भारतीय मानक
Indian Standard

IS 10617 : 2018

वायुरुद्ध संपीडक — विशिष्टि

(दूसरा पुनरीक्षण)

Hermetic Compressors — Specification

(Second Revision)

ICS 23.140; 97.040.30

© BIS 2018

भारतीय मानक ब्यूरो
BUREAU OF INDIAN STANDARDS
मानक भवन, 9 बहादुरशाह ज़फर मार्ग, नई दिल्ली – 110002
MANAK BHAVAN, 9 BAHADUR SHAH ZAFAR MARG
NEW DELHI-110002
www.bis.gov.in www.standardsbis.in

December 2018 **Price Group 6**

प्रशीतन और वातानुकूलन विषय समिति, एमईडी 03

प्राक्कथन

यह भारतीय मानक (दूसरा पुनरीक्षण) रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग विषय समिति द्वारा मसौदे को अंतिम रूप दिए जाने और मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभागीय परिषद द्वारा अनुमोदित किए जाने के बाद भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अपनाया गया।

यह मानक पहली बार 1983 में तीन भागों में प्रकाशित हुआ था और तत्पश्चात 2013 में तीनों भागों को मिलाकर पुनरक्षित किया गया।

इस पुनरीक्षण में किए गए प्रमुख परिवर्तन इस प्रकार हैं:

क) विभिन्न प्रकार के संपीडक यंत्रावली जैसे स्क्रॉल, घूर्णी, प्रत्यागामी सहित रैखिक को जोड़ा गया है;
ख) परवर्ती गति संपीडक, डीसी संपीडक; और
ग) पुराने तरह के एचवीएसी अनुप्रयोगों के अलावा विभिन्न प्रणालियों के लिए संपीडक।

यह मानक निर्माताओं और उपयोगकर्ताओं को अवात् मुद्रित प्रशीतन संपीडकों के कार्यकारिता मूल्यांकन एवं रेटिंग हेतु एक सामान्य मार्गदर्शिका के रूप में सहायता करने के लिए तैयार किया गया है।

यह मानक बनाते समय निम्नलिखित अंतर्राष्ट्रीय मानकों से पर्याप्त सहायता ली गई है:

एएनएसआई/एएसएचआरएई मानक 23.1-2010	निश्चित विस्थापन वाले प्रशीतक संपीडकों और संघनक इकाइयों के कार्यकारिता की रेटिंग हेतु परीक्षण की विधि जो प्रशीतक के उप-क्रांतिक तापमान पर प्रचालित होते हैं
सीएएन/एएनएसआई/एएचआरआई 540-2015	निश्चित विस्थापन प्रशीतक संपीडक और संपीडक इकाइयों की कार्यकारिता रेटिंग
बीएस ईएन 12900 : 2013	प्रशीतक संपीडक – रेटिंग की शर्तें, छूट तथा निर्माता के कार्यकारिता डेटा की प्रस्तुति
आईईसी 60335-2- 34 : 2012	घरेलू और इसी तरह के विद्युत उपकरण – सुरक्षा – भाग 2-34: मोटर संपीडक के लिए विशेष अपेक्षाएं

इस मानक को बनाने वाली समिति की संरचना अनुलग्नक क में दी गई है।

यदि देखना हो कि इस मानक में किसी अपेक्षा विशेष का पालन किया गया है या नहीं, तो परीक्षण या विश्लेषण में अवलोकन या गणना द्वारा प्राप्त परिणाम के रूप में जो अंतिम मान आया हो, उसे आईएस 2 : 1960 'संख्यात्मक मानों के पूर्णांकन संबंधी नियम (*पुनरीक्षित*)' के अनुसार पूर्णांक में बदल दिया जाए। पूर्णांकित मान में सार्थक स्थान उतने ही रखे जाएं, जितने इस मानक में निर्दिष्ट मान में दिए गए हैं।

भारतीय मानक

वायुरुद्ध संपीडक – विशिष्ट

(दूसरा पुनरीक्षण)

1 विषय-क्षेत्र

1.1 इस मानक में वाष्प संपीडक चक्र पर प्रचालन करने वाले वायुरुद्ध सीलबंद टाइप के स्वचलित मोटर-संपीडकों की सुरक्षा और कार्यकारिता अपेक्षाएं निर्दिष्ट हैं, जो निम्न, मध्यम एवं उच्च तापमान अनुप्रयोगों वाले प्रत्यागामी (रैखिक सहित), घूर्णी और स्क्रॉल पंप यंत्रावलियों, उनकी सुरक्षा प्रणाली, यदि कोई हो,के लिए उपयुक्त होते हैं, जिनका उपयोग घरेलू, औद्योगिक और व्यवसायिक प्रयोजनों वाले उपकरणों में करना वांछित हैं।

1.2 यह उन मोटर-संपीडकों पर लागू होता है, जिनका परीक्षण अलग-अलग सबसे गंभीर परिस्थितियों में किया जाता है, जिनका सामान्य उपयोग में होना अपेक्षित है, जिनकी रेटित वोल्टता सिंगल-फेज मोटर-संपीडकों के लिए 260 V से अधिक नहीं होती है और अन्य मोटर-संपीडकों के लिए 480 V से अधिक नहीं होता है। इस मानक में निम्न भी शामिल है:

क) बहु-गति **मोटर-संपीडक**, यानि ऐसे **मोटर-संपीडक**, जिनकी गति को विभिन्न मानों पर सेट किया जा सकता है; तथा

ख) परवर्ती क्षमता **मोटर-संपीडक**, यानी ऐसे **मोटर-संपीडक** जहां संपीडक की क्षमता निश्चित गति पर नियंत्रित होती है।

टिप्पणी – मोटर संपीडक वाले उपकरणों के उदाहरण हैं:

क) प्रशीतक, फूड फ्रीजर और आइस मेकर;

ख) एयर कंडीशनर, इलेक्ट्रिक हीट पंप और डीह्यूमिडिफायर्स;

ग) व्यवसायिक वितरण उपकरण एवं वेंडिंग मशीनें; और

घ) प्रशीतन, एयर-कंडीशनिंग या हीटिंग प्रयोजनों या ऐसे कई प्रयोजनों के लिए अनुप्रयोगों में ऊष्मा स्थानांतरित करने हेतु कारखाने में निर्मित ऐसेम्बली।

1.3 इस मानक में अर्ध-वायुरुद्ध संपीडक को शामिल नहीं किया गया है।

2 संदर्भ

निम्नलिखित मानकों के प्रावधान इस पाठ में संदर्भ के माध्यम से इस मानक के प्रावधान हैं। प्रकाशन के समय इनके उल्लिखित संस्करण वैध थे। इन मानकों का पुनरीक्षण हो सकता है तथा इस मानक के आधार पर समझौताकारी पक्षों को परामर्श दिया जाता है कि वे निम्नलिखित मानकों के नवीनतम संस्करणों का ही प्रयोग करें:

आईएस सं.	*शीर्षक*
5111 : 1993 /आईएसओ 917 : 1989	प्रशीतक संपीडक का परीक्षण (*पहला पुनरीक्षण*)
1271 : 2012/ आईईसी 60085 : 2007	विद्युत ऊष्मारोधन – तापीय मूल्यांकन और अभिनाम (*दूसरा पुनरीक्षण*)
4831 : 2018	प्रशीतन के लिए इकाइयों एवं प्रतीकों पर अनुशंसाएँ

