency of external origin.

Test procedure: The meter shall be connected to the reference voltage but with no current in the current circuits. The magnetic field shall be applied along three orthogonal directions.

Allowed effects: No significant fault shall occur.

Test severity: Magnetic field strength short duration (3 s): 1000 A/m.

(iii) Electrostatic discharge,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of direct and indirect electrostatic discharge. Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only passive elements shall be assumed to be immune to electrostatic discharges.

Test procedure: An ESD generator shall be used with performance characteristics specified in the referenced standard. Before starting the tests, the performance of the generator shall be verified. At least 10 discharges, in the most sensitive polarity, shall be applied. For a meter not equipped with a ground terminal, the meter shall be fully discharged between discharges. Contact discharge is the preferred test method. Air discharges shall be used where contact discharge cannot be applied.

Direct application: In the contact discharge mode to be carried out on conductive surfaces, shall be in contact with the meter. In the air discharge mode on insulated surfaces, the electrode is approached to the meter 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 meter.

Test conditions: The test shall be done with the meter in operating condition. The voltage circuits shall be energized with U_{nom} and the current and auxiliary circuits shall be open, without any current. The meter shall be tested as table-top equipment.

Allowed effects: No significant fault shall occur.

Test severity: Contact discharge voltage (1): 8 kV
Air discharge voltage (2): 15 kV

Note (1): Contact discharges shall be applied on conductive surfaces.
Note (2): Air discharges shall be applied on non-conductive surfaces.

(iv) Fast transients,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions where electrical bursts are superimposed on voltage and current circuits, and I/O and communication ports. Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only passive elements shall be assumed to be immune to fast transients.

Test procedure: A burst generator shall be used with the performance characteristics specified in the referenced standard. The meter shall be subjected to bursts of voltage spikes for which the repetition frequency of the impulses and peak values of the output voltage on 50 Ohm and 1000 Ohm loads are defined in the referenced standard. The characteristics of the generator shall be verified before connecting the meter. Both positive and negative polarity bursts shall be applied. The duration of the test shall not be less than 1 min for each amplitude and polarity. A capacitive coupling clamp, as defined in the standard, shall be used to couple to I/O and communication lines with a reference voltage over 40 V. The test pulses shall be applied continuously during the measurement time.

Test conditions: The meter shall be tested as table-top equipment.

The meter voltage and auxiliary circuits shall be energized with reference voltage.

The cable length between the coupling device and the meter shall be 1 m.

The test voltage shall be applied in common mode (line-to-earth) to

a) the voltage circuits,

b) the current circuits, if separated from the voltage circuits in normal operation,

c) the auxiliary circuits, if separated from the voltage circuits in normal operation and with a reference voltage over 40 V.

Test severity: Test voltage on the current and voltage circuits: 4 kV.

Test voltage on auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V: 2 kV.

Allowed effects: The error shift, compared to the intrinsic error at reference conditions, shall be less than that given for the relevant meter class in Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, PF = 1.

(v) Voltage dips and interruptions,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of short time mains voltage reductions (dips and interruptions). Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only passive elements shall be assumed to be immune to voltage dips and interruptions.

Test procedure: A test generator, which is able to reduce the amplitude of the AC mains voltage over an operator-defined period of time, should be used in this test. The performance of the test generator shall be verified before connecting the meter.
The mains voltage reductions shall be repeated 10 times with an interval of at least 10 seconds.

Test conditions: Voltage circuits energized with U_{nom}.
Without any current in the current circuits.

Test severities: Voltage dips:

Test	Test a	Test b	Test c
Reduction:	30 %	60 %	60 %
Duration:	0.5 cycles	1 cycle	25 cycles (50 Hz) 30 cycles (60 Hz)

Voltage interruption test:

Reduction:	0 %
Duration:	250 cycles (50 Hz) 300 cycles (60 Hz)

Allowed effect: No significant fault shall occur.

(vi) Radiated, radio frequency (RF), electromagnetic fields,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of radiated, radio frequency, electromagnetic fields. Meters such as electromechanical meters which have been constructed using only

passive elements shall be assumed to be immune to radiated radiofrequency fields.

Test procedure: Refer to 6(3)(xv)(a) for test procedure.

Allowed effects: No significant fault shall occur.

(vii) Surges on AC mains power lines,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions where electrical surges are superimposed on the mains voltage and, if applicable, on I/O and communication ports. This test is not applicable for meters such as electromechanical meters which shall be assumed to be immune to surges.

Test procedure: A surge generator shall be used with the performance characteristics specified in the referenced standard. The test consists of 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 are defined in the referenced standard.

The characteristics of the generator shall be verified before connecting the meter.

Test conditions: Meter in operating condition;

Voltage circuits energized with nominal voltage;

Without any current in the current circuits and the current terminals shall be open;

Cable length between surge generator and meter: 1 m;

Tested in differential mode (line to line);

Phase angle: pulses to be applied at 60° and 240° relative to zero crossing of AC supply.

Test severities: Voltage circuits:

- Line to line: Test voltage: • 2.0 kV, generator source; impedance: 2 Ω;
- Line to earth(1): Test voltage: 4.0 kV; generator source; impedance: 2 Ω;
- Number of tests: 5 positive and 5 negative;
- Repetition rate: maximum 1/min.

Auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V:

- Line to line: Test voltage: • 1.0 kV, generator source; impedance: 42 Ω;
- Line to earth(1): Test voltage: 2.0 kV; generator source; impedance: 42 Ω;
- Number of tests: 5 positive and 5 negative;
- Repetition rate: maximum 1/min.

Note (1): For cases where the earth of the meter is separate to neutral.

(viii) Damped oscillatory waves immunity test,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of damped oscillatory waves. This test is only for meters intended to be operated with voltage transformers.

Test procedure: The meter is subjected to damped oscillatory voltage waveforms with a peak voltage according to the test severity stated below.

Test conditions: Meters shall be tested as table-top equipment;

Meters shall be in operating condition;
Voltage circuits energized with nominal voltage;

With $I = 20\ I_{tr}$ and power factor one and 0.5 inductive.

Test severities: Test voltage on voltage circuits and auxiliary circuits with an operating voltage > 40 V:
- common mode: 2.5 kV;
- differential mode: 1.0 kV;

Test frequencies:
- 100 kHz, repetition rate: 40 Hz;
- 1 MHz, repetition rate: 400 Hz;

Test duration: 60 s (15 cycles with 2 s on, 2 s off, for each frequency).

Allowed effects: During the test the function of the meter shall not be perturbed and the error shift shall be less than the limits given in Table 5.

Mandatory test points: 20 I_{tr}, PF = 1 and 0.5 inductive.

(ix) Short-time overcurrent,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of a short time over current.

Test procedure: The meter shall be able to handle the current caused by a short-circuit within the load being metered, when that load is protected with the proper fuses or breakers.

Test current: For direct connected meters: $30 \cdot I_{max}$ +0 % –10 %, for one half cycle at rated frequency or equivalent. For meters connected through current transformers:

A current equivalent to $20 \cdot I_{max}$ +0 % –10 %, for 0.5 s.

The test current shall be applied to one phase at the time. The test current value given is the r.m.s. value, not the peak value.

Allowed effects: No damage shall occur. With the voltage reconnected the meter shall be allowed to return to normal temperatures (about 1 h). The error shift, compared to the initial error before the test, shall then be less than the limit of error shift given by Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, PF = 1.

UNCOMPLY CATE
Simplifying Compliance

(x) Impulse voltage,-

(a) General,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of impulse voltage.

General test procedure: The meter and its incorporated ancillary devices, if any, shall be such that they retain adequate dielectric qualities, taking account of the atmospheric influences and different voltages to which they are subjected under normal conditions of use.

The meter shall withstand the impulse voltage test as specified below. The test shall be carried out only on complete meters.

For the purpose of this test, the term "earth" has the following meaning:

a) when the meter case is made of metal, the "earth" is the case itself, placed on a flat, conducting surface;

b) when the meter case or only part of it is made of insulating material, the "earth" is a conductive foil wrapped around the meter touching all accessible conductive parts and connected to the flat, conducting surface on which the meter is placed. The distances between the conductive foil and the terminals, and between the conductive foil and the holes for the conductors, shall be no more than 2 cm.

During the impulse voltage test, the circuits that are not under test shall be connected to the earth.

General test conditions: Ambient temperature: 15 °C to 25 °C;
Relative humidity: 25 % to 75 %;
Atmospheric pressure: 86 kPa to 106 kPa.

Allowed effects: After completion of the impulse voltage test, there shall be no damage to the meter and no significant fault shall occur.

(b) Impulse voltage test procedure,-

Test conditions: Impulse waveform: 1.2/50 µs impulse

Voltage rise time: ± 30 %;

Voltage fall time: ± 20 %;

Source energy: 10.0 J ± 1.0 J;

Test voltage: in accordance with Table 15;

Test voltage tolerance: +0 –10 %.

Note*:* The selection of the source impedance is at the discretion of the testing laboratory.

For each test (see 6(4)(x)(c) and 6(4)(x)(d)) the impulse voltage is applied ten times with one polarity and then repeated ten times with the other polarity. The minimum time between impulses shall be 30 s.

Table 15 Impulse voltage test levels

Voltage phase to earth derived from rated system voltage (V)	Rated impulse voltage (V)
V ≤100	3000
100 < V ≤150	6000
150 < V ≤300	10000
300 < V ≤600	12000

(c) Impulse voltage tests for circuits and between circuits,-

Test procedure: The test shall be made independently on each circuit (or assembly of circuits) which is insulated from other circuits of the meter in normal use. The terminals of the circuits which are not subjected to impulse voltage shall be connected to earth.

Thus, when the voltage and current circuits of a measuring element are connected together in normal use, the test shall be made on the whole. The other end of the voltage circuit shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between the terminal of the current circuit and earth. When several voltage circuits of a meter have a common point, this point shall be connected to earth and the impulse voltage successively applied between each of the free ends of the connections (or the current circuit connected to it) and earth. The other end of this current circuit shall be open.

When the voltage and current circuits of the same measuring element are separated and appropriately insulated in normal use (e.g. each circuit connected to measuring transformer), the test shall be made separately on each circuit.

