अंक 49
जनवरी 2026

प्लाज़्मा समाचार

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर, गुजरात (भारत)

संविधान दिवस 2025

संविधान दिवस प्रत्येक वर्ष 26 नवंबर को भारत के संविधान को अंगीकार किए जाने की स्मृति में मनाया जाता है। 26 नवंबर 1949 को भारत की संविधान सभा ने भारत के संविधान को अंगीकार किया था, जो 26 जनवरी 1950 से लागू हुआ।

आईपीआर में 26 नवंबर 2025 को संविधान दिवस में शपथ ग्रहण समारोह का आयोजन किया गया। यह शपथ आईपीआर के स्टाफ सदस्यों द्वारा निदेशक एवं कार्यकारी मुख्य प्रशासनिक अधिकारी के नेतृत्व में हिंदी तथा अंग्रेज़ी दोनों भाषाओं में ली गई।

स्टाफ सदस्यों ने पूरे उत्साह के साथ शपथ ली और संविधान के प्रति अपनी निष्ठा तथा राष्ट्र की अखंडता को बनाए रखने की प्रतिबद्धता को दोहराया।

निदेशक, डॉ. तापस गांगुली और कार्यकारी मुख्य प्रशासनिक अधिकारी, सुश्री सुप्रिया नायर शपथ दिलाते हुए

संस्थान के स्टाफ सदस्य 26 नवंबर 2025 को संविधान दिवस की शपथ लेते हुए

EMC3-EIRENE द्वारा प्लाज़्मा-न्यूट्रल ट्रांसपोर्ट का 3-विमीय सिमुलेशन

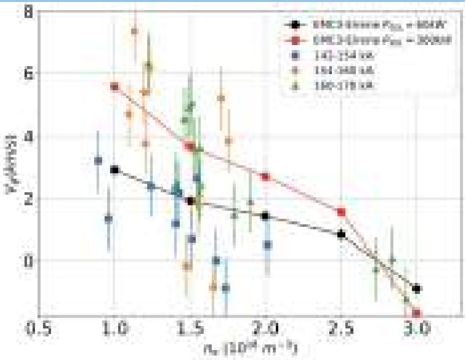
इनबोर्ड-लिमिटेड टोकामॅक प्लाज़्मा में एक तेज़ और संरचित स्क्रैप-ऑफ लेयर (SOL) बनती है, जहाँ चुंबकीय रूप से सीमित गर्म प्लाज़्मा एक लिमिटर सतह पर बाहर निकल जाता है। इस संकीर्ण सीमा क्षेत्र में होने वाला प्लाज़्मा प्रवाह किनारे की स्थितियों को निर्धारित करने और आंतरिक टोरॉयडल घूर्णन को प्रभावित करने में निर्णायक भूमिका निभाता हैं। आदित्य-यू टोकामॅक प्लाज़्मा में, ये SOL प्रवाह मुख्य रूप से लिमिटर सिंक द्वारा बनाए गए मजबूत समानांतर दबाव प्रवणता द्वारा संचालित होते हैं, जिससे प्लाज़्मा चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के साथ लगभग ध्वनि के वेग तक त्वरित होता है।

3-विमीय EMC3-EIRENE प्लाज़्मा-न्यूट्रल ट्रांसपोर्ट सिमुलेशन का उपयोग करके, यह अध्ययन इनबोर्ड-लिमिटेड आदित्य-यू डिस्चार्ज में प्रवाह संरचना का पुनर्निर्माण करता है। सिमुलेशन मात्रात्मक रूप से किनारी क्षेत्र में एक सीमित आंतरिक टोरॉयडल घूर्णन और किनारे के घनत्व में वृद्धि के साथ योजनाबद्ध रूप से इसकी कमी को पुन: उत्पन्न करते हैं, जो C^{5+} अशुद्धता के डॉप्लर-शिफ्टेड विकिरण का उपयोग करके मापे गये आदित्य-यू में प्लाज़्मा रोटेशन वेग की कमी के अनुरूप है।

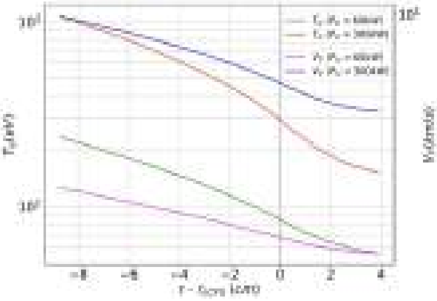
अशुद्धता इंजेक्शन के साथ और बिना चरणों का प्रतिनिधित्व करने वाली कम और उच्च-शक्ति SOL दोनों स्थितियों की तुलना करके, अध्ययन दर्शाता है कि आंतरिक घूर्णन SOL दबाव प्रवणता के कारण समानांतर प्लाज़्मा प्रवाह से उत्पन्न होता है। अशुद्धता इंजेक्शन किनारे को ठंडा करता है, तापमान प्रवणता को कम करता है और, बदले में, त्रिजीय इलेक्ट्रिक क्षेत्र E_r को कम करता है। जब E_rxB प्रवाह कमजोर हो जाते हैं, तो वे प्रवणता से उत्पन्न प्रवाह को संतुलित नहीं करते हैं जिन्हें इस स्थिति में मापा जा सकता है। ये परिणाम इनबोर्ड-लिमिटेड टोकामॅक प्लाज़्मा में आंतरिक किनारे के घूर्णन को स्थापित करने में लिमिटर-संचालित SOL भौतिकी की केंद्रीय भूमिका को उजागर करते हैं।

इस कार्य पर प्रकाशति लेख जिसका शीर्षक है **"EMC3-Eirene सिमुलेशन का उपयोग करके इनबोर्ड लिमिटेड आदित्य-यू प्लाज़्मा में रेडियल क्षेत्र पर निर्भर प्रवाह का अध्ययन"** आरज़ू मालवाल, देवेंद्र शर्मा, बिभु प्रसाद साहू और यूहे फेंग द्वारा लिखा गया है, जो न्यूक्लियर फ्यूजन, वॉल्यूम 65, 116011 (2025) में प्रकाशित हुआ है।

पूर्ण-पाठ: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-4326/ae08cc



चित्र (a)



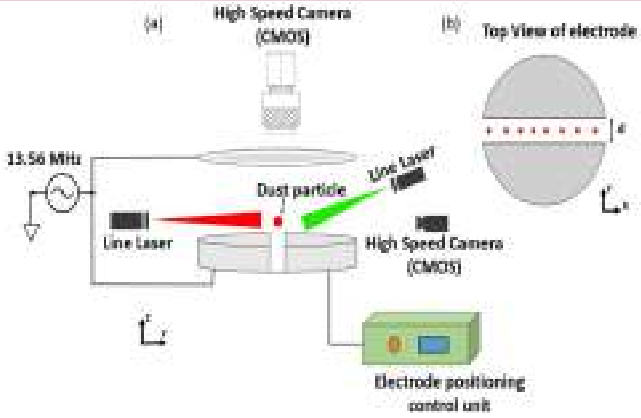
चित्र (b)

चित्र: (a) विभिन्न प्रायोगिक शॉट्स के लिए प्लाज़्मा समानांतर प्रवाह वेग (माप में ~1 km s−1 की अनुमानित त्रुटि के साथ), सिमुलेशन परिणामों के साथ दिखाया गया है।