3 शब्दावली

इस मानक के संदर्भ में निम्नलिखित परिभाषाएँ लागू होंगी।

3.1 अवात् मुद्रित संपीडक – ऐसी मशीन जिसमें विद्युत चालित प्रशीतक पंप लगा होता है जिसे किसी धारक में रखा जाता है जिसे गैस रुद्ध खोल बनाने के लिए एक साथ वेल्ड या ब्रेज़ किया जाता है जिसे हाउसिंग भी कहा जाता है। धारक हाउसिंग को काटे बिना मशीन को अलग नहीं किया जा सकता है और आंतरिक चालित भागों तक पहुँचा नहीं जा सकता है। विद्युत कुंडलन प्रशीतक और संपीडक स्नेहनक तेल दोनों के संपर्क में होता है। विभिन्न पंपिंग यंत्रावलियों का उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के अवात् मुद्रित संपीडक हैं, जिन्हें नीचे दिए में बताया गया हैः

3.1.1 *प्रत्यागामी संपीडक* – ऐसे संपीडक में प्रशीतक गैस को संपीड़ित करने हेतु पिस्टन सिलेंडर व्यवस्था के पंप यंत्रावली का उपयोग किया जाता है। मोटर शाफ्ट की घूर्णी गति को संपीडक के लिए प्रत्यागामी गति में परिवर्तित किया जाता है।

3.1.2 *घूर्णी संपीडक* – ऐसे संपीडक में प्रशीतन गैस को संपीड़ित करने हेतु घूर्णी गति वाले पिस्टन वेन संयोजन के प्ररितक टाइप का उपयोग किया जाता है।

3.1.3 *स्क्रॉल संपीडक* – ऐसे संपीडक में स्थिर और गतिशील स्क्रॉल सेटों के संयोजन का उपयोग किया जाता है, गतिशील स्क्रॉल में संपीडक प्रशीतक गैस के लिए घूर्णन यंत्रावली को कक्षीय गति में परिवर्तित करने की प्रणाली होती है।

3.1.4 *रैखिक संपीडक* – ऐसे संपीडक एक प्रकार के प्रत्यागामी संपीडक हैं, इसमें ऐसी यंत्रावली का उपयोग किया जाता है जिसमें पिस्टन प्रशीतक गैस को संपीड़ित करने हेतु रैखिक ट्रैक में चलता है।

3.2 प्रशीतन क्षमता – इसकी गणना द्रव्यमान प्रवाह दर और तापमान और दबाव पर संपीणक चूषण में प्रवेश करने वाले प्रशीतक वाष्प की एन्थैल्पी और विस्तार वाल्व से ठीक पहले मापे गए तापमान और दबाव पर संघनित प्रशीतक तरल की एन्थैल्पी के बीच के अंतर के गुणनफल से की जाती है। प्रशीतन क्षमता को वाट (W) में व्यक्त किया जाता है।

3.3 शक्ति निवेश

3.3.1 *मोटर संपीडक के लिए* – मोटर टर्मिनलों पर विद्युत शक्ति निवेश (सहायकांग सहित, यदि कोई हो):

क) मोटर संपीडक के लिए, जिसमें फैक्टरी में समुच्चयित या फैक्टरी में निर्दिष्ट आवृत्ति इन्वर्टर के विशिष्ट साधन होते हैं, परवर्ती गति के लिए, इन्वर्टर इनपुट टर्मिनलों पर विद्युत शक्ति निवेश होता है।

ख) फैक्टरी विशिष्ट आवृत्ति इन्वर्टर के बिना परवर्ती गति मोटर संपीडकों के लिए विद्युत शक्ति निवेश मोटर टर्मिनलों पर होगा।

3.4 कार्यकारिता गुणांक (सीओपी) – संपीडक दक्षता को कार्यकारिता गुणांक (सीओपी) कहा जाता है जिसे वाट में प्रशीतन क्षमता और वाट में शक्ति निवेश के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।

3.5 बबल पॉइंट – निर्दिष्ट दबाव पर प्रशीतक तरल संतृप्ति तापमान। यह वह तापमान है जिस पर तरल प्रशीतक (संतृप्त तरल) में वाष्प का पहला बुलबुला बनता है।

3.6 ओसांक – निर्दिष्ट दबाव पर प्रशीतक वाष्प संतृप्ति तापमान। यह वह तापमान है जिस पर प्रशीतक वाष्प (संतृप्त वाष्प) में तरल की पहली बूंद बनती है।

रेटिंग बिंदु पर वाष्पीकरण और संघनन तापमान ओसांक के अनुरूप होना है।

3.7 उपशीतलन – संपीडक डिस्चार्ज दबाव के अनुरूप प्रशीतक के बबल पॉइंट तापमान और बबल पॉइंट के नीचे तरल प्रशीतक के तापमान के बीच का अंतर।

3.8 चूषण गैस सुपरहीट – संपीडक चूषण दबाव के अनुरूप प्रशीतक के ओसांक तापमान और संपीडक अन्तर्गम पर प्रशीतक के चूषण गैस तापमान के बीच का अंतर।

3.9 प्रारंभिक विधियाँ – वायुरुद्ध संपीडकों में निम्न प्रकार की प्रारंभिक विधियाँ होती हैं या इन्हें निर्माता द्वारा परिभाषित किया जा सकता है:

सिंगल फेज़	टाइप
आरएसआईआर	प्रतिरोध स्टार्ट प्रेरण चक्र
सीएसआईआर	संधारित्र स्टार्ट प्रेरण चक्र
पीएससी	स्थायी विभाजित संधारित्र
सीएसआर	संधारित्र स्टार्ट एवं चक्र
पीटीसीएसआईआर	निश्चित तापमान सह-कुशल स्टार्ट प्रेरण चक्र
पीटीसीएससीआर	निश्चित तापमान सह-कुशल स्टार्ट संधारित्र रन
तीन फ़ेज़	स्टार/डेल्टा
डीसी वोल्टेज	इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रक

4 संपीडक का वर्गीकरण

4.1 संपीडकों को वाष्पीकरण सीमा के आधार पर वर्गीकृत किया जाए जैसा कि तालिका 1 में दिया गया है।

4.2 वाष्पीकरण तापमान सीमा की सटीक सीमाएँ घोषित संपीडक विनिर्देशों के अनुसार होनी है। तालिका 1 में दिया गया वर्गीकरण केवल सांकेतिक है।

5 रेटिंग और परीक्षण की शर्तें

5.1 संपीडक क्षमता रेटिंग परीक्षण

वायुरुद्ध संपीडक की क्षमता का मूल्यांकन संपीडक विशिष्ट के अनुसार तालिका 2, 3 और 4 में दी गई किसी भी निर्दिष्ट परीक्षण परिस्थिति पर किया जाए।

तालिका 1 संपीडकों का वर्गीकरण

(*खंड* 4.1)