During the test of a current circuit, the terminals of the other circuits shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between one of the terminals of the current circuit and earth. During the test of a voltage circuit, the terminals of the other circuits and one of the terminals of the voltage circuit under test shall be connected to earth and the impulse voltage shall be applied between the other terminal of the voltage circuit and earth.

The auxiliary circuits intended to be connected either directly to the mains or to the same voltage transformers as the meter circuits, and with a reference voltage over 40 V, shall be subjected to the impulse voltage test by being tied together with a voltage circuit during tests. The other auxiliary circuits shall not be tested.

(d) Impulse voltage test of electric circuits relative to earth,-

Test procedure: All the terminals of the electric circuits of the meter, including those of the auxiliary circuits with a reference voltage over 40 V, shall be connected together.

The auxiliary circuits with a reference voltage below or equal to 40 V shall be connected to earth. The impulse voltage shall be applied between all the electric circuits and earth.

Allowed effects: During this test no flashover, disruptive discharge or puncture shall occur.

(xi) Earth fault,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of earth fault.

This test only applies to three-phase four-wire transformer-operated meters connected to distribution networks which are equipped with earth fault neutralizers or in which the star point is isolated. In the case of an earth fault and with 10 % overvoltage, the line-to-earth voltages of the two lines which are not affected by the earth fault will rise to 1.9 times the nominal voltage.

Test procedure: The following test requirements apply:

For a test under a simulated earth fault condition in one of the three lines, all voltages are increased to 1.1 times the nominal voltages during 4 h. The neutral terminal of the meter under test is disconnected from the ground terminal of the meter test equipment (MTE) and is connected to the MTE's line terminal at which the earth fault has to be simulated (see Figure 5). In this way, the two voltage terminals of the meter under test which are not affected by the earth fault are connected to 1.9 times the nominal phase voltages.

Allowed effects: After the test, the meter shall show no damage and shall operate correctly. The change of error measured when the meter is back at nominal working temperature shall not exceed the limits given in Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, power factor = 1, balanced load.

UNCONTROLLED COPY Simplifying Compliance

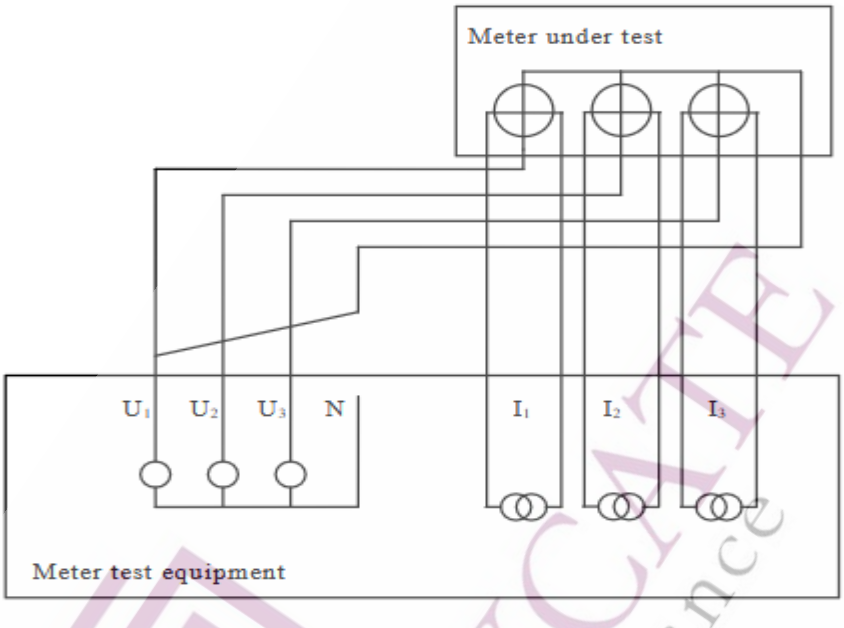


Figure 5 Set-up for earth fault test

(xii) Operation of ancillary devices,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of operation of ancillary devices. The operation of ancillary devices shall be tested to ensure that they do not affect the metrological performance of the meter.

Test procedure: In this test, the meter shall be operated at reference conditions and its error continuously monitored, while ancillary devices such as communication devices, relays and other I/O circuits are operated.

Allowed effects: The functionality of the meter shall not be impaired and the error shift due to the operation of the ancillary devices shall always be less than the error shift limit specified in Table 5.

Mandatory test points: I_{tr} and I_{max} at PF = 1.

(xiii) Mechanical tests,-

(a) Vibrations,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of vibrations.

Test procedure: The meter shall, in turn, be tested in three, mutually perpendicular axes whilst mounted on a rigid fixture by its normal mounting means.
The meter shall normally be mounted so that the gravitational force acts in the same direction as it would in normal use. Where the effect of gravitational force is not important the meter may be mounted in any position.

Test severity:

Total frequency range	10 – 150 Hz
Total r.m.s. level	7 $m \cdot s^{-2}$
Acceleration Spectral Density (ASD) level 10 – 20 Hz	1 $m^2 \cdot s^{-3}$
Acceleration Spectral Density (ASD) level 20 – 150 Hz	–3 dB/octave
Duration per axis:	at least 2 min.

