



वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT 2016-2017



सी एस आई आर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला

CSIR- National Physical Laboratory

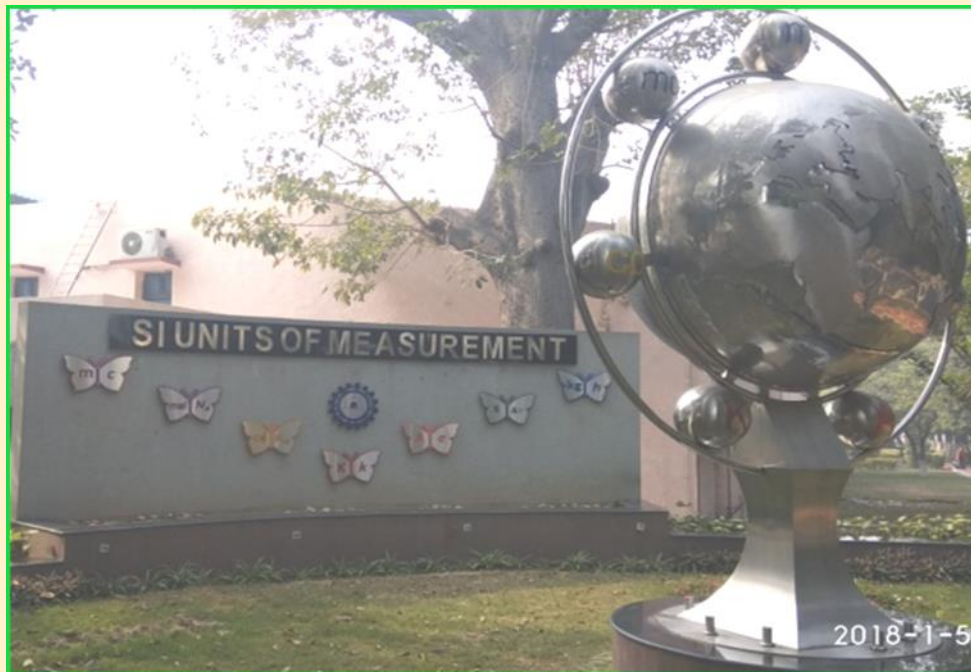
डा के एस कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली - 110012

Dr K S Krishnan Marg, New Delhi- 110012

सीएसआईआर-एनपीएल, सेजियम परमाण्विक फाउंटन घड़ी प्राथमिक आवृति मानक रखने वाले विश्व के 9 राष्ट्रीय मापिकी संस्थानों में से एक है ।



संसदीय अधिनियम द्वारा SI मात्रकों का संरक्षक तथा अन्तरराष्ट्रीय भार एवं मापन ब्यूरो (BIPM) में भारत का प्रतिनिधि ।



मुख्य पृष्ठ फोटो – इस फोटो में सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा पेटेंट किए गए उत्पाद नामतः 'हरित-उत्सर्जी दीर्घ पश्चदीप्ति संदीपक' जिसका 21 सितम्बर, 2016 को मैसर्स केटलाइन इन्फ्रा प्रॉडक्ट्स प्रा. लि., नागपुर को लाइसेंस दिया गया है, के विभिन्न अनुप्रयोगों को दर्शाया गया है ।

भारत को सशक्त करने हेतु नवीन सीएसआईआर-एनपीएल

उद्देश्य एवं लक्ष्य



श्री नरेन्द्र दामोदर दास मोदी
भारत के प्रधानमंत्री
अध्यक्ष, सी एस आई आर

भारतीय विज्ञान एवं उद्योग के विकास इंजन को सुचारु रूप से चलाने के लिए सटीक एवं परिशुद्ध मापन अत्यावश्यक है क्योंकि यह अव्यवस्था को दूर कर आविष्कारों का मार्ग प्रशस्त करता है जिसके परिणाम स्वरूप अमूल्य जीवन की रक्षा, स्रोतों एवं समय की बचत होती है ।



डा. हर्षवर्धन
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री
भू-विज्ञान मंत्री
उपाध्यक्ष, सी एस आई आर

(क) 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 ।

(ख) भावी क्वांटम मानकों तथा नई प्रौद्योगिकियों को स्थापित करने के उद्देश्य से बहु विषयक अनुसंधान तथा विकास कार्य करना ताकि भारत अंतरराष्ट्रीय मापन प्रयोगशालाओं के समकक्ष बना रहे ।



डा. गिरिश साहनी
महानिदेशक, सी एस आई आर

(ग) उदीयमान भारत की निरंतर बढ़ती मांग को पूरा करने हेतु 'मेक इन इंडिया' कार्यक्रम के तहत परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरणों का विकास (अर्थात् स्थानापन्नों का आयात) करना ।

(घ) 'कुशल भारत' (Skill India) कार्यक्रम के तहत मापन क्षेत्रों में युवा-वैज्ञानिकों एवं उद्यमियों को प्रशिक्षण प्रदान करना ।

अधिदेश

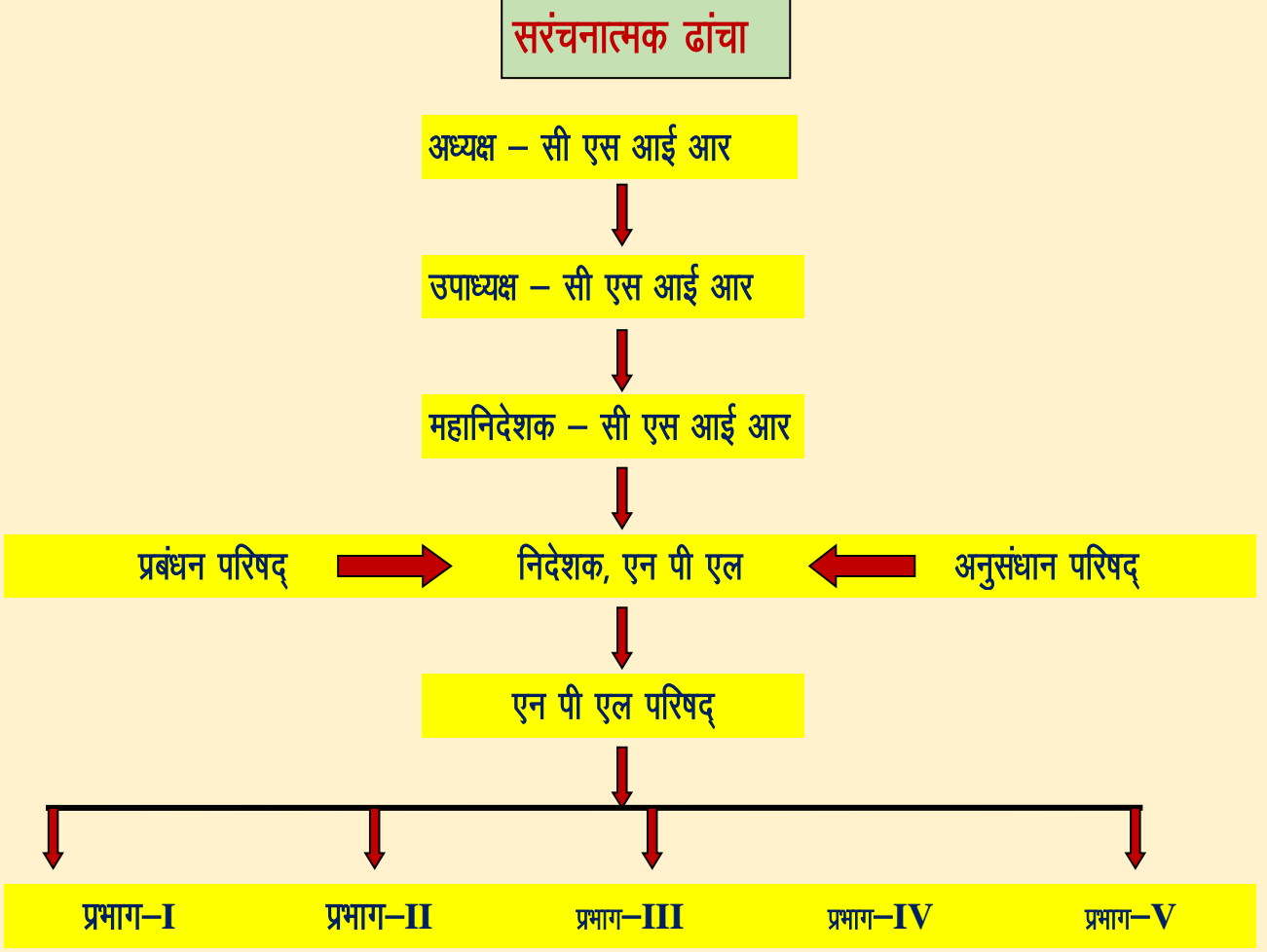
सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला को संसदीय अधिनियम के द्वारा भारत के 'राष्ट्रीय मापन संस्थान' का दर्जा प्रदान किया गया है तथा यह राष्ट्र की आवश्यकताओं के अनुरूप मापन के प्रचार-प्रसार के दायित्व का निर्वहन करने वाला 'राष्ट्रीय मानकों' का संरक्षक है ।



डा. दिनेश कुमार असवाल
निदेशक, एन पी एल



वर्तमान में सीएसआईआर-एनपीएल : आदर्श परिवर्तन



वर्तमान अनुसंधान एवं विकास केन्द्र एवं प्राथमिकताएं :-

ध्यान देने योग्य प्रमुख क्षेत्र इस प्रकार है :-

- भौतिक - यांत्रिक मानक
- समय तथा आवृत्ति, इलेक्ट्रिकल तथा इलेक्ट्रॉनिक्स मानक
- पर्यावरण एवं बायोमेडिकल मापिकी
- उन्नत पदार्थ एवं उपकरण
- परिष्कृत विश्लेषीय उपस्कर एवं आउटरीच

विषय वस्तु

I	प्रस्तावना
II	सीएसआईआर-एनपीएल 'राष्ट्र के विकास इंजन' के रूप में
III	महत्त्वपूर्ण योगदान
IV	IISF-1016 की झलकियां
V	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विकास <ul style="list-style-type: none">● भौतिक – यांत्रिक मापिकी● समय, आवृत्ति, इलेक्ट्रिकल तथा इलैक्ट्रॉनिक्स मानक● पर्यावरण विज्ञान तथा बायोमेडिकल मापिकी● उन्नत पदार्थ एवं उपकरण● परिष्कृत विश्लेषीय उपस्कर तथा आउटरीच
VI	अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएँ
VII	मानव संसाधन विकास
VIII	पुरस्कार एवं उपलब्धियाँ
IX	औद्योगिक संपर्क
X	स्टाफ, वित्तीय प्रवाह; रिपोर्ट; प्रकाशन एवं पेटेंट

प्रस्तावना

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, सीएसआईआर के अधीन स्थापित की गयी आरंभिक प्रयोगशालाओं में से एक है । इसकी आधारशिला भारत के प्रथम प्रधानमंत्री स्व. पं. जवाहर लाल नेहरू द्वारा 04 जनवरी, 1947 को रखी गयी । स्व. डा. के एस कृष्णन्, एफआरएस इस प्रयोगशाला के प्रथम निदेशक थे । इसके मुख्य भवन का उद्घाटन 21 जनवरी, 1950 को तत्कालीन उप-प्रधान मंत्री स्व. सरदार बल्लभ भाई पटेल द्वारा किया गया ।