क्र. सं.	वर्ग	प्रयोग	वाष्पीकरण तापमान सीमा (°से.)
(1)	(2)	(3)	(4)
i)	निम्न पश्च दाब (एलबीपी)	घरेलू और व्यावसायिक अनुप्रयोगों में प्रशीतन और फ्रीजिंग	-35 से -10
ii)	व्यवसायिक पश्च दाब/मध्यम पश्च दाब (सीबीपी/एमबीपी)	व्यवसायिक अनुप्रयोग	-20 से +10
iii)	उच्च पश्च दाब (एचबीपी)	क) एयर-कंडीशनिंग अनुप्रयोग	-5 से +13.9
		ख) व्यवसायिक/हीट पंप अनुप्रयोग	-23.3 से 12.8

टिप्पणी – जियोट्रोपिक मिश्रणों के मामले में, वाष्पीकरण तापमान और संघनन तापमान इसकी ओस के अनुरूप होने है।

तालिका 2 सामान्य भार परिस्थितियाँ एलबीपी

(*खंड* 5.1)

क्र. सं.	मद	इकाई	घरेलू और व्यवसायिक प्रशीतन अनुप्रयोग	व्यवसायिक और औद्योगिक प्रशीतन अनुप्रयोग
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	वाष्पीकरण तापमान [1]	°से.	-23.3	-35
ii)	संघनक तापमान [1]	°से.	54.4	40
iii)	परिवेशी तापमान	°से.	32.2	35
iv)	संपीडक चूषण गैस तापमान	°से.	32.2	20
v)	उपशीतित द्रव का तापमान	°से.	32.2	40
vi)	संपीडक का बाहरी शीतलन	°से.	प्राकृतिक संवहन या निर्माता द्वारा निर्दिष्ट कोई अन्य प्रणाली	
vii)	वोल्टता	V	रेटित वोल्टता ± 1 प्रतिशत	
viii)	आवृत्ति	Hz	रेटित आवृत्ति ± 1 प्रतिशत	

टिप्पणी – जियोट्रोपिक मिश्रणों के मामले में, वाष्पीकरण तापमान और संघनन तापमान उसके ओसांक के अनुरूप होने है।

[1] संतृप्ति तापमान और संगत दबाव के लिए शीतलक गुणधर्मों के चार्ट देखें।

दबाव पर छूट ± 1 प्रतिशत दी जाए।

तापमान पर छूट (क्रम संख्या iii, iv, v) +/-3 °से. दी जाए।

तालिका 3 सामान्य भार परिस्थितियाँ (सीबीपी/एमबीपी)

(*खंड* 5.1)

क्र. सं.	मद	इकाई	घरेलू और व्यवसायिक प्रशीतन अनुप्रयोग	व्यवसायिक और औद्योगिक प्रशीतन अनुप्रयोग
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	वाष्पीकरण तापमान [1]	°से.	-6.7	-10
ii)	संघनक तापमान [1]	°से.	54.4	45
iii)	परिवेशी तापमान	°से.	35.0	35.0
iv)	संपीडक चूषण गैस तापमान	°से.	35.0	20
v)	उपशीतित द्रव का तापमान	°से.	46.1	45
vi)	संपीडक का बाहरी शीतलन		प्राकृतिक संवहन या निर्माता द्वारा निर्दिष्ट कोई अन्य प्रणाली	
vii)	वोल्टता	V	रेटित वोल्टता ± 1 प्रतिशत	
viii)	आवृत्ति	Hz	रेटित आवृत्ति ± 1 प्रतिशत	

टिप्पणी - जियोट्रोपिक मिश्रणों के मामले में, वाष्पीकरण तापमान और संघनन तापमान उसके ओसांक के अनुरूप होने है।

[1] संतृप्ति तापमान और संगत दबाव के लिए शीतलक गुणधर्मों के चार्ट देखें।

दबाव पर छूट ± 1 प्रतिशत दी जाए।

तापमान पर छूट (क्रम संख्या iii, iv, v) +/-3 °से. दी जाए।

तालिका 4 क सामान्य भार परिस्थितियाँ एचबीपी (एयर कंडीशनिंग अनुप्रयोग)

(*खंड* 5.1)

क्र. सं.	मद	इकाई	आवासीय एयर कंडीशनिंग अनुप्रयोग	व्यवसायिक एयर कंडीशनिंग अनुप्रयोग
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	वाष्पीकरण तापमान [1]	°से.	7.2	54.4
ii)	संघनक तापमान [1]	°से.	54.4	54.4
iii)	परिवेशी तापमान	°से.	35.0	35.0
iv)	संपीडक चूषण गैस तापमान	°से.	35.0	18.3
v)	उपशीतित द्रव का तापमान	°से.	46.1	46.1
vi)	संपीडक का बाहरी शीतलन	°से.	प्राकृतिक संवहन या निर्माता द्वारा निर्दिष्ट कोई अन्य प्रणाली	
vii)	वोल्टता	V	रेटित वोल्टता ± 1 प्रतिशत	
viii)	आवृत्ति	Hz	रेटित आवृत्ति ± 1 प्रतिशत	

[1] संतृप्ति तापमान और संगत दबाव के लिए शीतलक गुणधर्मों के चार्ट देखें।

दबाव पर छूट ± 1 प्रतिशत दी जाए।

तापमान पर छूट (क्रम संख्या iii, iv, v) +/-3 °से. दी जाए।

तालिका 4ख सामान्य भार परिस्थितियां एचबीपी (व्यवसायिक शीतलन / तापन अनुप्रयोग)

(*खंड* 5.1)

क्र. सं.	मद	इकाई	व्यवसायिक शीतलन अनुप्रयोग	व्यवसायिक शीतलन / तापन अनुप्रयोग
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	वाष्पीकरण तापमान [1]	°से.	7.2	5
ii)	संघनक तापमान [1]	°से.	54.4	50
iii)	परिवेशी तापमान	°से.	35.0	35
iv)	संपीडक चूषण गैस तापमान	°से.	35	20
v)	उपशीतित द्रव का तापमान	°से.	46.1	50
vi)	संपीडक का बाहरी शीतलन		प्राकृतिक संवहन या निर्माता द्वारा निर्दिष्ट कोई अन्य प्रणाली	
vii)	वोल्टता	V	रेटित वोल्टता ± 1 प्रतिशत	
viii)	आवृत्ति	Hz	रेटित आवृत्ति ± 1 प्रतिशत	

टिप्पणियाँ (तालिका 2,3 4a और 4b पर लागू)

1 वास्तविक परीक्षण में सामने आई द्रव उप-शीतलन की किसी अन्य स्थिति के लिए, परीक्षण के परिणामों को गणना द्वारा पिछले मान पर सुधारा जाए।

2. निर्माता द्वारा संपीडक के सुरक्षित प्रचालन के लिए अधिकतम और न्यूनतम परिचालन दबाव और तापमान की स्थिति निर्दिष्ट की जाए।

3 ड्राइव के साथ परवर्ती गति एसी संपीडक के लिए, परीक्षण की आवृत्ति संपीडक विशिष्ट के अनुसार होनी है।

4. ड्राइव वोल्टता के साथ निश्चित गति डीसी संपीडक के लिए परीक्षण संपीडक विशिष्ट के अनुसार किया जाए।

5 दोहरी वोल्टेज रेटिंग संपीडक के लिए, परीक्षण वोल्टेज नीचे दिए अनुसार निर्धारित किया जाए:

दोहरी वोल्टता 2 प्रकार की हो सकती है;

