

विकिरण मॉनिटरन घड़ी

विकिरण स्तर की सतत जानकारी देने में समर्थ



शिवम अग्रवाल और शुचिता बहादुर

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई

किसी भी अज्ञात एवं आपात स्थिति में, प्रथम बचावकर्ताओं के लिए घटनास्थल पर विकिरण-परिदृश्य को सही तरीके से समझना अत्यावश्यक है। इसी को ध्यान में रखकर, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के विकिरण सुरक्षा प्रणाली प्रभाग (RSSD) द्वारा विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी (रेडिएशन मॉनिटरिंग वॉच; RMW; चित्र-1) विकसित की गई है। अल्प भार वाली, संहत (कॉम्पैक्ट) बैटरी से चलने वाली इस घड़ी को साधारण घड़ी की तरह ही कलाई पर पहना जा सकता है। अपने आस-पास के परिवेश में गामा विकिरण के स्तर को यह घड़ी लगातार मापती रहती है। इसका उपयोग प्रथम बचावकर्ताओं और आपातकालीन परिस्थितियों में कार्यरत कार्मिकों द्वारा किया जा सकता है।

दिखने में सामान्य घड़ियों जैसी लेकिन कार्य से भिन्न, इस विकिरण घड़ी का विकास चुनौतीपूर्ण रहा है। कम ऊर्जा क्षमता की बैटरी (कॉइन सेल) से विकिरण घड़ी को लम्बे समय तक चलाने के लिए, घड़ी के अधिकांश घटकों में प्रयुक्त ऊर्जा खपत को कम किया गया है। साथ ही, छोटी सी घड़ी के लिए विकिरण संसूचक भी छोटा ही होना चाहिए। अतः छोटे आकार के संसूचक को (जो सामान्यतया कम संवेदनशील होता है) कम विकिरण स्तर मापने में सक्षम बनाया जाना भी जरूरी है। इन आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, इस विकिरण घड़ी (RMW) हेतु 3 वोल्ट का लीथियम बैटरी कॉइन सेल चुना गया जो कॉम्पैक्ट भी है और आसानी से उपलब्ध भी। विकिरण संसूचक के रूप में इसमें एक छोटी बेलनाकार गीगर-मुलर नलिका (GM-ट्यूब; लंबाई 37 मिलीमीटर, व्यास 9 मिलीमीटर) का उपयोग किया गया। यह ट्यूब गैस से भरी एक विकिरण संसूचक

बंद नलिका होती है, जिसका उपयोग आयनकारी विकिरण मापन हेतु किया जाता है। विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी में संसूचक के रूप में GM-ट्यूब का उपयोग चुनौतीपूर्ण है, क्योंकि जहां इसके प्रचालन हेतु लगभग 550 वोल्ट विद्युत ऊर्जा आवश्यक है, वहीं प्रयुक्त कॉइन सेल केवल 3 वोल्ट ही दे सकता है। चूँकि, सामान्यतया उपलब्ध उच्चविभव जनित्र या तो आकार में बड़े होते हैं या फिर अधिक बिजली की खपत करते हैं, इसलिए, 3 वोल्ट को 550 वोल्ट में बदलने के लिए एक विशेष उच्च विभव जनित्र को छोटे आकार में बनाया गया। बिजली की अल्प खपत के साथ इस जनित्र का प्रचालन संभव बनाया गया ताकि विकिरण के अभाव में घड़ी में विद्युत की खपत अल्पतम हो और एक ही बैटरी से अधिक आयु मिल सके। तालिका-1 में इस विकिरण घड़ी के प्रमुख तकनीकी विवरण (विनिर्देश) दिए गए हैं।



चित्र-1 कलाई में पहने हुए विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी

तालिका-1 विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी (RMW) – विनिर्देश	
डायल व्यास	~52 मिलीमीटर
वज़न	~65 ग्राम (बैटरी सहित)
गामा डोज़ दर सीमा	0.04 $\mu\text{Sv/h}$ से 4 mSv/h
अलार्म	श्रव्य अलार्म (डोज़ दर सीमा पार होने पर)
विद्युत् धारा (करंट)	~70 μA
बैटरी	CR2450 लिथियम कॉइन सेल
बैटरी की आयु	1 वर्ष से अधिक

विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी की मुख्य विशेषताएँ

- परिवेशीय गामा विकिरण डोज़ और डोज़ दर का सतत मापन
- गामा विकिरण संसूचन (डिटेक्शन) के लिए गीगर-मुलर ट्यूब का उपयोग
- कॉम्पैक्ट, वज़न में हल्की और लंबे समय तक पहनने में आसान

- जल-प्रतिरोधी डिज़ाइन
- कैलेंडर के साथ डिजिटल घड़ी
- पूर्व निर्धारित डोज़ दर पर श्रव्य अलार्म
- लो बैटरी और अधिक परास सूचक का प्रावधान

सारांशतः यह विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी आसानी से पहनने योग्य विकिरण संसूचन यंत्र है, जिसे विशेष रूप से प्रथम बचावकर्ता, आपातकालीन परिस्थितियों में कार्यरत कार्मिकों और विकिरण संभावित क्षेत्रों में कार्यरत व्यक्तियों के लिए विकसित किया गया है। यह यंत्र विकिरण स्तर की निरंतर जानकारी प्रदान करता है।

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र द्वारा निर्मित विकिरण मॉनिटरिंग घड़ी की औपचारिक जानकारी निम्न लिंक पर सार्वजनिक रूप से उपलब्ध है।

<https://www.barc.gov.in/technologies/rmw/index.html>



लेखकगण का परिचय



श्री शिवम अग्रवाल



सुश्री शुचिता बहादुर

श्री शिवम अग्रवाल, वैज्ञानिक अधिकारी-ई और सुश्री शुचिता बहादुर, वैज्ञानिक अधिकारी- एफ वर्तमान में, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई के विकिरण संरक्षा प्रणाली प्रभाग में कार्यरत हैं।