चार्टर

एन पी एल के मुख्य उद्देश्य इस प्रकार है :-

- (अ) मापन के राष्ट्रीय मानकों की स्थापना, रख-रखाव तथा सुधार करना एवं अंतरराष्ट्रीय पद्धति पर आधारित मात्रक ज्ञात करना ।
- (ब) भौतिकी के विभिन्न क्षेत्रों का पता लगाना तथा उनमें से देश की आवश्यकताओं तथा क्षेत्र की उन्नति हेतु सबसे उपयुक्त क्षेत्रों का चयन कर उनमें अनुसंधान कार्य करना ।
- (स) परिशुद्ध मापन, अंशांकन, उपकरणों एवं प्रक्रियाओं के विकास तथा भौतिक संबंधी अन्य संबद्ध समस्याओं के समाधान द्वारा उद्योगों, राष्ट्रीय तथा अन्य एजेंसियों के विकासात्मक कार्यों में सहायता करना ।
- (द) स्वयं को अद्यतन रखना एवं भौतिकी की प्रस्थिति का विवेचनात्मक अध्ययन करना ।

मापन के राष्ट्रीय मानकों का संरक्षक

भार एवं माप अधिनियम 1956 (1976 के अधिनियम के तहत 1988 में पुनः जारी) के अधीनस्थ विधान के तहत अन्तरराष्ट्रीय प्रणाली (SI यूनिट) आधारित भौतिक मापनों की इकाइयों का प्रापण राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला का दायित्व है । मापन के राष्ट्रीय मापनों की स्थापना, उनका अनुरक्षण तथा अद्यतन कार्य एवं विभिन्न प्राचलों हेतु अंशांकन सुविधा का संवैधानिक दायित्व भी एनपीएल का ही है ।

सात SI आधार मात्रक है :- मीटर, किलोग्राम, सेकंड, केल्विन, एम्पीयर, कैंडेला, मोल (mol) तथा SI पूरक मात्रक है । रेडियन (rad) तथा स्टिरेडियन (Sr)

वर्तमान में प्रयोगशाला द्वारा अनुरक्षित अन्य व्युत्पन्न मात्रक इस प्रकार हैं :- बल, दाब, निर्वात, ज्योति फ्लक्स, ध्वनि दाब, पराश्रव्य शक्ति, एसी वोल्टता; धारा एवं शक्ति; निम्न आवृत्ति वोल्टता; प्रतिबाधा तथा शक्ति; उच्च आवृत्ति वोल्टता; शक्ति; प्रतिबाधा; संकीर्णन तथा शोर; माइक्रोवेव शक्ति; आवृत्ति, प्रतिबाधा, संकीर्णन तथा शोर ।

अंशांकन हेतु राष्ट्रीय शीर्ष निकाय

यह प्रयोगशाला देश में शीर्ष स्तरीय अंशांकन सेवाएं प्रदान करती है । यह देश के राष्ट्रीय प्रत्यायन निकाय राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशांकन प्रत्यायन बोर्ड (NABL) को (i) आवेदक प्रयोगशाला की श्रेष्ठ मापन क्षमता स्थापित करने हेतु आवश्यक अपने योग्य आकनकर्ता, (ii) प्रत्यायन हेतु आवेदक प्रयोगशाला की उपयुक्तता सुनिश्चित करने हेतु एनबीएल (NABL) को अपने तकनीकी इनपुट तथा (iii) परीक्षण प्रयोगशालाओं को उनके मापन में अनिश्चितता

के आकलन हेतु प्रशिक्षित करने हेतु अपनी फेकल्टी उपलब्ध करवाती है ।

इसके अतिरिक्त प्रयोगशाला उच्च गुणवत्तापूर्ण मापन तथा विश्लेषीय मापन की राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मापन प्रणाली (SI यूनिट) से अनुमार्गणीयता सुनिश्चित करने के लिए है भारतीय निर्देशक द्रव्य के विकास हेतु कार्यरत है ताकि गुणवत्ता प्रणाली (ISO/IEC-17025) तथा NABL की अनिवार्य आवश्यकताओं को पूर्ण किया जा सके ।

मुख्य उपलब्धियाँ

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के उपलब्धि खाते में अनेक उपलब्धियाँ हैं जिनमें से कुछ मुख्य उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं :-

- (i) भारत में मापन के मीट्रिक सिस्टम की शुरुआत
- (ii) अमिट-स्याही का विकास – भारतीय लोकतंत्र को एक अमिट योगदान
- (iii) भारत से होने वाले मीथेन गैस उत्सर्जन का आकलन – पर्यावरण सुरक्षा हेतु राष्ट्रव्यापी लाभ प्रदान करने वाला राष्ट्रव्यापी मापन अभियान
- (iv) इलेक्ट्रानिक संघटक (फेराइट्स) के विकास हेतु एक पायलट प्लांट की स्थापना, जिसके लिए 1973 में केन्द्रीय इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड (सीईएल) नामक सार्वजनिक क्षेत्र की इकाई की स्थापना की गयी
- (v) स्वदेशी पदार्थों के उपयोग से इलेक्ट्रोस्टैटिक फोटोकापी मशीन की तकनीकी जानकारी का विकास तथा
- (vi) भारतीय मानक समय ।

राष्ट्र के 'वृद्धि इंजन' के रूप में सीएसआईआर – एन पी एल

इन संगठनों की चयनित सूची जिन्हें सहायता परामर्श तथा शीर्ष अंशांकन सेवाएं प्रदान की जा रही हैं ।

सरकारी/अर्द्ध सरकारी संगठन : वायु सेना, एयर इंडिया, भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, भेल, भिलाई स्टील प्लांट, भारतीय मानक ब्यूरो, केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, केन्द्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान, केन्द्रीय लोक निर्माण विभाग, रेलवे सूचना प्रणाली, केन्द्रीय खनन एवं ईंधन अनुसंधान संस्थान, रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स अनुप्रयोग प्रयोगशाला, दिल्ली जल बोर्ड, सीमा सुरक्षा बल निदेशालय, हिन्दुस्तान एरोनॉटिक्स लिमिटेड, इंडियन ऑयल, इसरो जडत्वीय प्रणाली इकाई (IISU), महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रिसिटी सूक्ष्म, लघु एवं मध्यम उद्यम परीक्षण केन्द्र, एनटीपीसी, न्यूक्लियर-ईंधन परिसर (DAE), आयुध निर्माणी, रेल कोच फैक्ट्री आदि

इण्डस्ट्रीज : एबीबी इंडिया, एसीसी, एआईएमआईएल लिमिटेड, एल्सटॉम इंडिया, अंबुजा सीमेंट, बिनानी सीमेंट, बिरला टायर्स, ब्लू स्टार, ब्यूरो वेरीतास, कैशियो इंडिया, क्रॉम्पटन ग्रीव्ज लिमिटेड, डीजल लोकोमोटिव वर्क्स, एस्सार ऑयल लिमिटेड, गोदरेज एण्ड बॉयस मैनुफैक्चरिंग क. लि., हॉवेल्स इंडिया, होण्डा कार्स, इंटरनेशनल जिंक एसोसिएशन, जे के व्हाईट सीमेंट, जे के लक्ष्मी सीमेंट, किलोस्कर ब्रदर्स, लार्सन एण्ड टर्बो, मारुति सुजुकी, मैसूर पेंट्स एंड वॉर्निश, फिलिप्स इंडिया, पीरामल हेल्थकेयर, रेनबैक्सी, रैपिड मेट्रो रेल, गुडगांव, सैमसंग इंडिया आदि ।

2016–2017 के दौरान महत्त्वपूर्ण योगदान

1. विजन प्रोब, सीएमएम तथा लेजर व्यतिकरणमापी द्वारा लाइन स्केल अंशांकन (1मीटर की रेंज तक) हेतु सुविधा स्थापित की गयी ।



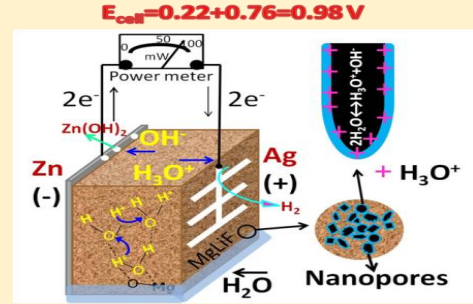
2. अंततः इन-हाउस अनुमार्गणीयता आरंभ करने हेतु एक 3MN बल अंशांकन मशीन स्थापित की गयी है ।



3. मापन क्षमता – अनिश्चितता : 50ppm, वोल्टता : 0.1V से 640 V, धारा : 1mA से 160A, फेज एंगल : -180° से $+180^\circ$, शक्ति गुणांक 0 से 1(lag/lead), आवृत्ति 40-400Hz तथा हार्मोनिक लेवल : पहले से पचासवें हार्मोनिक्स वाले निर्देश मानकों के शीर्ष स्तरीय अंशांकन हेतु निर्देश शक्ति/ऊर्जा तुलनित्र युक्त 05 पोजीशन ऑटोमेटिक अंशांकन बेच (50ppm स्थिरता) स्थापित किए गए ।



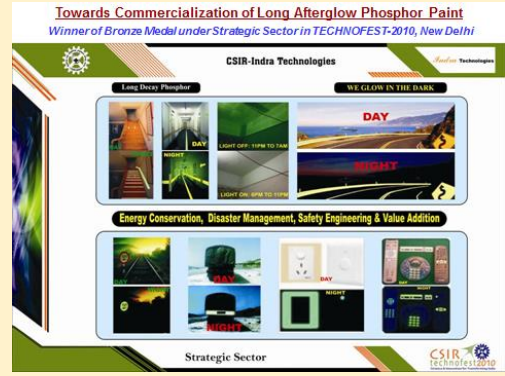
4. लगभग सभी इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणों हेतु सुरक्षित, स्वच्छ, किफायती तथा विश्वसनीय विद्युत उत्पादन उपलब्ध करवाने वाले हाइड्रोजन इलेक्ट्रिक सेल का आविष्कार । यह प्रौद्योगिकी हाइड्रोजन ऊर्जा आधारित फ्यूलसेल, स्टोरेज बैटरी आदि का विकल्प बन सकती है ।



5. भारत में प्रदूषित वातावरण की तुलना हेतु निर्देश/संदर्भ के तौर पर उपयोग करने के लिए वायुमण्डलीय ट्रेस-स्पेसीज (Trace Species) तथा गुणधर्मों हेतु बेस लाइन डेटा तैयार करने के लिए 1391m ऊंचाई पर सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा IHBT कैम्पस में अपनी तरह का प्रथम वायुमण्डलीय मानीटरन स्टेशन स्थापित किया गया है ।



6. सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा गैर-हानिकारक सल्फाइड तथा एल्यूमीनियम आधारित संदीप्तिशील पदार्थ का आविष्कार किया गया जो प्राकृतिक सूर्य के प्रकाश तथा कृत्रिम प्रतिदीप्ति ट्यूबलाईट को अवशोषित कर लेता है, लघु (30 मिनट) तथा दीर्घ (720 मिनट) अवधि के लिए अंधेरे में दृश्यमान क्षेत्र में प्रकाश छोड़ने वाले इस पदार्थ को संश्लेषित किया गया है जिसे महत्वपूर्ण वस्तुओं को चिह्नित करने तथा ब्लैकआउट के दौरान सुरक्षा/बचाव मार्ग के तौर पर इस्तेमाल किया जा सकता है ।



7. 'तनु फिल्म सौर सेल हेतु क्षमता वैधीकरण' की सुविधा का सृजन किया गया तथा 'सौर सेल अंशांकन हेतु प्राथमिक मानक' स्थापित करने का लक्ष्य रखा गया ।



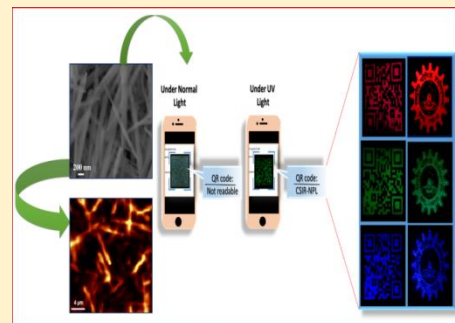
8. 2-6 सिलिकन वेफर की 4 प्रक्रियाओं हेतु नवोन्नत सुविधाओं का सर्जन किया गया (i) आक्सीकरण विसरण, तथा $< \pm 3\%$ सभी वेफर में एकरूपता युक्त PECVD द्वारा सिलिकन नाइट्राइड । यह इन-हाउस अनुसंधान एवं कार्य हेतु तथा अनुसंधान संगठनों एवं इंडस्ट्री से अन्य प्रयोक्ताओं के लिए उपलब्ध है ।



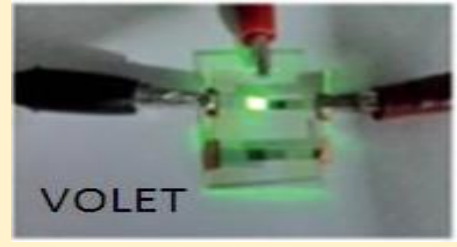
9. CNT आधारित पेपर्स की 35 X 35 वर्ग मीटर के आकार की लचीली एनोड तैयार करने हेतु एक सैट-अप को डिजाइन एवं संविरचित किया गया है । इन लचीले पेपर्स को ईंधन सेल, ऐरोस्पेस तथा ऑटोमोबाइल हेतु पुनर्बलन शीट, ईएमआई शोल्डिंग पदार्थ, लाइटनिंग प्रोटेक्शन, आर्मर प्लेटिंग, विद्युत उपस्करों हेतु तापीय रूष्मा अभिगम, वायु तथा द्रव फिल्टरेशन सिस्टम में भी इस्तेमाल किया जाता है ।



10. बहुरंगी संदीप्तिशील लैंथेनाइड मादित यत्रीय (yttria) नैनोरॉड का विकास तथा एंटी-काउंटरफेटिंग एप्लीकेशन हेतु ऐसे सुरक्षा कोड जिनके क्लोन तैयार नहीं किए जा सकते, डिजाइन करने में उनकी उपयोगिता ।



11. तीन टर्मिनल हरी ऊर्ध्वाधर आर्गेनिक प्रकाश उत्सर्जी (VOLET) यंत्र का इष्टतमीकरण किया गया तथा उल्लेखनीय प्रकाश आउटपुट प्राप्त किया ।



12. किफायती एवं हरित मार्ग अपनाकर CIGSSe पदार्थों के बहुघटकीय नैनोक्रिस्टल का विकास ।



भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव – 2016 की झलकियां



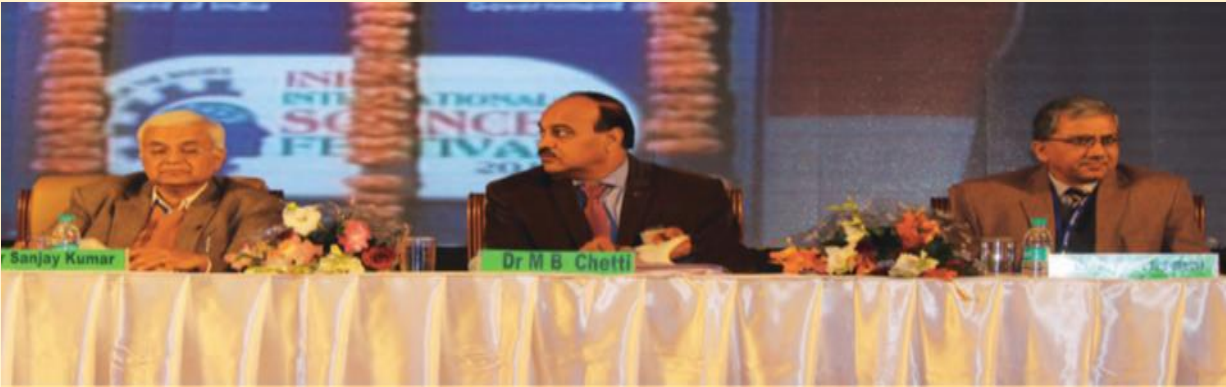
8 दिसम्बर, 2016 को सीएसआईआर – राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली में माननीय केन्द्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्री की गरिमामयी उपस्थिति में भारत के माननीय गृहमंत्री, श्री राजनाथ सिंह द्वारा द्वितीय भारत अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव का उद्घाटन किया गया ।



डा. हर्षवर्धन, माननीय केन्द्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्री, डा. गिरीश साहनी, महानिदेशक – सीएसआईआर तथा डा. डी के असवाल, निदेशक, सीएसआईआर-एनपीएल उद्घाटन समारोह के दौरान संबोधित करते हुए ।



45 वर्ष से कम आयु के अनुसंधानकर्ताओं की 'युवा वैज्ञानिक' सभा (YSC), IISF 2016 में सर्वाधिक आकर्षण का केन्द्र रही। 'युवा वैज्ञानिक' सभा के पोस्टर सेशन की झलक



पूर्ण अधिवेशन 1 की झलकियां



डा. हर्षवर्धन, माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्री तथा श्री वाई सुजन चौधरी, माननीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान राज्य मंत्री मेगा विज्ञान, प्रौद्योगिकी तथा इण्डस्ट्री प्रदर्शनी का उद्घाटन करते हुए



डा. शेखर बासु, सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पवेलियन का उद्घाटन करते हुए । श्री सोरेन पिंड, माननीय विज्ञान, नवाचार तथा उच्च शिक्षा, डेनमार्क गणराज्य, उन्नत भारत अभियान पवेलियन का उद्घाटन करते हुए



थीम पवेलियन की झलकियां



डा. सुरेश प्रभु, माननीय रेल मंत्री के साथ डा. डी के असवाल, निदेशक, सीएसआईआर-एनपीएल, श्री अनिल माधव दवे माननीय केन्द्रीय पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन राज्य मंत्री, श्री ए जयकुमार, महासचिव, विज्ञान भारती (विभा)



विद्यार्थी – वैज्ञानिक संवाद तथा विज्ञान ग्राम गतिविधियों की झलक



डीएसटी-इंस्पायर राष्ट्रीय कैम्प की झलकियां



सांस्कृतिक कार्यक्रम की झलकियां

भौतिक – यांत्रिक मापिकी

मापिकी पुनरुत्पादनीय परिणाम हासिल करने की कुंजी है। भौतिक – यांत्रिक मापिकी औद्योगिक विकास तथा गुणवत्ता इन्फ्रास्ट्रक्चर की रीढ़ है। हमारा अधिदेश भौतिक – यांत्रिक मानकों जैसे द्रव्यमान, लम्बाई तथा विमाएं, तापमान तथा आर्द्रता, प्रकाशिक विकिरण, बल तथा कठोरता, दाब, निर्वात एवं पराश्रव्य, ध्वानिक तथा कम्पन, तरल प्रवाह मापिकी की स्थापना, अनुरक्षण तथा निरंतर उन्हें निरंतर उन्नत करना है। पिछले कुछ वर्षों में प्रभाग के मानकों तथा सेवाओं ने सक्षम मापन मानकों तथा अंशांकन सुविधाओं के वैश्विक स्तर को प्राप्त किया है। हमारी अंशांकन मापन क्षमताएं (CMC's) तथा अन्तरराष्ट्रीय अंतरतुलना के परिणाम BIPM KCDB डेटाबेस में उपलब्ध है। वर्ष 2016-17 के दौरान, हमने द्रव्यमान, तापमान तथा कैडेल्ला के मूलभूत के मूलभूत नियतांक आधारित नवीन प्रथमिक मानकों के विकास के वादे के अनुसार कार्य किया। 2016-17 के दौरान हमने द्रव्यमान, लम्बाई, तापमान, दाब तथा निर्वात मापिकी के क्षेत्र में विधिक मापिकी अधिकारियों तथा सार्क एनएमआई (NMI) के स्टाफ को प्रशिक्षित किया। इस वर्ष के दौरान परामर्श सेवाओं का विस्तार उद्योग जगत तक किया गया।

द्रव्यमान मापिकी

यह अनुभाग द्रव्यमान, आयतन, घनत्व तथा श्यानता के शीर्ष स्तरीय मानकों का अनुरक्षण तथा अंशांकन द्वारा अनुमार्गणीयता का प्रसार करता है। इस वर्ष, अनुभाग ने जैसे जिंक प्लेट, PM2.5 अवशिष्ट आदि को तोलने के विशेष कार्य को आरंभ किया। यह अनुभाग स्थूल द्रव्यमान तथा भौतिक नियतांक (अर्थात् प्लांक नियतांक), जैसे 1g हेतु प्रदर्शित किया जा चुका है कि मध्य कड़ी स्थापित करने हेतु किब्लब बैलेंस के माध्यम से किलोग्राम को पुनः परिभाषित करने के लिए अनुसंधान एवं विकास कार्य भी कर रहा है।



लम्बाई, विमा तथा नैनो मापिकी

यह अनुभाग लम्बाई, विमा तथा नैनो मापिकी के शीर्ष स्तरीय मानकों का अनुरक्षण करता है तथा अंशांकन द्वारा इनके प्रसार का कार्य करता है। आयोडीन आवृत्ति स्थिरिकृत He-Ne लेजर का उपयोग SI मात्रक 'मीटर' के प्रापण हेतु प्राथमिक मानक के तौर पर किया जाता है। इस वर्ष प्रकाशित इस प्राथमिक मानक के तौर पर किया जाता है। इस प्राथमिक मानक की इस वर्ष प्रकाशित अंतर-तुलना रिपोर्ट ने अंतरराष्ट्रीय समकक्षता स्थापित की। इस वर्ष की मुख्य उपलब्धियों में विजन प्रोब के उपयोग से लाइन स्केल अंशांकन (1 मीटर की श्रेणी तक) की सुविधा का संस्थापन, सीएमएम तथा लेजर व्यतिकरणमापी शामिल है।



तापमान तथा आर्द्रता मापिकी

यह अनुभाग तापमान तथा आर्द्रता के शीर्ष स्तरीय मानकों का अनुरक्षण करता है तथा अंशांकन द्वारा इनका प्रसार करता है । हमने अन्तरराष्ट्रीय तापमान पैमाना 1990 (ITS-90) को प्राप्त किया तथा SPRT/RTDs, ताप वैद्युत-युग्म LIGTs विकिरण आपमापी एवं तापीय इमेजर्स, ताप-आर्द्रतामापी तथा ओस/तुषार संवेदकों के अंशांकन हेतु -200°C से 3000°C तक के परास अंशांकन सुविधा का विकास किया । इस वर्ष की हमारी अनुसंधान गतिविधियों में बोल्डजमैन नियतांक हेतु ध्वानिक गैसतापमिति, मेटल-कार्बन गलनक्रांतिक (यूटेक्टिक) तथा IR ईयर तापमापी का मानकीकरण शामिल है ।



प्रकाशीय विकिरण मापिकी

यह अनुभाग विभिन्न संगठनों एवं उद्यमों को तरंगदैर्घ्य परास 200nm से $25\mu\text{m}$ में प्रकाशिक विकिरण संबंधित पैरामीटर की मापन अनुमार्गणीयता उपलब्ध करवाता है । बेस यूनिट 'कैण्डेला' का प्रापण यही हुआ । विभिन्न प्रकाशमिति पैरामीटर नामतः ज्योति फ्लक्स, प्रदीप्ति घनत्व, ज्योतिर्मयता, ज्योति तीव्रता, संसूचक अनुक्रियात्मकता, वर्ण तापमान तथा रेडियोमिति पैरामीटर नामतः स्पेक्ट्रमी किरणन और स्पेक्ट्रमी पैरामीटर नामतः स्पेक्ट्रमी परावर्तकता, स्पेक्ट्रमी पारगम्यता, अवशोषणांक और FTIR द्वारा पॉलीस्टरीन फिल्म अंशांकन हेतु परीक्षण/अंशांकन सेवाएं उपलब्ध करवाई जाती है । इस वर्ष की अनुसंधान गतिविधियों में gonio-प्रकाशमिति, बायो-फोटोनिक अनुप्रयोगों हेतु IR तथा रमन स्पेक्ट्रमी प्रकाशिक कम्प्यूटिंग हेतु बहु बीम व्यतिकरण द्वि-फोटोन अवशोषण अध्ययन प्लाज्मॉनिक सिस्टम शामिल है ।



बल तथा कठोरता मापिकी

यह अनुभाग मुख्यतः बल, बल आघूर्ण तथा कठोरता के पैमाने के प्रापण हेतु प्राथमिक मानकों की स्थापना तथा विभिन्न प्रयोक्ता संगठनों को स्थापित राष्ट्रीय मानक प्रसारित करने का कार्य करता है । यह समूह अन्य अन्तरराष्ट्रीय एन एम आई के साथ समतुल्यता बनाए रखने हेतु मशीनों की क्षमता के उन्नयन हेतु निरंतर विकासात्मक गतिविधियों में रत रहता है । हाल ही में 3MN बिल्ड-अप सिस्टम की शुरुआत के साथ ही एक 3000kN बल अंशांकन मशीन स्थापित की गयी है, जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है, जो हमें भविष्य में इन-हाउस अनुमार्गणीयता/क्षमता प्रदान करेगी ।



दाब निर्वात तथा पराश्रव्य मापिकी

यह अनुभाग राष्ट्रीय दाब, निर्वात तथा पराश्रव्य मानकों की स्थापना, अनुरक्षण, उन्नयन एवं प्रसार हेतु उत्तरदायी है। इस अनुभाग द्वारा विभिन्न प्राथमिक मानक हैं :- पराश्रव्य व्यतिकरणमापी मैनोमीटर (UIM), स्थैतिक प्रसरण प्रणाली (SES), मुखरंध्र प्रवाह प्रणाली (OFS), बल संतुलन पिस्टन गेज, वायु तथा गैसयांत्रिकी पिस्टन गेज, द्रवचालित नियंत्रित निष्कासन पिस्टन गेज, वृहद् व्यास पिस्टन गेज, विभेदी पिस्टन गेज, पराश्रव्य शक्ति मापन तथा EMAT आधारित अभंजक परीक्षण सुविधाएं।



ध्वनिकी तथा कंपन मापिकी अनुभाग

यह अनुभाग ध्वनि दाब : 0.05 dB से 0.17dB (31.5 Hz से 25 Hz), कंपन आयाम: $\pm 0.3\%$ से 1.25% (5Hz से 5kHz) में ध्वनिक तथा कंपन के राष्ट्रीय मानकों के अनुरक्षण एवं उन्नयन के कार्य में रत है। हमने वायुमण्डलीय सीमा परत (ABL) के मॉनीटरन हेतु एक मोनो-स्टैटिक सोडार (ध्वनि तरंग संसूचना तथा रेजिंग) सिस्टम को डिजाइन एवं विकसित किया है। वायु प्रदूषण के अभिलक्षण हेतु ABL एक मुख्य पैरामीटर है क्योंकि यह चर सतह के निकटवर्ती प्रदूषकों के तीव्रता से मिश्रित होने के ऊर्ध्वाधर स्पेस को नियंत्रित करता है। सीएसआईआर – एन पी एल द्वारा विकसित सोडार (SODAR) गत दो दशकों से सीपीसीबी (केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड में कार्य कर रहा है। यह अन्तरराष्ट्रीय स्तर पर ख्याति प्राप्त है तथा पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (EIA) में वायु गुणवत्ता प्रकीर्णन निदर्शन हेतु पर्यावरण सुरक्षा ऐजेंसी (EPA) द्वारा इसकी अनुशंसा की गयी है। इस अनुभाग द्वारा एक FTT परियोजना पूर्ण कर ली गयी है। (प्रौद्योगिकी हस्तांतरण किया जाना है।)



तरह प्रवाह मापिकी अनुभाग

यह अनुभाग देश में तरल प्रवाह मापन संबंधी अनुमार्गणीयता उपलब्ध करवाता है। हमारे पास जल प्रवाह अंशांकन सुविधा, जल मीटर परीक्षण सुविधा, गैस प्रवाह अंशांकन सुविधा है। अत्यंत सटीक जल प्रवाह मीटर की अनुमार्गणीय अंशांकन सुविधाएं उपलब्ध करवाने हेतु ISO 4185 मानक के अनुरूप DN 100 आकार का एक स्वदेशी जल प्रवाह अंशांकन यंत्र उपयोग किया जा रहा है। जल मीटर परीक्षण सुविधा का उपयोग IS779, IS6784 तथा ISO4064 मानकों के अनुसार 15mm से 50mm आकार के घरेलू/व्यावसायिक पानी के मीटर के परीक्षण हेतु किया जाता है। 50mm से अधिक बड़े आकार के पानी के मीटर का सटीकता हेतु परिशुद्ध DN100 आकार के प्राथमिक जल प्रवाह अंशांकन यंत्र द्वारा किया जाता है। गैस प्रवाह अंशांकन सुविधा का उपयोग जल श्रेणी 0.8 sccm से 1000slm के प्रवाह परास में विभिन्न प्रकार के गैस प्रवाह मीटर जैसे द्रव्यमान प्रवाह नियंत्रक, द्रव्यमान प्रवाह मीटर, वायु प्रवाह अंशांकक, रोटामापी, टोटलाइजर टाइप प्रवाह मीटर, अति परिशुद्ध स्तरीय (laminar) तथा ध्वनिक प्रवाह मीटर, रन्ध्र प्रवाहमीटर आदि के अंशांकन हेतु किया जाता है।

समय तथा आवृत्ति और इलेक्ट्रिकल तथा इलेक्ट्रॉनिक्स मापिकी

समय तथा आवृत्ति मापिकी अनुभाग

समय तथा आवृत्ति अनुभाग अन्तरराष्ट्रीय मानक समय का प्रसार करता है और इण्डस्ट्री और राज्य प्रयोगशालाओं से विभिन्न घड़ी तथा आवृत्ति स्रोतों हेतु अंशांकन सुविधाएं प्रदान करता है । इसके अलावा सी एस आई आर – एन पी एल विभिन्न भागीदारों नामतः भारत सरकार के महत्वपूर्ण क्षेत्रों जैसे दूरसंचार विभाग (DoT), भारतीय वायु सेना (IAF) के साथ उन्हें समय तुल्यकालन (Synchronization) तथा समय स्टैम्पिंग में अनुमार्गणीयता उपलब्ध करवाने हेतु MOU पर हस्ताक्षर करने के संबंध में चर्चा कर रहा है । यह अनुभाग वर्तमान समय मापन इन्फ्रास्ट्रक्चर को उन्नत बनाकर प्राथमिक समय पैमाने को मजबूत बनाने का कार्य भी कर रहा है तथा साथ ही देश के महत्वपूर्ण क्षेत्रों को निर्बाध समय उपलब्ध करवाने हेतु बैक-अप टाइम-स्केल भी स्थापित कर रहा है । नवीन टाइम-स्केल के मार्च, 2018 तक कार्य करने तथा BIPM से लिंक हो जाने की संभावना है । समय प्रसार सेवाओं (इंटरनेट, टेलीफोन, लाइन तथा सेटेलाइट लिंक के माध्यम से) को भी उन्नत तथा मजबूत बनाया जा रहा है ताकि बढ़ते साइबर अपराधों के मद्देनजर समय तुल्यकालन की बढ़ती मांग को पूर्ण किया जा सके । इस प्रभाग द्वारा सीएसआईआर – एन पी एल में एक उत्कृष्टता केन्द्र (Centre of Excellence) की स्थापना का विस्तृत प्रस्ताव भी रखा गया है जिसमें सेजियम फाउण्डेन तथा प्रकाशिक घड़ी में वर्तमान अनुसंधान एवं विकास भी शामिल है ।

निम्न आवृत्ति, उच्च आवृत्ति प्रतिबाधा तथा डी सी मापिकी अनुभाग

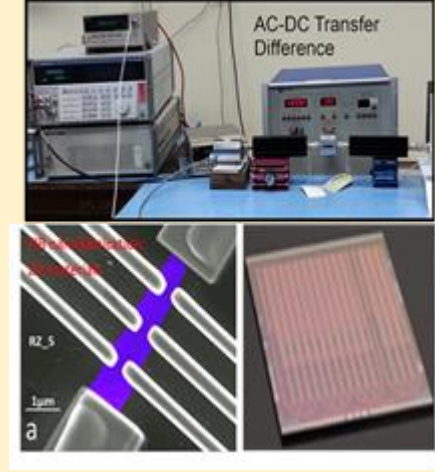
10 kHz से 10MHz तक उच्च-आवृत्ति धारित मानक के द्विपक्षीय तुलना में भाग लिया वर्चुअल यंत्रों के उपयोग से प्रेरण वोल्टता डिवाइडर अंशांकन हेतु स्वचालित अंशांकन प्रक्रिया का विकास किया । IVD का मैनुअल अंशांकन अधिक समय लेने वाला है तथा ब्रिज को संतुलित रखने हेतु कई हेर-फेर करने पड़ते हैं डिजिटल तकनीकों से मापन की जटिलताओं तथा मापन समय को कम किया जा सकता है । सीएसआईआर – एनपीएल, भारत द्वारा IVD की वर्चुअल यंत्रीकरण आधारित स्वचालित अंशांकन प्रक्रिया विकसित की गयी है । ब्रिज संतुलन स्थिति का निर्धारण जटिल संतुलन प्रक्रिया के स्थान पर उच्च विभेदी डेटा-रिजॉल्यूशन कार्ड (DAQ) द्वारा किया जाता है ।



निम्न आवृत्ति तथा उच्च आवृत्ति वोल्टता, धारा तथा माइक्रोवेव मापिकी

अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप निम्न आवृत्ति तथा उच्च आवृत्ति वोल्टता, धारा तथा माइक्रोवेव मानकों की स्थापना, उनका अनुरक्षण तथा उन्नयन करना । ISO : 17025 के अनुसार निम्नलिखित गुणवत्ता प्रणाली का अनुसरण करते हुए मापन की अनुमार्गणीयता के अनुरक्षण हेतु शीर्ष स्तरीय अंशांकन प्रदान करना तथा मानकों का प्रसार करना । PJVS का उपयोग अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के अनुरूप क्रमशः 1.018V तथा 10V पर 'राष्ट्रीय मानकों' (जेनेर-डायोड आधारित संदर्भ मानकों का बैंक) के अंशांकन के माध्यम से भारत में 'वोल्ट' इकाई के प्रसार हेतु किया जाता है । ग्रैफीन, टोपोलॉजिकल विद्युतरोधियों, सुपरकंडक्टिंग नैनो तार आधारित

नैनो-उपकरणों की संविचनन । प्रकलशक सेंसिंग, ऊर्जा संचयन तथल वलमीय आर्टलफेक्ट हेतु गैर-पारंपरिक ललथोग्रलफलक तकनीकों दुरलरल संवलरनन/M_n12 एसलसेट तथल स्टीरेट आधलरलत सलस्टम में चुंबकीय गतल; SLCMO/YBCD/LCMO वलषम संरनननएं; तथल NbN आधलरलत फललमें तथल हलडुरलड स्पलन आइस के परलवहन गुणधरुम ।



एसी उच्च वोल्टता तथल धलरल मलपलकी अनुभलग

100 kV तक एसी उच्च वोल्टता अनुपलत, 5 kA तक एसी उच्च धलरल अनुपलत तथल 200 kV तक उच्च वोल्टता धलरलत तथल Tan δ के रलष्ट्रीय मलनकों कल अनुरक्षण । वलद्युत सेवलओं, वलद्युत उपकरण नलरुलतलओं तथल प्रतुयलत वलद्युत परलक्षण तथल अंशलंकन प्रयुगशललओं को एसी उच्च वोल्टता तथल धलरल मलपलकी की अनुमलगणीयतल कल प्रसलर करनल ।



एसी शक्तल तथल ऊर्जा मलपलकी अनुभलग

मलपन क्षमतल – अनलशलततल :50ppm से 80ppm, वोल्टतल : 0.1V से 640 V धलरल 1mA से 160A फेज ँगल : -180° से + 180° शक्तल गुणलंक : 0 से 1(lag/lead), आवृत्तल :40-400Hz तथल हलरुमनलक्स लेवल 1 से 50वें हलरुमनलक्स के सलथ संदरुभ मलनकों के शीरुष स्तरीय अंशलंकन हेतु संदरुभ शक्तल/ऊर्जल कम्पेरेटर COM5003 (50ppm सटीकतल) सहलत पलंच पॉजलशन ऑटुमेटलक अंशलंकन बेंच (50 ppm स्थलरतल) की संस्थलपनल । अंशलंकन तथल परलक्षण दुरलरल 448 रलपोर्ट के ललए 94.4 ललख के एसीएफ की कलरुई की । मलनक तथल अंशलंकन दुुनों के उन्नयनीकरण तथल संबधलत अनुसंधलन ँवं वलकलस कलरुय प्रगतल पर है ।



गुणवत्ता नीति

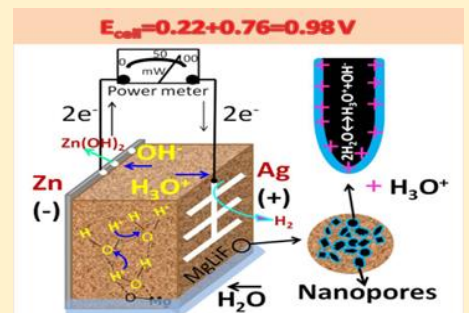


पर्यावरण विज्ञान तथा जैव चिकित्सा मापिकी

यह प्रभाग मुख्यतः एसी प्रक्रियाओं के गहन वैज्ञानिक अनुसंधान हेतु कार्यरत है जो पृथ्वी के वातावरण तंत्र की स्थिति को तथा इसके स्वास्थ्य, आजीविका, अर्थव्यवस्था तथा जलवायु पर प्रभाव को बदलती है। जैसा कि सभी जानते हैं कि विश्वसनीय मापन, किसी भी गुणवत्तापूर्ण वैज्ञानिक अनुसंधान की सफलता की कुंजी है, अतः यह प्रभाग उच्च गुणवत्ता युक्त, किफायती प्रदूषण तथा स्वास्थ्य मॉनीटरन तथा विश्लेषण सेवाएं प्रदान करने हेतु अत्यंत परिश्रम कर रहा है। इस उद्देश्य हेतु निम्नलिखित अनुसंधान गतिविधियां की गयी :-

वर्ष 2016 में एनपीएल में हरित ऊर्जा/स्रोत के रूप में विश्व स्तरीय आविष्कार किया गया: समाज के लिए एक नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प

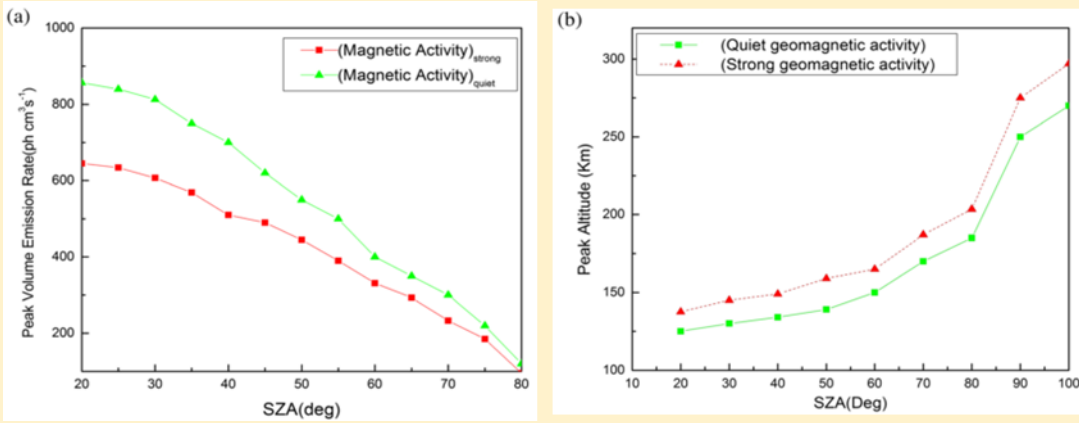
सीएसआईआर-एन पी एल, नई दिल्ली के डा. आर के कोटनाला तथा डा. ज्योति शाह ने एक बड़ी खोज की तथा हाइड्रोइलेक्ट्रिकल सेल (HEC) का आविष्कार किया। यह (HEC) प्रौद्योगिकी लगभग प्रत्येक विद्युत उपकरण के लिए सुरक्षित, स्वच्छ, किफायती तथा विश्वसनीय विद्युत उत्पादन करती है। HEC का घरेलू विद्युत ऊर्जा हेतु उपयोग तथा एक स्वचालित शक्ति स्रोत के रूप में उपयोग हाइड्रोजन ऊर्जा आधारित ईंधन सेल, स्टोरेज बैटरी आदि को प्रतिस्थापित करने हेतु अर्थव्यवस्था, सुरक्षा तथा सरल उपयोग की दृष्टि से एक मुख्य कारक बन सकेगा। एक नवीन अनुसंधान क्षेत्र



खोलने हेतु हरित ऊर्जा स्रोत के विकास में यह एक असाधारण उन्नति है ।

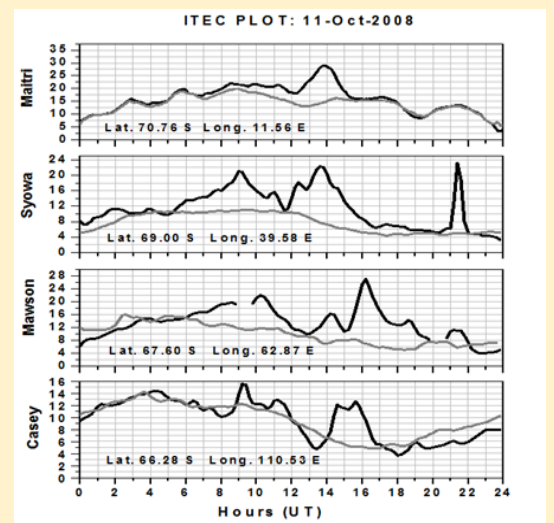
समस्त भारतीय अक्षांशों में भू-चुंबकीय विक्षोभों के प्रति F2 क्षेत्र की प्रतिक्रिया : 0 (IS) डे-ग्लो उत्सर्जन

भारतीय क्षेत्र के विषुवतीय तथा निम्न अक्षांशों में आयनमंडलीय तूफानों के आकृति-विज्ञान का अनुसंधान किया गया । इसे ध्यान में रखते हुए, शांत/सामान्य तथा तीव्र भू-चुंबकीय स्थितियों में हरित रेखा डे-ग्लो उत्सर्जन की वॉल्यूम उत्सर्जन दर में परिवर्तन का आकलन करने के लिए सॉल्मन द्वारा विकसित GLOW मॉडल में एक कृत्रिम (Simulative) दृष्टिकोण को अपनाया गया । यह पाया गया कि 0 (IS) डे-ग्लो तापमंडलीय उत्सर्जन पीक (Peak), विभिन्न भू-चुंबकीय स्थितियों के प्रति प्रतिक्रिया करता है तथा इस प्रकार यह तापमंडलीय निष्पक्ष संयोजन का उपयोग प्रॉक्सी के रूप में किया जा सकता है ।



सौर वायु-चुंबकमण्डलीय युग्मन प्रक्रिया के कारण उत्पन्न परिणामों के प्रति पृथ्वी के दक्षिण गोलार्ध ध्रुव आयनमण्डल की प्रतिक्रिया ।

अध्ययन से ज्ञात होता है कि मध्यम भू-चुंबकीय तूफान को सक्रिय करने के लिए तीन उप-तूफान का समग्र प्रभाव उत्तरदायी है । वही दूसरी ओर, प्रथम आयनमण्डलीय प्रभाव एक घंटे के समय अंतराल के साथ ITEC में संवृद्धि के रूप में पारम्परिक ध्रुवीय ज्योति स्टेशन (अर्थात् Syowa तथा Mawson) पर देखा गया जो कि ध्रुवीय ज्योति क्षेत्र में ऊर्जावान कणों के अवक्षेपण के कारण उत्पन्न अनियमितताओं के एंटी-सनवार्ड गति को स्पष्ट करता है । हालांकि, जैसे ही यह क्षेत्र विषुवत् - वार्ड विस्तार के कारण ध्रुवीय ज्योति अंडाकार परिसीमा की सीमाओं में आता है तो पारंपरिक उप-ध्रुवीय ज्योति स्टेशन मैत्री पर ITEC संवृद्धि भी देखी गयी ।



हिमालय क्षेत्र में वायुमण्डलीय विकिरण बजट तथा हिमाच्छादन पर जंगल की आग का प्रभाव

परिणामों से ज्ञात होता है कि जैव ईंधन को दहन का विशेषतः जलीय चक्र तथा परिस्थितिकी तंत्र में इसकी महत्ता के कारण हिमालय क्षेत्र पर पर्याप्त प्रभाव पड़ता है। (विशेषतः जलीय चक्र तथा जैव ईंधन दहन से BC/DC की वृहद् मात्रा वायुमण्डलीय विकिरण बजट को बेहतर ढंग से व्यवस्थित करती है। अनुमानित स्तंभी तापन दर दर्शाती है कि ये कार्बनमय ऐरोसॉल अ-दहन अवधि (2015) की तुलना में अप्रैल, 2016 में $\sim 0.04-0.06$ k/day तक वायुमण्डल को गर्म कर सकता है। दीर्घावधि माध्य (mean) (2003-2016) की तुलना में 2016 में हिमाच्छादित स्नो कवर भाग $\sim 5-20\%$ तक कम हुआ है।

सीएसआईआर – एनपीएल द्वारा **IHBT**, पालमपुर, हिमाचल प्रदेश में प्रथम भारतीय प्रीस्टिन वायु-गुणवत्ता मॉनीटरन स्टेशन की स्थापना

सीएसआईआर – राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (NPL) ने हिमालय जैवसंदा प्रौद्योगिकी संस्थान, पालम (हिमाचल प्रदेश) में स्थित अपने प्रथम प्रीस्टिन वायु-गुणवत्ता मॉनीटरन स्टेशन को राष्ट्र को समर्पित किया। एनपीएल द्वारा **IHBT** परिसर में एक अनोखे, अपनी तरह के प्रथम वायुमण्डलीय मॉनीटरन स्टेशन की स्थापना 1391m अक्षांश पर की गयी ताकि वायुमण्डलीय ट्रेस स्पीशीज तथा गुणधर्मों हेतु आधार भूत डेटा एकत्रित किया जा सके जिसका उपयोग भारत के प्रदूषित वायुमंडल की तुलना हेतु संदर्भ के तौर पर किया जा सके। इस स्टेशन पर, एन पी एल ने नवोन्नत वायु मॉनीटरन सिस्टम, ग्रीन हाउस गैस मापन सिस्टम तथा रमन लिडार की संस्थापना की है। CO_2 तथा CH_4 के अलावा बहुत से पैरामीटर्स जैसे CO , NO , NO_2 , NH_3 , SO_2 , O_3 , PM , HC तथा BC वर्तमान में इस स्टेशन पर मॉनीटर किए जा रहे हैं जो कि मौसम संबंधी पैरामीटर्स को मापने हेतु मौसम स्टेशन (AWS) से सुसज्जित है। डा. डी के असवाल, निदेशक, एन पी एल तथा डा. संजय कुमार, निदेशक, आईएचबीटी ने इस स्टेशन को राष्ट्र को समर्पित किया। यह मॉनीटरन स्टेशन, भारत में संदर्भ वायुमण्डलीय स्थितियों को समझने में मदद करेगा।



उन्नत पदार्थ एवं उपकरण

लचीले आर्गेनिक ऊर्जा उपकरण

यह समूह विद्युत उत्पादन तथा इसके उपयोग हेतु सौर ऊर्जा के संचयन के लिए कार्यक्षम तथा किफायती ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास पर कार्य कर रहा है ।

वर्ष के दौरान, अनुसंधान गतिविधियां आर्गेनिक एवं पेरावस्काइट आधारित सौर प्रौद्योगिकियों के विकास पर केन्द्रित रही । इस समूह को उपकरणों के कार्य निष्पादन तथा इनके स्थायित्व को सुधारने का श्रेय है ।



अजैव फोटोवोल्टीय उपकरण

अजैव फोटोवोल्टीय उपकरण समूह सिलिकन सौर सेल के विकास हेतु कार्यरत है तथा साथ ही PV उपकरणों के क्षमता तथा शीर्ष स्तरीय परीक्षण एवं अंशांकन को बेहतर बनाने पर केन्द्रित है । वर्ष के दौरान, अनुसंधान गतिविधियों में नैनो-टेक्सराइजेशन हेतु प्रक्रिया-विकास, पृष्ठीय निष्क्रियण तथा किफायती परावर्तन रोधी सम्मिलित है ।



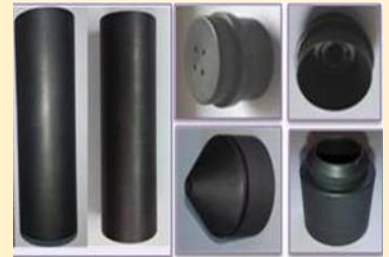
वैकल्पिक ऊर्जा पदार्थ

यह समूह मुख्यतः ताप-वैद्युत, संदीप्ति तथा चुंबकत्व के माध्यम से ऊर्जा उत्पादन तथा संरक्षण हेतु नवीन एवं वैकल्पिक पदार्थों के विकास पर कार्यरत है । मध्यम तापमान श्रेणी के तापवैद्युत जेनरेटर (TEG) हेतु किफायती सिलिसाइड आधारित पदार्थ, लेंथेनाइड मादि बहुरंगी उत्सर्जी संदीप्तिशील सुरक्षा इंक, पेल्टियर आधारित रेफ्रिजरेटर (7°C तापमान, 5 लीटर से अधिक आयतन वाला) का सफलतापूर्वक विकास कर लिया गया है । चुंबकीय पदार्थों के संदर्भ में 5MGO₂ ऊर्जा उत्पाद युक्त रेअर-अर्थ फ्री (Hf-Co तथा Mn आधारित) स्थायी चुंबकों के समन्वय हेतु प्रक्रिया पैरामीटर्स स्थापित कर दिए गए हैं ।



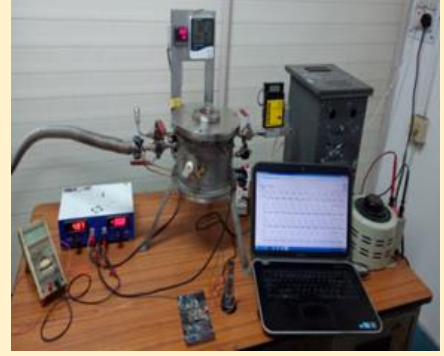
उन्नत कार्बन उत्पाद

इस समूह का मिशन सामरिक तथा सामाजिक उपयोग हेतु उन्नत कार्बन आधारित पदार्थों एवं उत्पादों को विकसित करना है । विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं के तहत विभिन्न प्रकार के कार्बन उत्पादों का विकास किया गया यथा कार्बन फाइबर हाइब्रिड कम्पोजिट, सीवीडी तकनीक द्वारा एकल परतीय ग्रेफीन, उच्च घनत्व ग्रेफाइट, लचीले सीएनटी पेपर, हल्के द्वि-ध्रुवीय प्लेट तथा संरक्ष चालन कार्बन पेपर ।



तनु फिल्म उपकरण

वर्तमान में वातावरण प्रदूषण बहुत बड़ा चिंता का विषय है क्योंकि यह ग्लोबल वार्मिंग तथा सभी जीवों में गंभीर स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं का कारण है। ऑटोमोबाइल तथा घरेलू उपकरणों से निष्कासित गैसें जैसे NO_x , CO , SO_x , आदि वायु प्रदूषण का मुख्य स्रोत हैं। चूंकि, कोई भी भारतीय इण्डस्ट्री इन जहरीली गैसों का पता लगाने हेतु व्यावसायिक गैस सेंसर के निर्माण का कार्य नहीं कर रही है। अतः सीएसआईआर – एन पी एल के हमारा समूह का लक्ष्य वायु-प्रदूषकों का पता लगाने हेतु तनु फिल्म गैस सेंसर उपकरणों की संविचन प्रौद्योगिकी का विकास है।



परिष्कृत यंत्र / स्थापित सुविधाएँ

नवीन संस्थापित प्रयोगात्मक / मापन सुविधाएँ

(1) नवोन्नत फर्नेस सुविधाएँ आरंभ की गयीं। इन फर्नेस का (i) ऑक्सीकरण (ii) विसरण तथा (iii) PECVD द्वारा सिलिकन नाइट्राइड निक्षेपण हेतु 2–6 सिलिकन वेफर्स को प्रक्रमित करने हेतु उपयोग किया जा सकता है। सभी प्रक्रमों में सभी वेफर्स में एक समानता $<3\%$ प्रतिशत थी।

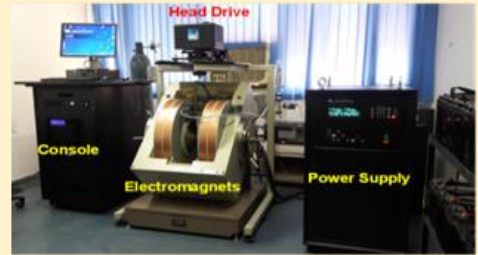


(2) उच्च तापमान ऑवन (1273 K) युक्त कंपमान सैपल चुंबकत्वमापी (3.1 T)

(3) क्रमशः 7 तथा 5 टेस्ला की फ्लक्स घनत्व प्रदान करने हेतु उपयुक्त 12 तथा 20 mm व्यास के चुंबकीय कॉयल युक्त स्पंद चुंबकित्र तथा विचुंबकित्र

(4) लघु मॉड्यूल मिनी – पीईएम (500°C तक) हेतु तापवैद्युत रूपांतरण क्षमता मूल्यांकन प्रणाली।

(5) तापमान परास 4 K – 1000 K तक हॉल प्रभाव मापन प्रणाली (HEMS)



परिष्कृत विश्लेषीय उपस्कर

1. उच्च विभेदन टीईएम

एक नवोन्नत क्षेत्र उत्सर्जन उच्च विभेदन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (HRTEM, model : JEOL : JEM - 2100F) सौर ऊर्जा स्वच्छ कक्ष परिसर में संस्थापित एवं चालू किया गया । यह ऊर्जा परिक्षेपी स्पेक्ट्रोस्कोपी (EDS, मॉडल : Inca 250) तथा इलेक्ट्रॉन ऊर्जा क्षति स्पेक्ट्रोस्कोपी (EDS, मॉडल : 963 GIF कक्वांटम (EELS, मॉडल : 963 SGTF SE) की अतिरिक्त सुविधाओं से युक्त है । यह उच्च आवर्धन तथा उच्च विभेदन, यहां तक कि जालक स्केल पर पदार्थों के गहन सूक्ष्म संरचनात्मक अभिलक्षणन हेतु एक उत्कृष्ट तकनीक है ।



2. स्कैनिंग प्रोब माइक्रोस्कोपी (SPM)

सीएसआईआर – एन पी एल की केन्द्रीय सुविधा में मल्टीमोड – V(NS-V) मशीन है जिसमें AFM, STM तथा अन्य उन्नत मोड तकनीक जैसे चुंबकीय बल माइक्रोस्कोपी (MFM) (नमूने पर चुंबकीय बलों में स्थानिक विभिन्नता को मापने हेतु प्रयुक्त) शामिल है ।

3. पाउडर एक्स-रे विवर्तनमापी

सीएसआईआर – एन पी एल में हमारे पास CuK α का स्रोत के तौर पर उपयोग करते हुए पाउडर सैम्पल, तनु फिल्म तथा पेलट के मापन हेतु ब्रुकर D-8 उन्नत एक्स-रे विवर्तनमापी है ।

4. एक्स-रे प्रतिदीप्ति

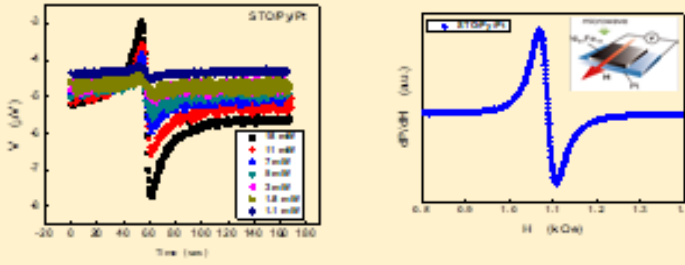
एक्स-रे प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रममापी (Rigaku ZSK Primus) एकल क्रिस्टल में डोपंट तत्व (dopant element) के मापन तथा पेलट एवं क्रिस्टल वेफर्स में संयोजन मापन हेतु एक बेहतरीन यंत्र है ।



5. ई पी आर स्पेक्ट्रममापी सुविधा

इलेक्ट्रॉन की स्वतंत्रता की प्रचक्रण डिग्री पर आधारित इलेक्ट्रॉनिक्स का एक नवीन उदाहरण । पारंपरिक आवेश आधारित इलेक्ट्रॉनिक यंत्रों में स्वतंत्रता की प्रचक्रण डिग्री बढ़ाने अथवा केवल प्रचक्रण का उपयोग करने पर पारंपरिक अर्धचालक यंत्रों की तुलना में अवाष्पशीलता, आंकड़ा प्रक्रमण गति में वृद्धि, विद्युत शक्ति के उपभोग में कमी तथा समाकलन घनत्व में वृद्धि जैसे संभाव्य लाभ होते हैं । लौह चुंबकीय धातु (Ni81

Fe19 (Py)-FM/ सामान्य धातु D(Pt-NM) तनु फिल्म संरचनाओं में प्रचक्रण-पंपिंग द्वारा संचालित प्रतिलोम स्पिन हॉल प्रभाव (ISHE) के कारण विद्युत-क्षेत्र सृजन देखा गया है ।



केन्द्रीय वर्कशाप

प्रयोगशाला की केन्द्रीय यांत्रिक वर्कशाप एन पी एल की नैनो विज्ञान तथा अन्य अनुसंधान प्रयोगशाओं में प्रयुक्त होने वाले अत्यंत परिशुद्ध एवं परिष्कृत यंत्रों, संघटकों एवं उपकरणों की अभिकल्पना तथा विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है । प्रयोगशाला में अनेक संघटकों की संविरचना की जाती है जैसे दाब एवं निर्वात मापी उपकरण, प्लास्टिक अपशिष्ट पदार्थ टाईल्स सांचा, उच्च आयतन PM 2.5 सैंपलर तथा PM 10 साइक्लोन, लेजर बीम एक्सपेंडर एवं संघटक, पेल्टियर रेफ्रिजरेटर संघटक, ताप वैद्युत उपकरण, अनुप्रस्थ वैद्युत चुंबकीय मानक, सूक्ष्म परिशुद्ध छाया मास्क, अतिनिम्न तापमान मापन हेतु उच्च परिशुद्ध OFHC सैंपलर होल्डर्स, गैस सेंसिंग मानक आदि । इसके अतिरिक्त हमारी वर्कशाप शीर्ष स्तरीय मानकों के अनुरक्षण तथा विभिन्न प्रकार से प्रयोगशाला में नवीन सुविधाओं की स्थापना में मदद करती है । केन्द्रीय वर्कशाप सुविधा विभिन्न प्रकार के यंत्रों के अंशांकन एवं परीक्षण हेतु प्रयुक्त सहायक सामग्री तथा स्पेयर्स संविरचना/निर्माण का कार्य करती है । इसकी अनुमानित आय लगभग 1.0 करोड़ है ।

इसे सुगम बनाने हेतु केन्द्रीय कार्यशाला नवोन्नत सुविधाओं से सुसज्जित है जिसमें शामिल है :-

1. सी एन सी डेकल मिलिंग मशीन
2. माइक्रो मिलिंग मशीन
3. परिशुद्ध लैथ मशीन
4. परिशुद्ध सर्फेस ग्राइंडर
5. टूल एंड कटर ग्राइंडर
6. वैल्विंग शॉप



अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

क्रम सं.	परियोजना शीर्षक	एजेंसी	प्राप्त राशि (लाख रूपए में)
1.	ऊर्जा संरक्षण तथा शयीलिडिंग अनुप्रयोगों हेतु भवन निर्माण सामग्री में फ्लाइं ऐश कम्पोजिट में सुधार एवं उसकी अभिकल्पना	पर्यावरण एवं वन मंत्रालय	5.52
2.	श्वेत – एलईडी में कलर रेडरिंग इंडेक्स (CRI) सुधार हेतु ताप स्थिर नवीन नैनोफास्फरस का विकास	परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) न्यूक्लियर विज्ञान अनुसंधान बोर्ड (BRNS)	18.45
3.	भौगोलिक रूप से विक्षुब्ध सेंसर नोड पर कुछ नैनोसेंसेकण्ड की अनिश्चितता युक्त CVGNSS समय सामान्य तुल्यकालिक घड़ियों का निर्माण करने हेतु एक सिस्टम	रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स अनुसंधान प्रयोगशाला (DERL) रक्षा मंत्रालय	57.00
4.	चुंबकीय विषमदैशिकता द्वारा दुर्लभ-मृदा आर्थोफेराइट एवं बेरियम तनु फिल्मों एवं बहु-परतों में चुंबक वैद्युत युग्मन को प्रयुक्त करना	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	9.00
5.	भारत के ग्रामीण क्षेत्रों हेतु कार्बन आधारित नैनो कम्पोजिट पर किफायती जल शोधन सैट-अप का विकास	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	6.00
6.	ग्लूकोज मीटर तथा अन्य चिकित्सकीय अनुप्रयोगों हेतु ग्लूकोज का पृथक्करण, शुद्धिकरण तथा मानकीकरण	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	11.97
7.	धात्वीय प्रोटीन तथा बायोमिमेटिक रूपांतरण धातु सकुल इंसपायर फेक्ल्टी हेतु फेलोशिप	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	17.58
8.	सैर सेल अनुप्रयोगों हेतु बुअक्सएली टैक्सचर्ड सबस्टेट पर पॉली-सि-फिल्मों के निक्षेपण के लिए प्रक्रिया विकास	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	7.00
9.	भारत में प्रकाशिक आवृत्ति मानक के निर्माण हेतु ट्रैपिंग सिंगल अटर्बियम आयन के लिए आयन ट्रेप की अभिकल्पना, संविरचना तथा अभिलक्षणन	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	8.00
10.	हिमालय क्षेत्र की विभिन्न ऊंचाइयों पर कार्बनिक आण्विक अनुरेखक तथा पर्यावरणीय ऐरोसॉलकी समस्थानिक संरचनाएं	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	9.60
11.	क्षमता संबंधित नैनो संरचनात्मक InGaN/GaN की संविरचना	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	25.96
12.	फिल्टर्ड कैथोडिक निर्वात आर्क तकनीक द्वारा वृहद् क्षेत्रीय ग्रैफीन का संश्लेषण	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	5.50

13.	सिंधु गंगा मैदान पर वायुमण्डलीय बादल एवं मानसून तथा कृषि पर उनके प्रभाव का अध्ययन	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	19.00
14.	नैनो – फोटोनिक्स तथा बायो-इमेजिंग हेतु नैनो-डायमण्ड से त्रुटि व्यवस्थित प्रतिदीप्ति	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	16.69
15.	सॉलिड इलेक्ट्रॉनिक, तापीय, चुंबकीय गुणधर्मों की प्रथम सैद्धांतिक जांच	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	19.00
16.	ग्रेफीन आधारित पॉलीमर कम्पोजिट का संश्लेषण एवं विकास : पॉलीमर इलेक्ट्राइट मेम्ब्रेन फ्यूल सेल में इसका अनुप्रयोग	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	0.90
17.	पेरोस्काइट सिलिकन टैंडम सौर सेलों तथा लचीले पेरोस्काइट सौर सेलों का डिजाइन एवं संविरचना	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	19.00
18.	कॉलम ऐरोसॉल गुणधर्मों, ऐरोसॉल विकिरण फोर्सिंग की मौसमी विभिन्नता तथा दिल्ली के महानगरों में अवशोषी (BC) एवं रेगिस्तानी धूल ऐरोसॉल के प्रभाव का आंकलन	विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र	10.00
19.	हल्के उच्च कार्य-निष्पादन कार्बन फाइबर फेब्रिक – कार्बन नैनोफाइबर हाइब्रिड पॉलीमर नैनो कम्पोजिट का विकास	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	1.25
20.	रासायनिक वाष्प निक्षेपण तकनीक द्वारा ग्रेफीन संश्लेषण तथा इलेक्ट्रॉनिक्स एवं गैस सेंसिंग अनुप्रयोगों में इसका उपयोग	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	6.50
21.	रायपुर शहर के वायु गुणवत्ता मॉनीटरन स्टेशनों पर लगे यंत्रों एवं आंकड़ों की गुणवत्ता जांच	छत्तीसगढ़ पर्यावरण संरक्षण बोर्ड	29.40
22.	दुर्लभ मृदा मुक्त स्थायी चुंबकीय पदार्थों का विकास	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	6.00
23.	FPGA आधारित उन्नत लॉकिंग इलेक्ट्रॉनिक्स समाविष्ट रिपैपिंग लेजर्स की ट्रांसफर केविटी लॉकिंग	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	3.30
24.	परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शी द्वारा संशोधित पालीमिथाइल सिलोक्सेन सतह का बल स्पेक्ट्रमदर्शीय अध्ययन	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	12.90
25.	पर्यावरण मॉनीटरन हेतु एमईएमएस सेंसर एरे (डीएसटी इंस्पायर फेकल्टी)	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	19.00
26.	ग्लूकोज मीटर तथा अन्य चिकित्सकीय अनुप्रयोगों हेतु ग्लूकोज का पृथक्करण, शुद्धिकरण तथा मानकीकरण	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	9.27
27.	संवर्धित सौर ऊर्जा रूपांतरण हेतु नवीन फुलरेन आधारित सहसंयोजी दाता-ग्राही द्वय	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	5.30
28.	फोटोवोल्टीय, महिला वैज्ञानिक योजना (WoS-A) में अनुप्रयोग हेतु आकृति नियंत्रण संश्लेषण तथा CZTS नैनो क्रिस्टल तथा इसके हाइब्रिड घटकों के गुणधर्म	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	6.00

29.	स्थिर वैद्युत सुरक्षा तथा विद्युत चुंबकीय विकिरणों की शील्डिंग हेतु ग्रेफीन आधारित छिद्रयुक्त नैनोकम्पोजिट की अभिकल्पना	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	2.60
30.	इंस्पायर फेकल्टी हेतु फेलोशिप	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	5.26
31.	धात्विय प्रोटीन तथा बायोमिमेटिक रूपांतरण धातु संकुल	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	16.38
32.	मेगा सिटी दिल्ली की सतह ओजोन के संबंध में ओजोन प्रीकर्सर की मौसमी विभिन्नता का अध्ययन	भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, नवरंगपुरा	5.00
33.	उच्च तापमान परास (650 डिग्री) हेतु उच्च दक्षतांक तापवैद्युत पदार्थों का संश्लेषण	परमाण्विक ऊर्जा विभाग (डीएई)	12.21
34.	प्रकाश – उत्प्रेरक कार्बानिक रूपांतरण हेतु ग्रेफीन क्वांटम डॉट्स की अभिकल्पना	विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग	3.30
35.	कार्बनमय ऐरोसॉल उत्सर्जन, स्रोत आबंटन तथा जलवायु प्रभाव	पर्यावरण तथा वन मंत्रालय	50.0
कुल			459.86

मानव संसाधन विकास

1. औद्योगिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम : 02 (कुल ई सी एफ : रू. 48, 80, 000/—)
2. शोध छात्रों का पीएचडी हेतु पंजीकरण, नियोजन तथा अन्य सहायता
नवीन ज्वॉइनिंग : 65 शोध छात्र (जेआरएफ/एसआरएफ)
शोध छात्रों की कुल संख्या (जेआरएफ/एसआरएफ) : 31 मार्च, 2017 को 207
3. शैक्षणिक संस्थाओं के लिए एनपीएल परिदर्शन का आयोजन : 10 (विद्यालय)/कॉलेज/आईटीआई से करीब 415 छात्र)
4. एन पी एल में छात्र प्रशिक्षण : 149 (कुल ई सी एफ : 6, 58, 000/—)
5. सम्मेलन/समान आयोजनों में भाग लेने हेतु एन पी एल स्टाफ सदस्यों की प्रतिनियुक्ति : 208

अवार्ड तथा उपलब्धियाँ

भौतिक विज्ञान (यंत्रिकी सहित) का वर्ष 2016 का सी एस आई आर युवा वैज्ञानिक पुरस्कार सी एस आई आर – राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली के डा. पंकज कुमार को आर्गेनिक प्रकाशवोल्टीय उपकरणों के क्षेत्र में उनके उत्कृष्ट योगदान हेतु विशेष रूप से उपकरण मॉडलिंग तथा नवीन संपुटीकरण योजनाओं द्वारा उनकी स्थिरता में सुधार हेतु प्रदान किया गया ।



औद्योगिक सम्पर्क

सीएसआईआर – एन पी एल का औद्योगिक सम्पर्क समूह विकसित प्रौद्योगिकियों के विपणन हेतु उत्तरदायी है तथा यह इण्डस्ट्री को परामर्श तथा तकनीकी सेवाएँ भी प्रदान करता है । इस समूह की मुख्य गतिविधियों में प्रौद्योगिकी/तकनीकी जानकारी हस्तांतरण, परामर्श सेवाओं तथा प्रायोजित परियोजनाओं के द्वारा बिजनेस विकास में वृद्धि हेतु भारतीय उद्यम तथा उद्यमियों के साथ संपर्क स्थापित करना है । आई एल जी विभिन्न मंचों पर स्टेक-होल्डर्स को नवीन तथा वर्तमान प्रौद्योगिकीय विकासों को प्रदर्शित करने का कार्य भी करता है । आई एल जी उद्यमों/स्टेकाहोल्डर्स को विकसित प्रौद्योगिकियों के लाइसेंस देने का कार्य भी करता है । आई एल जी अन्वेषकों को रॉयल्टी/प्रीमियम तथा मानदेय वितरण का कार्य भी संभालता है । इसके अतिरिक्त यह समूह भारत तथा विदेशों में हितबद्ध उद्यमों तथा अनुसंधान संगठनों के साथ विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी आउटपुट, एमओयू, एमओए तथा एनडीए के प्रबंधन का कार्य भी संभालता है ।

परामर्शी परियोजनाएँ (2016–2017)

1. SHG पर आधारित एक कॉम्पैक्ट 457 nm ब्लू लेजर का विकास, मैसर्स IRDE - DRDO देहरादून, यूके, 7/5/2016 से 06/11/2017, रू.9,87,000/- सेवा कर सहित ।
2. ध्वानिक उत्पादों पर आधारित पॉलीमर के ध्वानिक गुणधर्मों का मूल्यांकन, मैसर्स ध्यूति सिंटेक्स एलएलपी, 157, 15 वां क्रॉस कबनपेट मेन रोड़, बैंगलूरू-56002, 3/11/2016 से 2/5/2017, रू. 5,75,000/- सेवाकर सहित ।
3. उत्तराखण्ड, भारत में आर्गेनिक बासमती चावल के उत्पादन में स्थायित्व को कैसे गहन बनाएं (BasmaSus) मैसर्स अंतर-सहयोग सामाजिक विकास भारत (I CSD), ISS बिल्डिंग, सं. 8, नेल्सन मंडेला रोड़, वंसत कुंज, नई दिल्ली, 1/12/2016 से 30/6/2017, रू. 4,00,000/- सेवा कर सहित ।
4. सर्वे मापन के अंशांकन में उपयोगी दो मापन प्रणालियों की अभिविन्यासी विशेषताओं का अभिलक्षणन, मैसर्स प्रीसाइंस अंशांकन प्रा. लि., सं. 55 वां, एफ क्रॉस, गणपति पुरा, बैंगलूरू-560062, 11/01/2017 से 10/01/2018, रू. 3,99,740/- सेवा कर सहित ।
5. अत्यधिक क्षमता वाले बाट तथा तुलाओं के मापिकीय गुणधर्म, मैसर्स, माइक्रो प्रीसिशन प्रॉडक्ट्स प्रा. लि., एच.बी. सं. 40, रिवेन्यू एस्टेट, गाँव दूधोला, बगहोला, पलवल, हरियाणा-121102, 24/01/2017 से 23/06/2017, रू. 5,63,967/- सेवा कर सहित ।
6. रॉकवेल कठोरता परीक्षण मशीन की गहराई मापन प्रणाली की जाँच, मैसर्स, फाइन मैनुफैक्चरिंग इण्डस्ट्रीज़, B-7, MIDC एरिया, मिराज, 416410 महाराष्ट्र, 25/01/2017 से 24/01/2018, रू. 2,53,001/- सेवा कर सहित ।

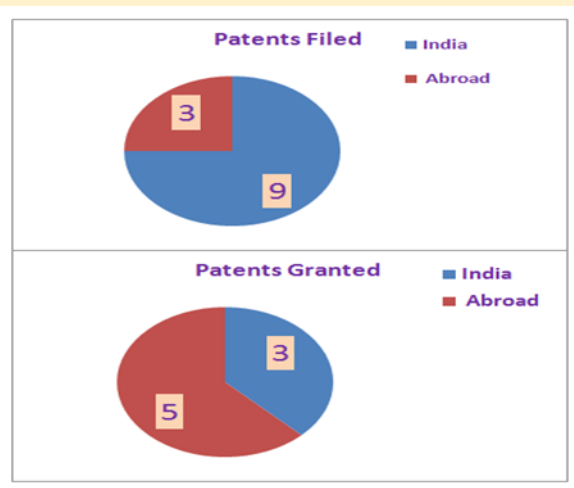
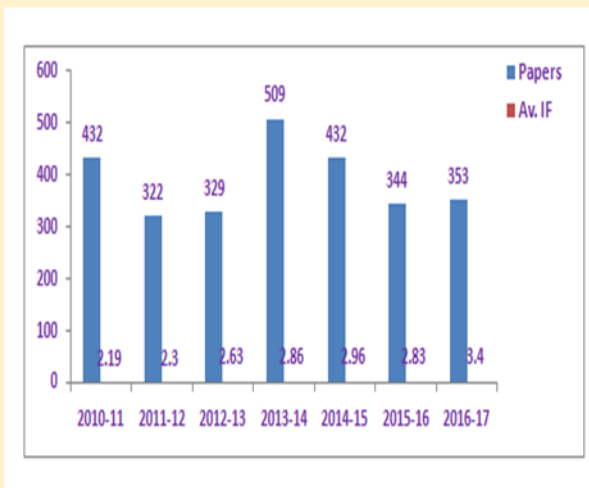
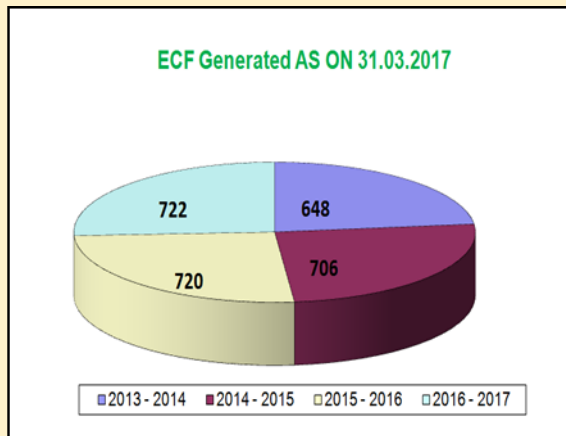
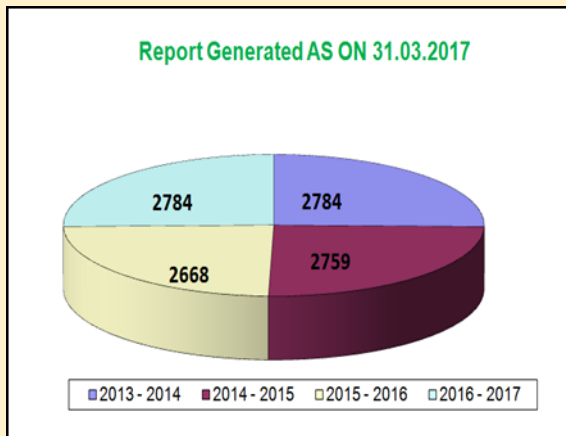
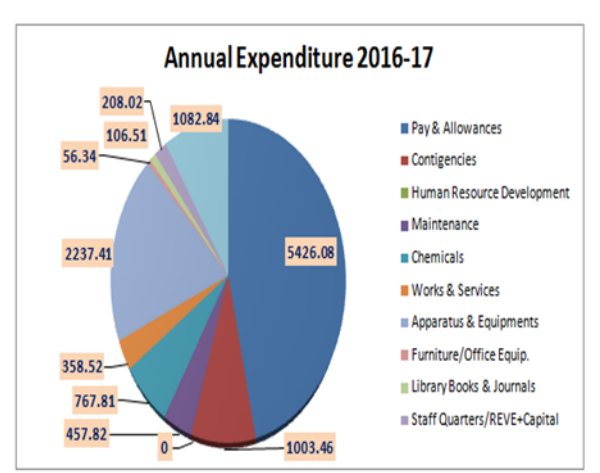
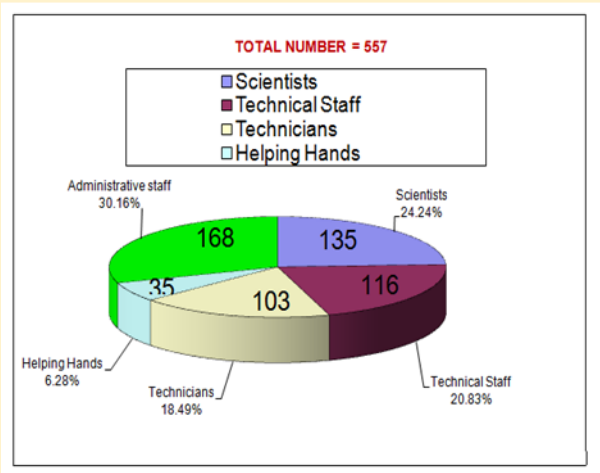
हस्तांतरित प्रौद्योगिकी (2016–2017)

दीर्घ पश्चदीप्ति फॉस्फट : मैसर्स केटेलाइन इन्फ्रा प्रॉडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड, नागपुर (महाराष्ट्र) को 02/09/2016 को लाइसेंस दिया गया ।

एमओयू, एमओए तथा एनडीए (2016–2017)

1. एमएसएमई प्रौद्योगिकी विकास केन्द्र, (पीपीडीसी), मेरठ, 02/11/2016
2. मैसर्स मैक्स सुपर स्पेशलिटी हॉस्पिटल, दिल्ली, 05/02/2016
3. मैसर्स एनआरडीसी, नई दिल्ली, एनपीएल प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण हेतु, 23/02/2016
4. मैसर्स इसरो, स्पेस एप्लीकेशन सेंटर, अहमदाबाद, 12/04/2016
5. मैसर्स केटेलाइन इन्फ्रा प्रॉडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड, नागपुर, महाराष्ट्र, 02/09/2016
6. मैसर्स एमएसएमई-टीडीसी (पीपीडीसी) दिल्ली रोड, मेरठ, 26/10/2016
7. मैसर्स टाटा स्टील लिमिटेड, जमशेदपुर, झारखण्ड, 27/12/2016

31/03/2017 को स्टाफ, वित्तीय प्रवाह, रिपोर्ट, प्रकाशन और पेटेंट





निदेशक

डा. डी के असवाल

दूरभाष 91-11-45609201, 45609301

ई-मेल : dnpl@nplindia.org

संपादन, संकलन तथा प्रकाशन

1. डा. (सुश्री) रीना शर्मा, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक
2. श्री एन के वाधवा, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक
3. डा. डी हरनाथ, प्रधान वैज्ञानिक
4. डा. अनुराग गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक
5. डा. अमीष जी जोशी, प्रधान वैज्ञानिक
6. डा. रूपेश एम दास, वरिष्ठ वैज्ञानिक

अभिस्वीकृति

1. प्रभाग प्रमुख
2. गतिविधि लीडर
3. प्रमुख-पीएमई, सीएसआईआर – एनपीएल
4. प्रशासन नियंत्रक, सीएसआईआर – एनपीएल
5. वित्त एवं लेखा नियंत्रक

राष्ट्र की सेवा में भारत का राष्ट्रीय मापिकी संस्थान