क) उदाहरण के लिए, 220/240 V: इसका मतलब है कि उत्पाद या तो 220 V या 240 V पर चलेगा। परीक्षण किसी भी वोल्टेज या दोनों पर किया जा सकता है

ख) उदाहरण के लिए, 220 - 240 V: जिसका अर्थ है ऐसी सीमा, परीक्षण औसत वोल्टेज अर्थात 230 V पर किया जाए।

6 परीक्षण

संपीडक परीक्षणों को दो श्रेणियों में विभाजित किया जाए:

क) *टाइप परीक्षण* – प्रतिनिधि नमूने पर किए जाने वाले परीक्षण। इन परीक्षणों में वे परीक्षण शामिल होंगे जो इकाइयों और घटकों की कार्यकारिता और विशेषताओं को जानने हेतु आवश्यक हो।

ख) *नेमी परीक्षण* – इनमें ऐसे नेमी परीक्षण शामिल होंगे जो उत्पादन के दौरान प्रत्येक इकाई पर किए जाएंगे।

6.1 टाइप परीक्षण

टाइप परीक्षणों में वे परीक्षण शामिल होंगे जो इकाइयों और घटकों के कार्यकारिता और विशेषताओं को जानने हेतु आवश्यक होंगे।

6.1.1 *संपीडक कार्यकारिता परीक्षण*

वायुरुद्ध संपीडक का कार्यकारिता परीक्षण परीक्षण उपकरण के निर्माण के आधार पर आईएस 5111 में दी गई किसी भी विधि द्वारा किया जाए। खंड **5.1** में बताई गए स्थिर परिस्थितियों के तहत मापे जाने पर ज्ञात कार्यकारिता मान तालिका 5 के अनुसार होने है।

टिप्पणी –आईएस 5111 का संदर्भ केवल परीक्षण विधि या प्रक्रिया या उपकरण के चयन के प्रयोजनों के लिए किया गया है, न कि वहां उल्लिखित किसी परीक्षण स्थिति के लिए।

6.1.2 *प्रारंभता परीक्षण*

6.1.2.1 संपीडक वोल्टेज पर स्टॉर्ट (**6.1.2.3** और **6.1.2.4** के अनुसार) करने में सक्षम होना है। यह केवल सिंगल फेज संपीडक पर लागू होता है।

समान आवृत्ति हेतु दोहरी वोल्टेज रेटिंग के मामले में, परीक्षण कम रेटित वोल्टता पर किया जाए।

यह परीक्षण तीन फेज़, परवर्ती गति और डीसी संपीडक पर लागू नहीं है।

6.1.2.2 *स्टॉर्ट परीक्षण की शर्तें*

स्टॉर्ट परीक्षण तालिका 6 में सूचीबद्ध संतृप्ति तापमान के बराबर दबाव पर किया जए।

6.1.2.3 *शीत प्रारंभता परीक्षण*

शीत प्रारंभता परीक्षण तालिका 6 में उल्लिखित स्थितियों और परिवेश के तापमान 25-35 °से. पर किया जाए। संपीडक रेटित वोल्टता के 85 प्रतिशत पर स्टॉर्ट होना और चलना है।

6.1.2.4 *तप्त प्रारंभता परीक्षण*

संपीडक को रेटित वोल्टता और आवृत्ति पर तब तक चलाया जाए जब तक कि **5.1** के अनुसार स्थिर अवस्था प्राप्त न हो जाए (अर्थात, तापमान के तीन क्रमिक रीडिंग, लगभग 10 मिनट के अंतराल पर लिए गए), फिर तालिका 6 में उल्लिखित संतृप्त तापमान पर दबाव प्राप्त करने हेतु बंद कर दिया जाए और फिर चालू कर दिया जाए। संपीडक को संपीडक विशिष्ट के अनुसार न्यूनतम वोल्टता पर स्टॉर्ट किया जाए और चलाया जाए। **5.1** में निर्दिष्ट दबाव प्राप्त करने के बाद परिणामों में स्थिरता के लिए परीक्षण 3 बार दोहराया जाए।

6.1.3 *सहायकांग के साथ लॉक रोटर परीक्षण*

अधिभार संरक्षण प्रणाली वाले संपीडक पर अलप अवधि के लॉक रोटर परीक्षण किया जाए। लॉक रोटर की स्थिति नमूने संपीडक पर रोटर और/या पिस्टन की गति को अवरुद्ध करके प्राप्त की जाती है यदि आवश्यक हो तो संपीडक को तेल एवं वाष्प प्रशीतक से चार्ज किया जाए। रेटित वोल्टता तब लगाया जाना है जब संपीडक को परिवेशी तापमान पर रखा जाए, जो 35 °से. से अधिक न हो। दोहरे रेटित वोल्टता संपीडक के मामले में, परीक्षण उच्च रेटित वोल्टता पर किया जाए। परीक्षण 3 घंटे या शेल / हाउसिंग तापमान ± 5 °से. के भीतर स्थिर होने तक, जो भी पहले हो, किया जाए।

परीक्षा के अंत में:

क) मोटर-संपीडक सुरक्षा प्रणाली संचालित करने में सक्षम होनी है;

ख) हाउसिंग का तापमान और संबद्ध घटकों की सुलभ सतहों का तापमान 150 °से. से अधिक नहीं होना है;

ग) एकल-फेज के लिए रेटित वोल्टता के 1.06 गुना और तीन-फेज के लिए रूट 3 से

विभाजित रेटित वोल्टता के 1.06 गुना पर क्षरण धारा 3.5 mA से अधिक नहीं होना है; तथा

घ) संपीडक पर **6.1.4** के अनुसार उच्च वोल्टेज परीक्षण किया जाए।

यह परीक्षण केवल स्व-रीसेटिंग मोटर संरक्षण वाले संपीडकों पर ही लागू होता है।

तालिका 5 निर्दिष्ट डेटा के संबंध में वास्तविक कार्यकारिता

(*खंड* 6.1.1)

क्र. सं.	**संपीडक विशिष्ट के संबंध में**	**एचबीपी**	**सीबीपी/एमबीपी**	**एलबीपी**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	न्यूनतम प्रशीतन क्षमता	95.0 प्रतिशत	92.5 प्रतिशत	90.0 प्रतिशत
ii)	रेटिंग बिंदुओं पर अवशोषित अधिकतम शक्ति	105.0 प्रतिशत	105.0 प्रतिशत	105.0 प्रतिशत
iii)	न्यूनतम सीओपी	90.0 प्रतिशत	90.0 प्रतिशत	90.0 प्रतिशत

तालिका 6 स्टॉर्ट परीक्षण की शर्तें

(*खंड* 6.1.2)

क्र. सं.	**मद**	**एलबीपी**	**एमबीपी**	**एचबीपी**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
i)	संतृप्त वाष्पीकरण तापमान °से.	15	32.2	32.2
ii)	संतृप्त संघनक तापमान °से.	15	32.2	32.2

टिप्पणी – संतृप्त तापमान पर छूट +2 °से.