Allowed effects: After the test, the function of the meter shall not be impaired and the error shift, at10 I_{tr}, shall not exceed the limit of error shift listed in Table 5.

Mandatory test Points: 10 I_{tr}, PF = 1.

(b) Shock,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of shock.

Test procedure: The meter is subjected to non-repetitive shocks of standard pulse shapes with specified peak acceleration and duration. During the test, the meter shall not be operational and it shall be fastened to a fixture or to the shock-testing machine.

Test severity: Pulse shape: half-sine;
Peak acceleration: 30 g_n (300 ms^{-2});
Pulse duration: 18 ms.

Allowed effects: After the test, the function of the meter shall not be impaired and the error shift, at10 I_{tr}, shall not exceed the limit of error shift listed in Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, PF = 1.

(xiv) Protection against solar radiation,-

Object of the test: To verify compliance with the requirements of 3(5), 3(6)(i), 3(7)(i) and 3(3)(vi)(b) regarding protection against solar radiation. For outdoor meters only.

Test conditions: Meter in non-operating condition.

Test apparatus: Lamp type/wavelength: UVA 340;
Black panel thermometer;
Light meter;
Cycling rig with a condensation cycle to comply with the parameters in the test conditions.

Test conditions: Meter in non-operating condition

Test cycle (12 h cycle)	Lamp type	Spectral irradiance	Black panel temperature
8 h dry	UVA 340	0.76 $W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$ at 340 nm	60 ± 3 °C
4 h condensation		Light off	50 ± 3 °C

Test procedure in brief: Partially mask a section of the meter for later comparison. Expose the meter to artificial radiation and weathering for a period of 66 days (132 cycles) and in accordance with the test conditions above.

After the test the meter shall be visually inspected and a functional test shall be performed. The appearance and, in particular, the legibility of markings and displays shall not be altered. Any means of protection of the metrological properties, such as the case and sealing, shall not be affected. The function of the meter shall not be impaired.

(xv) Protection against ingress of dust,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 regarding protection against the ingress of dust.

Test conditions: Reference conditions;
IP 5X rating;
Category 2 enclosure.

Test procedure: After the test the interior of the meter shall be visually inspected and a functional test shall be performed.

Allowed effects: The talcum powder or other dust used in the test shall not have accumulated in a quantity or location such that it could interfere with the correct operation of the equipment or impair safety. No dust shall deposit where it could lead to tracking along the creepage distances. The function of the meter shall not be impaired.

(xvi) Climatic tests,-

(a) Extreme temperatures - dry heat,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of dry heat.

Test procedure: The test consists of exposure to the specified high temperature under "free air" conditions for 2 h (beginning from when the temperature of the meter is stable), with the meter in a non-operating state.

The change of temperature shall not exceed 1 °C/min during heating up and cooling down.

The absolute humidity of the test atmosphere shall not exceed 20 g/m^3.

Test severity: The test shall be performed at a standard temperature one step higher than the upper temperature limit specified for the meter.

Possible temperatures: 40 °C 55 °C 70 °C 85 °C.

Allowed effects: After the test, the function of the meter shall not be impaired and the error shift shall not exceed the limit of error shift listed in Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, PF = 1.

(b) Extreme temperatures – cold,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions of 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of low temperatures.

Test procedure: The test consists of exposure to the specified low temperature under "free air" conditions for 2 h (beginning from the time when the temperature of the meter is stable) with the meter in a non-operating state.
The change of temperature shall not exceed 1 °C/min during heating up and cooling down.

Test severity: The test shall be performed at a standard temperature one step lower than the lower temperature limit specified for the meter.

Possible temperatures: –10 °C –25 °C –40 °C –55 °C[(1)].

Allowed effects: After the test, the function of the meter shall not be impaired and the error shift shall not exceed the limit of error shift listed in Table 5.

Mandatory test points: 10 I_{tr}, PF = 1.

Note [(1)]: If specified lower temperature limit is –55 °C, then this test shall be performed at –55 °C.

(c) Damp heat, steady-state (non-condensing), for humidity class H1,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions in Table 4, 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of high humidity and constant temperature. For meters that are specified for enclosed locations where the meters are not subjected to condensed water, precipitation, or ice formations (H1).

Test procedure: The test consists of exposure to the specified high level temperature and the specified constant relative humidity for a certain fixed time defined by the severity level. The meter shall be handled such that no condensation of water occurs on it.

Test conditions: Voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
Without any current in the current circuits.

Test severity: Temperature: 30 °C;
Humidity: 85 %;
Duration: 2 days.

Allowed effects: During the test no significant fault shall occur. Immediately after the test the meter shall operate correctly and comply with the accuracy requirements of Table 4.
24 h after the test the meter shall be submitted to a functional test during which it shall be demonstrated to operate correctly. There shall be no evidence of any mechanical damage or corrosion which may affect the functional properties of the meter.

(d) Damp heat, cyclic (condensing) for humidity class H2 and H3,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions in Table 4, 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of high humidity and temperature variations. This test applies to meters with a humidity class specification either for enclosed locations where meters can be subjected to condensed water or for open locations (humidity classes H2 and H3).

