मानक विनिर्देश सं. एईआरबी/एसएस-5(1992)

एईआरबी/एसएस-5(1992)

भारत सरकार

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद मानक विनिर्देश

एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों के अभिकल्पन और निर्माण में विकिरण सुरक्षा

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद मानक विनिर्देश सं. एईआरबी/एसएस-5(1992)

एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों के अभिकल्पन और निर्माण में विकिरण सुरक्षा

4 मई, 1992 को परिषद के द्वारा अनुमोदित

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
मुंम्बई - 400 094
भारत

(मार्च 2005 में हिन्दी में मुद्रित)

मूल्य :

इस मानक विनिर्देश को मंगाने के लिए निम्न पते पर संपर्क करे :

प्रशासन अधिकारी
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
नियामक भवन,
अणुशक्तिनगर,
मुंबई - 400 094
भारत

प्रस्तावना

परिषद द्वारा जारी संरक्षा कोड, मानक, गाइड और मैन्यूअल अंग्रेजी भाषा में मुद्रित हैं। इन दस्तावेजों को देश की राजभाषा 'हिन्दी' में भी जारी करने की आवश्यकता है। इसे ध्यान में रखते हुए और राजभाषा नीति के कार्यान्वयन के सफल प्रयास के अन्तर्गत हम कुछ दस्तावेजों को हिन्दी में प्रकाशित करने में सफल हुए हैं। इस संबंध में बाकी सभी दस्तावेजों को यथावधि समय में हिन्दी में मुद्रित करने का प्रयास जारी रहेगा। इस कार्य से संबंधित अधिकारियों की उपलब्धि पर मैं आनंदित हूँ। ऐसे दस्तावेजों का अनुवाद वैज्ञानिक एवं तकनीकी दृष्टि से एक कठिन कार्य है। इन दस्तावेजों का हिन्दी में अनुवाद और मुद्रित करने में जिन अधिकारियों, विशेषज्ञों एवं अन्य व्यक्तियों ने सहायता प्रदान की उन सभी लोगों को मैं हार्दिक धन्यवाद देता हूँ।

सु. कु. शर्मा

(सुरेन्द्र कुमार शर्मा)
अध्यक्ष
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

प्राक्कथन

विज्ञान और अभियांत्रिकी में एक्स-रे विश्लेषण एक महत्वपूर्ण साधन है। औद्योगिक प्रक्रियाओं में और अपराध विज्ञान सहित वैज्ञानिक जाँच पड़ताल में प्रतिदीप्ति और विश्लेषण तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इन तकनीकों में विविध रूपरेखाओं और प्रयोगात्मक स्थितियों में एक्स-किरण उपकरणों का उपयोग शामिल है। इन एक्स-रे उपकरणों के साथ प्रचालन में प्रतिरूप, अभिलेख साधन और अन्य प्रयोगात्मक पद्धतियों का स्थितीकरण, संरेखन और व्यवस्था शामिल है। कुछ प्रचालन प्राथमिक पुंज की बिल्कुल समीपता में किए जाते हैं जिससे उपयोगकर्ता की ऊँगलियों और कोहनी के आगे की बाँह को गहन विकिरण प्राप्त होता है। इन उपकरणों के उपयोगकर्ताओं के हाथों और चेहरे पर तीव्र विकिरण क्षति की कुछ घटनाएँ हुई हैं। ऐसी दुर्घटना जन्य स्थितियों को रोकने के क्रम में सुरक्षा प्रावधान जैसे अन्तरकीलन, परिरक्षित अवरोध और नियंत्रण साधनों की पहुँच, सम्मिलित किए जाने चाहिए।

यह मानक विनिर्देश करता है कि ऐसे उपाय उपकरण की अभिकल्पना और संरचना में प्रदान किए जाएँगे। यह मानक यह भी विनिर्दिष्ट करता है कि ऐसे सुरक्षा प्रावधानों की प्रभावशीलता सत्यापित करने के लिए कौन से परीक्षण किए जाने चाहिए।

यह मानक एक्स-रे विश्लेषण उपकरण के अभिकल्पक और निर्माता के लिए तैयार किया गया है, जिससे इस मानक के अनुपालन से उपकरण की निर्मित सुरक्षा की पर्याप्तता सुनिश्चित हो।

इस मानक का प्रथम प्रारूप पऊनिप की कुमारी मनीषा जी. कुसुरकर और डा. आई.एस.सुन्दरराव के द्वारा तैयार किया गया था।