संतृप्ति तापमान और संगत दबाव के लिए शीतलक गुणधर्मों के चार्ट देखें।

6.1.4 *उच्च वोल्टेज परीक्षण*

संपीडक बिना ब्रेकडाउन के 1 मिनट/सेकंड तक 1.5 kV AC वोल्टेज का सामना करने में सक्षम होना है। मापी गई क्षरण धारा 5 mA से अधिक नहीं होनी है। इस परीक्षण को सामन संपीडक पर दोहराया नहीं जाना है।

6.1.5 *क्षरण धारा*

परीक्षण आईएस 302-1 या आईईसी 60335-2-34 के अनुसार किया जाए।

6.1.6 *खोल का वातिल परीक्षण*

खोलों का परीक्षण वातिल रूप से (शुष्क वायु/नाइट्रोजन) 1MPa (गेज) के परीक्षण दाब पर किया जाए तथा इसमें कोई क्षरण नहीं दिखना है।

6.1.7 *स्फोटन टेस्ट*

हाउसिंग सामान्य उपयोग में अपेक्षित दाब का सामना करने में समक्ष होनी है।

इसके अनुपालन की जाँच निम्नलिखित परीक्षणों द्वारा की जाती है:

ऐसी हाउसिंग जो उच्च पार्श्व दबाव के संपर्क में है, उस पर निम्न के बराबर दबाव डाला जाए:

क) गैर-उप-क्रांतिक प्रशीतन प्रणालियों के लिए, 70 °से. पर प्रशीतक के संतृप्त वाष्प दबाव का न्यूनतम 3.5 गुना, जिसे अगले 0.5 MPa (5 बार) तक पूर्णांकित किया जाता है।

टिप्पणी – R-22 (उप-क्रांतिक) के लिए परीक्षण दाब गणना का उदाहरण

70°C पर संतृप्त वाष्प दाब (STP पर वायुमंडलीय दाब के संबंध में गेज) = 2.89 MPa (28.9 बार)

परीक्षण दाब = 3.5 × 2.89 MPa (28.9 बार)

= 10.1 MPa (101 बार)

= 10.5 MPa (105 बार) जब अगले 0.5 MPa (5 बार) तक पूर्णांकित किया जाता है।

ख) उप-क्रांतिक प्रशीतन प्रणालियों के लिए, डिज़ाइन दबाव का 3 गुना लेकिन तालिका 7 में आवश्यक न्यूनतम परीक्षण दाब से कम नहीं।

कुछ प्रशीतकों के लिए परीक्षण मान तालिका 7 में दिए गए हैं। हालाँकि, कुछ अनुप्रयोगों के लिए ये मान पर्याप्त उच्च नहीं हो सकते हैं।

ऐसी हाउसिंग जो केवल निम्न पार्श्व दबाव के संपर्क में आती है, उसे, दोनों उप-क्रांतिक और ट्रांस-क्रांतिक अनुप्रयोगों के लिए, 20 °से. पर प्रशीतक के संतृप्त वाष्प दबाव के पांच गुना के बराबर या 2.5 MPa (25 बार) के बराबर, जो भी अधिक हो, दबाव के अधीन किया जाए, अगले 0.2 MPa (2 बार) तक पूर्णांकित।

टिप्पणी – R-22 (उपक्रांतिक) के लिए परीक्षण दाब गणना का उदाहरण:

20 °से. पर संतृप्त वाष्प दाब (STP पर वायुमंडलीय दाब के संबंध में गेज) = 0.81 MPa (8.1 बार)

परीक्षण दाब = 5 × 0.81 MPa (8.1 बार)

= 4.05 MPa (40.5 बार)

= 4.2 MPa (42 बार) जब अगले 0.2 MPa (2 बार) तक पूर्णांकित किया जाए।

कुछ प्रशीतकों के लिए परीक्षण मान तालिका 8 में दिए गए हैं। हालाँकि, कुछ अनुप्रयोगों के लिए ये मान पर्याप्त उच्च नहीं हो सकते हैं ।

प्रशीतक मिश्रणों के लिए, संतृप्त वाष्प दाब को ओसांक तापमान पर दाब के रूप में लिया जाए।

परीक्षण दो नमूनों पर किया जाए। परीक्षण नमूनों को हवा को बाहर रखने हेतु जल जैसे तरल से भरा जाए और हाइड्रोलिक पंप प्रणाली में जोड़ा जाता है। दबाव धीरे-धीरे तब तक बढ़ाया जाए जब तक कि आवश्यक परीक्षण दाब नहीं पहुंच जाए। यह दबाव 1 मिनट तक बनाए रखा जाए, जिसके दौरान नमूने में क्षरण नहीं होना है।

6.2 धारण आवेश

सभी संपीडकों में शुष्क वायु/नाइट्रोजन का धनात्मक आवेश 0.03 MPa से 0.1 MPa तक हो, जिसका ओसांक -40 °से. से अधिक नहीं हो, अथवा आपूर्तिकर्ता एवं क्रेता के बीच आपसी सहमति के अनुसार हो।

6.3 नेमी परीक्षण

इनमें ऐसे नेमी परीक्षण शामिल होंगे जो विनिर्माण के दौरान/निर्माता के कार्यस्थल पर निर्माण पूरा होने के बाद प्रत्येक इकाई पर किए जाएं।

नेमी परीक्षणों में निम्नलिखित शामिल होंगे:

क) 1.5 kV पर उच्च वोल्टेज परीक्षण और 1 सेकंड तक 5mA क्षरण धारा;

ख) 500V डीसी पर ऊष्मारोधन परीक्षण; ऊष्मारोधन प्रतिरोध 2 M Ω से कम नहीं हो; और

ग) हाउसिंग का परीक्षण 1 MPa (गेज) के परीक्षण दाब पर वातिल रूप से (शुष्क वायु/नाइट्रोजन/हीलियम) किया जाए और इसमें कोई क्षरण नहीं दिखना है।

टिप्पणी – समान संपीडक पर उच्च वोल्टेज परीक्षण दोहराने से बचें।

तालिका 7 न्यूनतम उच्च पश्च परीक्षण दाब

(*खंड* 6.1.7)

क्र. सं.	प्रशीतक सूत्र	प्रशीतक संख्या	परीक्षण दाब	
			Mpa	बार
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	गैर-उपक्रांतिक			
i)	CF_3CH_2 F	R-134a	6.5	65
ii)	$CHClF_2$	R-22	10.5	105
iii)	$CH(CH_3)_3$	R600a	3.5	35
	भारानुसार 73.8 प्रतिशत R-12 + 26.2 प्रतिशत R-152a	R-500	10	100
	भारानुसार 48.8 प्रतिशत R-22 + 51.2 प्रतिशत R-115	R-502	10.5	105
	भारानुसार 44 प्रतिशत R-125 + 52 प्रतिशत R-143a + 4 प्रतिशत R134a	R-404A	10	100
	भारानुसार 50 प्रतिशत R-125 + 50 प्रतिशत R-143a	R-507A	11	110
	भारानुसार 25 प्रतिशत R-125 + 52 प्रतिशत R-134a + 23 प्रतिशत R-32	R-407C	10.5	105
	भारानुसार 50 प्रतिशत R-125 + 50 प्रतिशत R-32	R-410A	15	150
iv)	CH_3 -CH_2 -CH_3	R-290	10.5	105
	ट्रांस-क्रांतिक			
vi	CO_2	R-744	42	420

तालिका 8 न्यूनतम निम्न पश्च परीक्षण दाब

(*खंड* 6.1.7)