Test procedure: The test consists of exposure to cyclic temperature variation between 25 °C and the temperature specified as the upper temperature according to the test severities below, whilst maintaining the relative humidity above 95 % during the temperature change and low temperature phases, and at 93 % during the upper temperature phases.

Condensation should occur on the meter during the temperature rise.
The 24 h cycle consists of
1) temperature rise during 3 h,
2) temperature maintained at upper value until 12 h from the start of the cycle,
3) temperature reduced to lower value within 3 h to 6 h, the rate of fall during the first hour and a half being such that the lower value would be reached in 3 h,
4) temperature maintained at lower value until the 24 h cycle is completed.

The stabilizing period before and recovery after the cyclic exposure shall be such that all parts of the meter are within 3 °C of their final temperature.

Test conditions: Voltage and auxiliary circuits energized with reference voltage;
Without any current in the current circuits;
Mounting position according to manufacturer's specification.

Test severities: Meters with a humidity class specification for enclosed locations where meters can be subjected to condensed water shall be tested at severity level 1. Meters with a humidity class specification for open locations shall be tested at severity level 2.

Specified humidity class:	H2	H3
Severity levels:	1	2
Upper temperature (°C):	40	55
Duration (cycles):	2	2

Allowed effects: During the test no significant fault shall occur.
Immediately after the test the meter shall operate correctly and comply with the accuracy requirements of Table 4.
24 h after the test the meter shall be submitted to a functional test during which it shall be demonstrated to operate correctly. There shall be no evidence of any mechanical damage or corrosion which may affect the functional properties of the meter.

(e) Water test,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions in 3(3)(vi)(b) and Table 5 under conditions of rain and water splashes. The test is applicable to meters that are specified for open locations (H3).

Test procedure: The meter is mounted on an appropriate fixture and is subjected to impacting water generated from either an oscillating tube or a spray nozzle used to simulate spraying or splashing water.

Test conditions: The meter shall be in functional mode during the test;

Flow rate (per nozzle): 0.07 L/min;

Duration: 10 min;

Angle of inclination: 0° and 180°.

Allowed effects: During the test no significant fault shall occur.

Immediately after the test the meter shall operate correctly and comply with the accuracy requirements of Table 2.

24 h after the test the meter shall be submitted to a functional test during which it shall be demonstrated to operate correctly and comply with the accuracy requirements of Table 2. There shall be no evidence of any mechanical damage or corrosion which may affect the functional properties of the meter.

(xvii) Durability test,-

Object of the test: To verify compliance with the provisions in 3(8) and Table 5 for durability.

Test procedure: Test shall be performed to check durability of electricity meters.

Mandatory test points: For initial and final measurement, the voltage shall be U_{nom}, with the following test points: I_{tr}, 10 I_{tr}, and I_{max} at PF = 1.

7. Type evaluation and approval.- An examination for type evaluation shall determine whether a meter complies with all requirements in Clause 3 and whether documentation supplied by the manufacturer complies with the requirements in clause 4(1).

A meter may only be deemed to have passed examination for type approval if the results of all type tests comply with the requirements given in clause 3. The measurement uncertainty shall be small enough to allow clear discrimination between a pass result and a fail result. In particular, an uncertainty less than one fifth the maximum permissible error given for the corresponding test point must be obtained for tests described in clause 6(2), unless otherwise specified in the relevant test description.

The scope of the tests performed and test severities used shall be consistent with the manufacturer's specifications and with the requirements of clause 3.

8. Verification,-

(1) General.- Verification may be carried out individually. In all cases meters shall conform to the requirements of this Notification. The base maximum permissible errors for subsequent verification and in-service inspections shall be the same as given in 3(3)(iii). The initial verification of all meters and re-verification of those meters which have been repaired or otherwise changed shall be done. The re-verification period of in-service meters shall be given in Table A and B as follows:

Table A

Electro-mechanical induction-type		
Column I	Column II	
Type	Re-verification Period	
1. Electrical Energy Meters – watt-hour, reactive-volt-ampere-hour, volt-ampere-hour, or Q-hour, including those with integrated pulse initiators, multi-tariff registers, remote-meter-reading or automatic-meter-reading (AMR) features.		
	Disk-suspension type	
	Magnetic	Other
a) 1- or 1½-element, standard A or S base	5 years	2 years
b) 2-, 2½-, or 3-element	3 years	2 years
c) Totalizing types	2 years	2 years
2. Loss meter		
a) A^2-hour	2 years	
b) V^2-hour	2 years	

3. Electrical Demand (Power) Meters – watt, reactive-volt-ampere or volt-ampere including those with integrated energy meters and associated functions	
a) Mechanical block-interval	2 years
b) Thermal or recti-thermal	2 years
4. Other meters	
a) Magnetic-tape Pulse-recorder	3 years
b) Punched-paper Pulse-recorder	3 years
c) Electronic Pulse-recorder	2 years
d) Thermal converters	3 years
e) Transducers	3 years
f) Electronic Instrument Transformers	3 years

Table B

Electronic-type	
Column I	Column II
Type	Re-verification Period
5. Electrical Energy Functions– watt-hour, reactive-volt-ampere-hour, volt-ampere-hour, Q-hour, A^2hour, V^2hour including those with integrated pulse initiators and/or receivers, multi-tariff registers, remote-meter-reading or automatic-meter-reading (AMR) features.	
a) single-phase types	3 years
b) polyphase types	3 years
6. Electrical Demand (Power) Functions– watt, reactive-volt-ampere or volt-ampere including those with integrated energy meters and associated functions	
a) single-phase types	3 years
b) polyphase types	3 years

(2) Testing.-

(i) Calibration status.- Check that the test system used has sufficient accuracy to verify the meters under test, and that the calibration is valid.