(b) इलेक्ट्रॉन और किनारे के टोरॉयडल वेग के रेडियल प्रोफाइल। दोनों मापदंडों में मजबूत ग्रेडिएंट देखे जाते हैं।

डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में कन्फाइनमेंट-प्रेरित संरचनात्मक बदलाव

डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में संरचनात्मक बदलाव आमतौर पर दबाव, आरएफ पावर, या चुंबकीय क्षेत्र की ताकत जैसे पैरामीटर को बदलकर किए जाते हैं। परंतु प्रस्तुत कार्य में यही बदलाव प्लाज़्मा पैरामीटर को बदले बिना डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में दिखता है। संरचनात्मक बदलाव प्रायोगिक रूप से निचले इलेक्ट्रोड की कन्फाइनिंग ज्यामिति को धीरे-धीरे ट्यून करके किया जाता है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि इस प्रक्रिया के दौरान प्लाज़्मा की स्थिति अपरिवर्तित रहे, प्रयोग में सिस्टम में एक-एक प्लाज़्मा डस्ट के कण जोड़कर कणों के चार्ज और स्क्रीनिंग लंबाई को मापते हैं। ये माप इस बात की पुष्टि करते हैं कि चैनल की चौड़ाई में बदलाव प्लाज़्मा पैरामीटर को प्रभावित नहीं करते हैं। फिर बदलाव के मूल कारण की जांच करने के लिए एक एमिसिव-प्रोब-आधारित शीथ पोटेंशियल प्रोफ़ाइल माप का उपयोग किया जाता है। प्रोब के परिणाम दिखाते हैं कि चैनल की चौड़ाई बदलने से स्थानीय कन्फाइनमेंट पोटेंशियल बदल जाता है और शीथ डायनामिक्स में बदलाव आता है, जो बदले में डस्ट क्रिस्टल संरचना के पुनर्गठन को प्रेरित करता है।



(a) प्रायोगिक उपकरण CCDPx का योजनाबद्ध आरेख। (b) निचले इलेक्ट्रोड का ऊपरी दृश्य दिखाता है जिसमें चौड़ाई d का एक केंद्रीय चैनल है, जहाँ कण एक रैखिक व्यवस्था में सीमित हैं।

प्रायोगिक परिणामों को प्रमाणित करने के लिए, एमिसिव प्रोब माप से प्राप्त एनिसोट्रॉपी पैरामीटर को एक एनिसोट्रॉपिक ट्रैपिंग पोटेंशियल के माध्यम से मॉलिक्यूलर डायनामिक्स (MD) सिमुलेशन में शामिल किया गया है। सिम्युलेटेड संरचनाएं प्रायोगिक रूप से देखे गए बदलावों को दोहराती हैं, जिससे कन्फाइनमेंट-प्रेरित शीथ संशोधन को डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में होने वाले संरचनात्मक परिवर्तनों से जोड़ने वाली एक सुसंगत भौतिक तस्वीर मिलती है।

प्रकाशित कार्य जिसका शीर्षक है **"डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में कन्फाइनमेंट-प्रेरित संरचनात्मक बदलाव"** के लेखक सुश्री मोनालिशा साहू, अंकित ढाका, पिंटू बंद्योपाध्याय, अभिजीत सेन हैं, स्प्रिंगर नेचर साइंटिफिक रिपोर्ट्स, 15, 41053 (2025) में प्रकाशित हुआ है।

पूर्ण-पाठ: https://doi.org/10.1038/s41598-025-24973-x

41वें पऊवि संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य विशेषज्ञ सम्मेलन 2025 में संस्थान का उत्कृष्ट प्रदर्शन

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान (आईपीआर) और परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (एईआरबी) ने संयुक्त रूप से 41वें पऊवि संरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य विशेषज्ञ सम्मेलन का आयोजन किया। यह सम्मेलन "**व्यावसायिक संरक्षा एवं स्वास्थ्य प्रबंधन में नई प्रवृत्तियाँ**" विषय पर केंद्रित था। इस सम्मेलन में पऊवि की इकाइयों तथा सहायता प्राप्त संस्थानों के 350 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया। उनकी सक्रिय सहभागिता ने एक सशक्त संरक्षा संस्कृति को बढ़ावा देने के प्रति पऊवि की दृढ़ प्रतिबद्धता को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया।

उद्घाटन सत्र की झलकियाँ

41वें पऊवि एसओएचपीएम 2025 के प्रतिभागियों का समूह फोटो

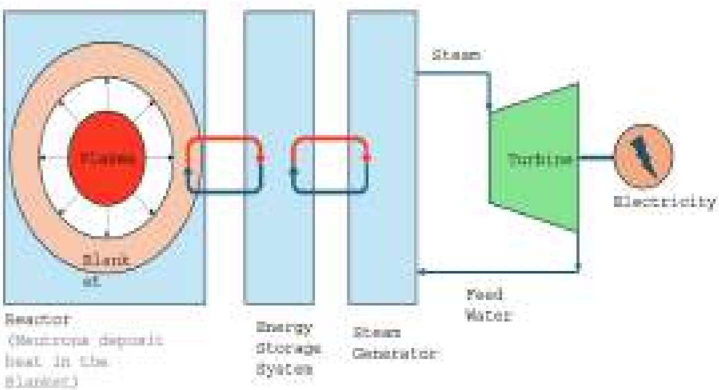
41वीं पऊवि एसओएचपीएम 2025 स्थानीय आयोजन समिति का समूह फोटो

पीयूष प्रजापति द्वारा मध्यम आकार के टोकामॅक फ्यूज़न रिएक्टरों से ऊष्मा निष्कर्षण और विद्युत् रूपांतरण के लिए अवधारणाओं का इंजीनियरिंग अध्ययन