क्र. सं.	प्रशीतक सूत्र	प्रशीतक संख्या	परीक्षण दाब	
			Mpa	बार
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	गैर-उपक्रांतिक			
i)	CF_3CH_2 F	R-134a	2.5	25
ii)	$CHClF_2$	R-22	4.2	42
iii)	$CH(CH_3)_3$	R600a	2.5	25
	भारानुसार 73.8 प्रतिशत R-12 + 26.2 प्रतिशत R-152a	R-500	2.9	29
	भारानुसार 48.8 प्रतिशत R-22 + 51.2 प्रतिशत R-115	R-502	4.5	45
	भारानुसार 44 प्रतिशत R-125 + 52 प्रतिशत R-143a + 4 प्रतिशत R134a	R-404A	5	50
	भारानुसार 50 प्रतिशत R-125 + 50 प्रतिशत R-143a	R-507A	5.5	55
	भारानुसार 25 प्रतिशत R-125 + 52 प्रतिशत R-134a + 23 प्रतिशत R-32	R-407C	4	40
	भारानुसार 50 प्रतिशत R-125 + 50 प्रतिशत R-32	R-410A	7	70
iv)	CH_3 -CH_2 -CH_3	R-290	4.2	42
	उपक्रांतिक			
v)	CO_2	R-744	28.6	286

7 प्रचालन अधिभार परीक्षण

संपीडक में सुरक्षा प्रणाली अंतर्निहित होनी है। यह द्वि-धात्विक तापीय अधिभार सुरक्षा या इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित सुरक्षा प्रणाली हो सकती है। सुरक्षा प्रणाली संपीडक के अंदर या बाहर रखी जाए। संपीडक कैलोरीमीटर/परीक्षण बेंच परीक्षणों पर अधिभार को सहन करने में सक्षम हो जैसा कि तालिका 9 में दिया गया है।

मोटर संपीडक में जब रेटित वोल्टता के 1.06 गुना आपूर्ति की जाती है, तो संरक्षण 2 घंटे चलने पर तालिका 9 में निर्दिष्ट अधिभार परीक्षण स्थितियों के दौरान ट्रिप नहीं करना है। दोहरे रेटित वोल्टता के मामले में उच्च वोल्टेज पर विचार किया जाए।

परीक्षण को रेटित वोल्टता के 0.94 गुना और फिर रेटित वोल्टता के 0.85 गुना के बराबर आपूर्ति वोल्टेज के साथ दोहराया जाए। दोहरे रेटित वोल्टता के मामले में कम वोल्टेज पर विचार किया जाए।

परीक्षण को रेटित वोल्टता के 4 प्रतिशत ± 1 प्रतिशत के चरणों में वोल्टेज को कम करके तब तक जारी रखा जाता है जब तक कि ओएलपी ट्रिप न हो जाए। वोल्टेज का अगला चरण तब लागू किया जाए जब संपीडक स्थिर अवस्था की स्थिति में पहुँच जाए।

यह प्रक्रिया तब तक जारी रखी जाए जब तक कि निम्नलिखित में से कोई एक स्थिति उत्पन्न न हो जाए:

क) मोटर-संपीडक सुरक्षा प्रणाली प्रचालित होता रहे; और

ख) मोटर-संपीडक स्टॉल और स्थिर अवस्था तक पहुँच जाए;

ट्रिप के समय कुंडलन का तापमान सेलुलोजी ऊष्मारोधन वाले संपीडक हेतु 150 °से. से अधिक नहीं होना है और संश्लिष्ट ऊष्मारोधन वाले संपीडक के लिए 160 °से. से अधिक नहीं होना है। अन्य विद्युतरोधी सामग्री के लिए कुंडलन तापमान सीमा निर्माता द्वारा निर्धारित की जा सकती है।

यह परीक्षण परवर्ती गति और डीसी संपीडक पर लागू नहीं है।

7.1 कुंडलन तापमान की गणना

कुंडलन तापमान की गणना हेतु निम्नलिखित समीकरण का उपयोग किया जाए:

$$\text{कुंडलन तापमान} = R2 / R1 (k + t) - k$$

जहाँ,

R1 = परीक्षण परिवेश में परीक्षण की शुरुआत में प्रतिरोध;

R2 = परीक्षण परिवेश में परीक्षण के अंत में प्रतिरोध;

k = तांबे के लिए 234.5 और एल्युमीनियम के लिए 225 ; तथा

t = कक्ष/परीक्षण परिवेश

8 लॉक रोटर परीक्षण

8.1 अधिभार संरक्षण प्रणाली वाले संपीडक पर डिज़ाइन सत्यापन परीक्षण के संदर्भ में लॉक रोटर परीक्षण किया जाए। यह परीक्षण केवल स्व-रीसेटिंग मोटर संरक्षण वाले संपीडक पर लागू होता है। लॉक रोटर की स्थिति नमूना संपीडक पर रोटर और/या पिस्टन की गति को अवरुद्ध करके प्राप्त की जाती है। यदि आवश्यक हो तो संपीडक को तेल एवं वाष्प प्रशीतक से आवेशित किया जाए। रेटित वोल्टता तब लगाया जाना है जब संपीडक को परिवेश के तापमान पर रखा जाए, जो 35 °से. से अधिक न हो। प्रणाली का परीक्षण 2 000 चक्रों या 15 दिनों तक किया जाए जो नीचे दिए अनुसार लागू है।

8.2 यदि 15 दिन की अवधि के अंत तक सुरक्षा प्रणाली के 2 000 चक्र नहीं किए गए हैं, तो परीक्षण को पूर्ण माना जा सकता है, बशर्ते कि निम्नलिखित शर्तें पूरी हों - हाउसिंग का तापमान 12वें और 15वें दिन दर्ज किया गया हो। यदि, इस तीन दिन की अवधि के दौरान, तापमान 5 K से अधिक नहीं बढ़ा है, तो परीक्षण को पूर्ण माना जाए।

8.3 यदि तापमान 5 K से अधिक बढ़ गया है, तो परीक्षण तब तक जारी रखा जाए जब तक कि लगातार तीन दिनों की अवधि में या मोटर-संपीडक सुरक्षा प्रणाली के न्यूनतम 2 000 चक्रों के लिए तापमान 5 K से अधिक न बढ़ जाए, जो भी पहले हो।

8.4 दोहरे रेटित वोल्टता संपीडक के मामले में, परीक्षण उच्च रेटित वोल्टता पर किया जाए। उपरोक्त परीक्षण पूरा करने के बाद, परीक्षण को 3 घंटे तक कम वोल्टेज पर आगे बढ़ाया जाए।

तालिका 9 अधिभार परीक्षण स्थितियाँ

(*धारा* 7)

क्र. सं.	**अनुप्रयोग श्रेणी**	**वाष्पीकरण तापमान °से.**	**संघनन तापमान °से.**	**मोटर-संपीडक परिवेश तापमान °से.**	**परावर्तन गैस तापमान °से.**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
i)	निम्न पश्च दाब	-15	+65	+43	+43
ii)	मध्यम पश्च दाब	0	+65	+43	+25
iii)	उच्च पश्च दाब	+12	+65	+43	+25

