



वार्षिक प्रतिवेदन
सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला
संसदीय अधिनियम द्वारा भारत का राष्ट्रीय माप संस्थान (एनएमआई)
2015 - 2016



माप एवं तौल अधिनियम 1956 के तहत अधीनस्थ कानून, 1976 अधिनियम के अन्तर्गत 1988 में पुनः जारी

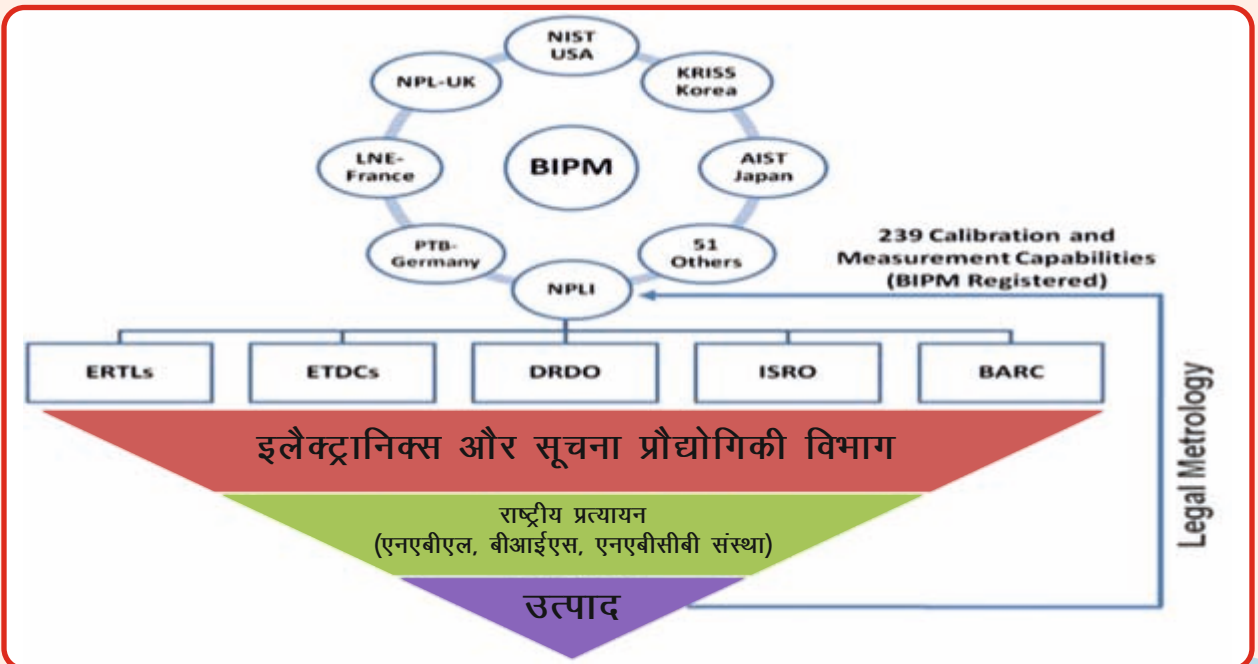
नवीन भारत हेतु नया सीएसआईआर-एनपीएल

www.nplindia.org

सीएसआईआर-एनपीएल विश्व में सीजियम परमाणु घड़ी प्राइमरी आवृत्ति मानक रखने वाले नौ एनएमआई में से एक है।

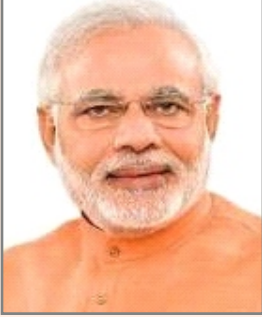


सीएसआईआर-एनपीएल भारत के समग्र विकास हेतु विज्ञान और प्रौद्योगिकी के समर्थन में



सशक्त भारत हेतु नवीन सीएसआईआर-एनपीएल

उद्देश्य



श्री नरेन्द्र दामोदरदास मोदी
प्रधानमंत्री, भारत सरकार
अध्यक्ष, सीएसआईआर



डा. हर्षवर्धन
कैबिनेट मंत्री, विज्ञान एवं प्रौद्योगिक
तथा भू-विज्ञान
उपाध्यक्ष, सीएसआईआर



डा. गिरीश साहनी
महानिदेशक, सीएसआईआर



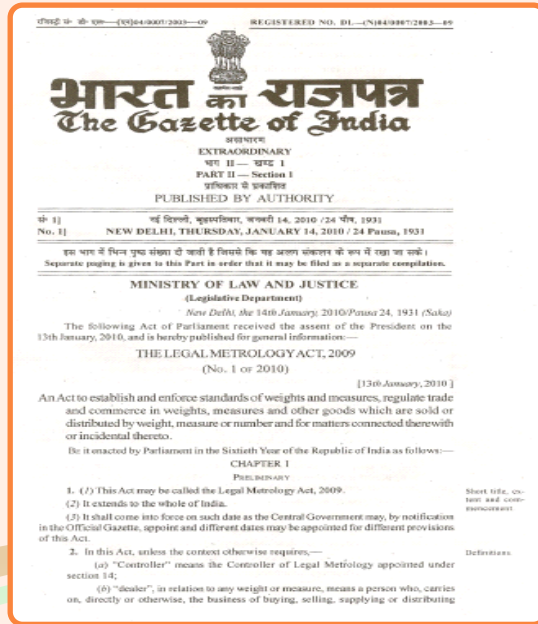
डा. डी के असवाल
निदेशक, एनपीएल

भारतीय विज्ञान एवं उद्योग के विकास इंजन के सुचारु संचालन हेतु सटीक एवं परिशुद्ध मापन अत्यावश्यक है क्योंकि यह अव्यवस्था को दूर कर आविष्कारों का मार्ग प्रशस्त करता है, जिसके परिणामस्वरूप अमूल्य जीवन की रक्षा, संसाधनों एवं समय की बचत होती है।

- अन्तरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत भारत के मापन मानकों का विकास करना तथा भारत की समृद्धि एवं जीवन की गुणवत्ता को बेहतर बनाने वाले उद्योग, सरकार, सामरिक तथा शैक्षणिक समुदाय में मापन क्षमताओं का प्रचार-प्रसार करना।
- भावी क्वांटम मानकों तथा नई प्रौद्योगिकियों को स्थापित करने के उद्देश्य से बहु-विषयक अनुसंधान तथा विकास कार्य करना ताकि भारत अन्तरराष्ट्रीय मापन प्रयोगशालाओं के समकक्ष बना रहे।
- उदीयमान भारत की निरंतर बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए 'मेक इन इंडिया' कार्यक्रम के तहत परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरणों का विकास (अर्थात् आयातित उपकरणों स्थानापन्न) करना।
- 'कुशल भारत' (Skill India) कार्यक्रम के तहत मापन क्षेत्रों में युवा-वैज्ञानिकों एवं उद्यमियों को प्रशिक्षण प्रदान करना।

घोषणा पत्र

सीएसआईआर – राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (एनपीएल) को संसदीय अधिनियम के द्वारा भारत के 'राष्ट्रीय मापन संस्थान' (एनएमआई) का दर्जा प्रदान किया गया है तथा यह राष्ट्र की आवश्यकताओं के अनुरूप मापन के प्रचार-प्रसार के दायित्व का निर्वहन करने वाला 'राष्ट्रीय मानकों' का संरक्षक है।



वर्तमान सीएसआईआर-एनपीएल : प्रतिमान विस्थापन



वर्तमान अनुसंधान और विकास केन्द्र बिंदु एवं प्राथमिकताएँ

केन्द्र बिंदु के व्यापक क्षेत्र हैं :-

- ◆ भौतिक-यांत्रिक मानक
- ◆ समय एवं आवृत्ति, इलैक्ट्रिकल और इलैक्ट्रानिक्स मानक
- ◆ पर्यावरण एवं जैव-चिकित्सा मैट्रोलॉजी
- ◆ उन्नत सामग्री एवं उपकरण
- ◆ परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरण और आऊटरीच

सीएसआईआर-एनपीएल 'देश के विकास इंजन' के रूप में (चयनित संगठनों की सूची जिन्हें समर्थन, सलाह और सर्वोच्च अंशांकन सेवाएँ प्रदान की जा रही हैं)

सरकारी / अर्ध-सरकारी संगठन: वायु सेना; एयर इंडिया; भारत इलेक्ट्रॉनिक्स; भेल; भिलाई इस्पात संयंत्र; भारतीय मानक ब्यूरो; केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड; केंद्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय लोक निर्माण विभाग; रेलवे सूचना प्रणाली; केंद्रीय खनन एवं ईंधन अनुसंधान संस्थान; रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स एप्लीकेशन प्रयोगशाला; दिल्ली जल बोर्ड; सीमा सुरक्षा बल निदेशालय; हिंदुस्तान वैमानिकी लिमिटेड; इंडियन ऑयल; इसरो जड़त्वीय प्रणाली यूनिट; महाराष्ट्र राज्य विद्युत; सूक्ष्म, लघु और मझोले उद्यम परीक्षण केंद्रीय एनटीपीसी; परमाणु ईंधन परिसर (डीएई); आयुध निर्माणीय, रेल कोच फैक्ट्री; आदि।

उद्योग: एबीबी इंडिया; एसीसी; एमिल लिमिटेड; आल्सटॉम भारत; अंबुजा सीमेंट; बिनानी सीमेंट; बिड़ला टायर्स; ब्लू स्टार; ब्यूरो वेरिटास; कैसियो भारत; क्रॉम्पटन ग्रीव्स लिमिटेड; डीजल लोकोमोटिव वर्क्स; एस्सार ऑयल लिमिटेड; गोदरेज एंड बोयस मैनुफेक्चरिंग कंपनी लिमिटेड, हैवेल्स इंडिया; होंडा कार्स; अंतरराष्ट्रीय जिंक एसोसिएशन; जे.के. व्हाइट सीमेंट; जेके लक्ष्मी सीमेंट; किलोस्कर ब्रदर्स; लार्सन एंड टुब्रो; मारुति सुजुकी; मैसूर पेंट्स एंड वार्निश; फिलिप्स इंडिया; पीरामल हेल्थकेयर, रैनबैक्सी; रैपिड मेट्रो रेल गुडगांव; सैमसंग इंडिया।

सार्क राष्ट्र: नेपाल मानक एवं मेट्रोलॉजी ब्यूरो (MBSM) नेपाल, बांग्लादेश मानक और परीक्षण संस्थान (BSTI), बांग्लादेश; मापन इकाई, मानक और सेवा विभाग (MUSSD), श्रीलंका; राष्ट्रीय भौतिक एवं मानक प्रयोगशाला (NPSL), पाकिस्तान; भूटान मानक ब्यूरो (बीएसबी), भूटान; अफगानिस्तान राष्ट्रीय मानक प्राधिकरण (ANSA), अफगानिस्तान; मालदीव मानक और मेट्रोलॉजी इकाई (MSMU), मालदीव।

सीएसआईआर-एनपीएल के महत्वपूर्ण योगदान के कुछ उदाहरण

सीएसआईआर-एनपीएल आज व्यापक रूप से उद्योग और शिक्षाविदों द्वारा राष्ट्रीय महत्व की सामग्री के एक केंद्र के रूप में मान्यता प्राप्त है।

1. भारतीय निर्वाचन आयोग के लिए अमिट स्याही

आम चुनाव के दौरान भारत निर्वाचन आयोग की जरूरत को पूरा करने के लिए सीएसआईआर-एनपीएल से सूत्र मैसर्स मैसूर लाख और पेंट लिमिटेड को दिया गया था। अमिट स्याही श्रीलंका, मध्य पूर्व के देशों, अफ्रीकी जैसे देशों को निर्यात किया जा रहा है।



2. कार्बन और कार्बन उत्पाद

ग्रेफाइट और उसके उत्पाद सहित कार्बन, औद्योगिकरण के लिए महत्वपूर्ण हैं। इस प्रक्रिया का सूत्र कार्बन ब्लॉक, सिनेमा प्रोजेक्टर में इस्तेमाल सिनेमा आर्क कार्बन, नौसेना सर्च लाइट के लिए अनुप्रयोग प्रक्रिया कार्बन, ड्वार्फ इलेक्ट्रोड सूखे सेल बैटरी के लिए जैसे विभिन्न कार्बन उत्पादों के लिए बड़े पैमाने पर उत्पादन हेतु भारतीय उद्योगों को प्रदान किया गया।



3. प्रमाणित संदर्भ सामग्री

मोनो एलेमेंटल समाधान : सीसा, क्रोमियम, सिल्वर, पोटेशियम, कैल्शियम, फ्लोराइड और नाइट्रेट

मल्टी एलेमेंटल समाधान: कॉपर लौह-जस्ता और सीसा, कैडमियम निकल

कीटनाशक: क्लोरपाइरीफोस, आइसोप्रोटरोन, फेनवलेरेट और साइपरमेथ्रीन

एक्स-रे विवर्तन विश्लेषण : सिलिकॉन पाउडर और अल्फा एल्यूमिना पाउडर

स्पेक्ट्रो-विश्लेषण : सादे कार्बन इस्पात (कम और उच्च कार्बन)



4. एयरोस्पेस उद्योग

एनपीएल में हल्के वजन/उच्च शक्ति घटक, मुख्य रूप से एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम मिश्र धातु और उनके कंपोजिट एयरोस्पेस उद्योग के लिए विकसित किए गए।

इनमें ये शामिल हैं : (i) एयरोस्पेस ग्रेड एल्यूमीनियम कील तार (ii) हिंदुस्तान लिमिटेड (एचएएल) के लिए Al-Li हल्के वजन इन्सर्ट, (iii) एचएएल के उन्नत हल्के हेलीकॉप्टर (एएलएच) के लिए गियर नलियों लैंडिंग स्कैड (iv) मैग्नीशियम मिश्र वर्ग ट्यूबिंग का भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के उपग्रह प्रक्षेपण यान (पीएसएलवी) और एमएमसी ट्यूब इनसैट में प्रस्तावित उपयोग के लिए।



5. संदीप्तिशील सामग्री और उपकरण

संदीप्तिशील फोस्फर्स पर कैथोड रे ट्यूब और काले और सफेद ट्यूब के लिए अनुसंधान एवं विकास शुरू किया गया था। विश्वस्तरीय संदीप्तिशील सामग्री और उपकरणों की तैयारी के लिए प्रौद्योगिकियों का विकास किया गया है और तकनीकी सूत्र राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और भारतीय उद्योगों के लिए स्थानांतरित कर दिया गया है।



सीएसआईआर-एनपीएल के महत्वपूर्ण योगदान के कुछ उदाहरण

6. ऑटोमोबाइल उद्योग

ऑटोमोबाइल उद्योग के लिए एक महत्वपूर्ण काम किया गया है। एक ठंडा/गर्म फोर्जिंग संयंत्र उद्योगों के मैसर्स हीरो समूह द्वारा प्रायोजित परियोजना के तहत तैयार किया गया था। इस के आधार पर, एक संयंत्र गुडगांव में सेट अप किया गया है, जहां दस अलग पारेषण घटक (स्प्लिंड शाफ्ट और गियर कारतूस) के 8,40,000 सेट का निर्माण किया जा रहा है।



7. अंटार्कटिक वायुमंडल

एनपीएल में सबसे महत्वपूर्ण कार्यक्रमों में से एक अंटार्कटिक अध्ययन के लिए रेडियो, ध्वनिक और ऑप्टिकल अनुसंधान बड़ी संख्या में 1981 में बहुत पहले लगभग एक साथ शुरू की गयी थी। एक मिलीमीटर वेव रेडियो स्पेक्ट्रोमीटर मैत्री में सभी मौसम की स्थिति के तहत एक सतत् आधार पर ओजोन की ऊंचाई प्रोफाइल पर नजर रखने के साथ अंटार्कटिक पर्यावरण के अध्ययन के लिए स्थापित किया गया था।



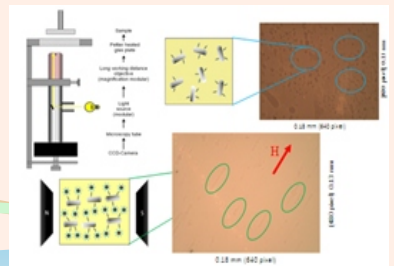
8. ऑप्टिकल विकिरण मानकों

एनपीएल का ऑप्टिकल विकिरण मानक अनुभाग मौजूदा मूल इकाई कैण्डेला को स्थापित, अनुरक्षित व प्रापण करता है और विभिन्न प्रकाशमिति मापदंडों जैसे चमकदार प्रवाह, रोशनी, चमक, चमक तीव्रता, डिटेक्टर रेस्पॉन्सिविटी, रंग तापमान और रेडियोमितीय मापदंडों अर्थात् वर्णक्रमीय चमक और वर्णक्रमीय विकिरण के लिए अंशांकन सुविधा प्रदान करता है।



9. नैनो मैग्नेटिक सामग्री और प्रौद्योगिकी

सीएसआईआर-एनपीएल ने ऊर्जा रूपांतरण उपकरणों के लिए चुंबकीय तरल पदार्थ प्रौद्योगिकी विकसित की है। चुंबकीय नैनो कणों के तरल सस्पेंशन पर विभिन्न प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोगों हेतु फेरोफ्लूइड आधारित मल्टीवाल कार्बन नैनोट्यूब्स (MWCNTs) को संश्लिष्ट किया गया है। एक अंतरराष्ट्रीय मानक दस्तावेज (ISO/TC229 WG4, Ref. 19807) भारतीय मानक ब्यूरो-एनपीएल, भारत द्वारा तैयार किया जा रहा है।



प्रभाग-I : भौतिक-यांत्रिक मानक

द्रव्यमान मानक

किलोग्राम द्रव्यमान की इकाई है। यह किलोग्राम के अंतरराष्ट्रीय प्रोटोटाइप के द्रव्यमान के बराबर है।



तापमान और आर्द्रता मानक

वर्ष 1990 (ITS-90) के अंतरराष्ट्रीय तापमान पैमाने के अनुसार तापमान की इकाई केल्विन है और इसे पानी के ट्रिपल बिंदु (273.16K) के थर्मो डायनामिक तापमान के $1/273.16$ के अंश के रूप में परिभाषित किया गया है।



आयाम के मानक

मीटर, एक सेकेण्ड के $1/299792458$ के समय अंतराल के दौरान शून्य में प्रकाश द्वारा तय की गयी यात्रा की लंबाई है। आयोडीन आवृत्ति स्थिर He-Ne लेजर का इस्तेमाल इकाई मीटर, माइक्रो और नैनो आयामी माप को पूर्ण रूप में समझने के लिए किया गया।



आप्टिकल विकिरण मानक

केण्डेला एक स्रोत की दी गयी दिशा में चमकदार तीव्रता है जो 5.40×10^{14} हर्ट्ज आवृत्ति की एक वर्णी विकिरण उत्सर्जित करती है और उसमें प्रति स्टीरेडियन $1/683$ वाट की दिशा में विकिरणी तीव्रता होती है।



बल एवं कठोरता मानक

उद्योग और उपयोगकर्ताओं की बढ़ती हुई परीक्षण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उच्च स्तर के बल मानकों, बलाघूर्ण और कठोरता माप मानकों का सृजन और विकास।



दबाव एवं वैक्यूम मानक

उद्योगों को अंशांकन एवं सहायता प्रदान करने के लिए अनुभाग, अल्ट्रासोनिक इंटरफेरोमीटर, दाबान्तरमापी (ULM), छिद्र प्रवाह प्रणाली, हाइड्रोलिक नियंत्रित क्लियरेंस पिस्टन गेज वायवीय (न्यूमेटिक) बड़े व्यास पिस्टन गेज आदि से सुसज्जित है।



ध्वनिकी, अल्ट्रासोनिक्स एवं कंपन मानक

ध्वनिकी और ध्वनि दबाव में अल्ट्रासोनिक्स, कंपन आयाम और अल्ट्रासोनिक पावर माप में राष्ट्रीय मानकों को बनाए रखना और उन्नयन करना।



द्रव प्रवाह माप मानक

प्रवाह के राष्ट्रीय मानकों को अद्यतन करने और बनाए रखना तथा विभिन्न प्रकार के वाटर फ्लो मीटर्स हेतु शीर्ष स्तर का परीक्षण और अंशांकन सेवाएं प्रदान करना।



प्रभाग-II समय एवं आवृत्ति, विद्युत एवं इलेक्ट्रानिकी मानक

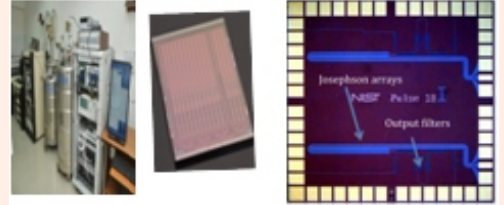
संयुक्त केन्द्रित आयन बीम माइक्रोस्कोप

नैनो तार (कार्बन नैनो ट्यूब, अतिचालक आदि) अथवा नैनो परतें (ग्रेफीन, सांस्थितिक विद्युत रोधी अथवा संक्रमण धातु डाइकेलको-जेनाइड्स) अत्यंत आशाजनक विद्युत परिवहन, चुंबकीय, फोटोनिक्स तथा यांत्रिक गुणधर्मों का प्रदर्शन करते हैं। इन पदार्थों का शीघ्रतापूर्वक नैनो उपकरण/नैनो एफईटी रूप में रूपांतरित करने हेतु हमारे पास संयुक्त केन्द्रित आयन बीम माइक्रोस्कोप (ओरेगा, जेईस) नामक एक विशिष्ट नैनो संरचनात्मक उपकरण है।



ए सी जोसेफसन वोल्टता मानक

अन्तरराष्ट्रीय स्तर के अनुरूप वोल्ट मात्रक के विकीर्णन हेतु प्रयुक्त एसी जोसेफसन मानक को अति स्थिर मार्जिन तथा फ्लैटस्पॉट्स प्राप्त करने हेतु इष्टतम विधि का प्रयोग किया है।



एल एफ, एच एफ प्रतिबाधा तथा डी सी मानक

धारा, वोल्टता, प्रतिरोधकता तथा आवेश मापन में नैनो-मापिकी की स्थापना सहित एल एफ, एच एफ प्रतिबाधा तथा डी सी मानकों को अनुरक्षित एवं अद्यतन करना



एल एफ तथा एच एफ वोल्टता, धारा एवं माइक्रोवेव मानक

प्राथमिक मानकों तथा एल एफ एवं एच एफ वोल्टता, धारा, माइक्रोवेव पावर, संकीर्णता और 18GHz तक प्रतिबाधा स्थापना, अनुरक्षण तथा इन्हें अद्यतन करना।



एसी उच्च वोल्टता तथा एसी उच्च धारा मानक

एसी उच्च वोल्टता तथा उच्च धारा के राष्ट्रीय मानकों और C एवं δ मानक का अनुरक्षण करना।



एसी पावर तथा ऊर्जा मानक

इस समूह द्वारा अनुरक्षित प्राथमिक पावर अंशांकन प्रणाली (पीपीसीएस), v , Ω एवं समय (s) द्वारा अनुमार्गणीय है।



प्रभाग-III पर्यावरणीय तथा बायोमेडिकल मापिकी

स्वस्थ भारत हेतु वायु प्रदूषक मॉनीटरन

सीएसआईआर-एनपीएल भारत के उन प्रमुख संस्थानों में से है जहां पर्यावरण की दशा को परिवर्तित करने वाले हेतुक तंत्र तथा स्वास्थ्य, जीविका, अर्थव्यवस्था तथा जलवायु पर इसके प्रभावों को समझने हेतु गहन अनुसंधान कार्य कई वर्षों पहले आरंभ हो गया था।

सीएसआईआर-एनपीएल ने वायुमंडलीय प्रजातियों हेतु गुणवत्ता मापन पद्धति के विकास का कार्य शुरू कर दिया है, जिसका गुणवत्ता मापन सुनिश्चित करने हेतु मानकों के विकास के अलावा वायुमंडलीय मापन गतिविधियों में संलग्न समस्त संस्थानों तथा संगठनों द्वारा अनुकरण किया जा सकता है। एनपीएल वर्ष 2007 से 'रसायन मापिकी' के तहत गैस प्राथमिक संदर्भ मानकों के विकास पर कार्य कर रहा है। विश्वसनीय मापन आँकड़े प्राप्त करने हेतु एनपीएल द्वारा उच्च आयतन नमूने तथा एवं नमूनों हेतु एक अंशांकन सुविधा का भी विकास किया जा रहा है।

भारत में पृष्ठभूमि वायुमंडलीय आँकड़े अत्यंत दुर्लभ हैं। सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा भारत में संदर्भित वायुमंडल डाटाबेस तैयार करने के लिए पालमपुर (हिमाचल प्रदेश) में पूर्णतया मूल वायुमंडल में एक वायुमंडलीय मॉनीटरन स्टेशन स्थापित किया गया है। पालमपुर के क्षोभमंडल में बादलों तथा एरोसेल के प्रकाशिक गुणधर्मों की वर्टिकल प्रोफाइल के मापन हेतु एनपीएल के रिमोट मॉनीटरन स्टेशन में एक वर्टिकल रमन लिडार सिस्टम भी स्थापित किया गया है।

बायोमेडिकल इंस्ट्रुमेंटेशन

बायोमेडिकल इंस्ट्रुमेंटेशन प्योर व अनुप्रयुक्त विज्ञान के क्षेत्र के साथ एकीकृत अनुसंधान के क्षेत्र में भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जैव प्रौद्योगिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन के सिद्धांतों को शामिल कर निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ अनुसंधान के लिए समर्पित है : (i) कोलेस्ट्रॉल की प्रक्रिया प्रौद्योगिकी का विकास, (ii) कैंसर निदान के लिए जैव संवेदक विकसित करने के लिए (iii) निरंतर अनुसंधान और विकास के माध्यम से संक्रामक रोगों के लिए जैव संवेदक के विकास हेतु नई सामग्री के संश्लेषण के लिए।

कागज पर एक सुविधाजनक विश्लेषणात्मक परीक्षण (एंजाइम से जुड़ी) मानव सीरम/रक्त की जैव-रासायनिक प्रतिक्रिया विश्लेषण का एक परिणाम के रूप में कोलेस्ट्रॉल का पता लगाने के प्रदर्शन हेतु विकसित किया गया है।

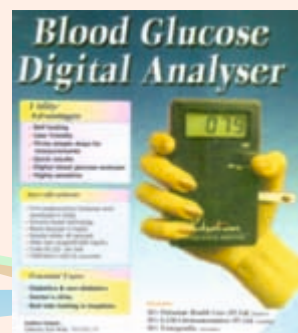
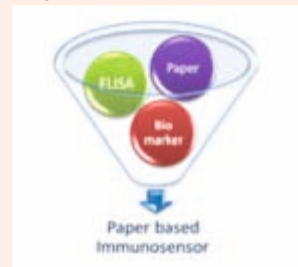
सीएसआईआर-एनपीएल ने हृदय रोग (ट्रोपोनिन) और कैंसर का गुणात्मक और मात्रात्मक रूप में पता लगाने के लिए कागज पर आधारित कम लागत, स्मार्ट, बुद्धिमान सेंसर विकसित किया है।



सीएसआईआर-एनपीएल में अभिकल्पित एवं विकसित उच्च आयतन PM_{2.5} सैम्पलर

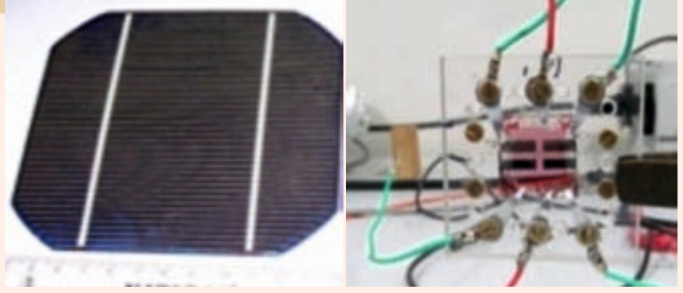


पालमपुर (हि.प्र.) स्थित सीएसआईआर-एनपीएल दूरस्थ वायुमंडलीय मॉनीटरन स्टेशन



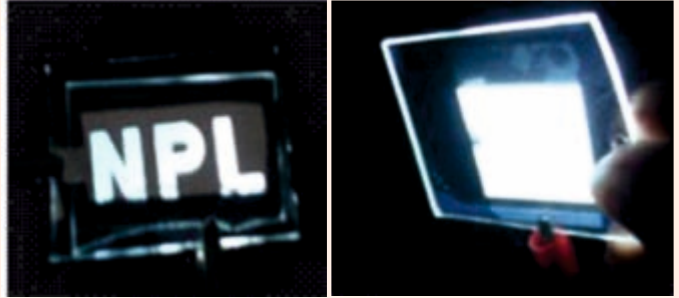
प्रभाग-IV उन्नत पदार्थ एवं यंत्र

कार्बनिक तथा अकार्बनिक प्रकाश वोल्टीय
सौर ऊर्जा के कुशल एवं किफायती उपयोग हेतु किसी सौर सेल प्रौद्योगिकी की सफलता के लिए सौर सेलों की बढ़ती क्षमता तथा घटती लागत अनुसंधान के सबसे महत्वपूर्ण कारण है। अतः सीएसआईआर-एनपीएल का उद्देश्य स्थूल तथा तनु फिल्म, दोनों प्रौद्योगिकियों में किफायती एवं कुशल सौर सेलों का विकास करना है।



कार्बनिक तथा अकार्बनिक प्रकाश उत्सर्जी डायोड

ठोस अवस्था प्रकाश-व्यवस्था, अर्धचालक पदार्थों के उपयोग द्वारा विद्युत का दृश्य श्वेत प्रकाश में प्रत्यक्ष रूपांतरण है तथा इसमें ऊर्जा-कुशल प्रकाश प्रौद्योगिकी बनने की क्षमता है। कार्बनिक तथा अकार्बनिक प्रकाश उत्सर्जी डायोड के विकास हेतु पर्याप्त प्रयास किए गए हैं।



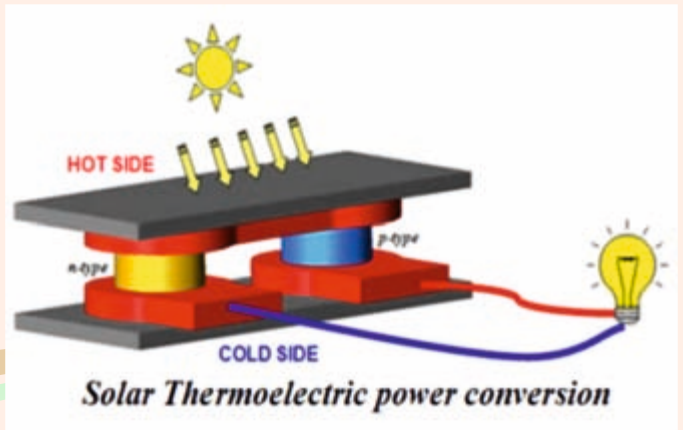
संदीप्तिशील पदार्थ तथा यंत्र

सौर सेलों हेतु संवृद्ध अप तथा डाउन रूपांतरण क्षमता युक्त विकसित नैनोफॉस्फर्स, डिस्पले यंत्रों हेतु संवृद्ध नीली संदीप्ति के लिए संश्लेषित नैनो-क्रिस्टल क्वांटम डॉट्स, एलईडी हेतु नवीन नैनोफॉस्फर्स और जैविक अनुप्रयोगों हेतु ज्योति-चुंबकीय नैनोफॉस्फर्स।



तापवैद्युत पदार्थ एवं यंत्र

तापवैद्युत पदार्थों एवं यंत्रों का मुख्य केन्द्र बिंदु सौर ऊर्जा तथा अपशिष्ट ऊष्मा के उपयोग हेतु मिश्र धातुओं, मैग्नेशियम सिलिसाइड्स तथा कॉपर सेलेनाइड्स पर आधारित नवीन ताप वैद्युत पदार्थों एवं यंत्रों का विकास करना है।



प्रभाग-V नवोन्नत परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरण



फोकस्ड आयन बीम (FIB) माइक्रोस्कोप
(FESEM-FIB क्रॉसबीम प्रणाली)



फील्ड उत्सर्जन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन
माइक्रोस्कोप (मेक : जीयस मॉडल
: सुप्रा 40VP)



उच्च विभेदन संचरण
इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप
(मेक : JEOL: JEM - 2100F)



ION TOF के TOF-SIMS



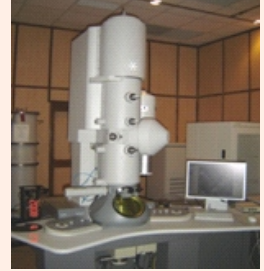
सीबेक गुणांक और विद्युत प्रतिरोधकता
प्रणाली (ULVAC ZEM -3)



मल्टी प्रोब सतह विश्लेषण प्रणाली
(MPSAS)



प्लाज्मा असिस्टेड आणविक बीम
इपीटेक्सी मशीन (पीए एमबीई),
RIBER कॉम्पैक्ट 21E



उच्च विभेदन संचरण
इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (मेक :
Tecnai G2 F30 STWIN)



ट्रांसिएंट अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी



PANalytical X'Pert प्रो MRD
प्रणालियां



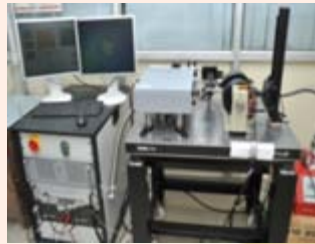
विशेष रूप से बहु चैम्बर PLD और
डीसी/आरएफ magnetron sputtering
युग्मित सेरी में डिजाइन किए गए



भौतिक गुण माप प्रणाली
(PPMS)



इलेक्ट्रॉन समचुंबक प्रतिध्वनि (EPR)
स्पेक्ट्रोमीटर



मैग्नेटो-ऑप्टिकल केर प्रभाव
(NanoMOKE III)



एमपीएमएस – स्क्विड आधारित
चुंबकत्वमापी



आणविक परत विश्लेषण
प्रणाली (एम/एस Picosun,
मॉडल आर-200)

जारी परियोजनाएँ

राष्ट्रीय मिशन

- सीएसआईआर-एनपीएल में "सौर सेल दक्षता के सत्यापन के लिए राष्ट्रीय सुविधा" की स्थापना
- पाउडर एक्स-रे विवर्तन माप के लिए मानक के रूप में सिलिकॉन संदर्भ सामग्री
- ± 10 एमएस के एक समय तुल्यकालन सटीकता के साथ फोनोक्लॉक

औद्योगिक अनुप्रयोग

- गैर संपर्क सामग्री के परीक्षण के लिए स्वदेशी इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक ट्रान्सड्यूसर (EMAT) आधारित साधन का विकास
- उच्च ध्वनि इन्सुलेशन के लिए ध्वनिक हल्के आंतरिक शुष्क दीवार पैनल का विकास
- गीगाहर्ट्ज ट्रांसवर्स विद्युत चुम्बकीय (GTEM) सेल के अंदर इसकी अंशांकन सुविधा के साथ ई-क्षेत्र सेंसर

सामाजिक अनुप्रयोग

- पीने के पानी के लिए सौर ऊर्जा आधारित जल संचयन प्रणाली
- कम लागत वाली पेल्टियर आधारित ग्रामीण क्षेत्रों के लिए रेफ्रिजरेटर
- सौर प्रकाश संवेदी दीर्घ उत्तरदीप्ति पाउडर और पेंट
- कम लागत के आवास के लिए उपयोगी टाइल में प्लास्टिक कचरे का पुनर्चक्रण
- पर्यावरण की निगरानी के लिए उच्च मात्रा $PM_{2.5}$ सैंपलर का विकास

मौजूदा राष्ट्रीय कैलिब्रेशन सुविधा का रख-रखाव

- राष्ट्रीय हित में मौजूदा एपेक्स अंशांकन क्षमताओं के विस्तार एवं उन्नयन

मिशन मोड प्रोजेक्ट

- "राष्ट्रीय एपेक्स कैलिब्रेशन सुविधाएं" का विकास और उन्नयन
- "सौर कोशिकाओं, बायोमेडिकल-उपकरणों और पर्यावरण के प्रदूषण के लिए नई एपेक्स कैलिब्रेशन सुविधाएं" की स्थापना
- "क्वांटम मानक" के लिए अनुसंधान एवं विकास केन्द्र की स्थापना
- सामरिक, अक्षय ऊर्जा और सामाजिक अनुप्रयोग के लिए सामग्री एवं उपकरण
- अनुसंधान और औद्योगिक विकास के लिए एनपीएल सुविधाओं का विस्तार



वैज्ञानिक एवं नवीन अनुसंधान अकादमी

एसीएसआईआर, (वैज्ञानिक एवं नवीन अनुसंधान अकादमी) की स्थापना संसद अधिनियम (भारत का राजपत्र सं. 15 दिनांकित 7 फरवरी, 2012 तथा 3 अप्रैल, 2012 को अधिसूचित) द्वारा की गयी। एसीएसआईआर एक विश्वस्तरीय अनुसंधान अकादमी है। यह वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् की, जीव-विज्ञान, भौतिक, रासायनिक तथा अभियांत्रिकी विज्ञान से जुड़ी, 37 राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं, 6 इकाइयों तथा 39 विस्तार केन्द्रों के साथ मिलकर कार्य कर रही है जिसके पास देश की सर्वश्रेष्ठ मूलभूत सुविधाएँ, हैं। एसीएसआईआर की स्थापना विज्ञान तथा अभियांत्रिकी के समाकलनात्मक (इंटीग्रेटिव) तथा अंतर्विषयक क्षेत्रों में अनुसंधानकर्ताओं की संख्या में महत्वपूर्ण बढ़ोतरी के उद्देश्य से की गयी थी। इसके ध्यान का प्राथमिक केन्द्र अनुसंधान करना तथा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के उन्नत ज्ञान का प्रसार कर तथा सीमांत क्षेत्रों में शिक्षण तथा अनुसंधान के अवसर प्रदान कर उन क्षेत्रों में शिक्षण प्रदान करना है जो समस्त भारत के नियमित शैक्षणिक विश्वविद्यालयों में आमतौर पर नहीं पढ़ाए जाते।

विभिन्न सत्रों के दौरान पीएचडी तथा आईएमपी कार्यक्रम के अंतर्गत प्रस्तुत विभिन्न कोर्स इस प्रकार हैं:-

- इलेक्ट्रॉनिक पदार्थों तथा अर्धचालक उपकरणों के मूलभूत सिद्धांत
- तुन फिल्म भौतिकी तथा प्रौद्योगिकी
- उन्नत पदार्थ अभिलक्षणन तकनीकें
- नैनो-संरचनात्मक पदार्थ
- क्वांटम प्रकाशिकी तथा उन्नत ठोस अवस्था प्रकाशिक उपकरण
- अभियांत्रिकी पदार्थ
- अनुसंधान कार्य पद्धति, तकनीकी लेखन तथा संचार कौशल
- अतिचालकीय तथा चुंबकीय पदार्थ
- उन्नत मापन तकनीकें तथा मापिकी
- उन्नत अभिकलनात्मक भौतिकी

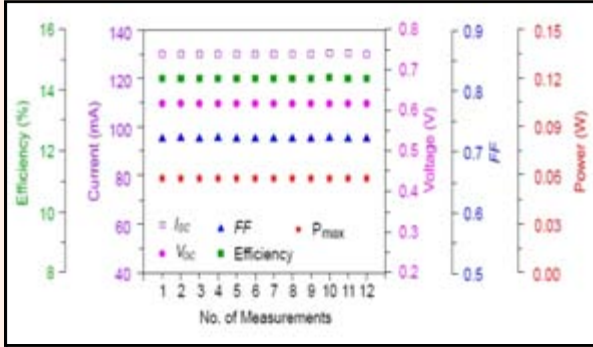
सौर सेल क्षमता के प्रमाणन हेतु राष्ट्रीय सुविधा

शैक्षणिक/अनुसंधान संस्थानों तथा उद्योगों हेतु

सीएसआईआर-एनपीएल में उपलब्ध विशेषज्ञता/सुविधा का उपयोग प्राचलों अर्थात् प्रकाश, सौर सेल का सक्रिय क्षेत्र, धारा, वोल्टता एवं तापमान के अंशांकन हेतु किया जा रहा है जो सौर सेल क्षमता के प्रमाणन हेतु आवश्यक है।

मानक सिलिकन सौर सेल का मापन

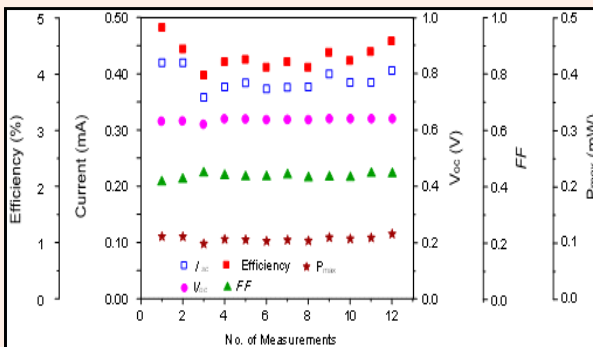
मापनों की पुनरुत्पादकता



मापन में अनिश्चितता

प्राचल	मापित मान
I_{sc}	130.04 ± 0.11 mA
V_{oc}	616.14 ± 0.13 mV
Fill Factor	0.721
Area	$4.00 - 0.048$ cm ²
Efficiency	14.38 ± 0.01 %

आर्गेनिक सौर सेल का मापन



प्राचल	मापित मान
I_{sc}	$387.95 - 0.01$ μ A
V_{oc}	$635.95 - 5.6$ mV
Fill Factor	0.436
Area	0.025 cm ²
Efficiency	$4.27 - 0.22$ %

आर्गेनिक सौर सेल हेतु क्लीन रूम (ISO श्रेणी 7) तथा सिलिकन सौर सेल हेतु इस सुविधा को स्थापित करने की प्रक्रिया में क्षमता मापन सुविधा का सृजन किया गया।

आर्गेनिक सौर सेल की क्षमता में अनिश्चितता के आकलन हेतु सीएसआईआर-एनपीएल 10 से भी अधिक मापनों को रिकार्ड करता है।

सीएसआईआर-एनपीएल राष्ट्र की तत्काल सामाजिक आवश्यकताओं हेतु प्रतिबद्ध

सामाजिक उपयोग हेतु संरचनाओं के डिजाइन के लिए पुनर्नवीनीकृत प्लास्टिक अपशिष्ट टाइलें



प्लास्टिक कचरे का निपटान एक बड़ी समस्या है। यह गैर जैव निम्नीकरण पदार्थ है और इनमें मुख्य रूप से कम घनत्व के पोलिथिन, प्लास्टिक की थैलियां, बोतलें आदि शामिल हैं। इन बेकार प्लास्टिक की थैलियों को जलाया जाना पर्यावरण प्रदूषण का कारण बनता है। वर्तमान परियोजना का मुख्य उद्देश्य शौचालय और सामाजिक लाभ के लिए आम जनता के लिए कमरे की इमारत में टाइल्स के उपयोग हेतु सामग्री की डिजाइन करने के लिए बेकार प्लास्टिक की थैलियों का उपयोग करना है।



सुलभ इंटरनेशनल द्वारा पारंपरिक शौचालय

अनुप्रयोग:

इन बेकार प्लास्टिक बैग टाइल्स शौचालय या कमरों जैसी सामाजिक संरचनाओं के उपयोग के लिए डिजाइन करने में इस्तेमाल किया जा सकता है।

लाभ:

इस नवोन्मेष का लाभ बेकार प्लास्टिक बैग और बोतलों का टाइल्स के रूप में है, जो एक स्मार्ट शौचालय या सामाजिक उपयोग के लिए किसी अन्य संरचना बनाने के लिए संरचना डिजाइन हेतु इस्तेमाल किया जा सकता है।

संभावित उपयोगकर्ता:

आवास मंत्रालय के अधीन स्वच्छ भारत अभियान, सुलभ



सीएसआईआर-एनपीएल में निर्मित लागत प्रभावी निर्जल शौचालय

सीएसआईआर-एनपीएल राष्ट्र की तत्काल सामाजिक आवश्यकताओं हेतु प्रतिबद्ध



ऑप्टिकल सैटअप

फाउंटेन

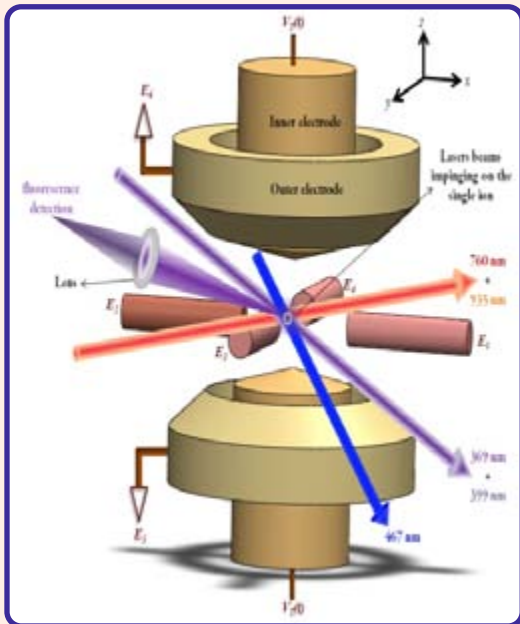
परमाण्विक घड़ियां

ब्रह्मांडीय काल में 1 सेकंड की अशुद्धता के साथ घड़ी

देश में विकसित सेजियम फाउंटेन 2011 से उपयोग किया जा रहा है और यह 10^{15} में एक भाग सटीकता हासिल कर चुका है। यह विश्व के 10 फाउंटेनों में से एक तथा देश का पहला फाउंटेन है।



एकल प्रगृहीत आयन, जिसे कि 10^{18} में एक भाग सटीकता अर्थात् 10 बिलियन वर्षों में 1s अशुद्धि हासिल करने हेतु प्रकाशिक परमाण्विक घड़ी में उपयोग किया जाएगा, का सचित्र प्रस्तुतीकरण। एकल प्रगृहीत आयन को पाँच लेजर के एक साथ उपयोग द्वारा लगभग 0 K पर शीतल की गयी लेजर पर प्रगृहीत किया जाएगा 467nm पर बिल्कुल वर्जित घड़ी रूपांतरण को परमाण्विक घड़ियों हेतु जाँचा जाएगा।



सीएसआईआर-एनपीएल राष्ट्र की तत्काल सामाजिक आवश्यकताओं हेतु प्रतिबद्ध

दीर्घ उत्तर दीप्ति पाउडर और पेंट्स (प्रकाश उत्तेजनीय और हरी रोशनी उत्सर्जक पुनरावेशीय पाउडर)

यह उत्पाद क्या है?:

- * एक पारदर्शी रंग वाहन में विशेष प्रकार का फोटोन ऊर्जा भंडारण और सामग्री उत्सर्जन
- * घर के लैंप, फ्लोरोसेंट प्रकाश, सूरज की रोशनी, परिवेश रोशनी आदि से शीघ्र कार्यशील
- * 8-10 घंटे के लिए अंधेरे में चमकता है – ऊर्जा की कोई सतत आपूर्ति की आवश्यकता नहीं है
- * गैर रेडियोधर्मी, गैर खतरनाक, पुनरावेशीय

लाभ :

अंधेरे की स्थिति में प्रकाश के स्रोत के रूप में, अचानक बिजली कटौती में वस्तुओं की पहचान – , दुर्घटना की रोकथाम के लिए चेतावनी संकेत – बच निकलने के लिए रास्ता चिह्न एवं बचाव मार्गदर्शन प्रणाली – बार, डिस्कोथेक आदि में विशेष प्रभाव, – घरेलू और उपभोक्ता उत्पादों जैसे : स्विच, घड़ियां, सेरेमिक टाइल्स, खिलौने, खेल उपकरण आदि में उपयोगी।

उत्पाद का व्यापक अनुप्रयोग

- राजमार्गों पर वांछित चेतावनी के संकेत, यातायात वाहनों के लिए आपात बचाव मार्गों के अंकन के लिए स्वदेश विकसित हरी रोशनी उत्सर्जक दीर्घ उत्तर दीप्ति पाउडर और पेंट।

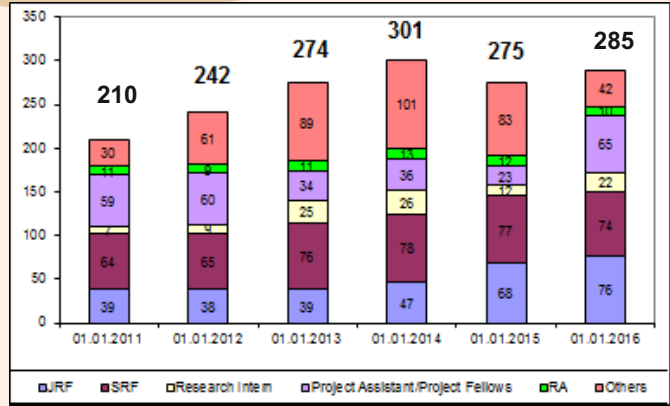
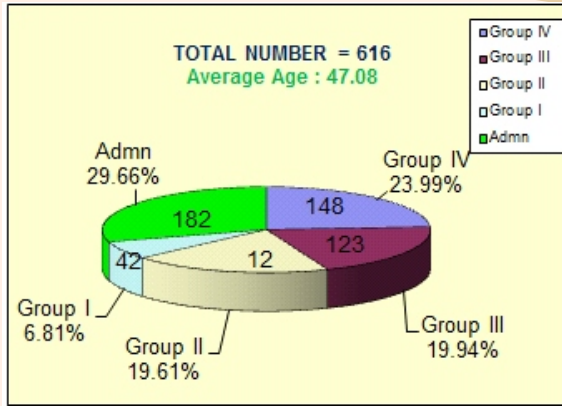
Long Decay Phosphor संभावित ग्राहक WE GLOW IN THE DARK

Energy Conservation, Disaster Management, Safety Engineering & Value Addition

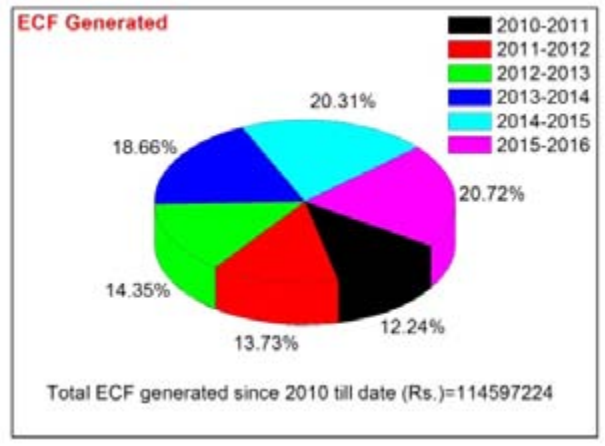
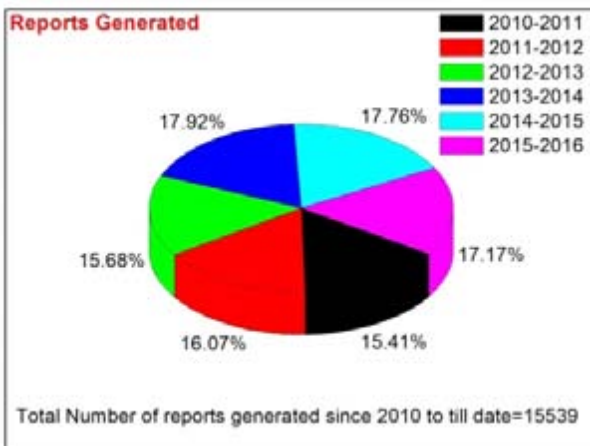
Sl. No.	Property	Aluminate Type Long Decay Phosphor
1	Chemical Identity	Non-Hazardous, SrAl ₂ O ₄ based
2	Odour	Nil
3	Average Particle Size	< 150 μm
4	Specific Gravity	3.6
5	Excitation Wavelength	200-450 nm
6	Excitation Source	Sun light, Fluorescent Tubes,
7	Excitation Time	3-5 minutes
8	Glow Colour	Yellowish Green
9	Emission Peak	520-540 nm
10	Afterglow Time	10-15 Hours
11	Chemical Stability	Avoid direct contact with Acids and Water
12	Storage	Cool, Dry and Clean place

भारतीय पेटेंट संख्या 225,682 द्वारा संरक्षित

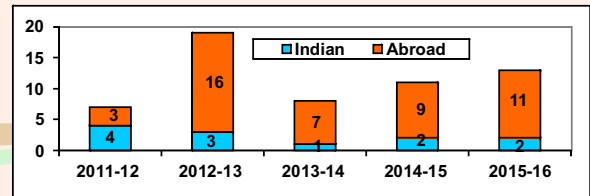
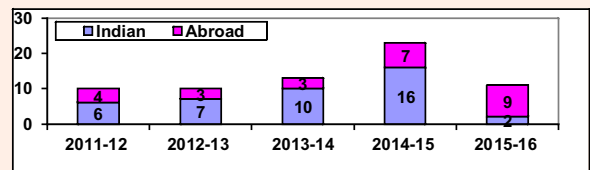
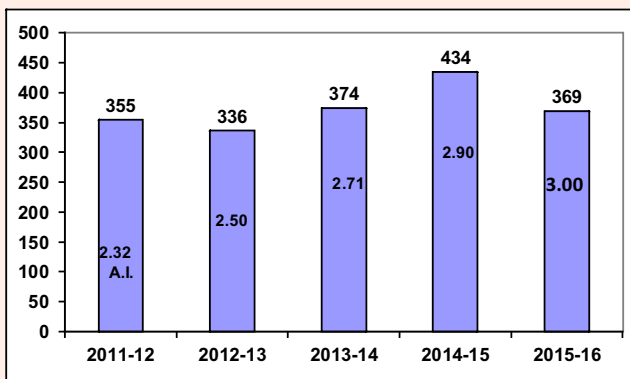
31-03-2016 को नियमित तथा अस्थायी स्टाफ की स्थिति



परीक्षण से बाह्य नकद प्रवाह



पेपर तथा पेटेंट आकँडे







भारत का राष्ट्रीय मापिकी संस्थान राष्ट्र की सेवा में



संपर्क

निदेशक

सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला

डा. के एस कृष्णन् मार्ग, नई दिल्ली - 110012

दूरभाष (स्वागत कक्ष): +91-11-45609212

फैक्स: +91-11-45609310

Email: dnpl@nplindia.org



Annual Report

CSIR-NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

National Measurement Institute (NMI) of India
by the Act of Parliament



2015 - 2016



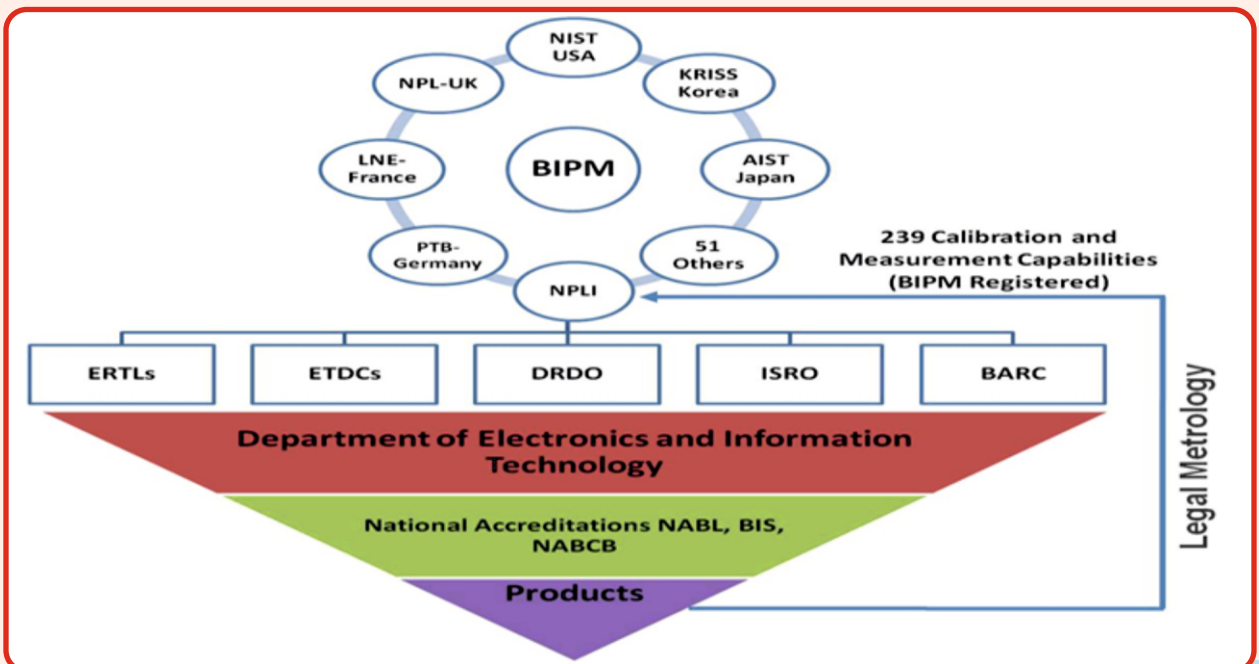
(Under the subordinate Legislations of
Weights and Measures act 1956, reissued in 1988 under the 1976 act)
www.nplindia.org

NEW CSIR - NPL FOR NEW INDIA

CSIR-NPL is one among the nine NMI's in the World having Caesium Atomic Fountain Clock Primary Frequency Standard



CSIR-NPL in support to Science & Technology for the overall growth of India



New CSIR-NPL to Strengthen India

VISION AND MISSION



Shri. Narendra Damodardas Modi
Prime Minister of India
President CSIR

“Accurate and precise measurements are essential to drive the growth engines of Indian Science & Industry as it removes chaos and prompts innovations, which in turn, would save precious lives, resources and time...”

- (a) *Developing India’s measurement standards that are internationally accepted and disseminating the measurement capabilities to industry, government, strategic and academia that underpin the India’s prosperity and quality of life.*
- (b) *Conducting multidisciplinary R&D with a mission to establish the futuristic quantum standards and upcoming technologies so that India remains on par with international measurement laboratories.*
- (c) *Developing sophisticated analytical equipments (i.e. import substitutes) under “Make in India” programme to cater the ever increasing demands of emerging India.*
- (d) *Training of young scientists and industry personnel in the areas of measurements under “Skill India” programme.*



Dr Harsh Vardhan
Minister of Science & Technology
Minister of Earth Sciences
Vice President, CSIR

MANDATE

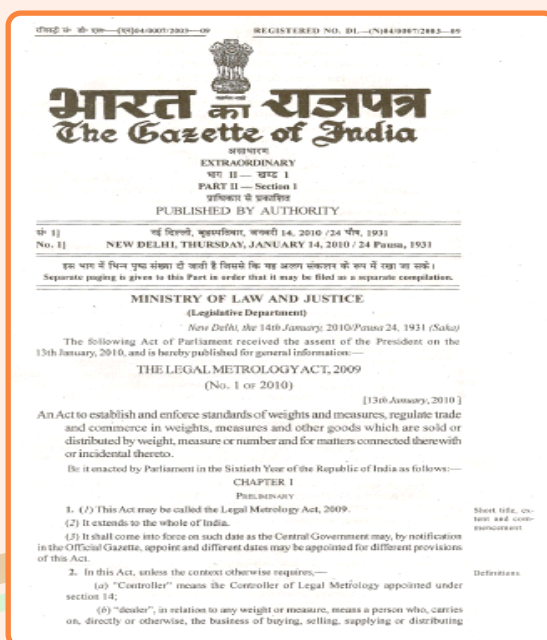
CSIR-National Physical Laboratory (NPL-India) is mandated to be India’s “National Measurement Institute” (NMI) by act of Parliament and is the custodian of “National Standards” with a responsibility of the dissemination of measurements to the needs of country.



Dr. Girish Sahni
Director General, CSIR

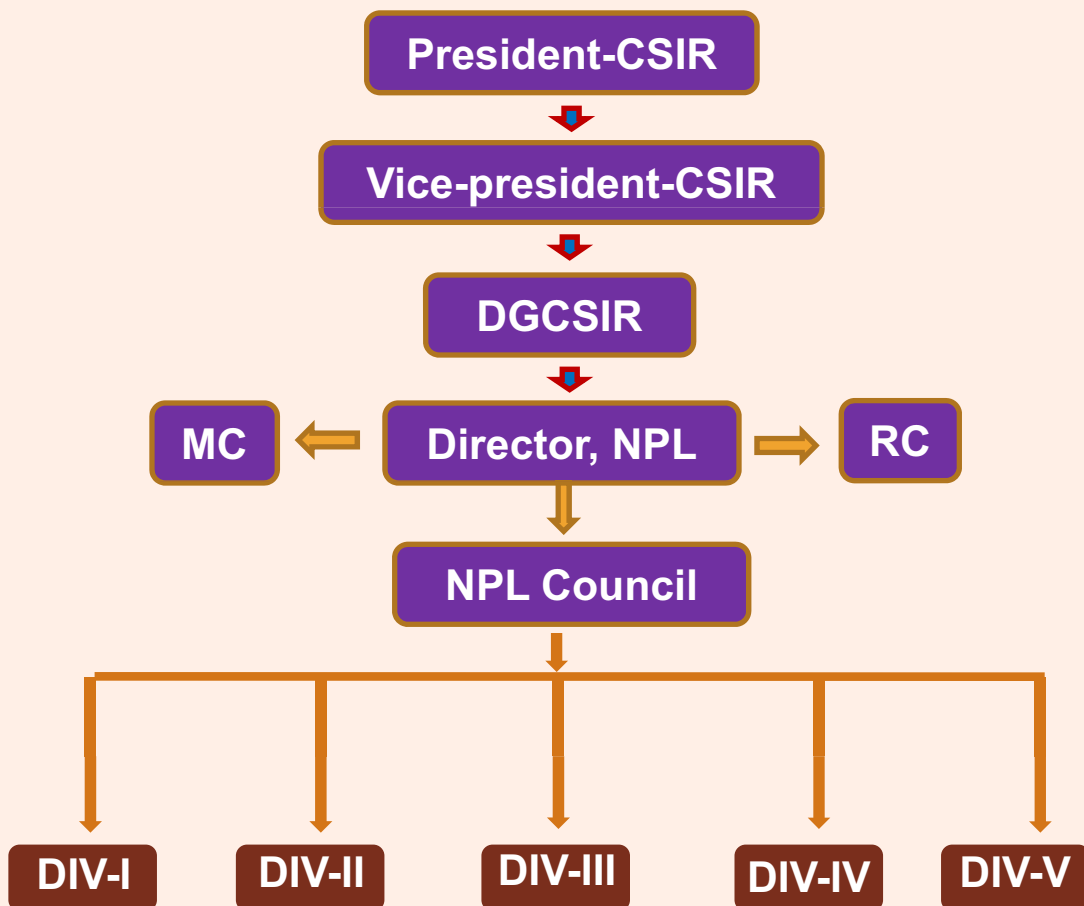


Dr. Dinesh Kumar Aswal
Director, NPL



CSIR-NPL Today: Paradigm Shift

Organizational Structure



Current R&D Focus and Priorities

The broad areas of focus are :

- ✓ Physico-mechanical Standards
- ✓ Time, Frequency, Electrical and Electronics Standards
- ✓ Environmental and Biomedical Metrology
- ✓ Advanced Materials and Devices
- ✓ Sophisticated Analytical Equipment and Outreach

CSIR-NPL as “Growth Engine” of the country

(Selected list of organizations to whom support, advices and apex calibration services are being provided)

Government/Semi-government organizations: Air Force; Air India; Bharat Electronics; BHEL; Bhilai Steel Plant; Bureau of Indian Standards; Central Pollution Control Board; Central Power Research Institute; Central Public Works Department; Railway Information System; Central Institute of Mining and Fuel Research; Defense Electronics Applications Laboratory; Delhi Jal Board; Directorate of Border Security Force; Hindustan Aeronautic Limited; Indian Oil; ISRO Inertial Systems Unit; Maharashtra State Electricity; Micro, Small and Medium Enterprise Testing Center; NTPC; Nuclear Fuel Complex (DAE); Ordnance Factory; Rail Coach Factory; etc.

Industries: ABB India; ACC; AIMIL Ltd.; Alstom India; Ambuja Cement; Binani Cement; Birla Tyres; Blue Star; Bureau Veritas; Casio India; Crompton Greaves Limited; Diesel Locomotive Works; Essar Oil Ltd.; Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd; Havells India; Honda Cars; International Zinc Association; J.K. White Cement; JK Lakshmi Cement; Kirloskar Brothers; Larsen & Toubro; Maruti Suzuki; Mysore Paints & Varnish; Philips India; Piramal Healthcare; Ranbaxy; Rapid Metro Rail Gurgaon; Samsung India; etc.

SAARC Nations: Nepal Bureau of Standards & Metrology (MBSM), Nepal; Bangladesh Standards and Testing Institution (BSTI), Bangladesh; Measurement Units, Standards and Services Department (MUSSD), Sri Lanka; National Physical and Standards Laboratory (NPSL), Pakistan; Bhutan Standards Bureau (BSB), Bhutan; Afghanistan National Standards Authority (ANSA), Afghanistan; Maldives Standards and Metrology Unit (MSMU), Maldives.

Some of the Significant Contributions of CSIR-NPL

CSIR –NPL is today widely recognized by the industry and the academia as a center of materials of national importance.

1. Indelible Ink for Election Commission of India

To cater the need of the Election Commission of India during general election, the know how formula from CSIR-NPL was given to M/s Mysore Lac and paints Ltd. The indelible ink is being export to Countries like Srilanka, Middle east countries, African countries



2. Carbon and Carbon Product

Carbon, including graphite and its product are key to industrialization. The process Know how for various carbon products like carbon blocks, cinema arc carbon used in cinema projectors, process carbon for navy search light application, midget electrodes for dry cell batteries were provided to the Indian industries for large scale production



3. Luminescent Materials and Devices

R&D on luminescent phosphors was started for cathode ray tube and black and white tube. The technologies for preparing world class luminescent materials and devices have been developed and know-hows have been transferred to National laboratories and Indian industries.



4. Certified Reference Materials

Mono-elemental solutions: Lead, Chromium, Silver, Potassium, Calcium, Fluoride and Nitrate

Multi-elemental solutions: Copper-Iron-Zinc and Lead-Cadmium-Nickel

Pesticides: Chlorpyrifos, Isoproturon, Fenvalerate and Cypermethrin

X-ray diffraction Analysis: Silicon powder and Alfa-Alumina powder

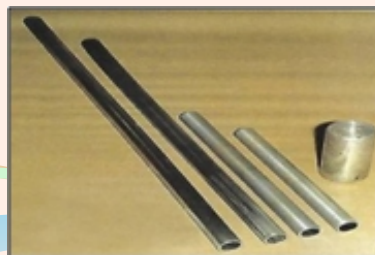
Spectro-Analysis: Plain Carbon Steel (low & high carbon)



5. Aerospace Industry

Light weight/high strength component, primarily in aluminum and magnesium alloy and their composites were developed at NPL for the aerospace industry.

These includes (1) aerospace grade Al rivet rivet wires(2) Al-Li light weight insert for Hindustan Ltd(HAL)(iii) skid landing gear tubes for the HAL,s advanced light helicopter(ALH) (iv)Mg-alloy square tubing for its proposed use in the satellite LaunchVehicle (PSLV) of the Indian Space Research Organisation and MMc tube for INSAT.



Some of the Significant Contributions of CSIR-NPL

6. Automobile Industry

A significant work for the automobile industry has been done. A cold/warm forging plant was prepared under a project sponsored by M/S Hero group of industries. Based on this, a plant has been setup at Gurgaon, where 840,000 sets of ten different transmission component (splined shaft and gear blanks) are being manufactured.



7. Antarctic Atmosphere

One of the most important programs at NPL has been the study of the Antarctic environment with a large number of radio, acoustic and optical research nearly in all expedition starting with very first one in 1981. A millimeter wave radio spectrometer was installed at Maitri to monitor height profile of Ozone on a continuous basis under all weather condition.



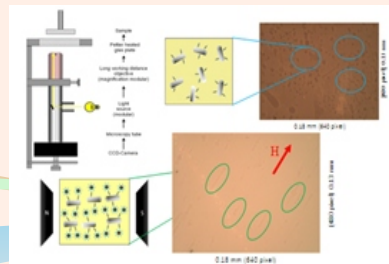
8. Optical Radiation Standards

Optical Radiation Standards section of NPL establishes, maintains, and realizes the existing SI base unit 'candela' and provides calibration facilities for various photometric parameters namely, luminous flux, illuminance, luminance, luminous intensity, detector responsivity, color temperature and radiometric parameters, i.e. spectral radiance and spectral irradiance



9. Nanomagnetic materials & technologies:

CSIR-NPL developed magnetic fluid technology for energy conversion devices. An International Standard Document (ISO) TC229 WG4 (ref. 19807) is being prepared by BIS-NPL, India. Ferrofluidic based multiwall carbon nanotubes (MWCNTs) have been synthesized for various technological applications.



Division-1: Physico-mechanical Standards

Mass Standards

The kilogram is the unit of mass; it is equal to the mass of the international prototype of the kilogram



Temperature and Humidity Standards

As per international temperature scale of 1990 (ITS-90), the unit of temperature is Kelvin and is defined as the fraction $1/273.16$ of the thermodynamic temperature of the triple point of water (273.16 K)



Standards of Dimension

The meter is the length of the path travelled by light in vacuum during a time interval of $1/299792458$ of a second. Iodine frequency stabilized He-Ne laser used to realize unit meter, micro and nano-dimensional measurements



Optical Radiation Standards

The candela is the luminous intensity, in a given direction, of a source that emits monochromatic radiation of frequency 5.40×10^{14} hertz and that has radiant intensity in that direction of $1/683$ Watt per steradian



Force and Hardness Standards

Create and develop apex level of standards of force, torque and hardness measurements to meet ever increasing testing requirements of industry and users



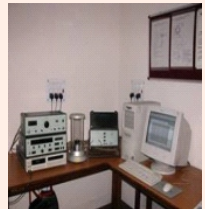
Pressure and Vacuum Standards

The section is equipped with Ultrasonic Interferometer Manometer (ULM) Orifice flow system, Hydraulic Controlled Clearance Piston Gauge Pneumatic Large Diameter Piston Gauge etc



Acoustics, Ultrasonics & Vibration Standards

Maintaining and upgradation of national standards of acoustics and ultrasonics in sound pressure, vibration amplitude and ultrasonic power measurement



Fluid Flow Measurement Standards

Maintains and update the national standards of flow and provide apex level testing & calibration services for different types of water flowmeters



Division-II: Time and Frequency, Electrical and Electronics Standards

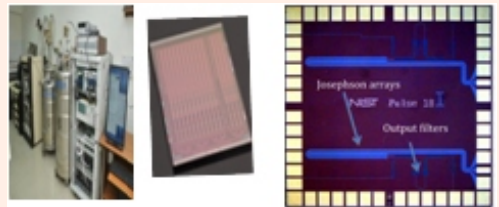
A Combined Focused Ion Beam Microscope

Nanowires (carbon nanotubes, superconductors etc.) or nanolayers (graphene, topological insulators or transition metal dichalcogenides) exhibit very promising electronic transport, magnetic, photonics and mechanical properties. To transform these materials into nanodevice/nanoFET form in a quick time, we have a unique nanofabrication instrument called a combined focused ion beam microscope (Auriga, Zeiss).



AC Josephson Voltage Standard

AC Josephson standard used to disseminate unit Volt at par with international level has been further optimized to get very stable margins and flatspots.



LF, HF Impedance and DC standards

Maintaining and updating the LF, HF impedance & DC standards along with the establishment of nanometrology in current, voltage, resistance And charge measurements.



LF & HF Voltage, Current and Microwaves Standards

Establishment, maintenance, updating the Primary Standards and calibration facilities of LF & HF voltage, current, Microwave Power, Attenuation and Impedance up to 18 GHz".



AC High Voltage and AC High Current Standards

Maintaining National standards of AC High Voltage & High Current And C & Tan δ Standard



AC Power & Energy Standards

(PPCS) The Primary Power Calibration System maintained in the activity is traceable to V, Ω & time (s)



Division-III: Environmental & Biomedical Metrology

Air Pollutants Monitoring for Healthy India

CSIR-NPL is among the pioneering institutions in India where extensive research to understand causal mechanisms which change the state of environment and its consequences on health, livelihood, economy and climate has started several years ago.

CSIR-NPL has now embarked upon developing quality measurement system for atmospheric species which could be followed by all the institutions and organization involved in atmospheric measurement activities besides developing standards for ensuring quality measurements. CSIR-NPL has been working on the development of gas primary reference standards under the “metrology in chemistry” activity since 2007.. A high-volume PM_{2.5} sampler and a calibration facility for PM_{2.5} and PM₁₀ sampler to obtain reliable measurement data are also being developed at NPL.

In India, the background atmospheric data is extremely scarce. CSIR-NPL has established an atmospheric monitoring station in the relatively pristine atmosphere at Palampur (H.P.) for generating data base for reference atmosphere in India.. A Vertical Raman Lidar System is also established at the NPL's remote monitoring station for measurement of vertical profile of optical properties of aerosols and clouds in the troposphere over the Palampur (H.P.).

Biomedical Instrumentation

Biomedical instrumentation is dedicated to research in both pure and applied science and integrated research field involving the principles of physics, chemistry, biotechnology and instrumentation with principle motives i) to develop the process technology of cholesterol biosensor ii) to develop biosensors for cancer diagnosis iii) to synthesize new materials for the development of biosensors for infectious diseases through sustained R & D.

A convenient analytical test (enzyme-linked) on paper to perform cholesterol detection as a result of bio-chemical reaction analysis of human serum/blood has been developed.

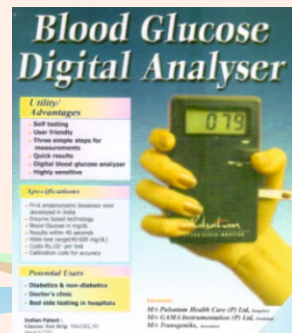
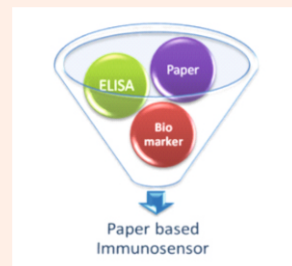
CSIR-NPL has developed the low cost, smart, intelligent paper based sensor for the qualitative and quantitative detection of cardiovascular disease (Troponin) and cancer.



High-volume PM_{2.5} sampler designed and developed at CSIR-NPL



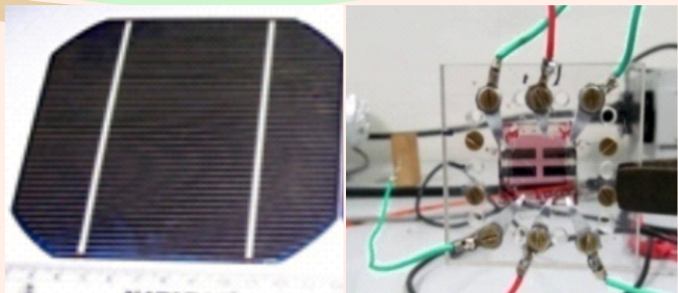
CSIR-NPL's Remote Atmospheric Monitoring Station at Palampur (H. P.)



Division-IV: Advanced Materials and Devices

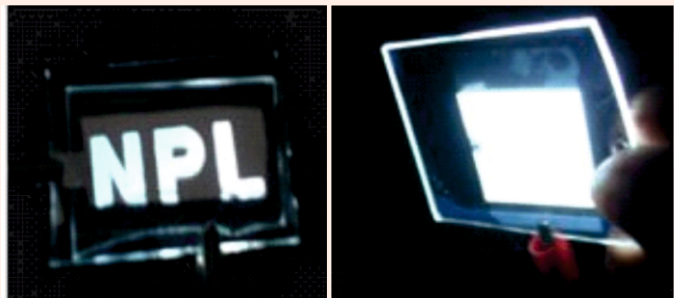
Organic and Inorganic Photovoltaics

Increasing efficiency and reducing cost of the solar cells are the most important research consideration for the success of any solar cell technology for an efficient & economical harnessing of solar energy. Thus, CSIR-NPL is aimed is to develop cost effective and efficient solar cells both in bulk and thin film technologies.



Organic and Inorganic Light Emitting Diodes

Solid state lighting is the direct conversion of electricity to visible white light using semiconductor materials and has the potential to be such as energy-efficient lighting technology. Considerable efforts has been dedicated for the development of organic and inorganic light emitting diodes.



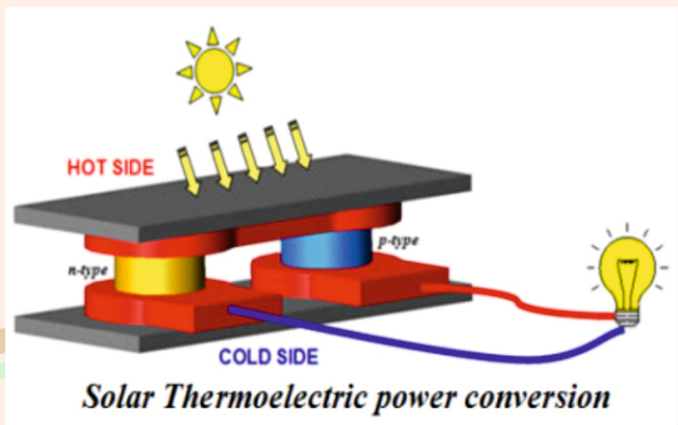
Luminescent Materials and Devices

Developed nanophosphors with enhanced up and down conversion efficiency for solar cells, synthesized nano-crystals quantum dots for enhanced blue luminescence for display devices, novel nanophosphors for LEDs and luminomagnetic nanophosphors for bio related applications



Thermoelectric Materials and Devices

The main focus of thermoelectric materials and devices are to (a) develop novel thermoelectric materials and devices based on Si-Ge alloys, magnesium silicides and copper selenides for harnessing solar energy and other forms of waste heat.



Division-V: State of the Art Sophisticated Analytical Equipment



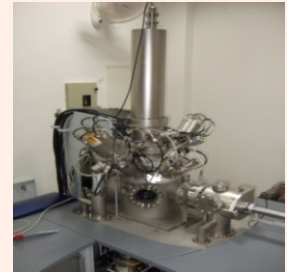
Focused Ion beam (FIB) Microscope (FESEM -FIB crossbeam system)



Field Emission Scanning Electron Microscope (Make: Zeiss; Model: Supra 40VP)



High Resolution Transmission Electron Microscope (Make: JEOL: JEM - 2100F)



ION TOF's TOF-SIMS5



Seebeck Coefficient and Electrical Resistivity System (Ulvac ZEM-3)



MULTIPROBE Surface analysis system (MPSAS)



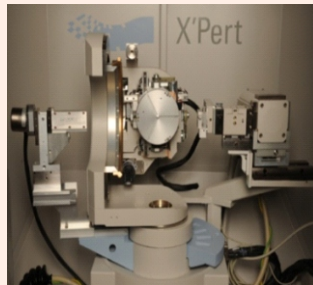
Plasma Assisted Molecular Beam Epitaxy Machine (PAMBE), RIBER Compact 21E,



High Resolution Transmission Electron Microscope (Make: Tecnai G2 F30 STWIN)



Transient Absorption Spectroscopy



PANalytical X'Pert PRO MRD systems



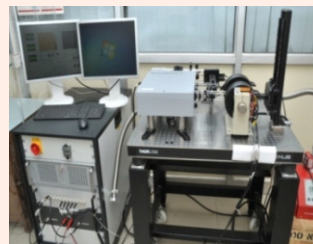
A specially designed multi chamber PLD and dc/rf-magnetron sputtering coupled in series



Physical property measurement system (PPMS)



Electron Paramagnetic resonance (EPR) spectrometer



Magneto-Optical-Kerr Effect (NanoMOKE-III)



MPMS-Squid based magnetometer



Atomic Layer Deposition System (M/s Picosun, Model R-200)

On-going Projects

National Mission

- Setting up of the “National Facility for the Validation of Solar Cell Efficiency” at CSIR-NPL
- Silicon Reference Material as Standard for powder X-ray diffraction measurements
- Fonoclock with a time synchronization accuracy of ± 10 ms

Industrial Applications

- Development of indigenous Electro-magnetic Acoustic Transducer (EMAT) based instrument for non-contact material testing
- Development of acoustical lightweight interior dry wall panel for high sound insulation
- E-field sensor along with its calibration facility inside Gigahertz Transverse Electromagnetic (GTEM) cell

Societal Applications

- Solar energy based water harvesting system for drinking water
- Low-cost Peltier based refrigerators for rural regions
- Sunlight sensitized long afterglow phosphor powder & paint
- Recycling of plastic waste into useful tiles for low-cost housing
- Development of high-volume PM2.5 sampler for environment monitoring

Maintenance of Existing National Calibration Facility

- Enhancing and expanding the existing Apex calibration capabilities in the National interest

Mission Mode Projects

- Up-gradation and development of “National Apex Calibration Facilities”
- Setting up of “New Apex Calibration Facilities for Solar Cells, Biomedical-equipments and Environmental - pollutants”
- Setting up of R&D Centre for “Quantum Standards”
- Materials & Devices for Strategic, Renewable-energy and Societal Applications
- Extending NPL facilities for research and industrial growth



AcSIR Academy of Scientific & Innovative Research



AcSIR, (Academy of Scientific Innovative Research) was established by an Act of Parliament, (The Gazette of India No. 15 dated February 7, 2012 and notified on April 3, 2012). AcSIR is a world class research academy functioning with 37 national laboratories, 6 units and 39 extension centres, encompassing biological, physical, chemical and engineering sciences, of the Council of Scientific & Industrial Research (CSIR) that have the country's best infrastructural facilities. AcSIR has been established with an aim to substantially increase the number of researchers in integrative and interdisciplinary areas of science and engineering. The primary focus is on research and in imparting instructions in areas not commonly taught in regular academic universities across India, by disseminating advanced knowledge in science & technology and by providing teaching and research opportunities in frontier areas.

Various courses offered during different semesters under the Ph.D. & IMP programme are as follows:

Fundamentals of Electronic Materials & Semiconductor Devices

Physics & Technology of Thin films

Advanced Materials Characterization Techniques

Nanostructured Materials

Quantum Optics & Advanced Solid State Optical Devices

Engineering Materials

Research Methodology, Technical writing & Communication Skills

Superconducting & Magnetic materials

Advanced Measurement Techniques & Metrology

Advanced Computational Physics

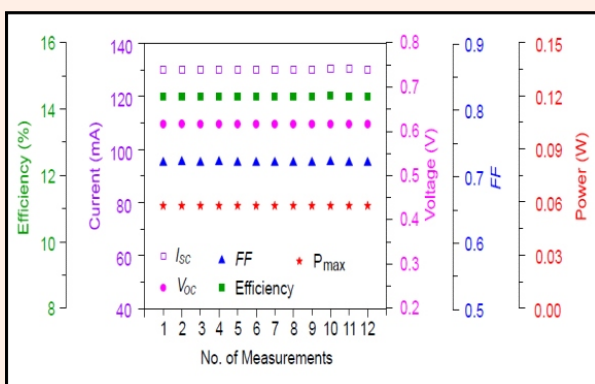
National Facility for Validation of Solar Cell Efficiency

Facility to academic / research institutions & industries

Expertise/facility available at CSIR-NPL is being used for the calibration of parameters i.e. light, active area of solar cell, current, voltage & temperature which are needed for validation of solar cell efficiency.

Measurement of Standard Silicon Solar Cell

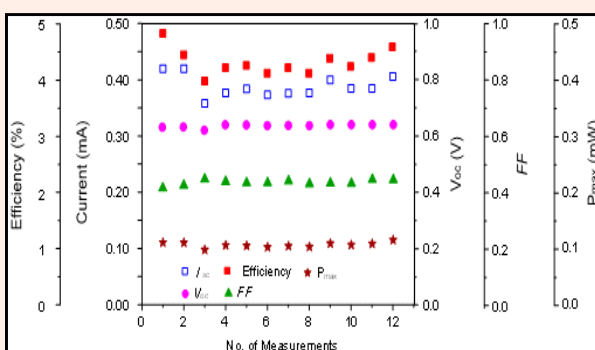
Reproducibility of measurements



Uncertainty in the measurement

Parameters	Measured values
I_{sc}	130.04 ± 0.11 mA
V_{oc}	616.14 ± 0.13 mV
Fill Factor	0.721
Area	4.00 - 0.048 cm ²
Efficiency	14.38 ± 0.01 %

Measurement of organic solar cells



Parameters	Measured values
I_{sc}	387.95 - 0.01 μA
V_{oc}	635.95 - 5.6 mV
Fill Factor	0.436
Area	0.025 cm ²
Efficiency	4.27 - 0.22%

Efficiency measurement facility created in clean room (ISO Class 7) for organic solar cells & in the process of establishing this facility for silicon solar cells.