(ii) Conformity check.- Check that the instrument is manufactured in conformity with the type approval documentation.

(iii) Warming-up.- It may be necessary to warm the meter up before full operation. The length of the warming-up period depends on the actual type of instrument and shall be determined in advance. During the test for initial intrinsic error the meter shall be allowed to stabilize at each current level before measurements for a period, no longer than 5 min, to be nominated by the

manufacturer. The order of the test points shall be from lowest current to highest current and then from highest current to lowest current. For each test point, the resulting error shall be the mean of these measurements. For I_{max}, the maximum measurement time shall be 10 min including stabilizing time.

(iv) Minimum test program.- The minimum program consists of:

- No-load check;
- Starting current check;
- Current dependence;
- Check of the register.

(a) No-load check.- For this test, there shall be no current in the current circuit. The test shall be performed at U_{nom}.

For meters with a test output, the output of the meter shall not produce more than one pulse. For an electromechanical meter, the rotor of the meter shall not make a complete revolution.

The minimum test period Δt shall be as specified period in 6(2)(iv).

A meter with more than one connection mode shall be tested in all modes. However, if the test is made *in-situ* on an installed meter, only the actual mode of connection need be tested.

For transformer-operated meters with primary rated registers where the value of *k* (and possibly U_{nom}) are given as primary side values, the constant k (and U_{nom}) shall be recalculated to correspond to secondary side values (of voltage and current).

(b) Starting current check.- The test is performed at I_{st} and unity power factor.

For initial verification of meters produced from a continuously operating process resulting in a large number of identical units, it is sufficient for the error curve from I_{st} to I_{min} to be recorded on a sample batch every 3 months for the particular meter type.

For initial verification of meters produced by other means, it will be sufficient if the meter is observed to run continuously when the starting current is applied (refer to the test procedure in 6(2)(iii)).
A meter with more than one connection mode shall be tested in all modes. However, if the test is made *in-situ* on an installed meter, only the actual mode of connection need be tested.

(c) Current dependence.- Meters shall comply with the accuracy requirements of Table 2. As a minimum these shall be checked at the following currents:

- I_{min}, PF = 1;
- I_{tr}, PF = 1;
- I_{tr}, PF = 0.5 inductive;
- 10 I_{tr}, PF = 1;
- 10 I_{tr}, PF = 0.5 inductive;
- I_{max}, PF = 1;

- I_{max}, PF = 0.5 inductive.

In the case of three-phase meters with an alternative single-phase connection mode or which are being used as two-phase meters, the single-phase load test shall be performed separately for each phase at:

- 10 I_{tr}, PF = 1; and
- 10 I_{tr}, PF = 0.5 inductive.

For meters with alternate connection modes, such as one-phase connections for poly-phase meters or meters being used as two-phase meters, this test shall be performed separately for each connection mode.

(d) Check of the register.- If test (pulse) outputs are used for tests of accuracy requirements, a test must be performed to ensure that the relation between the basic energy register and the relevant test output(s) complies with that specified by the manufacturer.

The test shall be performed by passing a quantity of energy E through the meter, where $E \geq E_{min}$ specified in 6(2)(v):

The energy put through the meter shall be calculated using the number of pulses from the test output; the relative difference between this energy and the energy registered shall be determined. This relative difference must not be greater than one tenth of the base maximum permissible error.

The test shall be performed at a single arbitrary current $I \geq I_{tr}$.

(v) Sealing.- If there are no seals on the meter (e.g. because they have not yet been applied or because they have been removed during verification testing), the meter shall be sealed.

(3) Reference conditions for initial and subsequent verifications in a laboratory.- Reference conditions and load conditions for initial and subsequent verifications in a laboratory are given in Tables 16 and 17.

Table 16 Reference conditions and their tolerances for initial and subsequent verification

Quantity	Reference conditions	Tolerance
Voltage(s)	U_{nom}	± 2 %
Ambient temperature	23 ºC	± 5 ºC
Frequency	F_{nom}	± 0.5 %
Wave-form	Sinusoidal	d ≤ 2%
Magnetic induction of external origin at reference frequency	0 T	B ≤ 0.1 mT
Electromagnetic RF fields 30 kHz – 6 GHz	0 V/m	< 2 V/m
Operating position for instruments sensitive to position	Mounting as stated by manufacturer	± 3.0º
Phase sequence for poly-phase meters	L1, L2, L3	-

Load balance	Equal current in all current circuits	± 5 % and ± 5º

Table 17 Load conditions and their tolerances in tests for initial and subsequent verification

Current(s)	Current range of device under test	Class A, B: ± 10 % Class C, D: ± 10 %
Power factor	Power factor range of device under test	current to voltage phase difference ± 5º

'ANNEXURE- A'

Estimation of combined errors

(Informative)

(1) Estimate of combined maximum permissible error based on the requirements of this Notification

This Notification permits a base maximum permissible error plus an error shift caused by influence quantities. The actual error of a complying meter when in use could therefore exceed the base maximum permissible error. There is a need to estimate an overall maximum permissible error that indicates the largest error that can reasonably be attributed to a meter type that complies with this Notification. This entails estimating the errors of a measurement of an arbitrary meter within the rated operating conditions.