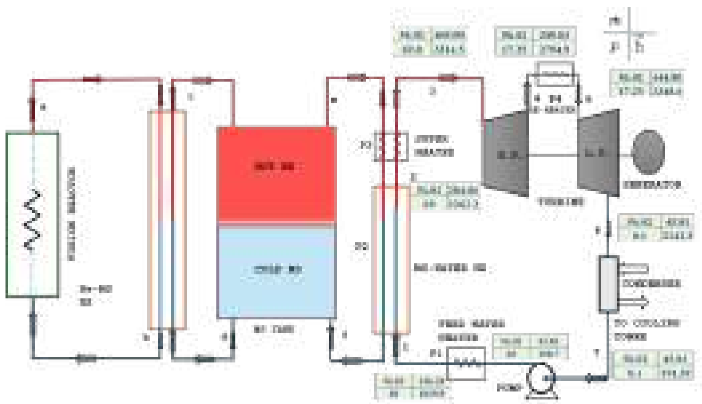
संलयन ऊर्जा की प्राप्ति के लिए परमाणु संलयन द्वारा उत्पादित तापीय शक्ति को शुद्ध विद्युत शक्ति में बदलने की आवश्यकता होती है, हालांकि, वर्तमान में यह केवल डेमो (DEMO) जैसे बड़े रिएक्टरों के लिए संभव लगता है। हालांकि शुद्ध विद्युत उत्पादन पर ध्यान केंद्रित नहीं करते हुए, मध्यम आकार के कम-शक्ति वाले रिएक्टर डेमो के लिए एक मजबूत तकनीकी आधार स्थापित कर सकते हैं। इसलिए, डेमोस तक पहुँचने की दिशा में अनुसंधान एवं विकास में मौजूद अंतरालों की पहचान करने और उन्हें पूर्ण करने हेतु एक फ्यूज़न पायलट प्लांट की आवश्यकता है। इस शोध कार्य में, ब्लैंकेट से ऊष्मा निकालने व इसके विद्युत रूपांतरण की समस्या का अध्ययन R = 3 मीटर, A = 2.7 और पीएफ = 200 मेगावाट, Q= 2.8, 3000 सेकंड की पल्स लंबाई व 1000 सेकंड की ठहराव अवधि के विन्यास (कॉन्फ़िगरेशन) के लिए किया गया है [1]। मध्यम आकार के टोकामॅक रिएक्टर से ऊष्मा-निष्कर्षण के लिए, एक नवीन ठोस ब्रीडर ब्लैंकेट अवधारणा पेश की गई है। पूरी आउटबोर्ड ब्लैंकेट प्रणाली में 18 पोलॉइडल सेक्टर होते हैं और प्रत्येक सेक्टर में 7 जुड़वां-मॉड्यूल होते हैं। एक जुड़वां मॉड्यूल 'सी' आकार के विन्यास में रेडियल रूप से स्टैक्ड ब्रीडर/मल्टीप्लायर जोन की एक अनूठी व्यवस्था का उपयोग करते हुए, समान ब्लैंकेट मॉड्यूल (बीएम) की टॉरॉयडली अलग जोड़ी का प्रतिनिधित्व करता है। ब्लैंकेट से ~500°C का एक समान शीतलक आउटलेट तापमान सुनिश्चित करते हुए यह अवधारणा ऊष्मा निष्कर्षण दक्षता को अनुकूलित करती है। पल्स और ठहराव अवधि के दौरान ब्लैंकेट मॉड्यूल के उष्मीय क्षणिक व्यवहार का अनुकरण करने के लिए 1-डी, बहु-क्षेत्र, समय-निर्भर ऊष्मीय प्रसार समीकरण का हल किया गया है। हीलियम प्रवाह और ब्रीडर/गुणक (मल्टीप्लायर) मोटाई को यह सुनिश्चित करने के लिए अनुकूलित किया गया है कि प्रत्येक सामग्री का तापमान परिचालन सीमा के भीतर है।

प्राप्त परिणामों को ANSYS क्षणिक सिमुलेशन का उपयोग करके सत्यापित किया गया है। विद्युत रूपांतरण अध्ययन के लिए, भाप जनरेटर और हीट एक्सचेंजर्स के प्रारंभिक डिज़ाइन पैरामीटर का अनुमान लगाया गया है [2]। एक महत्वपूर्ण समस्या स्पंदित स्रोत से स्थिर शक्ति प्राप्त करना है। स्थिर-अवस्था विद्युत उत्पादन के लिए स्पंदित विद्युत स्रोत का उपयोग करने के लिए एक मध्यवर्ती ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ईएसएस) की आवश्यकता होती है।HITEC पिघला हुए लवण को ऊर्जा भंडारण प्रणाली (ESS) के लिए एक संभावित विकल्प के रूप में अपनाया गया है। ब्लैंकेट, फर्स्ट-वॉल और डायवर्टर से पल्स के दौरान प्राप्त ऊष्मा को संग्रहीत किया और विद्युत रूपांतरण चक्र को चलाने के लिए उपयोग किया गया है। इसकी जांच करने के लिए, अनुकूलन मापदंडों और मूल्यों का पता लगाने के लिए भाप रैंकिन चक्र और S-CO2 ब्रेटन चक्र का अध्ययन किया गया है [3]। चुने गए मापदंडों के आधार पर, SCO2 ब्रेटन चक्र रैंकिन चक्र की तुलना में थोड़ी अधिक ऊष्मीय दक्षता प्रदर्शित करता है। हीलियम शीतलित ब्लैंकेट के साथ रैंकिन चक्र दक्षता लगभग 42.2% है, जबकि जल शीतलित ब्लैंकेट अवधारणा के साथ यह 35.3% है।

पीयूष प्रजापति



पावर प्लांट का आधारभूत योजनाबद्ध आरेख


विद्युत रूपांतरण चक्र का योजनाबद्ध आरेख

प्रकाशन:

1] पीयूष प्रजापति, एस.पी. देशपांडे, पी.एन. माया, एच.एल. स्वामी और दीपक शर्मा, "मध्यम आकार के टोकामॅक फ्यूज़न रिएक्टर के लिए एचसीएसबी ब्लैंकेट अवधारणा का ऊष्मीय विश्लेषण", फ्यूज़न साइंस एंड टेक्नोलॉजी (2024)

2] प्रजापति पीयूष, परितोष चौधरी, श्रीशैल पदसलागी, शिशिर देशपांडे "फ्यूज़न रिएक्टरों के लिए स्टीम जेनरेटर अवधारणाओं और पावर रूपांतरण चक्रों का डिज़ाइन और तुलनात्मक अध्ययन"; फ़्यूज़न इंजीनियरिंग और डिज़ाइन 161 (2020)

3] पीयूष प्रजापति, शिशिर देशपांडे, "हीलियम-शीतलित और जल-शीतलित ब्लैंकेट के साथ गोलाकार टोकामॅक परीक्षण रिएक्टर से पावर रूपांतरण" फ्यूज़न इंजीनियरिंग और डिज़ाइन 176, 113024 (2022)

विशाल क्रायोजेनिक प्लांट एवं क्रायोसिस्टम (LCPC) प्रभाग

एलसीपीसी विभाग हीलियम रेफ्रिजरेटर-कम-लिक्विफायर (HRL) प्लांट तथा उसके घटकों के विकास में संलग्न है, जो उच्च चुंबकीय क्षेत्र वाले सुपरकंडक्टिंग मैग्नेट की आवश्यकता रखने वाली फ्यूज़न मशीनों के लिए उपयोगी होते हैं, ताकि अत्यधिक उच्च तापमान (लगभग कुछ दस करोड़ डिग्री सेल्सियस) वाले प्लाज़्मा को नियंत्रित किया जा सके। टोकामॅक मशीन के लिए एचआरएल प्लांट में एक अत्यंत उन्नत तकनीक का होना अनिवार्य है, क्योंकि इसमें जटिल क्रायोजेनिक तकनीक, विभिन्न तापमान स्तरों पर एक साथ शीतलन, कई महीनों तक निरंतर संचालन तथा बड़े पैमाने पर शीतलन क्षमता शामिल होती है। एलसीपीसी प्रभाग ने इसे तकनीकी विकास कार्य को एक चुनौती और अवसर के रूप में स्वीकार किया है। इस कार्य में कई प्रकार के विकास किए गए हैं, जैसे कि उच्च दक्षता वाले कॉम्पैक्ट प्लेट-फिन हीट एक्सचेंजर, हीलियम गैस प्यूरिफ़ायर, बाइ-मेटैलिक पाइप जॉइंट्स, कुछ माइक्रॉन आकार के कणों के निस्पंदन हेतु धात्विक फिल्टर, हीलियम टरबाइन, फ्लो मीटर, तापमान सेंसर, द्रव हीलियम स्तर सेंसर, द्रव हीलियम ट्रांसफर लाइन्स, द्रव हीलियम ड्युअर, तेल कोएलेसर, हीलियम कंप्रेसर एवं तेल निष्कासन प्रणाली, स्वचालित गरम गैस प्रबंधन प्रणाली, कोल्ड बॉक्स प्रणाली तथा पूरे प्लांट का नियंत्रण और स्वचालन। इस प्रकार के विकास कार्य न केवल हमारे देश में एचआरएल तकनीक के विकास में सहायक हैं, बल्कि विभिन्न सामान्य तापमान की तकनीकों को भी प्रोत्साहित करते हैं। घटकों, उप-प्रणालियों, प्रणालियों और पूरे प्लांट के डिज़ाइन, प्रोटोटाइपिंग और असेंबली के साथ-साथ प्रत्येक स्तर पर किए गए गहन एवं ठोस परीक्षणों के परिणामस्वरूप स्वदेशी एचआरएल प्लांट का सफल परीक्षण किया गया, जिसमें लगभग 90% स्वदेशी सामग्री का उपयोग हुआ। यह प्लांट तीन अलग-अलग तापमान स्तरों पर शीतलन प्रदान करता है: 1) 18 K पर 600 W रेफ्रिजरेशन, 2) 4.5 K पर 200 W रेफ्रिजरेशन, तथा 3) 80 लीटर/घंटा हीलियम द्रवीकरण दर, जो मार्च-2023 में प्राप्त की गई।

वर्तमान में इस प्लांट को नए स्थान (नई अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला) पर पुनः स्थापित किया जा रहा है। हाल ही में इस प्रभाग को एसएसटी-1 क्रायो प्रभाग के साथ संयोजित कर CTD (क्रायोजेनिक टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट) अनुभाग का नाम दिया गया है।

एचआरएल प्लांट की कोल्ड बॉक्स प्रणाली

विकसित एचआरएल प्लांट में मुख्य रूप से दो प्रणालियाँ हैं: 1)हीलियम कंप्रेसर एवं तेल निष्कासन प्रणाली (CORS) और 2) कोल्ड बॉक्स प्रणाली (CBS) सीबीएस के भीतर सभी शीत (कोल्ड) घटक स्थापित होते हैं, जिनमें मुख्य रूप से 7 उच्च दक्षता वाले कॉम्पैक्ट प्लेट-फिन हीट एक्सचेंजर, 3 हीलियम टरबाइन, एक 80 K हीलियम प्यूरिफ़ायर, छह क्रायोजेनिक वाल्व, क्रायोजेनिक हीलियम फ्लो मीटर आदि शामिल हैं जो कि एक वैक्यूम चैंबर के भीतर अत्यंत निम्न तापमान (–268.5°C) पर द्रव हीलियम के उत्पादन के लिए आवश्यक होते हैं। यह प्रणाली कंप्रेसर से लगभग 14 बार दाब पर अथवा लगभग 60 ग्राम/सेकंड की प्रवाह दर से हीलियम गैस प्राप्त करती है। वैक्यूम चैंबर के भीतर सभी शीत घटकों के लेआउट की संपूर्ण संरचना, विश्लेषण और कार्यान्वयन पूर्णतः इन-हाउस किया गया है।

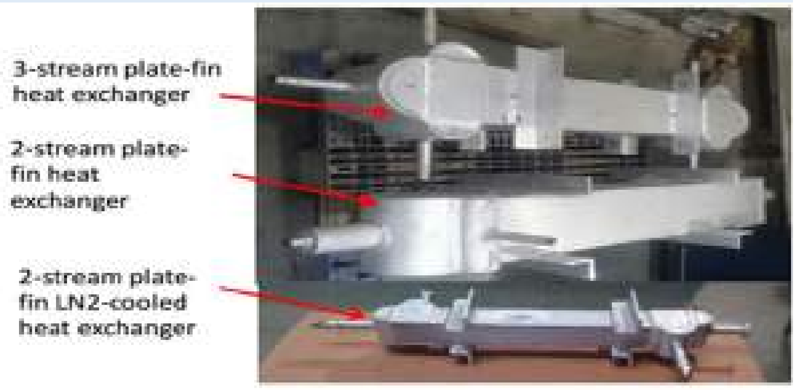
MLI लपेटने के बाद असेंबली को कोल्ड बॉक्स के अंदर रखा गया

कोल्ड बॉक्स का ऊपर से दृश्य

सपोर्ट स्ट्रक्चर सहित हीलियम कोल्ड बॉक्स

कॉम्पैक्ट प्लेट-फिन हीट एक्सचेंजर

स्वदेशी कोल्ड बॉक्स में उपयोग किए गए सभी 7 (3 प्रकार के) वैक्यूम-ब्रेज़्ड एल्युमिनियम प्लेट-फिन हीट एक्सचेंजर (PFHE) का डिज़ाइन, निर्माण और परीक्षण पूरी तरह स्वदेशी रूप से किया गया है। इनमें से पाँच 2-स्ट्रीम प्रकार (हीलियम/हीलियम) के हैं, एक 3-स्ट्रीम प्रकार (He/He/He) का है तथा एक 2-स्ट्रीम प्रकार का है, जिसमें उबलता हुआ तरल नाइट्रोजन (LN_2) और हीलियम स्ट्रीम शामिल हैं। इन PFHEs को लगभग 30 ग्राम/सेकंड हीलियम प्रवाह दर के लिए 1 kW प्लांट के प्रोटोटाइप के रूप में डिज़ाइन किया गया था। इनके प्रदर्शन संतोषजनक पाए जाने के कारण, इन्हें वर्तमान स्वदेशी हीलियम प्लांट में लगभग 60 ग्राम/सेकंड की प्रवाह दर पर भी सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है। फिन्स तथा अन्य सभी भाग एल्युमिनियम अलॉय-Al3003 से निर्मित हैं। इन हीट एक्सचेंजरों में निम्न विशेषताएँ हैं: फिन मोटाई: **0.2** मिमी, फिन प्रकार: सेरेटेड, सेरेशन लंबाई: **5** मिमी, फिन ऊँचाई: 3 से 7 मिमी, फिन घनत्व: लगभग 800 फिन/मीटर तक| ये सभी पैरामीटर अंतर्राष्ट्रीय पीएफएचई मानकों के काफ़ी निकट हैं। हीलियम लीकेज दर—आंतरिक (स्ट्रीम-टू-स्ट्रीम) तथा बाह्य (वायुमंडल की ओर)—दोनों ही मामलों में < 5×10^{-5} mbar ltr/s से कम पाया गया है। परीक्षण के दौरान प्राप्त थर्मल प्रदर्शन डिज़ाइन की गई थर्मल इफेक्टिवनेस के क़रीब (लगभग 3% विचलन के भीतर) रहा है।

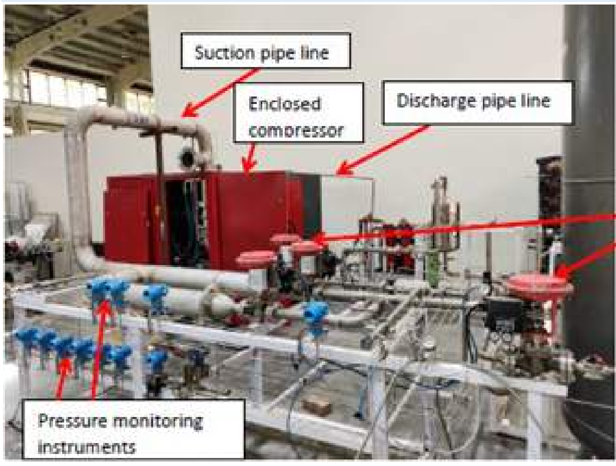


विभिन्न प्रकार के प्लेट-फिन हीट एक्सचेंजर्स

विशाल क्रायोजेनिक प्लांट एवं क्रायोसिस्टम (एलसीपीसी) प्रभाग

कंप्रेसर एवं तेल निष्कासन प्रणाली (सीओआरएस)

सीओआरएस का कार्य मध्यम दाब (~14 बार) पर तेल-रहित (ऑयल-फ्री) संपीडित हीलियम को कोल्ड बॉक्स प्रणाली (सीबीएस) तक पहुँचाना है तथा सीबीएस से लगभग ~1.2 bar दाब पर हीलियम प्राप्त करना है। सीओआरएस, सीबीएस के साथ बंद-लूप में हीलियम का परिसंचरण करता है और आवश्यकता पड़ने पर सीबीएस को हीलियम भेजे बिना भी स्वतंत्र रूप से बंद-लूप में संचालित हो सकता है। यह प्रणाली एक खुले-लूप एयर कंप्रेसर को बंद-लूप हीलियम कंप्रेसर में परिवर्तित करके विकसित की गई है। इस रूपांतरण में मुख्य रूप से निम्न विकास कार्य शामिल हैं: पीपीबी (पार्ट्स-पर -बिलियन) स्तर की तेल निष्कासन प्रणाली का विकास, लगभग स्थिर डिस्चार्ज एवं सक्शन प्रेशर के साथ बंद-लूप संचालन हेतु स्वचालित गरम गैस मैनेजमेंट प्रणाली अथवा पूर्ण लीकेज-टाइटनेस, जो कि प्राथमिक आवश्यकता है।

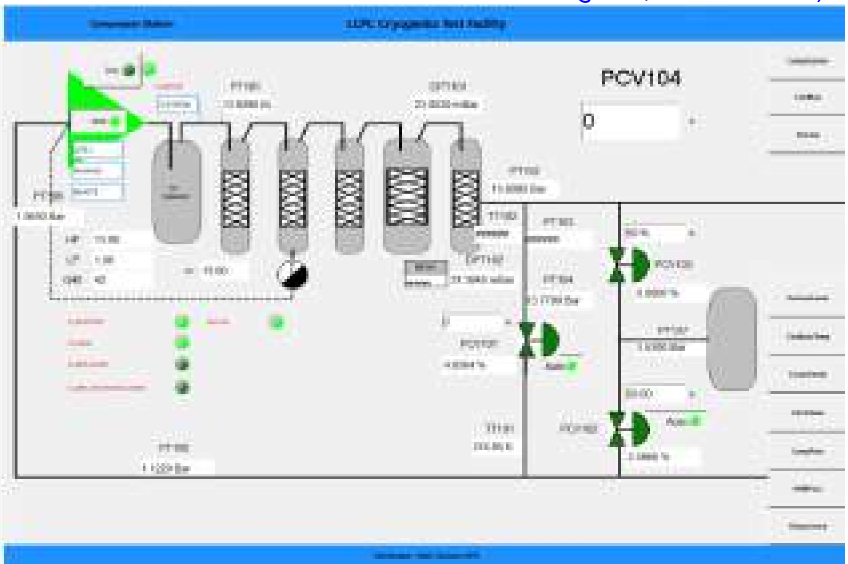


हीलियम कंप्रेसर एवं तेल निष्कासन प्रणाली

हीलियम गैस में पीपीबी स्तर तेल मापन हेतु GC (गैस क्रोमैटोग्राफ)

हीलियम सीओआरएस की स्वचालन प्रणाली

एचआरएल प्लांट के संचालन के लिए स्वचालित हीलियम सीओआरएस आवश्यक है, ताकि बंद-चक्र में नियंत्रित और स्थिर डिस्चार्ज तथा सक्शन प्रेशर बनाए रखा जा सके। इस स्वचालन प्रणाली की कंट्रोल लॉजिक पूरी तरह स्वदेशी रूप से विकसित की गयी है। इस लॉजिक तथा उपयोगकर्ता द्वारा सेट किए गए प्रेशर मानों के आधार पर पीएलसी (प्रोग्रामेबल लॉजिक कंट्रोलर) प्रणाली, सीओआरएस के विभिन्न प्रेशर कंट्रोल वाल्वों को संचालित करता है, जिससे सामान्य एवं असामान्य दोनों स्थितियों में डिस्चार्ज और सक्शन प्रेशर को ±100 mbar के भीतर लगभग स्थिर रखा जा सके। नीचे दर्शाया गया स्वचालित मिमिक डायग्राम ऑपरेटर को कंप्यूटर स्क्रीन से विभिन्न पैरामीटर रीसेट/नियंत्रित करने की सुविधा देता है।



सीओआरएस के स्वचालन हेतु का मिमिक डायग्राम

80 K हीलियम प्यूरिफ़ायर एवं फ़िल्टर

हीलियम गैस में उपस्थित अशुद्धियाँ—जैसे H_2O, O_2, N_2, Ar आदि—को < 10 पीपीबी (पार्ट्स-पर-मिलियन) से कम होना चाहिए, इससे पहले कि हीलियम गैस टरबाइन में प्रवेश करे। इसका कारण यह है कि लगभग ~35 K के निम्न तापमान पर ये अशुद्धियाँ जम सकती हैं और कुछ लाख RPM पर घूमने वाली टरबाइन को क्षति पहुँचा सकती हैं। इसलिए हीलियम प्लांट के संचालन में अत्यंत शुद्ध हीलियम का उपयोग किया जाता है। फिर भी अतिरिक्त सुरक्षा के लिए, कोल्ड बॉक्स के भीतर चारकोल ऐडसॉर्प्शन सिद्धांत पर आधारित हीलियम प्यूरिफ़ायर ~80 K और ~20 K पर लगाए जाते हैं। हमारे स्वदेशी प्लांट में वर्तमान में केवल 80 K प्यूरिफ़ायर स्थापित किया गया है, जो आउटलेट पर उच्च शुद्धता (< 5 पीपीबी अशुद्धि) की हीलियम गैस प्रदान करता है, जबकि इनलेट पर अशुद्धि लगभग ~500 पीपीबी होती है, हीलियम प्रवाह दर ~60 g/s और दाब ~14 bar के साथ। लंबी अवधि के द्रवीकरण संचालन हेतु 20 K प्यूरिफ़ायर की आवश्यकता होगी। डिज़ाइन, ऑप्टिमाइज़ेशन, निर्माण, परीक्षण तथा प्लांट में असेंबली—ये सभी कार्य पूरी तरह स्वदेशी रूप से किए गए हैं। इसके अतिरिक्त, 3 माइक्रॉन तक कणों का निस्पंदन करने में सक्षम धात्विक (मेटैलिक) फ़िल्टर भी स्वदेशी रूप से विकसित किए गए हैं और उपर्युक्त हीलियम प्रवाह स्थितियों के साथ प्लांट में उपयोग किए गए हैं।

क्रायोजेनिक माइक्रो-मेश फ़िल्टर

विशाल क्रायोजेनिक प्लांट एवं क्रायोसिस्टम (एलसीपीसी) प्रभाग

पीपीबी स्तर के तेल अशुद्धि मापन हेतु उपकरण: गैस क्रोमैटोग्राफ

कंप्रेसर से कोल्ड बॉक्स में जाने वाली डिस्चार्ज हीलियम गैस में ल्यूब्रिकेटिंग तेल (ल्यूब्रिकेटिंग ऑयल) की मात्रा यथासंभव न्यूनतम, अर्थात कुछ पीपीबी (पार्ट्स-पर-बिलियन) के स्तर पर होनी चाहिए। अन्यथा क्रायोजेनिक तापमान पर यह जमकर कोल्ड बॉक्स के भीतर प्रोसेस फ्लो मार्ग को अवरुद्ध कर सकती है। भारतीय उद्योगों के सहयोग से ~50 पीपीबी तक तेल को फ़िल्टर करने में सक्षम तेल निष्कासन प्रणाली को स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है। इसके अतिरिक्त, तेल की मात्रा मापन हेतु गैस क्रोमैटोग्राफ भी स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है तथा इसके और उन्नयन हेतु कार्य प्रगति पर है, जिससे हीलियम गैस में कुछ दसियों पीपीबी की सटीकता के साथ तेल की मात्रा को मापा जा सकें। इसे टीएचसी (टोटल हाइड्रोकार्बन) एनेलाइज़र कहा जाता है, जो फ्लेम आयोनाइज़ेशन डिटेक्टर (एफआइडी) के सिद्धांत पर आधारित ह। यह उपकरण प्लांट संचालन के साथ स्वतः हीलियम गैस का सैंपल लेता है और तेल की मात्रा का मान प्रदान करता है। संपूर्ण प्रणाली पूरी तरह स्वचालित है और निरंतर, बिना किसी मैनुअल हस्तक्षेप के कार्य करती है।

तापमान सेंसर, द्रव हीलियम (LHe) स्तर सेंसर एवं क्रायोजेनिक कंट्रोल वाल्व का विकास

क्रायोजेनिक तापमान सेंसर—जैसे सिलिकॉन डायोड और सर्नोक्स (ज़िरकोनियम नाइट्राइड)—को तापमान मॉनिटर के साथ ~20 K तक विकसित एवं परीक्षण किया गया है। 4.5 K तक इनके प्रदर्शन के मापन की व्यवस्था का कार्य प्रगति पर है। इसके साथ ही, लॉन्ग-स्टेम, थर्मल इंटरसेप्ट तथा बेलो-सील्ड क्रायोजेनिक कंट्रोल वाल्व भारतीय उद्योगों के सहयोग से विकसित किए गए हैं, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।

चित्र: (दाएं) सिलिकॉन डायोड एवं सर्नोक्स प्रकार के क्रायोजेनिक तापमान सेंसर

दो-चैनल क्रायोजेनिक तापमान मॉनिटर

स्वदेशी क्रायोजेनिक लॉन्ग-स्टेम कंट्रोल वाल्व

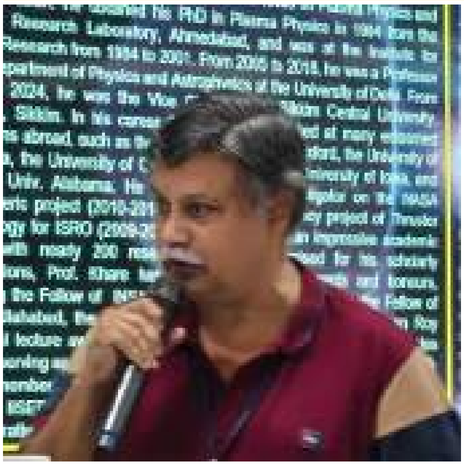
एलसीपीसी प्रभाग ने एचआरएल प्लांट के विभिन्न घटक एवं उप-प्रणाली विकास कार्यों के अंतर्गत 70 से अधिक स्नातकोत्तर एवं स्नातक छात्रों को विभिन्न शैक्षणिक परियोजनाओं के माध्यम से प्रशिक्षित किया है। इससे प्लांट के विस्तृत डिज़ाइन, विश्लेषण, प्रोटोटाइपिंग और परीक्षण गतिविधियों में महत्वपूर्ण सहयोग मिला है। इनमें से कई छात्र आज भारत एवं विदेशों में सेवाएँ दे रहे हैं।

एलसीपीसी टीम का समूह चित्र: बैठे हुए (बाएँ से दाएँ)—मिथुन कुमार, बलराम महंती, आशुतोष पांडे, प्रशांत गुगुलोथ। सामने की पंक्ति में खड़े (बाएँ से दाएँ)—ओंकार चंद्रात्रे, हरेश दवे, अनंत कुमार साहू (प्रभाग प्रमुख), प्रशांत सिंह, प्रियंका ब्रह्मभट्ट और रजनीकांत भटासना। दूसरी पंक्ति में खड़े (बाएँ से दाएँ)—गीत राज रचामल्ला, नवरतन कुमार और हितेश कावड़।

संस्थान में विशेषज्ञ व्याख्यान

01 दिसंबर 2025 को आईपीआर में विशेषज्ञ व्याखयान संख्या 345 का आयोजन किया गया। इसमें भौतिकी एवं खगोलभौतिकी विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रो.अविनाश खरे ने व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक था: "टोकामॅक के लिए थर्मायोनिक डाइवर्टर्स"

इसका सार यहाँ पढ़ें: https://www.ipr.res.in/documents/colloquium345.html



वक्ता का परिचय देते हुए डॉ. आर. गणेश

व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए प्रो. अविनाश खरे

02 दिसंबर 2025 को आईपीआर में विशेषज्ञ व्याख्यान संख्या 346 का आयोजन किया गया। स्कूल ऑफ मैकेनिकल इंजीनियरिंग, केआईआईटी, भुवनेश्वर के डीन प्रो. पी. सी. मिश्रा ने विशेषज्ञ व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक था: "प्लाज़्मा अनुसंधान के लिए साझा दृष्टि की ओर: आईपीआर–केआईआईटी वैज्ञानिक सहयोग को सुदृढ़ करना"

इसका सार यहाँ पढ़ें: : https://www.ipr.res.in/documents/colloquium346.html

(बाएँ) वक्ता का परिचय देते हुए डॉ. परितोष चौधरी, डीन (आर एंड डी), (दाएँ) प्रो. पी. सी. मिश्रा अपना व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए

सम्मेलन प्रस्तुतियाँ

डॉ. मुकेश रंजन ने "आइसोटोपिक प्लाज़्मोनिक प्रतिक्रिया और SERS के लिए कम ऊर्जा आयन द्वारा उत्पन्न रिपल पैटर्न पर धातु नैनोकणों की क्रमिक वृद्धि" विषय पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया। यह व्याख्यान इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन फ़ोटोनिक्स एंड इमर्जिंग मटीरियल्स फ़ॉर फ़्यूचरिस्टिक टेक्नोलॉजी (PEMFT-2025) में प्रस्तुत किया गया, जिसका आयोजन भौतिकी विभाग, चौधरी चरण सिंह विश्वविद्यालय (CCSU), मेरठ, उत्तर प्रदेश, भारत द्वारा 12 से 15 नवंबर 2025 के दौरान किया गया।

डॉ. मुकेश रंजन अपना व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए

श्री आदित्य नौग्रहिया ने "प्लाज़्मा अनुप्रयोगों के लिए उच्च आवृत्ति विद्युत आपूर्ति का डिज़ाइन, विकास एवं प्रायोगिक परीक्षण" विषय पर एक व्याख्यान प्रस्तुत किया। यह प्रस्तुति 12वें राष्ट्रीय पावर इलेक्ट्रॉनिक्स सम्मेलन 2025, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी कालीकट, कोझीकोड में 14–16 दिसंबर 2025 के दौरान दी गई।

उन्हें सर्वश्रेष्ठ शोधपत्र पुरस्कार भी प्राप्त हुआ।

हार्दिक बधाई!

श्री आदित्य नौग्रहिया पुरस्कार प्राप्त करते हुए

संस्थान में विज्ञान शिविर

निम्नलिखित के लिए दो दिवसीय व्यावहारिक बुनियादी विज्ञान शिविर का आयोजन किया गया:

- कक्षा 7, 8 एवं 9 के स्कूली छात्रों के लिए 20 एवं 21 नवंबर 2025 (गुरुवार एवं शुक्रवार) को।
- कक्षा 10, 11 एवं 12 के स्कूली छात्रों के लिए 27 एवं 28 नवंबर 2025 (गुरुवार एवं शुक्रवार) को।

इस शिविर के दौरान विद्यार्थियों को भौतिकी से संबंधित विभिन्न प्रयोगों का आधारभूत प्रायोगिक प्रदर्शन कराया गया। इनमें प्रत्यक्ष एवं प्रत्यावर्ती वोल्टेज स्रोतों की अवधारणाएँ, रासायनिक सेल, विभिन्न प्रकार के सेल, पदार्थ, प्रतिरोध, रंग कोडिंग, विद्युतचुंबकत्व, विद्युतचुंबकीय प्रेरण तथा पुली एवं उसके यांत्रिक लाभ से संबंधित प्रयोग शामिल थे।

आईपीआर में आयोजित बुनियादी विज्ञान शिविर की झलकियां

41वें पऊवि–एसओएचपीएम 2025 में आईपीआर का उत्कृष्ट प्रदर्शन

संस्थान के कर्मचारियों तथा उनके परिवारजनों ने 17 से 19 दिसंबर 2025 के दौरान आयोजित 41वें पऊवि सुरक्षा एवं व्यावसायिक स्वास्थ्य विशेषज्ञ सम्मेलन के अंतर्गत आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं में अनेक पुरस्कार प्राप्त किए।

लोगो प्रतियोगिता

मास्टर ज्योत भाटसणा,
श्री रजनीकांत भाटसाणा के सुपुत्र

मास्टर रजत किरणकुमार अंबुलकर,
श्री किरणकुमार अंबुलकर के सुपुत्र

मास्टर रिधम मनेश कुमार,
श्री मनेश राठौड़ की ओर से पुरस्कार प्राप्त करते हुए

नारा एवं तकनीकी पोस्टर प्रतियोगिता

डॉ. संध्या दवे
द्वितीय पुरस्कार, हिंदी नारा

श्री हितेश कवाड
प्रथम पुरस्कार, गुजराती नारा

श्री रजनीकांत भाटसाणा
द्वितीय पुरस्कार, गुजराती नारा

सुश्री उन्नति पटेल
तृतीय पुरस्कार, गुजराती नारा

सुश्री सैफाली शर्मा, सुश्री स्वाति रॉय की ओर से
पुरस्कार प्राप्त करते हुए
द्वितीय पुरस्कार, अंग्रेज़ी नारा

श्री हरीश मसंद
द्वितीय पुरस्कार, तकनीकी पोस्टर

(बाईं ओर) श्री रौनक राठौड़
संयुक्त तृतीय पुरस्कार, तकनीकी पोस्टर

(दाईं ओर) श्री अभिषेक शर्मा
सांत्वना पुरस्कार, तकनीकी पोस्टर

सभी विजेताओं को हार्दिक बधाई!

संस्थान के प्रशासन अनुभाग

प्रशासन अनुभाग-1

प्रमुख दायित्व: सेवा से संबंधित सभी कार्य (कार्यग्रहण से सेवानिवृत्ति तक), जिनमें वार्षिक प्रदर्शन मूल्यांकन रिपोर्ट (APAR)का प्रथम पृष्ठ, एलटीसी, रोस्टर, सेवा पुस्तिकाओं का अद्यतन, बाल शिक्षा भत्ता तथा आकस्मिक श्रमिकों से संबंधित कार्य शामिल हैं।

बाएँ से दाएँ: श्री के. आर. गोहेल, श्री एच. सी. खंडूरी (प्रमुख), श्री आदित्य पंचासरा, श्री रवि शिशंगिया

प्रशासन अनुभाग-2

प्रमुख दायित्व: यात्रा सहायता केन्द्र (हवाई यात्रा, विदेश प्रतिनियुक्ति), स्थानीय परिवहन, कैंटीन, भूमि संबंधी मामले, रुस्वी पार्क, पुलिस, इंटेलिजेंस ब्यूरो (आईबी) एवं श्रम विभाग के साथ संपर्क, सुरक्षा, विधिक कार्य, पहचान-पत्र (आई-कार्ड) तथा उपस्थिति से संबंधित कार्य।

बाएँ से दाएँ: श्री पार्थकुमार वालंद, श्री हितेश मेहता, श्री सिलेल शाह, श्री मनेश राठौड़

प्रशासन अनुभाग-3

प्रमुख दायित्व: प्रशिक्षु (अप्रेंटिस), पदोन्नति समीक्षा तथा शैक्षणिक समिति/एचबीएनआई से संबंधित कार्य, सभी प्रशासनिक अनुभागों की जेम (GeM) से संबंधित गतिविधियाँ, हाउसकीपिंग सेवाएँ तथा भर्ती एवं विज्ञापन एजेंसी से संबंधित कार्य।

संस्थान के प्रशासन अनुभाग

बाएँ से दाएँ: श्रीमती रेखा सिंह, श्री हितेश सुथार, श्री ए. ई. हार्वे (प्रमुख), श्री आश्लेष वाई. शाह

प्रशासन अनुभाग- 4 एवं 5

प्रशासन अनुभाग–4 की प्रमुख जिम्मेदारियाँ: केंद्रीय स्वास्थ्य सेवा योजना (CHSS), स्वागत कक्ष, दूरभाष व्यवस्था, सूचना का अधिकार (RTI), सतर्कता, शिकायत निवारण, मुख्य सतर्कता अधिकारी (CVO) से संबंधित कार्य, बिलों का प्रसंस्करण, प्रेषण तथा कूरियर सेवाएँ।

प्रशासन अनुभाग–5 की प्रमुख जिम्मेदारियाँ: अतिथि गृह, छात्रावास, संपदा प्रबंधन, भू-सौंदर्यीकरण (लैंडस्केपिंग) तथा ICDC से संबंधित कार्य।

प्रशासन–4 (बाएँ से दाएँ): सुश्री फाल्गुनी दवे (प्रमुख), सुश्री हेतल डी. पाठक

प्रशासन–5: दिनेश नायर (प्रमुख)

राजभाषा प्रकोष्ठ

संस्थान में राजभाषा हिंदी के प्रभावी कार्यान्वयन की प्रमुख भूमिका राजभाषा प्रकोष्ठ की है। यह प्रकोष्ठ आंतरिक पत्रिका 'प्लाज़्मा ज्योति' का प्रकाशन, हिंदी पखवाड़ा एवं विश्व हिंदी दिवस का आयोजन, कार्यशालाओं एवं प्रतियोगिताओं का संचालन एवं हिंदी में तिमाही प्रगति रिपोर्ट तैयार करना तथा हिंदी समाचार-पत्रिका का प्रकाशन करता है। इसके अतिरिक्त, प्रकोष्ठ वार्षिक प्रतिवेदन एवं द्विभाषी वेबसाइट का अनुवाद कार्य करता है, संस्थान के विभिन्न प्रभागों/अनुभागों को राजभाषा अनुपालन हेतु अनुवाद सहायता एवं मार्गदर्शन प्रदान करता है, नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की गतिविधियों में सहभागिता करता है तथा हिंदी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने हेतु प्रोत्साहन योजनाओं का क्रियान्वयन करता है।

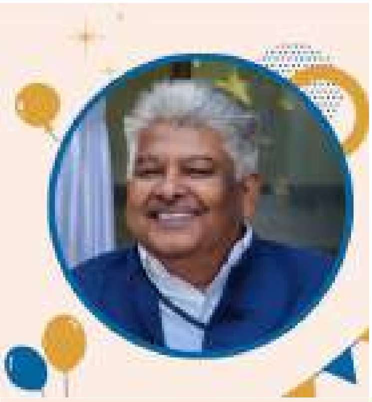
बाएँ से दाएँ: श्री मुकेशकुमार जे. सोलंकी, कनिष्ठ हिंदी अनुवादक तथा डॉ. संध्या दवे, हिंदी अधिकारी

संस्थान के प्रशासन अनुभाग

क्रय अनुभाग

बाएँ से दाएँ: श्री बदल खेमराज सेवक, श्री सुनील गुर्जर, सुश्री पूजा जितेंद्रभाई राठवा, सुश्री स्टेफी साइमन, सुश्री सीमा डी. कुरुप (प्रमुख), श्री गौतम सुथार, श्री अल्पेश आई. पटेल, श्री नितिन एम. चटावले, श्री पराग पंचाल तथा श्री धीरज कुमार

सेवानिवृत्ति

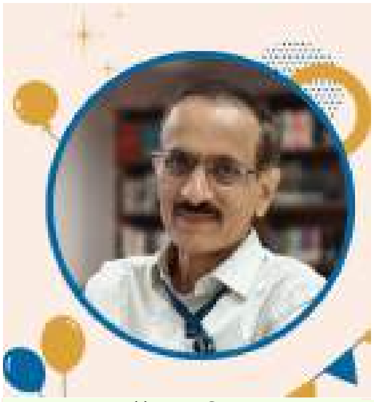


डॉ. सुब्रोतोंमुखर्जी

31 दिसंबर 2025 को संस्थान में 30 वर्ष से अधिक की सेवाएँ प्रदान करने के पश्चात् संस्थान की सेवाओं से सेवानिवृत्त हुए।

डॉ. बीपुल कुमार सैकिया, केंद्र निदेशक, सीपीपी-आईपीआर

31 दिसंबर 2025 को संस्थान में 30 वर्ष से अधिक की सेवाएँ प्रदान करने के पश्चात् संस्थान की सेवाओं से सेवानिवृत्त हुए।



डॉ. राज सिंह

31 दिसंबर 2025 को संस्थान में 32 वर्ष से अधिक की सेवाएँ प्रदान करने के पश्चात् संस्थान की सेवाओं से सेवानिवृत्त हुए।

श्री गौतम वडोलीया

31 दिसंबर 2025 को संस्थान में 24 वर्ष से अधिक की सेवाएँ प्रदान करने के पश्चात् संस्थान की सेवाओं से सेवानिवृत्त हुए।

सुखद सेवानिवृत्ति

"इस नए चरण में आपके लिए संतोष, सुखद स्मृतियों और सुकून की कामना करते हैं।"

प्लाज़्मा समाचार अंक-49, जनवरी 2026 की विषय सूची

शीर्षक	पृष्ठ सं	शीर्षक	पृष्ठ सं
संविधान दिवस 2025	01	संस्थान में विशेषज्ञ व्याख्यान	08
EMC3-EIRENE द्वारा प्लाज़्मा-न्यूट्रल ट्रांसपोर्ट का 3-विमीय सिमुलेशन	02	सम्मेलन प्रस्तुतियाँ	09
डस्टी प्लाज़्मा क्रिस्टल में कन्फाइनमेंट-प्रेरित संरचनात्मक बदलाव	02	संस्थान में विज्ञान शिविर	09
41वां पऊवि संरक्षा और व्यावसायिक स्वास्थ्य विशेषज्ञ सम्मेलन (डीएई-एसओएचपीएम), 2025	03	41वें पऊवि–एसओएचपीएम 2025 में आईपीआर का उत्कृष्ट प्रदर्शन	10
शोधार्थी अनुसंधान चर्चा	04	संस्थान के प्रशासन अनुभाग	11-12
विशाल क्रायोजेनिक प्लांट एवं क्रायोसिस्टम (LCPC) प्रभाग	05-07	सेवानिवृत्ति	13
		आईपीआर केलेंडर 2026	14

आईपीआर केलेंडर 2026

प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (IPR) अपनी स्थापना के 40वें वर्ष की ओर अग्रसर है। प्लाज़्मा विज्ञान को सुदृढ़ करने, संलयन (फ्यूज़न) के क्षेत्र में महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल करने तथा वैज्ञानिक योगदान देने की इसकी चार दशकों की यात्रा अत्यंत प्रेरक, दर्शनीय और स्मरणीय रही है। आईपीआर कैलेंडर 2026 का प्रत्येक पृष्ठ आईपीआर द्वारा विगत चालीस वर्षों में प्राप्त की गई उल्लेखनीय वैज्ञानिक उपलब्धियों को दर्शाता है। कैलेंडर की सॉफ्ट कॉपी डाउनलोड हेतु उपलब्ध है।

कैलेंडर देखने के लिए QR स्कैन करें

'प्लाज़्मा समाचार' में प्रकाशित सामग्री प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के मासिक समाचार पत्र 'The 4th State' से ली गई है। इस सामग्री को प्रदान करने लिए प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की न्यूज़लेटर टीम का आभार, जिन्होंने सामग्री संकलन से लेकर डिज़ाइनिंग में अपना विशेष योगदान दिया है।

डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता	प्रतिभा गुप्ता	डॉ. अनिल कुमार त्यागी	अतुल गर्ग	निशा	शिल्पा खंडकर	डॉ. संध्या दवे	मुकेश सोलंकी

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
भाट, इंदिरा ब्रिज के पास
गांधीनगर 382 428,
गुजरात (भारत)

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
Institute for Plasma Research

वेबसाइट: www.ipr.res.in
ई-मेल : hindi@ipr.res.in
फोन नं : 91-79-2396 2000
फैक्स : 91-79-2396 2277