CSIR-NPL records more than ten measurements for the estimation of uncertainty in the efficiency of organic solar cells.

Recycled Plastic Waste Tiles for designing structures for Societal Usage

Disposal of Plastic Waste is a major problem. It is non-biodegradable & it mainly consists of low density polyethylene plastic bags, bottles etc. Burning of these waste plastic bags causes environmental pollution. The main objective of the present project is to utilize waste plastic bags for designing of materials for utilization of tiles in building of toilets and rooms for general public for societal benefits.



Conventional Toilets by Sulabh International



Applications:

These waste plastic bags tiles can be used for designing structures for societal usage like toilets or rooms

Advantages:

The advantage of the innovation is the utilization of waste plastic bags and bottles in the form of tiles which can be used for designing the structure for making a smart toilet or any other structure for societal usage.

Potential Users:

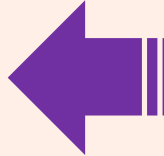
Under Swachh Bharat Abhiyan, Ministry of Housing, Sulabh

Cost Effective Waterless Toilet made at CSIR-NPL

Atomic Clocks

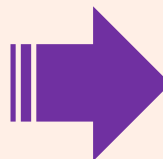
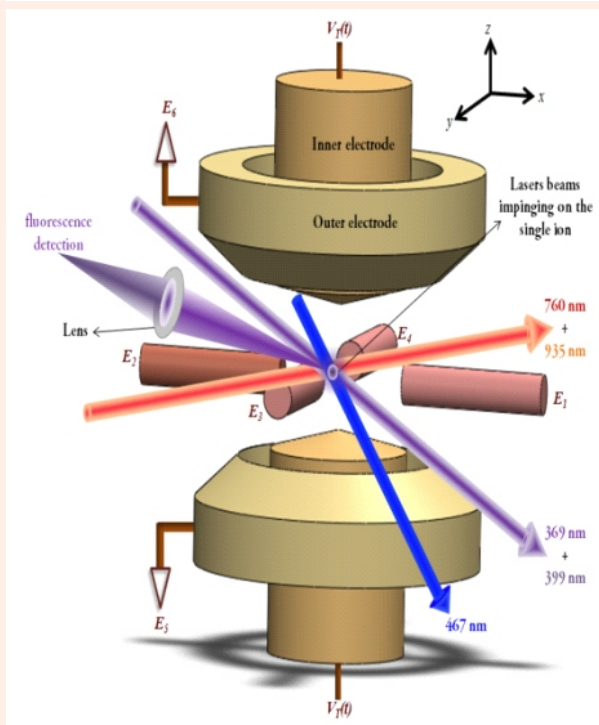
Clocks with 1 s inaccuracy over the age of the universe

The in-house developed cesium fountain is operational since 2011 and it has reached an accuracy of 1 part in 10^{15} . This is the one out of ten fountains in the world and the first one in the country.



Optical setup

Fountain



Pictorial representation of the single trapped ion which will be used for **optical atomic clock** to reach an accuracy of 1 part in 10^{18} that is **1 s inaccuracy in 10 billion years**. Single ytterbium-ion will be trapped at laser cooled to about 0 K by simultaneous use of five lasers. The highly forbidden clock transition at 467 nm will be probed for the atomic clock.

Long Afterglow Phosphor Powders and Paints

(Sunlight excitable and green light emitting re-chargeable powders)

What is this Product?:

- * Special kind of photon **energy storage** & emitting materials in a transparent paint vehicle
- * **Readily excited** by house-hold lamp, fluorescent light, sunlight, ambient lights etc.
- * **Glow in the dark** for 8-10 hours – **No continuous** supply of energy is required
- * Non-radioactive, **non-hazardous**, re-chargeable

Advantages:

Used as **source of light** in dark conditions – **Identification** of objects in sudden power failures – **escape route** markings & rescue guidance system – **Warning signs** for accident prevention – Producing **special effects** in bars, discotheques etc. – Household and **consumer products** like switches, watches, ceramic tiles, toys, sports equipment etc.

Broad Applications of the Product:

- Indigenously developed **GREEN[#]** emitting long afterglow phosphor powder and paint for marking desired warning signs, emergency escape routes for traffic vehicles on highways.

Long Decay Phosphor **Potential Customers** WE GLOW IN THE DARK



Energy Conservation, Disaster Management, Safety Engineering & Value Addition

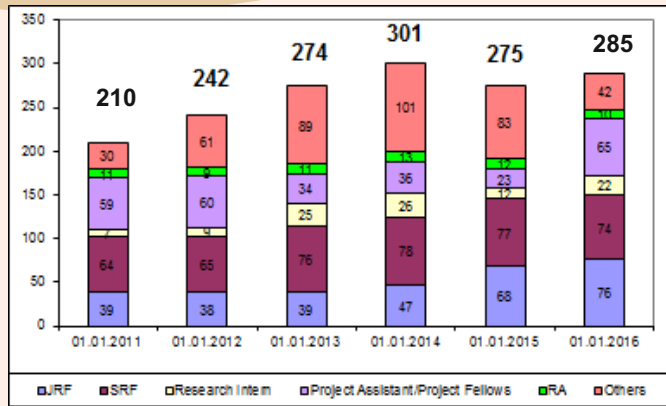
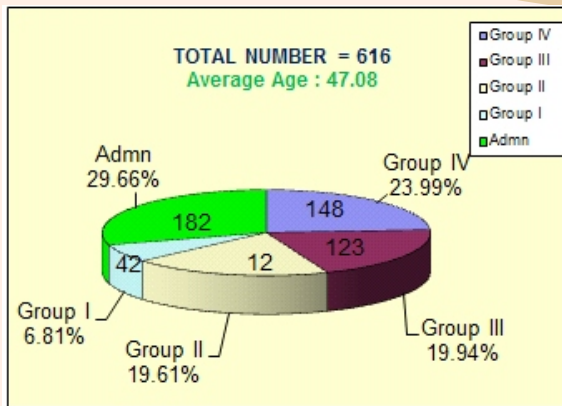


Specifications

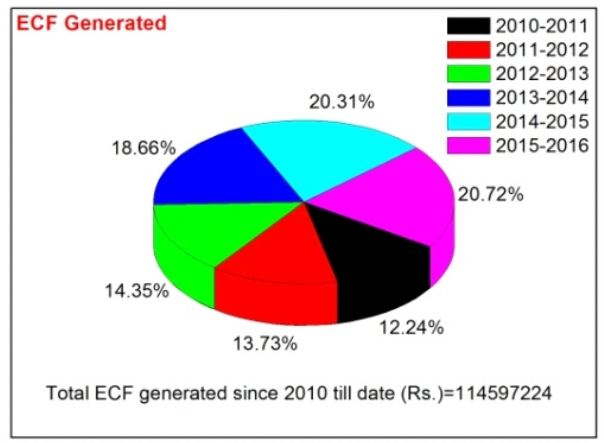
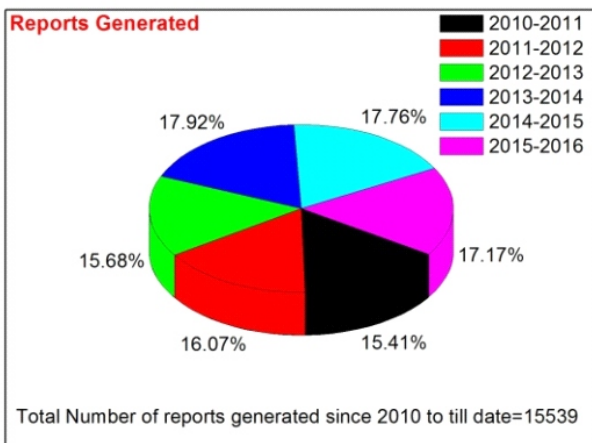
Sl. No.	Property	Aluminate Type Long Decay Phosphor
1	Chemical Identity	Non-Hazardous, SrAl ₂ O ₄ based
2	Odour	Nil
3	Average Particle Size	< 150 μm
4	Specific Gravity	3.6
5	Excitation Wavelength	200-450 nm
6	Excitation Source	Sun light, Fluorescent Tubes,
7	Excitation Time	3-5 minutes
8	Glow Colour	Yellowish Green
9	Emission Peak	520-540 nm
10	Afterglow Time	10-15 Hours
11	Chemical Stability	Avoid direct contact with Acids and Water
12	Storage	Cool, Dry and Clean place

Protected by Indian Patent No. 225682

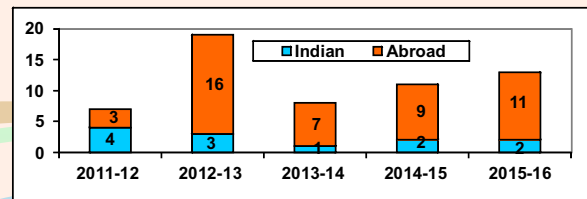
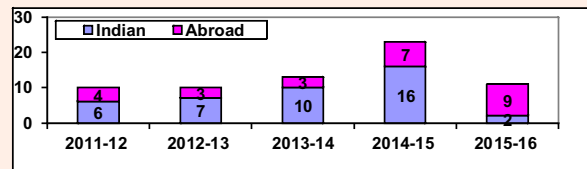
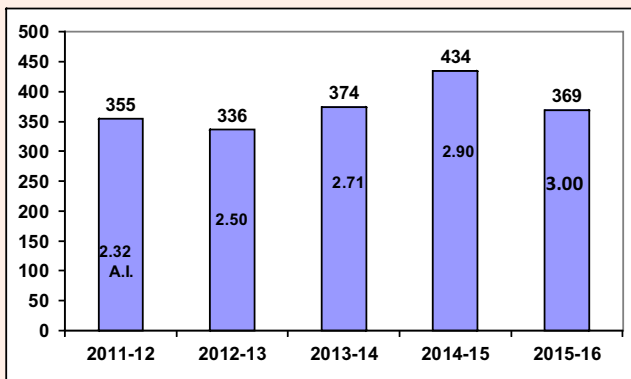
Regular & Floating Staff Position as on 01-01-2016



External Cash Flow from Testing



Papers and Patents Statistics





राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली
(वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्)
NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
(Council of Scientific and Industrial Research)
Dr. K.S. Krishnan Marg, New Delhi-110012
www.nplindia.org



गुणवत्ता नीति • Quality Policy

अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप बनाए गए राष्ट्रीय मापन मानकों को सतत अनुसंधान और विकास द्वारा स्थापित करना, उनका रख रखाव करना और उनका उन्नयन करना।

आई एस/आई एस ओ/ आई ई सी 17025:2005 के अनुसार शीर्ष स्तर का अंशांकन प्रदान करना एवं मानकों के प्रसार का कार्य करना जिससे गुणवत्ता प्रणाली का सजगता और वक्षता से पालन करते हुए मापों की अनुमांगनीयता को बनाए रखना।

To establish, maintain and upgrade the national standards of measurement compatible to international standards through continuous research and development.

To provide apex level calibration and dissemination of standards for maintaining the traceability of measurement following Quality System as per IS/ISO/IEC 17025:2005 consciously and effectively.

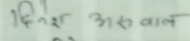
उद्देश्य • Objectives

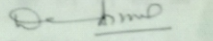
पूर्व निर्धारित अवधि में अंशांकन और परीक्षण का कार्य पूरा करना जिससे ग्राहक भी पूर्णतया संतुष्ट हों।

सभी अंशांकन व परीक्षण से सम्बन्धित कार्मिकों को गुणवत्ता प्रणाली की नीतियों और कार्य विधियों के प्रलेखन और कार्यान्वयन से अवगत कराना।

To provide calibration and testing within the specified time, and to the satisfaction of the customers.

To familiarize all personnel concerned in calibration and testing with quality system documentation and implementation of policies and procedures.


डा. दिनेश कुमार अमवाल
निदेशक


Dr. Dinesh Kumar Aswal
Director



National Measurement Institute of India In Service to the Nation



Contact:

Director

CSIR-National Physical Laboratory

Dr K S Krishnan Marg, New Delhi – 110012

Phone (Reception): +91 1145609212

Fax: +91 11 45609310