However, adding the base maximum permissible error and all error shifts algebraically would give a much too pessimistic estimate of the metering uncertainty, for two reasons. For an arbitrary set of influence factor values, some of the error shifts will be low and some will probably have opposite signs, tending to cancel each other out. Furthermore, the electricity meter is an integrating device, thus the errors caused by influence quantities will average out to some extent as the values of the influence factors vary over time.

If we make the following assumptions:

a) the integrating effect may be ignored,

b) none of the effects of the influence factors are correlated;,

c) the values of the influence quantities are more likely to be close to the reference values than to limits of the rated operated conditions,

d) the influence quantities, and the effects of the influence factors, can be treated as Gaussian distributions, and thus a value of half the maximum permissible error shift can be used for the standard uncertainty, then the combined maximum permissible error (assuming a coverage factor of two corresponding to a coverage probability of approximately 95 %) can be estimated using the formula:

$$v = 2^* \sqrt{\frac{v^2\,base}{4} + \frac{v^2\,voltage}{4} + \frac{v^2\,frequency}{4} + \frac{v^2\,unbalance}{4} + \frac{v^2\,harmonic}{4} + \frac{v^2\,temperature}{4}}$$

where

V_{base} is the base maximum permissible error;

$V_{voltage}$ is the maximum error shift permitted for voltage variation;

$V_{frequency}$ is the maximum error shift permitted for frequency variation;

$V_{unbalance}$ is the maximum error shift permitted for unbalance variation;

$V_{harmonics}$ is the maximum error shift permitted for the variation of harmonic content;

$V_{temperature}$ is the maximum error permitted for temperature variation.

(2) Estimation of combined error based on type test results and specific conditions

(i) Method 1

The combined maximum error can also be estimated for a particular meter type using type test results. Type test results can often show a smaller variation than that required by this Notification, leading to an assured smaller value for the overall maximum error.

Keeping the assumption of a Gaussian distribution being valid the combined maximum error can then be estimated from a combination of test results using the formula [3]:

$$e_c(p,i) = \sqrt{(e^2(PF_p, I_i) + \delta e_{p,}\, i^2(T) + \delta e_{p,}\, i^2(U) + \delta e_{p,}\, i^2(f))}$$

where:

For each current I_i and each power factor PF_p

- $e(PF_P, I_i)$ is the intrinsic error of the meter measured in the course of the tests, at current I_i and power factor PF_p;
- $\delta e_{p,i}(T)$, $\delta e_{p,i}(U)$, $\delta e_{p,i}(f)$ are the maximum additional errors measured in the course the test,

when the temperature, the voltage and the frequency are respectively varied over the whole range specified in the rated operated conditions, at current I_i and power factor PF_p

(ii) Method 2

When assuming that a Gaussian distribution may no longer be valid, instead a rectangular distribution should be assumed for the effects of influence factors.

Thus, the combined maximum error can then be estimated from a combination of test results using the formula [3]:

$$e_c = 2^* \sqrt{\frac{e^2 base}{3} + \frac{e^2 voltage}{3} + \frac{e^2 frequency}{3} + \frac{e^2 unbalance}{3} + \frac{e^2 harmonic}{3} + \frac{e^2 temperature}{3}}$$

where:

e_{base} is the maximum error obtained in the test for base maximum error, taking into account the measurement uncertainty of the type test[2];

$e_{voltage}$ is the maximum error shift obtained in the test for voltage variation, taking into account the measurement uncertainty of the type test;

$e_{frequency}$ is the maximum error shift obtained in the test for frequency variation, taking into account the measurement uncertainty of the type test;

$e_{unbalance}$ is the maximum error shift obtained in the test for unbalance variation, taking into account the measurement uncertainty of the type test;

$e_{harmonics}$ is the maximum error shift obtained in the test for variation of harmonic content, taking into account the measurement uncertainty of the type test;

$e_{temperature}$ is the maximum error shift obtained in the test for temperature variation, taking into account the measurement uncertainty of the type test.

Note (2): The measurement uncertainty must be included in each component e_i of the overall error. Since one term is a known value and the other an uncertainty they cannot be treated as two uncorrelated statistical distributions, and must hence be added algebraically.

Note (3): Components contributing to the combined error may be selected and should at least comprise: e_{base}, $e_{frequency}$, $e_{temperature}$ and $e_{voltage}$.

The effects of correlations between factors such as load profiles and ambient temperature variation on meter accuracy have not been included in the above calculations, but could be modeled in situations where appropriate.

'ANNEXURE- B'
Legislative matters
(Informative)

(1) This Notification provide an appropriate balance between flexibility and uniformity by the provision of options for a number of conditions, such as:

a) Nominal voltage;

b) Nominal frequency;

c) Rated temperature;

d) Level of protection from water and humidity;

e) Level of protection from impulse voltages;

f) Handling of energy flow direction.