(एस. डी. सोमन)
अध्यक्ष
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

विषय सूची

	प्रस्तावना	i
	प्राक्कथन	ii
1.	भूमिका	1
2.	मानक का कार्यक्षेत्र और उद्देश्य	1
3.	मानक में प्रयुक्त शब्द (नाम निर्देश)	1
4.	एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों का वर्गीकरण	3
5.	एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों की अभिकल्पना सुरक्षा आवश्यकताएँ	3
6.	चिह्न लगाना और परिचयपत्र लगाना	7
7.	परीक्षण आवश्यकताएँ	7
8.	संलग्न दस्तावेज	8
9.	गुणवत्ता आश्वासन	8
10.	प्रकार अनुमोदन	9
परिशिष्ट-1	एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों के अनुमोदन के लिए आवेदन पत्र	10

1. भूमिका

एक्स-रे विश्लेषण और प्रतिदीप्ति तकनीकों का धातुकी अनुसंधान और विश्लेषण से संबंधित वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुप्रयोग पाया जाता है। इस मानक के उद्देश्य के लिए ऐसे उपकरणों को एक्स-रे विश्लेषण उपकरण कहा गया है। इन अनुप्रयोगों के लिए लगाए जाने वाले विशिष्ट त्वरण विभव की सीमा 25,100 किलोवाल्ट के अंदर है। एक्स-रे विश्लेषण उपकरण संपुंजित गहन एक्स-रे पुंज का उपयोग करते हैं जिसके अनुचित उपयोग से त्वचा, आँख, हाथ और अँगुलियों को तीव्र उद्भास मिल सकता है।

2. मानक का कार्यक्षेत्र और उद्देश्य

यह मानक विश्लेषण और प्रतिदीप्ति अनुप्रयोग के लिए एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों की अभिकल्पना में विशिष्ट रूप से विकिरण सुरक्षा पहलू पर मार्गदर्शन प्रदान करता है। इस मानक का उद्देश्य ऐसे उपकरणों की अभिकल्पना और संरचना में पर्याप्त निर्मित सुरक्षा उपाय इंगित करना है जिससे जब इस मानक के अनुसार उपकरणों की अभिकल्पना और संरचना की जाए, तो उन्हें इस उपयुक्त विश्वास के साथ स्वीकार किया जा सके, कि उपयोगकर्ता अस्वीकार्य विकिरण उद्भास से पर्याप्त रूप से संरक्षित हैं। यह मानक उपकरणों के विद्युतीय और यांत्रिक पहलुओं से संबंधित सुरक्षा आवश्यकताओं पर प्रकाश नहीं डालता है। एक्स-रे स्रोत के रूप में विकिरणधर्मी नाभिक का उपयोग करने वाले एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों के उपयोग से संबंधित विकिरणिकीय सुरक्षा पहलुओं पर यह मानक प्रकाश नहीं डालता।

इन मानक की तैयारी में निम्न दस्तावेजों की मदद ली गई है :-

1. आईईसी प्रकाशन 601-2-1 (1981)
2. अमरीकन राष्ट्रीय मानक संख्या एन43.2 "एक्स-रे विश्लेषण और प्रतिदिप्ति विश्लेषण उपकरण के लिए विकिरण सुरक्षा" एएनएसआई 43.2-1977।
3. एक्सरे विश्लेषण उपकरण से "आयनीकारक विकिरण से संरक्षण के लिए व्यवहार सहित (एक्स-रे विश्लेषण उपकरण) (1984) "राष्ट्रीय स्वास्थ्य और चिकित्सा अनुसंधान कौंसिल, आस्ट्रेलिया।

3. मानक में प्रयुक्त शब्द (नाम निर्देश)

3.1 **सहायक उपकरण :** एक्स-रे उपकरण के साथ उपयोग करने या संलग्न करने के लिए अभिप्रेत एक वैकल्पिक उपादान उपकरण भाग, जो जब संलग्न किया जाए, या उपयोग किया जाए, तो एक्स-रे की दिशा, मात्रा या गुणवत्ता को प्रभावित करता है।

3.2 **झरोखा / पुंज निर्गमन छिद्र :** यह एक्स-रे नलिका आधान के संरक्षक पदार्थ में एक खुला भाग है जिसके जरिए प्राथमिक पुंज निकलती है।

3.3 **प्राधिकृत अधिकारी :** विकिरण संरक्षण नियम, 1971 के अंतर्गत उद्घोषणा के द्वारा केंद्रीय सरकार द्वारा नियुक्त कोई अधिकारी या प्राधिकारी। भारत में विकिरण संरक्षण के लिए प्राधिकृत अधिकारी परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (पऊनिप) का अध्यक्ष है।