टिप्पणी – यदि संपीडक परीक्षण की स्थितियाँ प्रचालन आवृत से बाहर हैं, तो संपीडक निर्माताओं द्वारा परिभाषित प्रचालन आवृत के भीतर सबसे खराब स्थिति में परीक्षण करें, जिसमें ऊपर दी गई तालिका में बताए गए समान परिवेश और वापसी गैस तापमान हो। केवल उन संपीडकों पर लागू होता है जिनका परीक्षण तालिका 9 के अनुसार नहीं किया जा सकता है।

8.5 परीक्षण के अंत में निम्नलिखित अपेक्षाएँ पूरी होनी है:

क) मोटर-संपीडक सुरक्षा प्रणाली प्रचालन में सक्षम होनी है;

ख) हाउसिंग का तापमान और संबद्ध घटकों की सुलभ सतहों का तापमान 150°C से अधिक नहीं होना है;

ग) सिंगल-फेज के लिए निर्धारित वोल्टेज के 1.06 गुना तथा तीन-फेज के लिए निर्धारित वोल्टेज के 1.06 गुना को मूल 3 से भाग देने पर रिसाव धारा 3.5 mA से अधिक नहीं होनी है; तथा

घ) **6.3** के अनुसार उच्च वोल्टेज परीक्षण से गुजरना होगा।

9 जंग प्रतिरोध

आईएस 302-1 के **31** के अनुसार।

10 विशिष्टि

निर्माता द्वारा निम्नलिखित अतिरिक्त जानकारी प्रदान की जाए:

क) टाइप - वायुरुद्ध;

ख) विस्थापन/क्रांति;

ग) प्रशीतक टाइप;

घ) वाष्पीकरण तापमान का अनुप्रयोग समूह/सीमा;

ङ) रेटिंग स्थितियों पर प्रशीतन क्षमता;

च) विद्युत विशेषताएँ, जैसे सांकेतिक वोल्टेज, वोल्टेज रेंज, चरण, आवृत्ति और सांकेतिक इनपुट शक्ति;

छ) कुलिंग की विधि;

ज) स्टॉर्ट करने की विधियाँ;

झ) स्टार्ट रिले/कैपेसिटर, रन कैपेसिटर, अधिभार संरक्षण आदि के विवरण के साथ वायरिंग आरेख;

ञ) बाहरी भौतिक आयाम और पाइप कनेक्शन (संपीडक ड्राइंग);

ट) संपीडक का वजन;

ठ) तेल की मात्रा एवं उसका ग्रेड; और

ड) कार्यकारिता के गुणांक।

11 मुहरांकन

11.1 संपीडक पर निम्नलिखित सूचना स्पष्ट तथा अमिट रूप से अंकित की जाए, जहां वह आसानी से उपलब्ध हो और दृश्यमान हो:

क) निर्माता और मूल देश का नाम;

ख) इकाई का प्रकार या मॉडल संख्या और सीरियल नंबर;

ग) निर्माण का माह एवं वर्ष;

घ) रेटित वोल्टता, फेज़ और आवृत्ति: दोहरी वोल्टेज / दोहरी आवृत्ति के लिए रेटित उत्पाद को दोहरी वोल्टेज और दोहरी आवृत्ति के रूप में चिह्नित किया जाए;

ङ) लॉक रोटर धारा;

च) निर्धारित स्थितियों पर धारा या अधिकतम निरंतर धारा (वैकल्पिक); तथा

छ) प्रशीतक या प्रशीतक समूह;

टिप्पणी – परवर्ती गति के लिए लॉक रोटर एम्पीयर (एलआरए) का उल्लेख नहीं किया जाए।

11.2 भारतीय मानक ब्यूरो की प्रमाणन मूहर

प्रत्येक संपीडक पर मानक मुहर भी अंकित की जा सकती है ।

11.2.1 मानक मुहर का उपयोग *भारतीय मानक ब्यूरो अधिनियम, 1986* के प्रावधानों तथा उसके अधीन बने नियमों एवं विनियमों के अनुसार किया जाता है। जिन शर्तों के अधीन निर्माताओं या उत्पादकों को मानक मुहर का उपयोग करने का लाइसेंस दिया जा सकता है, उनके ब्यौरे भारतीय मानक ब्यूरो से प्राप्त किए जाएं।

अनुलग्नक क

(*प्राक्कथन*)

समिति की संरचना

प्रशीतन और वातानुकूलन विषय समिति, एमईडी 03

संगठन	*प्रतिनिधि*
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की	प्रोफेसर (डॉ) रवि कुमार ***(अध्यक्ष)***
अन्नपूर्णा इलेक्ट्रॉनिक्स एंड सर्विसेज लिमिटेड, हैदराबाद	श्री जी. के. प्रसाद श्री जे. एस. शास्त्री (*वैकल्पिक*)
ऊर्जा दक्षता ब्यूरो, नई दिल्ली	श्री सौरभ दीदी श्री मनजीत सिंह (*वैकल्पिक*)
ब्लू स्टार लिमिटेड, मुंबई	श्री जितेन्द्र भांबूरे श्री सुनील जैन (*वैकल्पिक*)
कैरियर एयरकॉन लिमिटेड, गुड़गांव	श्री बिमल टंडन श्री डी. भट्टाचार्य (*वैकल्पिक*)
केंद्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर	श्री ए.आर. रवि कुमार श्री गुज्जला बी. बलराजा (*वैकल्पिक*)
विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र, नई दिल्ली	श्री चन्द्र भूषण
उपभोक्ता शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र, अहमदाबाद	सुश्री स्वेता महाजन
डैनफॉस इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, गुड़गांव	श्री दीपक वर्मा श्री के.एल. नागहारी (*वैकल्पिक*)
विद्युत अनुसंधान एवं विकास संघ, वडोदरा	श्री गौतम ब्रह्मभट्ट श्री राकेश पटेल (*वैकल्पिक*)
एमर्सन क्लाइमेट टेक्नोलॉजीज (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, कराड	श्री चेतन थोलपडी श्री एस.पी. देशपांडे (*वैकल्पिक*)
गोदरेज एंड बॉयस मैन्युफैक्चरिंग कंपनी लिमिटेड, मुंबई	श्री बुर्जिन जे. वाडिया श्री अभिजीत ए. आचारेकर (*वैकल्पिक*)
हनीवेल इंटरनेशनल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुड़गांव	श्री सुधीर कवलथ डॉ नितिन करवा (*वैकल्पिक*)
भारतीय रासायनिक अभियांत्रिकी संस्थान, कोलकाता	डॉ. डी. सत्यमूर्ति डॉ. सुदीप के. दास (*वैकल्पिक*)

संगठन	*प्रतिनिधि*
इंडियन सोसाइटी ऑफ हीटिंग, रेफ्रिजरेटिंग एंड एयर कंडीशनिंग इंजीनियर्स (आईएसएचआरएई), नई दिल्ली	डॉ. ज्योतिर्मय माथुर श्री आशीष रखेजा (*वैकल्पिक*)
इंगरसोल रैंड, बैंगलोर	श्री मित्तकोला वेंकन्ना श्री जयप्रकाश गुरुसामी (*वैकल्पिक*)