It should be noted that it may also include specific requirements relating to matters such as:

g) Electrical interface;

h) Mechanical interface and housing.

It should also be noted that, while the maximum current is most often specified by the characteristics of the installation, the value of the transitional current and/or the ratio between the maximum current and the transitional current are important for end customers with low power consumption, since these customers could experience large relative metering errors if the load current is lower than the transitional current for a large part of the time. The values of I_{tr} and I_{max} may be chosen from Table 18.

Table 18 Preferred current ranges

Type of meter connection	Preferred values of I_{tr} and I_{max} (Amperes)	Other values of I_{tr} and I_{max} (Amperes)
Direct connection	Standard I_{tr} values: 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 3. Standard I_{max} values: 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 200, 320	Other I_{tr} values: 0.75, 1.5, 2.5, 4, 5 Other I_{max} values:30, 50, 160
Connection through current transformer(s)	Standard I_{tr} values: 0.05, 0.1, 0.25 Standard I_{max} values: 1.2, 1.5, 2, 2.4, 3, 4, 6, 7.5, 10, 20	Other I_{tr} values: 0.125 Other I_{max} values 3.75, 5

Note 1*:* The current range of transformer operated meters should be compatible with the current range of current transformers.

Note 2*:* The Notification prescribe the maximum permissible I_{tr} value, prescribe a minimum current range, or a minimum ratio between I_{max} and I_{tr}. These can be prescribed as absolute values or values based on the typical power demand for certain types of customers etc.

(i) Choice of accuracy class

More accurate meters should be used when metering large flows of electricity in order to minimize the economic impact of unavoidable measurement errors. While class A meters may be acceptable for situations involving low energy consumption, higher class indices should be used when higher rates of energy consumption are involved.

The accuracy of the meter will be independent of the power grid characteristics for most meter connection modes; however, there may be a need to evaluate the influence of grid characteristics, especially for meters with higher class indices, in cases where there are underlying assumptions of grid symmetry and/or lack of leakage currents. It is possible that contributions to the overall meter error due to grid characteristics in such situations may be larger than contributions from the meter itself, especially at higher accuracy; it may therefore be appropriate to limit the use of connection modes of this type.

(ii) Matters not covered under this Notification

This Notification is limited to describing the relevant metrological requirements of an electricity meter and therefore does not cover certain matters, such as:

a) EMC emissions;

b) Electrical safety and personal safety;

c) Security of communication protocols and further handling of measurement results.

'ANNEXURE- C': Description of selected validation methods

1 Analysis of documentation and specification and validation of the design (AD)

Application: Basic procedure, applicable during all software validation assessments.

Preconditions: The procedure is based on the manufacturer's documentation of the measuring instrument.

Depending on the demands this documentation shall have adequate scope:

(1) 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);

(2) 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;

(3) Concerning interfaces, the documentation shall include a complete list of

commands or signals that the software is able to interpret. The effect of each command shall be documented in detail. The way in which the instrument reacts on undocumented commands shall be described;

(4) 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;

(5) When it is not clear how to validate a function of a software program the onus to develop a test method should be placed on the manufacturer. In addition, the services of the programmer should 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 EUT, i.e. of the software packages that contribute to the metrological functions.

Description: The examiner evaluates the functions and features of the measuring instrument using the description in text and graphical representations and decides whether these comply with 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.

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 should be documented in a section related to software in a Software Evaluation Report.

Complementary procedures: Additional procedures should be applied, if examining the documentation cannot provide substantiated validation results. In most cases "Validating the metrological functions by functional testing" is a complementary procedure.

2 Validation by functional testing of the software functions (VFTSw)

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.

Preconditions: Operating manual, software documentation, functioning pattern, test equipment.

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.

Result: Software controlled feature under consideration is OK or not OK.

Complementary procedures: Some features or functions of a software controlled instrument cannot be practically validated as described. If the instrument has interfaces, it is in general not possible to detect unauthorized commands only by trying commands at random. Besides that, a sender is needed to generate these commands. For the normal validation level method E.1, including a declaration by the manufacturer, may cover this requirement. For the extended examination level, a software analysis such as C.3 or C.4 is necessary.

3 Metrological dataflow analysis (DFA)

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 legal control, including the examination of the software separation.

Description: It is the aim of this analysis 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 Code inspection and walk through (CIWT)

Application: Any feature of the software may be validated with this method if enhanced examination intensity is considered necessary.

Description: The examiner 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 examiner may also concentrate on algorithms or functions that he has identified as complex, error-prone, insufficiently documented, etc. and inspect the respective part of the source code by analyzing and checking."

[F. No. I-9/22/2014- W&M]

ANUPAM MISHRA, Addl. 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. 568 (E), dated the 03rd July, 2026.

Uploaded by Dte. of Printing at Government of India Press, Ring Road, Mayapuri, New Delhi-110064
and Published by the Controller of Publications, Delhi-110054.

SARVESH KUMAR SRIVASTAVA Digitally signed by SARVESH KUMAR SRIVASTAVA Date: 2026.06.18 23:04:03 +05'30'