3.4 **नियंत्रण कक्ष :** एक चौखट पट्टिका (कन्सोल) जिसमें क्ष-किरणों को सक्रिय करने एवं नियमन करने के लिए तथा विविध प्रचालन प्राचलों को इंगित एवं पूर्वचयन करने के लिए साधन हों।

3.5 **श्रेणी क परीक्षण :** विनिर्माताओं के द्वारा प्रदान किए गए उपकरणों का विशिष्ट विकिरण सुरक्षा प्रावधानों से संबंधित विश्लेषण और निरीक्षण।

3.6 **श्रेणी ख परीक्षण :** उपकरण प्राचलों का मापन या कार्यात्मक परीक्षण या दृष्टिगोचर निरीक्षण। इस मानक के द्वारा परीक्षण कार्यविधियों उपकरण के परिपथ में बिना व्यवधान के योग्य प्रचालन अवस्थाओं (त्रुटि अवस्थाआं सहित) पर जो हासिल की जा सकती है, आधारित है।

3.7 **श्रेणी ग परीक्षण :** सम्बद्ध उपकरण के प्राचलों का मापन या उपकरण का कार्यात्मक परीक्षण। दस्तावेज में इस मानक के अनुसार विनिर्माता के द्वारा परीक्षण कार्यविधियाँ विनिर्दिष्ट की जाएँगी। परीक्षण कार्यविधियों में प्रचालन अवस्थाएँ शामिल हो सकती है जिनके लिए उपकरण के निर्माण या परिपथ के साथ व्यवधान आवश्यक हो सकता है। व्यवधान की ऐसी स्थितियों में कार्य विनिर्माता के कार्मिक द्वारा या विनिर्माता के कार्मिक के प्रत्यक्ष निरीक्षण या अनुमोदन के अंतर्गत पूरा किया जाना चाहिए।

3.8 **विफल-सुरक्षा अभिकल्पना :** यह एक ऐसी अभिकल्पना है, जिसमें संकेतक या सुरक्षा उपादानों की विफलता के कारण उपकरण इस ढंग से विफल हो सकता है कि कार्मिक / उपकरण संरक्षित रहें।

3.9 **प्राथमिक / उपयोगी पुंज :** एक्स विकिरण का वह मात्रा जो एक झरोखे के जरिए गुजरता है और नमूने पर आपतित एक्सरे के प्राथमिक स्रोत के रूप में उपयोग के लिए अभिप्रेत है।

3.10 **विकिरण सुरक्षा अन्तरकीलन :** उपकरण के दो या अधिक उपादान / भाग विद्युतीय यांत्रिकी के द्वारा अंतरग्रथित का अर्थ है जिससे इनका पृथक्कीकरण स्वतः प्राथमिक पुंज को बाहर निकलने से रोकता है।

3.11 **स्थल परीक्षण :** प्रतिष्ठापन के बाद कुछ सिद्धान्तों के अनुपालन के प्रदर्शन के लिए अलग-अलग प्रत्येक उपदान या उपकरण का परीक्षण।

3.12 **छितरा विकिरण :** एक्स-रे नलिका समूह और इसके अवरोधक से निर्गत प्राथमिक पुंज की अपेक्षा अन्य विकिरण इसमें प्रकीर्णित और रिसते हुए विकिरण शामिल हैं।

3.13 **नलिका आधान :** एक्स-रे नलिका और उपकरण के भागों का आधान आवरण प्राथमिक

विकिरण से पर्याप्त संरक्षण प्रदान करने के लिए बनाया जाता है और वांछित दिशा में प्राथमिक पुंज निकलने के लिए झरोखा सम्मिलित किया जाता है।

3.14 **नलिका (बंद करने का साधन) कपाट :** कपाट से परे व्यक्तियों पर असावधान उद्भास रोकने के लिए निर्गत प्राथमिक पुंज की सघनता कम करने के लिए झरोखे पर, जब बंद हो, अभिकल्पित चल आवरण है।

3.15 **प्रकार परीक्षण :** विनिर्माता द्वारा यह प्रदर्शन करने के लिए परीक्षण कि साधन या उपकरण कुछ सिद्धान्तों का पालन करते हैं।

3.16 **एक्स-रे प्रतिष्ठापन :** इसमें एक या अधिक एक्स-रे उपकरण अपनी चार दीवारों के साथ होते हैं और इसमें कमरा भी शामिल है जिसमें वे स्थित हैं।

3.17 **एक्स-रे विश्लेषण उपकरण :** एक समूह जिसमें उच्च वोल्टेज जनरेटर, एक्स-रे नलिका, नलिका समूह नियंत्रण कक्ष है तथा सहायक भाग, जिसमें कैमरा, कोण मापक, विकिरण संसूचक शामिल हैं, पर नाड़ी विश्लेषक, पैमाने इत्यादि शामिल नहीं है।

4. एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों का वर्गीकरण

मानक एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों को निम्न दो भागों में वर्गीकृत करता है :

1. पूर्ण रूप से बंद उपकरण
2. आधे बंद उपकरण

5. एक्स-रे विश्लेषण उपकरणों की अभिकल्पन सुरक्षा आवश्यकताएँ

सुरक्षा आवश्यकताएँ : इन उपकरणों में सम्मिलित होने वाले अभिकल्पना सुरक्षा विशेषताएँ निम्न प्रचालनात्मक आवश्यकताओं के एकरुप हेंगी।

1. संलग्नक और रूपरेखाओं के बदलने की बारंबारता,
2. एक्स-रे पुंज के साथ व्यवस्था करने की आवश्यकता,
3. नमूने और संसूचक की गति।

5.1 सामान्य आवश्यकताएँ :

5.1.1 **एक्स-रे नलिका आधान** - किसी एक्स-रे विश्लेषण उपकरण के लिए नलिका आधान निम्न आवश्यकताओं को संतुष्ट करेगा :

5.1.1.1 यह सुनिश्चित करने के लिए कि सामान्य उपयोग, दुर्घटना जन्य आपत्ति या दुरुपयोग के द्वारा इसमें दरार नहीं हो सकती या इसका आकार नहीं बिगड़ सकता। इसे पर्याप्त मजबूती और मोटाई के उच्च घनत्व वाले पदार्थ से निर्मित किया जाएगा।

5.1.1.2 विशेष काम के लिए इसकी आसान और सुविधाजनक स्थिति बनाए रखने और सुगम बनाने के लिए नलिका आधान को उपयुक्त यांत्रिकी साधन का सहारा दिया जाएगा।

5.1.1.3 नलिका आधान का प्रत्येक झरोखा उपयुक्त पदार्थ के कपाट से ढका जाएगा, जिस तक पहुँचने वाले सभी प्रवेश पर अंतरकीलन होगा जिससे एक के भी खुलने पर एक्स-रे नलिका तुरन्त शक्ति विहीन हो जाएगी।

5.1.1.4 एक्स-रे के सहायक भागों में पुंज फंदा या पर्याप्त परिरक्षक के साथ अन्य अवरोधक होंगे जिससे अंतरित प्राथमिक पुंज के कारण मात्रा दर सामान्य प्रचालन, जब नलिका विनिर्माता के द्वारा विनिर्दिष्ट किसी दर पर प्रचालित है, के अंतर्गत एक घंटे में 25 माइक्रो-ग्रे से अधिक नहीं होगी।

5.1.2 **नलिका कपाट प्रत्येक द्वार निम्न आवश्यकताएँ पूरी करेगा :**

5.1.2.1 प्रत्येक कपाट में विफल सुरक्षा अभिकल्पना के साथ कपाट खुलने का संकेतक प्रदान किया जाएगा। द्वारपर एक्स-रे नलिका आघान से इस ढंग से जोडा जाएगा कि सामान्यतः यह पूर्ण रूप से बंद स्थिति में रहेगा और इसे खोलने के लिए कोई निश्चित कार्यवाही करनी होगी।

5.1.2.2 यह इस प्रकार निर्मित किया जाएगा कि विनिर्माता के द्वारा विनिर्दिष्ट स्थितियों के अंतर्गत किसी पहुँचने योग्य सतह से 5 सेंमी. पर एक घंटे में छितरे विकिरण के कारण मात्रा 25 माइक्रो ग्रे से अधिक नहीं होगी।

5.1.2.3 जब उपयोग में न हो, तब बार-बार खोलना रोकने के लिए कपाट में ताले का प्रावधान होगा।

5.1.2.4 कपाट या इसकी किसी यांत्रिकी को बिना विशेष औजारों का उपयोग किए हटाना असंभव होगा। कपाट प्रभावशाली ढंग से पूरे झरोखे को ढकेगा और जितना संभव हो, उतने पास स्थित किया जाएगा।

5.1.3 **पुंज फंदे / रोक :** नमूने द्वारा विसरण, अवशोषण या दोनों की प्रक्रिया में प्राथमिक पुंज के केवल एक अंश का उपयोग किया जाता है। प्राथमिक पुंज के बाकी भाग को, जो नमूने से गुजरता है, परिसर में व्यक्तियों को असावधान उद्भास मिलने से रोकने के लिए प्रभावशाली ढंग से अवशोषण करता है। यह पुंज फंदे का उपयोग करके प्राप्त किया जाएगा।

5.1.3.1 पुंज फंदा उच्च धनत्व वाले पदार्थ का जैसे सीसा, ताँबा या स्टील का इतनी मोटाई का बनाया जाएगा, जिससे इसके परे प्राथमिक पुंज के कारण मात्रा दर 5 सेंमी. पर एक घंटे में 25 माइक्रो ग्रे से अधिक नहीं होगी।

5.1.3.2 पुंज फंदे का व्यास ऐसा होगा कि यह प्रभावशाली ढंग से प्राथमिक पुंज के पूरे अनुप्रस्थ परिच्छेद को ढके। यह उपकरण का स्थायी भाग होगा जिसे विशेष औजारों के द्वारा निकाला जा सकेगा।

5.1.4 **नियंत्रण कक्ष :** प्रचालन प्राचलों के चयन के पूर्व एक्स-रे नलिका के चालू करने बंद करने की

यांत्रिकी से संबंधित सभी प्रचालन एक नियंत्रण कक्ष से किए जाएँगे, जिसमें प्रकाश के रूप में विविध संकेतक भी होंगे, ये सभी नियंत्रण और संकेतक विफल सुरक्षा प्रकृति के होंगे।

नियंत्रण कक्ष में निम्न नियंत्रण और संकेतक होंगे :

5.1.4.1 बिजली की लाइन बंद/चालू का नियंत्रण स्थायी अंकन "POWER ON" तथा संबंधित बिजली संकेतक।

5.1.4.2 एक्स-रे चालू है/बंद का नियंत्रण स्थायी अंकन "X-Ray ON" तथा संबंधित बिजली के संकेतक।

5.1.4.3 चयनित किलोवोल्टेज और मिलीएम्पीयर का संकेत देने के लिए उच्च वोल्टेज और नलिका धारा के संकेतक (या तो अंशाकित मीटर या सांख्यिक प्रदर्शन) उच्च वोल्टेज या नलिका धारा का चयन अनवरत परिवर्तनशील या कदम विभवमापी के प्रयोग द्वारा किया जाएगा।

5.1.4.4 साथ-साथ प्रचालित होने वाली एक से अधिक एक्स-रे पुंज को अधिक पुंज वाले उपकरणों या एक से अधिक पुंज निर्गमन छिद्र वाले उपकरणों के मामले में संकेतक को चयनित पुंज निर्गमन छिद्र को स्पष्ट प्रदर्शित करना चाहिए। यदि अल्फान्यूमेरिक सांकेतिक भाषा का संकेतक के रूप में प्रयोग किया जाता है, तो नियंत्रण कक्ष पर सांकेतिक भाषा की व्याख्या करने वाली संदर्भ तालिका स्थायी रूप से लगाई जानी चाहिए।

5.1.4.5 विपरीत रंगों के दो प्रकाश संकेतक वाले कपाट स्थिति संकेतक का प्रयोग यह संकेत देने के लिए किया जाएगा कि कपाट खुले है या बंद हैं। संकेतक यह भी प्रदर्शित करेगा कि कौन सा कपाट खुला है।

5.1.4.6 कक्ष पर प्रत्येक पुंज के लिए उद्भास की अवधि को नियंत्रित करने के लिए समयकार प्रदान किया जाएगा। जैसे ही समयकार अपनी "शून्य" की स्थिति पर लौटता है एक्स किरणों का उत्पादन बन्द हो जाना चाहिए। एक्स-रे के चालू करने/बन्द करने के नियंत्रण पर "चालू करने" के स्विच के द्वारा जब तक वांछित अवधि के लिए समयकार को पुनःनियोजित नहीं किया जाता कोई भी अनुवर्ती उद्भास संभव नहीं होगा।

5.1.5 सुरक्षा अन्तरकीलन : प्रयुक्त अन्तरकीलन "विफल सुरक्षा" अभिकल्पना का होगा। एक पुंज निर्गमन छिद्र पर अन्तरकीलन अन्य पुंज निर्गमन छिद्रों तक पहुँच को नहीं रोकेगा। निम्न में प्रत्येक के लिए अन्तरकीलन प्रदान किया जाएगा जिससे इनके हटाने या गलत प्रहस्तन स्वतः प्राथमिक पुंज को बंद या एक्स-रे नलिका को शक्तिहीन कर देगा।

1. नलिका आधान/नलिका कवच
2. प्रत्येक पुंज निर्गमन छिद्र का कपाट

3. समयकार इकाई

4. पुंज फंदा

5. चार दीवारी और परिरक्षक के झरोखों की सभी खुली जगहें

उक्त सभी अन्तरकीलन के अलावा, मानव शरीर के किसी भाग को प्राथमिक पुंज के मार्ग में आने से रोकने के लिए अवरोधी या संरक्षी साधन प्रदान किए जाएँगे।

5.1.6 **चाबी ताला स्विच :** उपकरण का अनधिकृत उपयोग रोकने के लिए नियंत्रण कक्ष पर चाबी-ताले स्विच का प्रावधान होगा। ताले से चाबी को हटाते ही एक्स किरणों का उत्पादन स्वतः ही बन्द हो जाएगा।

5.2 विशेष आवश्यकताएँ :

5.2.1 **पूर्ण रूप से बंद उपकरण :** ये उपकरण एक पेटी में बंद होते हैं जहाँ सभी पुंज मार्ग अन्तरकीलक अवरोधकों और / या परिरक्षकों से परिरक्षित होते हैं जिससे उपयोग के दौरान प्राथमिक पुंज के द्वारा व्यक्तियों के उद्भास की संभावना न हो। 5.1 में दी गई आवश्यकताओं के अलावा ये उपकरण निम्न को भी पूरा करेंगे :-

5.2.1.1 प्रतिरूप, नमूने, विश्लेषक केलास (क्रिस्टल) (अगर उपयोग में है) और संसूचक एक पेटी में बंद होंगे, जिसमें सामान्य प्रचालन के दौरान शरीर के किसी भाग के द्वारा प्रवेश नहीं किया जा सकता।

5.2.1.2 इन उपकरणों का निर्माण इस प्रकार होगा कि जब तक सभी प्रचालन और सुधार पूरे नहीं हुए है और सभी चार दीवारियाँ बंद नहीं हुई है या उपयुक्त ढंग से अंतरकीलन नहीं हुआ है एक्स-रे पुंज को ऊर्जायुक्त अर्थात् चालू नहीं किया जा सकता।

5.2.1.3 चार दीवारी के किसी भाग को हटाने या चार दीवारी को खोलने पर पुंज स्वतः शक्तिहीन हो जाएगी या कपाट स्वतः बंद हो जाएगा।

5.2.1.4 सभी कपाटें और चार दीवारियों में किसी भी असावधान उदभासों को रोकने के लिए चालू / बंद यांत्रिकी वाली एक्स-रे नलिका के साथ विफल सुरक्षा अन्तरकीलन होगा।

5.2.1.5 पेटी की दीवालों का स्वाभाविक परिरक्षण सामान्य प्रचालन के दौरान इसकी बाहरी सतह से सभी क्षेत्रों में 5 सेंमी. तक एक घंटे में 25 माइक्रो ग्रे तक मात्रा दर को सीमित करने के लिए पर्याप्त होगा।

5.2.2 **आधे बंद उपकरण :** इस प्रकार के उपकरण में एक्स-रे पुंज मार्ग अन्तरकीलित स्थिर अवरोधकों परिरक्षकों से आंशिक रूप से आवरित होते हैं जिनकों हटाने के लिए विशेष औजारों

की आवश्यकता होती है। 5.1 में दी गई आवश्यकताओं के अलावा इन उपकरणों में निम्न को भी पूरा करना होगा :

5.2.2.1 आवरण में पर्याप्त मोटाई के परिरक्षक होंगे जिससे प्रत्येक आंशिक आवरण की सतह से 5 सेंमी. तक किसी भी पहुँच के बिन्दु पर विकिरण की मात्रा एक घंटे में 25 माइक्रो ग्रे से अधिक नहीं होगी।

5.2.2.2 उपकरण इस प्रकार स्थित होगा कि जब आवरण का प्रवेश खुला हो या अवरोधक अधूरा हो, यदि किसी कारण से कपाट खुला रह जाता है, तो परिणाम स्वरुप प्राथमिक पुंज उस क्षेत्र से दूर हो जाय, जो जनसामान्य से घिरा हुआ है। प्राथमिक पुंज से संरक्षण के लिए पर्याप्त पुंज रोधी / फंदे प्रदान किए जाएँगे।

6. चिह्न लगाना और लेबल लगाना

6.1 प्रत्येक उपकरण के नियंत्रण कक्ष और एक्स-रे नलिका पर यह सूचित करने के लिए उत्कृष्ट ढंग से (स्पष्ट दिखाई देने वाले) चिह्न और लेबल लगाए जाएँगे कि उपकरण बंद है या आधा बंद है। लेबल पर निम्न अन्तर्लेख स्पष्ट रूप से चिह्नित किया जाएगा :-

"सावधान" : यह उपकरण, जब उसे ऊर्जा देने पर एक्स-किरणों का उत्पादन करता है। इसी लिए इसे केवल प्राधिकृत कार्मिक के द्वारा प्रचालित किया जाए।

यह उपकरण एईआरबी-एसएस-5 (1992) से परिपुष्ट है।

अनुमोदित प्रकार संख्या एईआरबी /

6.2 नियंत्रण कक्ष के साथ साथ आधान या उपकरण पर उत्कृष्ट संकेत होगा जो उपयोगकर्ता को एक्स-रे पुंज की स्थिति का ज्ञान कराने के लिए एक्स-रे की चालू स्थिति में चमकता है।

7. परीक्षण आवश्यकताएँ

निर्मित सुरक्षा साधनों की ठीक कार्यक्षमता सुनिश्चित करने के लिए विनिर्माता द्वारा निम्न परीक्षण किए जाएँगे।

7.1 समयकार

प्रकार परीक्षण : श्रेणी ए

यह सुनिश्चित करने के लिए अभिकल्पना का विश्लेषण कि समयकार के चलने और विकीर्णन को खत्म करने की उसकी क्षमता का विकीर्णन के मध्य परीक्षण कर लिया गया है।

स्थल परीक्षण : श्रेणी ब

सत्यापित करता है कि समयकार

(i) विकिरण के साथ गणना बढ़ाता है।

(ii) विकिरण के साथ स्विच चालू और बंद करता है।

(iii) विकीर्णन में बाधा आने के बाद अपनी गणना को रोक देता है।

(iv) को अनुवर्ती विकीर्णन शुरु करने से पहले शून्य पर फिर से लाने की आवश्यकता है।

(v) का जब निर्धारित समय व्यतीत हो चुका हो तो, विकीर्णन समाप्त हो जाता है।

7.2 विकिरण सुरक्षा अन्तरकीलन

प्रकार परीक्षण : श्रेणी ए

यह सुनिश्चित करने के लिए, कि विकीर्णन के बीच समाप्त करने की आवश्यक क्षमता सत्यापित की गई है, प्रत्येक अन्तरकीलन परिपथ का अभिकल्पना विश्लेषण।

स्थल परीक्षण : श्रेणी सी

प्रत्येक तत्व की विफलता का अनुरुप प्रदर्शन करके अन्तरकीलन की विकिरण को समाप्त करने की क्षमता का सही ढंग से कार्य करने का सत्यापन।

7.3 प्रकाश संकेतक

स्थल परीक्षण : श्रेणी बी

उनके विशिष्ट चयन / संकेतन प्रचालन के लिए सभी संकेतकों के सही कार्य करने का सत्यापन।

8. संलग्न दस्तावेज

8.1 विनिर्माता प्रत्येक एक्स-रे उपकरण के लिए प्रतिष्ठापन संयोजन, अन्तरसम्बद्धता और व्यवस्था से संबंधित नियम पुस्तिकाएँ उपयोगकर्ता को उपलब्ध कराएगा।

8.2 विनिर्माता उपकरण के साथ प्रचालन, मरम्मत और अनुरक्षण नियम पुस्तिकाएँ प्रदान करेगा।

8.3 विनिर्माता उक्त वर्णित परीक्षणों की रपट प्राधिकृत अधिकारी को प्रस्तुत करेगा। ये रिपोर्टे उपकरण के प्रकार विनिर्देशन जैसे पूर्ण रूप से बंद या आधा बंद उपकरण के साथ- साथ सभी परीक्षणों की परीक्षा स्थितियों, कार्यविधियों, परीक्षण साधनों और परिणामों को विनिर्देश करेंगी।

9. गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम

पर्याप्त विकिरण संरक्षण बनाए रखने के लिए उपकरण के विनिर्माता द्वारा गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम चलाया जायगा। इन कार्यक्रमों में मुख्य उपकरण, सहायक उपकरण और अभिलेख पद्धति शामिल होगी। गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम में, यह सुनिश्चित करने के लिए, कि इस मानक

में निर्धारित उपयुक्त निष्पादन विनिर्देशन पूरे किए गए है। नए उपकरणों के स्वीकृति परीक्षण शामिल होंगे। विनिर्माता उपकरणों के लिए स्वीकृत अभिकल्पना, निर्माण और परीक्षण आवश्यकताओं समेत पर्याप्त गुणवत्ता आश्वासन कार्यक्रम लागू करेगा।

10. प्रकार अनुमोदन

10.1 हर एक्स-रे विश्लेषण उपकरण तब तक बाजार में नहीं लाया जाएगा, जब तक प्राधिकृत अधिकारी द्वारा इसका प्रकार अनुमोदन नहीं किया गया है।

10.2 प्रकार अनुमोदन का इस मानक के अनुभाग 5, 6 और 7 के अंतर्गत विनिर्दिष्ट आवश्यकताओं के साथ पर्याप्त प्रदर्शन होता है।

10.3 इन उपकरणों की निर्मित सुरक्षा उनके अनुमोदन के लिए महत्वपूर्ण सिद्धान्त है और सामान्य एवं दुर्घटना जन्य स्थितियों के लिए प्रदर्शित की जानी चाहिए।

विनिर्माता परिशिष्ट-1 में दिए गए आवेदन प्रारूप के अनुसार प्राधिकृत अधिकारी को आवेदन करेगा। विनिर्माता आवेदन के साथ संलग्न दस्तावेज, श्रेणी सी परीक्षणों के लिए विनिर्माता के परीक्षण कार्यविधि विनिर्देशन और इस मानक में विनिर्दिष्ट परीक्षणों के साथ अनुपालन करने के प्रदर्शन करने के लिए विनिर्माता दस्तावेजीकरण प्रस्तुत करेगा। परीक्षण दस्तावेजीकरण सभी परीक्षणों की परीक्षण स्थितियाँ, परीक्षण साधन और परिणाम विनिर्दिष्ट करेगा।

परिशिष्ट -1

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद

विक्रम साराभाई भवन
चौथी मंजिल, उत्तरी खंड,
अणुशक्तिनगर,
मुंबई-400 094

सदर्भ : एईआरबी / आरएसडी / टीए / **दिनांक :**

एक्स-रे विश्लेषण उपकरणें के अनुमोदन के लिए आवेदन पत्र

ए) विनिर्माता का विस्तृत विवरण :-

1. आवेदक का नाम और पता :
2. विनिर्माता का नाम और पता :
3. इस आवेदन से संबंधित व्यक्ति, जिनसे संपर्क किया जा सकता हो

बी) उपकरण के विनिर्देशन :-

1. उपकरण का नाम :
2. प्रतिरूप / श्रेणी वर्गीकरण :
3. उपकरण का प्रत्याशित जीवनकाल :
4. पुंज निर्गमन छिद्रों की संख्या :
5. प्रत्येक निर्गमन छिद्र की पुंज शक्ति :

i)

ii)

iii)

iv)

6. अन्तर्निर्मित सुरक्षा विशेषताएँ / विकिरण सुरक्षा अन्तरकीलन प्रावधान

7. मानक, जिससे उपकरण अनुपालन करता है :

(क) उपकरण की अभिकल्पना और निर्माण का विस्तृत विवरण विशेष तौर पर अवरोधक और विकिरण सुरक्षा अन्तरकीलन से संबंधित।

(ख) सभी नियंत्रण और सुरक्षा पद्धतियों के कार्यात्मक विवरण के साथ रूपरेखा।

(ग) उपकरण के प्रतिष्ठापन, उपयोग और अनुरक्षण के लिए निर्देश

(घ) राष्ट्रीय मानक के साथ अनुपालन प्रदर्शन करने वाली निष्पादन परीक्षण रिपोर्टें।

(च) पिछले पाँच वर्षों के दौरान भारत में उपयोग किए जाने वाले उसी प्रकार के किसी उपकरण की निष्पादन रिपोर्ट

(छ) अन्य कोई सूचना, जो आप देना चाहे :

मैं प्रमाणित करता हूँ कि मेरे द्वारा दी गई उक्त सभी सूचनाएँ मेरे ज्ञान और विश्वास के आधार पर सही हैं।

स्थान : हस्ताक्षर

दिनांक : नाम

पद

परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद मानक विनिर्देश सं. एईआरबी/एसएस-5(1992)

मुद्रित : परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद
नियामक भवन
अणुशक्ति नगर
मुंबई - 400 094
भारत

बीसीएस