इंटरनेशनल कॉपर एसोसिएशन इंडिया, मुंबई	श्री संजीव रंजन श्री शंकर सपालिगा (*वैकल्पिक*)
इंटरटेक इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली	श्री बलविंदर अरोड़ा श्री सी.एम. पाठक (*वैकल्पिक*)
एलजी इलेक्ट्रॉनिक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली	श्री गौरव कोचर श्री एस. टी. हक फरीदी (*वैकल्पिक*)
राष्ट्रीय ताप विद्युत निगम, नोएडा	श्री डी. के. सूर्यनारायण श्री एस. के. झा (*वैकल्पिक*)
रेफ्रिजरेशन एवं एयरकंडीशनिंग एमएफआर एसोसिएशन, नई दिल्ली	श्री गुरमीत सिंह श्री आर. के. मेहता (*वैकल्पिक*)
सैमसंग इंडिया इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड, नोएडा	श्री गौरव चौधरी श्री कालीचरण साहू (*वैकल्पिक*)

संगठन	*प्रतिनिधि*
स्पिरोटेक हीट एक्सचेंजर प्राइवेट लिमिटेड, भिवाड़ी	श्री सुनील भारद्वाज श्री द्विजेश गौतम (*वैकल्पिक*)
एसआरएफ लिमिटेड	श्री रवींद्र एन. कौल
द केमर्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुड़गांव	श्री विकास मेहता श्री निशित शाह (*वैकल्पिक*)
ऊर्जा एवं संसाधन संस्थान, नई दिल्ली	श्री पी.एस. चिदंबरम श्री गिरीश सेठी (*वैकल्पिक*)
यूएल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु	श्री वी. मंजूनाथ श्री सतीश कुमार (*वैकल्पिक*)
वोल्टास लिमिटेड, मुंबई	श्री ऋतेश सिंह श्री ए.डी. कुंभार (*वैकल्पिक*)
उपभोक्ता आवाज के हित में स्वैच्छिक संगठन, नई दिल्ली	श्री एच. वाधवा श्री बी. के. मुखोपाध्याय (*वैकल्पिक*)
व्यक्तिगत क्षमता में *(हाउस नं. 03, सविता विहार, दिल्ली)*	श्री जे.के. अग्रवाल
व्यक्तिगत क्षमता में *(506/2, कीर्ति अपार्टमेंट, मयूर विहार, फेज-1 एक्सटेंशन, दिल्ली)*	श्री पी. के. मुखर्जी
बीआईएस महानिदेशालय	श्री रजनीश खोसला, वैज्ञानिक 'ई' एवं प्रमुख (चिकित्सा) [महानिदेशक का प्रतिनिधित्व करते हुए (*पदेन*)]

सदस्य सचिव

सुश्री खुशबू ज्योत्सना किंडो

वैज्ञानिक 'बी' (एमईडी), भारतीय मानक ब्यूरो

वायुरुद्ध संपीडक पर पैनल 1

संगठन	*प्रतिनिधि*
ब्लू स्टार लिमिटेड, मुंबई	श्री जे.एम. भाम्बुरे श्री सुनील जैन (*वैकल्पिक*)
टेकुमसेह प्रोडक्ट्स इंडिया, बल्लभगढ़	सुश्री चित्रा वर्मा श्री हिमांशु महालिक (*वैकल्पिक*)
डेनफॉस इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड लिमिटेड, गुड़गांव	श्री अतुल चौथाई श्री श्रवण कुमार कोंडा (*वैकल्पिक*)
एलजी इलेक्ट्रॉनिक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली	श्री एस. टी. हक फरीदी
एमर्सन क्लाइमेट टेक्नोलॉजीज (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, कराड	श्री चेतन थोलपडी श्री एस.पी. देशपांडे (*वैकल्पिक*)

विवाद की स्थिति में इस मानक का अंग्रेजी पाठ मान्य होगा।

In case of dispute, English version of this standard shall be authentic.

भारतीय मानक ब्यूरो

भामा ब्यूरो मानकीकरण के कार्यकलापों के सुमेलित विकास, वस्तुओं के मुहरांकन तथा गुणता प्रमाणन एवं देश में इससे संबंधित मुद्दों पर विचार करने के लिए वर्ष 2016 में *भारतीय मानक ब्यूरो अधिनियम* के अंतर्गत स्थापित एक वैधानिक निकाय है।

कॉपीराइट

भामा ब्यूरो के सभी प्रकाशनों पर इसका सर्वाधिकार है। इन प्रकाशनों को किसी भी प्रकार भा मा ब्यूरो से लिखित अनुमति के बिना किसी भी रूप में पुनरूत्पादित नहीं किया जा सकता है। मानक के कार्यान्वयन के दौरान, यह मुक्त रूप से अपेक्षित ब्यौरों के उपयोग करने से वंचित नहीं करता, जैसे संकेत और साइज़, टाइप या ग्रेड पद। कॉपीराइट से संबंधित पूछताछ निदेशक (प्रकाशन), भामा ब्यूरो को संबोधित की जाए।

भारतीय मानकों की समीक्षा

समय-समय पर मानकों की समीक्षा भी की जाती है; जब उक्त समीक्षा इंगित करती है कि किसी परिवर्तन की अपेक्षितता नहीं है; यदि समीक्षा इंगित करती है कि परिवर्तनों की अपेक्षितता है तो इसका पुनरीक्षण किया जाता है। भारतीय मानकों के प्रयोक्ताओं को यह निश्चित करना चाहिए कि उनके पास नवीनतम संशोधन या संस्करण है। निम्नलिखित संदर्भ देते हुए भामाब्यूरो को इस संबंध में अपने विचार भेजें।

इस भारतीय मानक को दस्तावेज़ संख्या: एमईडी 03 (12557) से विकसित किया गया है।

प्रकाशन से अब तक जारी संशोधन

संशोधन सं.	जारी करने की तिथि	प्रभावित पाठ्य

भारतीय मानक ब्यूरो

मुख्यालय:

मानक भवन, 9, बहादुरशाह जफर मार्ग नई दिल्ली110002- मानक संस्था
टेलीफोन: 23230131, 23233375, 23239402 वेबसाइट: www.bis.org.in/तार:

क्षेत्रीय कार्यालय:		टेलीफोन
केन्द्रीय	: मानक भवन, 9 बहादुरशाह जफर मार्ग नई दिल्ली-110002	23237617, 23233841
पूर्वी	: 14/1सीआईटी योजना VIII एम, वीआईपी रोड कोलकात-700054	23238499, 23378561 23278626, 23379120
उत्तरी	: एससीओ 335-336, सैक्टर-34 ए, चण्डीगढ़-160022	2603843, 2609285
दक्षिणी	: सीआईटी परिसर, IV क्रास रोड, चैन्नई-600113	22541216, 22541442 22542519, 22542315
पश्चिमी	: मानकालय, ई9 एमआईडीसी, मरोल, अंधेरी (पूर्वी) मुम्बई-400093	28329295 , 28327858 28327891, 28327892

शाखाएँ : अहमदाबाद, बंगलौर, भोपाल, भुवनेश्वर, कोयंबटूर, फरीदाबाद, गाजियाबाद, गुवाहाटी, हैदराबाद, जयपुर, कानपुर, लखनऊ, नागपुर, पटना, पुणे, राजकोट, तिरूवनन्तपुरम, विशाखापट्टनम

भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित