# प्रौद्योगिकी विशेष

डीआरडीओ की संस्थागत एस एण्ड टी पत्रिका

www.drdo.gov.in/prodhyogic-vishesh

खंड 13 अंक 3, मई–जून 2025

ISSN: 2319-5568


TECHNOLGY DEVELOPMENT FUND

## डीआरडीओ प्रौद्योगिकी विकास निधि योजनाः स्वदेशी उत्कृष्टता को प्रोत्साहन

प्रौद्योगिकी विशेष डीआरडीओ द्वारा विकसित किए गए उत्पादों, प्रक्रमों एवं प्रौद्योगिकियों को शामिल करते हुए इस संगठन द्वारा प्रौद्योगिकीय विकास के क्षेत्र में प्राप्त की गई उपलब्धियों को पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।

मई–जून 2025
खंड 13 अंक 3

मुख्य संपादक: किरण चौहान
सह मुख्य संपादक: सुधांशु भूषण
संपादक: दीप्ति अरोरा
सहायक संपादक: धर्म वीर
संपादकीय सहायक: रमन
अनुवादक: अनुराग कश्यप

Spectrum of Industry Partners for TDF Project

पाठकगण कृपया अपने सुझाव निम्नलिखित पते पर भेजें

**संपादक, प्रौद्योगिकी विशेष**
रक्षा वैज्ञानिक सूचना तथा प्रलेखन केंद्र (डेसीडॉक)
मेटकॉफ हाउस, दिल्ली–110054
टेलीफोन : 011–23902403, 23902472
फैक्स : 011–23819151, 011–23813465
ई–मेल : director.desidoc@gov.in; techfocus.desidoc@gov.in; technologyfocus@desidoc.deldom
इंटरनेट : http://www.drdo.gov.in/prodhyogic-vishesh

## स्थानीय संवाददाता

| | |
|---|---|
| आगरा : | श्री एस एम जैन, एडीआरडीई |
| अहमदनगर : | कर्नल अतुल आप्टे, श्री आर ए शेख, वीआरडीई |
| अंबरनाथ : | डॉ गणेश एस ढोले, एनएमआरएल |
| बेंगलूरू : | श्री सतपाल सिंह तोमर, एडीई<br>श्रीमती एम आर भुवनेश्वरी, सीएबीएस<br>श्रीमती ए जी जे फहीमा, सीएआईआर<br>श्री आर कमलाकन्नण, सेमीलेक<br>डॉ संचिता सिल एवं डॉ सुधीर एस काम्बले, डीईबीईएल<br>डॉ वी सेंथिल, जीटीआरई<br>श्रीमती साईमा बशीर, एलआरडीई<br>डॉ सुशांत क्षत्रे, एमटीआरडीसी |
| चंडीगढ़ : | डॉ पाल दिनेश कुमार, टीबीआरएल<br>डॉ अनुजा कुमारी, डीजीआरई |
| चेन्नई : | श्री के अंबाझगन, सीवीआरडीई |
| देहरादून : | श्री डीपी त्रिपाठी, डीईएएल<br>डॉ एस के मिश्रा, आईआरडीई |
| दिल्ली : | श्री हेमंत कुमार, सीएफईईएस<br>डॉ दीप्ति प्रसाद, डीआईपीएएस<br>श्री संतोष कुमार चौधरी, डीआईपीआर<br>श्री नवीन सोनी, आईएनएमएएस<br>डॉ रुपेश कुमार चौबे, एसएसपीएल |
| ग्वालियर : | डॉ ए के गोयल, डीआरडीई |
| हल्दवानी : | डॉ अतुल ग्रोवर और डॉ रंजीत सिंह, डीआईबीएआर |
| हैदराबाद : | श्री नरसिम्हाचारी, डीएलआरएल<br>श्री एस शशी नाथ, डीएमआरएल<br>श्री श्रीनिवास जुलुरू, डीआरडीएल |
| जोधपुर : | श्री डी के त्रिपाठी और डॉ योजना जानू, डीएलजे |
| कानपुर : | डॉ मोहित कटियार, डीएमएसआरडीई |
| कोच्चि : | श्रीमति लता एम एम, एनपीओएल |
| लेह : | डॉ शेरिंग स्टोब्डन, दिहार |
| मैसूर : | डॉ एम पालमुरूगन, डीआईबीटी |
| पुणे : | डॉ गणेश शंकर डोम्बे, एचईएमआरएल<br>श्री अजय कुमार पांडेय, एआरडीई<br>डॉ अनूप आनंद, आर एण्ड डीई (ई) |
| तेजपुर : | डॉ एस एन दत्ता, डीआरएल |

एल सी मंगल
विशिष्ट वैज्ञानिक एवं महानिदेशक
(प्रौद्योगिकी प्रबंधन)

**LC Mangal**
Distinguished Scientist & Director General
(Technology Management)

सत्यमेव जयते

भारत सरकार, रक्षा मंत्रालय
Govt. of India, Ministry of Defence
रक्षा अनुसंधान तथा विकास संगठन
Defence Research & Development Organisation
301, डी.आर.डी.ओ. भवन, राजाजी मार्ग, नई दिल्ली-110011
301, DRDO Bhawan, Rajaji Marg, New Delhi-110011


स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

## MESSAGE

As the technology rapidly evolves, the need for transformative solutions to address the challenges of today has never been greater. DRDO Technology Management is committed to foster a vibrant ecosystem by promoting fundamental and applied research, innovations and support indigenous development of technologies and cutting edge products.

In alignment with our nation's vision of **Atmanirbhar Bharat** (Self-Reliant India) & make in India initiatives, we believe that technology is the key to ensuring a sustainable and prosperous future for our country. Our efforts in technology management are focused on empowering Indian enterprises; Start-Ups, MSME, and research institutions to create home-grown solutions that are not only technologically advanced but also cater to our unique national requirements and help generations of indigenous IPs for exportable products.

Through our initiatives, we aim to bridge the gap between R&D and real world product by encouraging collaboration across industries, academia, R&D institutions and government. The mission of Technology Management is to enable the seamless translation of research into real-world technology based products and applications for self-reliance in defence technologies.

The vision of **Atmanirbhar Bharat** can only be achieved by "Whole of Nation" approach, creating world-class solutions from within, and for the world. At DRDO, we are proud to be a part of this transformative journey, through Technology Development Fund Scheme, contributing to a future where India becomes a global hub for technological excellence and innovation.

I am sanguine that you will all join us for this shared mission to drive indigenous R&D to take India to global stage.

निधि बंसल
निदेशक, प्रौद्योगिकी विकास निधि निदेशालय
NIDHI BANSAL
Director, Directorate of Technology Development Fund

Telephone : 011-23794814, 23007316
011-23007794
Fax : 011-23013462
E-mail : dir.tdf-drdo@gov.in
director.tdf.hqr@gov.in

सत्यमेव जयते

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

प्रौद्योगिकी विकास निधि निदेशालय
रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन
भारत सरकार, रक्षा मंत्रालय
316, डी आर डी ओ भवन
राजाजी मार्ग, नई दिल्ली-110011

Directorate of Technology Development Fund
Defence Research & Development Organisation
Government of India, Ministry of Defence
316, DRDO Bhawan, Rajaji Marg, New Delhi-110011

## MESSAGE

As we continue to advance in the realm of technological innovation, it is crucial that we remain aligned with the vision of **Atmanirbhar Bharat**– a vision that empowers our nation to be self-sustaining, resilient, and globally competitive. In line with this vision, the Technology Development Fund (TDF) is committed, fostering research, and supporting the development of cutting-edge technologies that cater to India's unique needs and challenges.

In an era where technology is at the forefront of shaping the future, our role has never been more critical. Through TDF, we aim to accelerate the creation of solutions that are not only technologically advanced but also rooted in our country's strengths, ensuring long-term sustainability and global recognition. We believe that indigenous R&D will help our great nation to shape its own destiny.

By embracing the ethos of **Atmanirbhar Bharat**, we are not just building products, but empowering our industry, strengthening our economy, and contributing to the world.

I invite all of you to join us in this exciting journey as we continue to harness the power of defence and dual use technology development to realize a self-reliant India

Together, let's make India a global hub of innovation and technological excellence.

# *From the Desk of Editor-in-Chief*

It is with great pride and excitement that I extend my warm greetings to all of you as we continue to strive for excellence in the field of scientific research and technological advancements. As part of the Defence Research and Development Organization (DRDO), the Defence Scientific Information and Documentation Centre (DESIDOC) has always been at the forefront of enabling strategic decision-making and promoting innovation in defence technologies.

In line with our nation's vision of Atmanirbhar Bharat (Self-reliant India), DESIDOC plays a crucial role in providing cutting-edge information, knowledge, and documentation that support the development of indigenously developed defence technologies. Our mission is to empower and equip our defence scientists, engineers, and policy makers with the right information to foster the creation of technologies that not only serve the defence sector but also contribute to India's overall technological self-sufficiency.

As we continue our journey toward a self-reliant India, it is essential that we invest in our human capital, nurture creativity, and embrace a spirit of innovation. At DESIDOC, we are committed to ensuring that the most advanced and relevant information is made available to all stakeholders to help achieve this goal. We are continuously enhancing our systems, improving our processes, and collaborating with our counterparts to deliver knowledge solutions that accelerate India's technological growth.

The future of India's defence capabilities lies in our collective commitment to innovation, self-reliance, and collaboration. Through initiatives such as Atmanirbhar Bharat, we are determined to build a future where India stands as a global leader in defence and technology.

Let us work together to bring this vision to life, ensuring that we continue to push the boundaries of innovation, strengthen our defence sector, and contribute to India's growing stature on the global stage.

Kiran Chauhan
Director, DESIDOC

# डीआरडीओ प्रौद्योगिकी विकास निधि योजना:: स्वदेशी उत्कृष्टता को प्रोत्साहन

रक्षा मंत्रालय द्वारा 2011 में बनाई गई रक्षा उत्पादन नीति (डीपीपी) रक्षा विनिर्माण में आत्मनिर्भरता को एक महत्वपूर्ण रणनीतिक और आर्थिक अनिवार्यता मानती है, जिसमें भारतीय रक्षा उद्योगों के विकास के लिए घरेलू क्षमताओं का लाभ उठाकर भारतीय उद्योगों की उभरती गतिशीलता का उपयोग करने पर जोर दिया गया है। इस नीति के अनुसरण में, भारत सरकार ने केंद्रीय बजट 2014–15 में एक 'प्रौद्योगिकी विकास निधि (टीडीएफ)' की स्थापना की घोषणा की, जिसका उद्देश्य रक्षा और दोहरे उपयोग वाली प्रौद्योगिकियों के विकास को वित्तपोषित करना है, जो वर्तमान में भारतीय रक्षा उद्योग के पास या तो उपलब्ध नहीं हैं या अभी तक विकसित नहीं हुई हैं। टीडीएफ योजना की मुख्य विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- वित्त पोषण भारतीय सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, विशेष रूप से एमएसएमई और स्टार्टप्स को अनुदान सहायता के प्रावधान के रुप मे किया जाता है, जो नवाचार, अनुसंधान, और विकास करने के लिए शैक्षणिक एंव अनुसंधान संस्थानों के साथ मिलकर काम करते हैं।
- टीडीएफ योजना का केंद्र उन प्रौद्योगिकियों के विकास को वित्तपोषित करना है जो घटकों/संयोजनों का मूल आधार बनती हैं, जिनका उपयोग रक्षा उपकरणों/प्रणालियों/उप–प्रणालियों/प्लेटफॉर्मों को विकसित करने के लिए किया जाता है।
- यह योजना माननीय रक्षा मंत्री के समग्र मार्गदर्शन और निरीक्षण के तहत निर्णय लेने वाली समितियों द्वारा क्रियान्वित की जाती है। अधिकार प्राप्त समिति टीडीएफ योजना के लिए नीति निर्णय लेने वाली समिति है और तकनीकी समिति टीडीएफ योजना की कार्यात्मक और परिचालन समिति है। प्रौद्योगिकी के विकास का निष्पादन पीएमएमजी के माध्यम से होता है जो उद्योगों का उचित चयन और निगरानी सुनिश्चित करता है तथा प्रौद्योगिकी के सफल विकास के लिए तकनीकी मार्गदर्शन प्रदान करता है।

टीडीएफ योजना, उत्पादों और प्रौद्योगिकियों की निम्नलिखित प्रकृति को शामिल करती है:

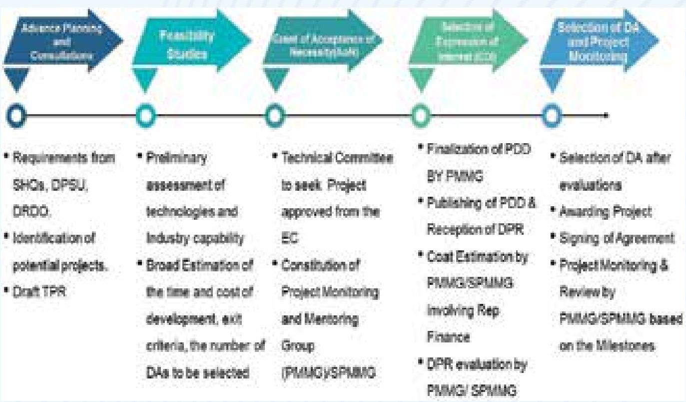
- मौजूदा उत्पादों/प्रक्रियाओं/अनुप्रयोगों/उन्नयनों में महत्वपूर्ण विकास/सुधार, कम सामग्री की खपत, बेहतर कामकाज, बेहतर गुणवत्ता, कम ऊर्जा खपत के परिणामस्वरूप समग्र लागत में कमी, और कार्यात्मक सुधार। सेवाओं की आवश्यकताओं के अनुसार उत्पादों की प्राप्ति के लिए TRL3 से प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर का उन्नयन।
- रक्षा अनुप्रयोगों के लिए भविष्य की प्रौद्योगिकियों/नवीन उत्पादों का विकास, डीपटेक प्रौद्योगिकीयों के विकास पर विशेष ध्यान।
- उन घटकों का आयात प्रतिस्थापन जिनकी प्रौद्योगिकियां भारतीय उद्योगों के पास मौजूद नहीं हैं और जहां उपयोगकर्ता की ओर से स्पष्ट आवश्यकता व्यक्त की गयी है।
- यह योजना आम तौर पर रक्षा/राष्ट्रीय सुरक्षा/दोहरे उपयोग की क्षमता वाली प्रौद्योगिकियों या प्रोटोटाइप के विकास तक सीमित है। हालाँकि, यदि आवश्यक हो, तो इसे अपनाने के लिए शीघ्र तैयारी सुनिश्चित करने हेतु प्रौद्योगिकी को TRL (प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर) 7 से आगे विकसित किया जाता है।
- टीडीएफ योजना के तहत परियोजनाओं को शामिल करने के लिए वित्तीय मानदंड प्रौद्योगिकी लागत 50 करोड़ रुपये से अधिक नहीं है। रक्षा मंत्रालय से अनुमोदन के बाद 50 करोड़ रुपये से अधिक लागत वाली परियोजनाओं को शुरू किया जा सकता है।
- टीडीएफ योजना के तहत परियोजना की सामान्य समय सीमा चार वर्ष की अवधि से अधिक नहीं होती है।

## टीडीएफ योजना प्रक्रिया प्रवाह

टीडीएफ प्रक्रिया रक्षा प्रौद्योगिकियों के विकास में शामिल प्रमुख चरणों की रूपरेखा तैयार करती है। यह उन्नत योजना से शुरू होती है, जहां रणनीतिक लक्ष्य और उद्देश्य निर्धारित किए जाते हैं, इसके बाद प्रस्तावित परियोजनाओं की तकनीकी और वित्तीय व्यवहार्यता का आकलन करने के लिए व्यवहार्यता अध्ययन किए जाते हैं। यह प्रक्रिया आवश्यकता की स्वीकृति के अनुदान (AON) के साथ जारी रहती है, जो परियोजना के

महत्व को औपचारिक बनाती है, और एक्सप्रेशन ऑफ इंट्रेस्ट (EOI) की ओर बढ़ती है, जहां संभावित भागीदारों की पहचान की जाती है। डिजाइन और विकास एजेंसियों का चयन सुनिश्चित करता है कि सही सहयोगियों का चयन किया जाए, और प्रगति को ट्रैक करने, समय पर कुशल निष्पादन सुनिश्चित करने के लिए परियोजना की निगरानी की जाती है।

यह प्रक्रिया सुनिश्चित करती है कि प्रत्येक परियोजना आवश्यक मूल्यांकन, अनुमोदन और सहयोग के माध्यम से आगे बढ़े, जिससे प्रस्तावित परियोजनाओं की रक्षा में नवाचार और सफल प्रौद्योगिकी विकास के लिए एक संरचित दृष्टिकोण को बढ़ावा मिले।

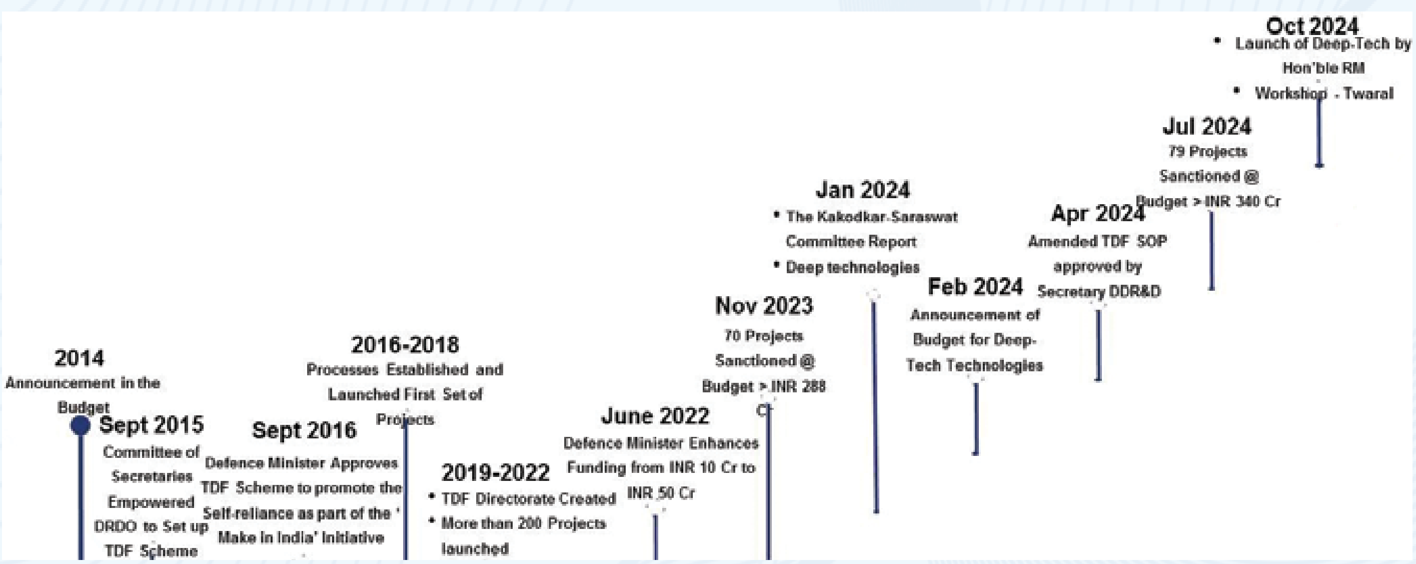



टीडीएफ योजना की प्रक्रिया प्रवाह

## वर्तमान प्रगति

टीडीएफ की प्रगति भारत की रक्षा तकनीकी क्षमताओं को बढ़ाने में महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाती है। अपनी स्थापना के बाद से, टीडीएफ ने रक्षा प्रौद्योगिकी में नवाचार और आत्मनिर्भरता को बढ़ावा देने पर ध्यान केंद्रित करते हुए 325 करोड़ रुपये से अधिक का उपयोग कर 79 प्रौद्योगिकी परियोजनाओं का समर्थन किया है। यह फंड एमएसएमई और स्टार्टअप की भागीदारी को प्रोत्साहित कर रहा है, तथा 46 एमएसएमई और 20 स्टार्टअप पहले ही इस योजना से लाभान्वित हो चुके हैं। यह प्रगति विषय विशेषज्ञों के माध्यम से निरंतर मार्गदर्शन को उजागर करती है, जिन्होंने स्वदेशी रक्षा प्रौद्योगिकियों के विकास को मजबूत करने और रक्षा उत्पादन में आत्मनिर्भर बनने के भारत के दृष्टिकोण के साथ संरेखित करने के लिए सही सहयोगियों की पहचान करने में मदद की है, इनमें निजी और सार्वजनिक क्षेत्र, अनुसंधान एंव विकास संस्थान तथा शिक्षाविद शामिल है।

टीडीएफ की निरंतर प्रगति रक्षा अनुप्रयोग के लिए अत्याधुनिक तकनीकों के विकास को सक्षम करने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका को दर्शाती है। मार्गदर्शन, परीक्षण और निगरानी सहित व्यापक समर्थन के साथ, टीडीएफ ने आत्मनिर्भर भारत रक्षा उत्पादों के निर्माण में तेजी लाई है, जिससे भारत के वैश्विक रक्षा विनिर्माण केंद्र बनने के लक्ष्य में योगदान मिला है।




टीडीएफ योजना प्रगति की समयरेखा

# सफलतापूर्वक विकसित की गई प्रौद्योगिकियाँ

## बंद या इनडोर वातावरण में खोज और रिपोर्ट संचालन के लिए स्वायत्त यूएवी

इस परियोजना ने एक स्वायत्त नेविगेशन स्टैक, ऑनबोर्ड ऑब्जेक्ट डिटेक्शन, और एक स्थानीयकरण फॉलबैक तंत्र के साथ एक इनडोर यूएवी विकसित किया है। इसमें 3D मैपिंग, AI/ML–आधारित अन्वेषण और सुदृढ़ उड़ान नियंत्रण की सुविधा है। इसकी सफलता खोज और बचाव, टोही, औद्योगिक निरीक्षण तथा हानिप्रद वातावरण के अन्वेषण में अनुप्रयोगों को सक्षम बनाती है। परियोजना को पूरा कर लिया गया है और 18 अक्टूबर 2024 को माननीय रक्षा मंत्री श्री राजनाथ सिंह की उपस्थिति में महानिदेशक एमसीसी को सौंप दिया गया।

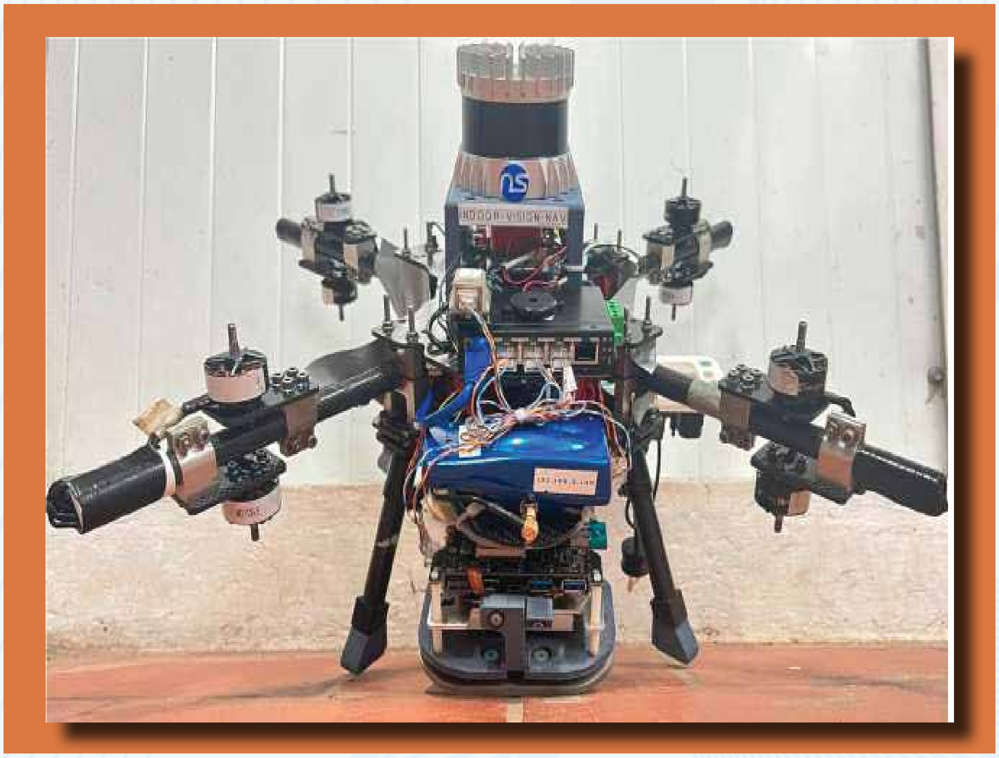
### विवरण

इस परियोजना ने सभी प्रकाशित वस्तुओं का पता लगाने के लिए LiDAR–आधारित 3D मैपिंग और AI–संचालित EO/IR कैमरों के साथ एक स्वायत्त इनडोर यूएवी विकसित किया है। इसका दिशाज्ञान, अनुकूलित सॉफ्टवेयर और फेलसेफ तंत्र विदेशी ड्रोन तकनीक पर निर्भरता को कम करते हुए सामरिक और बचाव कार्यों को बढ़ाता है।

### अनुप्रयोग

स्वायत्त ड्रोन वास्तविक समय डेटा प्रदान करके, दोषों का पता लगाकर, और सुरक्षा सुनिश्चित करके खोज मिशन, आपदा प्रतिक्रिया, औद्योगिक निरीक्षण, सुरक्षा और पर्यावरण निगरानी में सहायता करते हैं।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | सीएआईआर |
| विकास एजेंसी | मेसर्स न्यूस्पेस रिसर्च टेक्नोलॉजीज, बेंगलोर |



JATUKA – स्वायत्त ड्रोन

## ARINC 818 वीडियो प्रोसेसिंग और स्विचिंग मॉड्यूल तथा स्मार्ट मल्टी-फंक्शनल डिस्प्ले-मिलिट्री ग्रेड

ARNIC 818 वीडियो प्रोसेसिंग और स्विचिंग मॉड्यूल एनालॉग और डिजिटल फॉर्मेट से ARNIC 818 में वीडियो कन्वर्सेशन का समर्थन करता है। इसमें डिस्प्ले के माध्यम से ARNIC 818 वीडियो, सिंबल और कंट्रोल तथा कंट्रोल कमांड डेटा को प्रेषित और प्राप्त करने की क्षमता है।

स्मार्ट मल्टी–फंक्शनल डिस्प्ले–मिलिट्री ग्रेड (SMFD) में फॉल्ट टॉलरेंट वास्तविक समय ग्राफिक प्रोसेसर बनाया गया है जो ARINC–818 डिजिटल वीडियो, MIL–1553B, ARINC–429 का निर्माण करता है जो इनपुट और आउटपुट के लिए उपयुक्त है।

### विवरण

एकल ARINC 818 इंटरफेस में कई वीडियोज का प्रेषण इसे एक अत्याधुनिक डिवाइस बनाता है। यह डिस्प्ले से ARINC 818 वीडियो, सिंबल और कंट्रोल एंव कमांड डेटा को प्रेषित और प्राप्त भी करता है।

डिस्प्ले 1400x1050 के रिजॉल्यूशन के साथ आता है, साथ ही इसमें MIL–STD 810F, NVIS कम्प्लेंट, 461C की सुविधा भी है। यह ARINC 818 इनपुट वीडियो सिंबल डिस्प्ले के साथ ओवरले की गई बाहरी वीडियो छवि के डिस्प्ले को भी सपोर्ट करता है।

### अनुप्रयोग

डिजिटल और एनालॉग फॉर्मेट को ARINC 818 में बदलने के लिए किसी भी लड़ाकू विमान में इस तकनीक का व्यापक अनुप्रयोग है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ok;q lsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | डीएआरई/एडीई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स लॉजिक फ्रूट टेक्नोलॉजीज, बैंगलोर |

एवियोनिक्स वीडियो प्रोसेसिंग स्विचिंग मॉड्यूल (एवीपीएसएम) और स्मार्ट मल्टी-फंक्शनल डिस्प्ले (एसएमएफडी)

## एयरो गैस टर्बाइन इंजन स्वास्थ्य निगरानी प्रणाली के लिए वर्चुअल संवेदक

इस परियोजना में एयरो गैस टर्बाइन इंजन (AGTE) के विभिन्न भागों की एक व्यापक निदान प्रणाली का विकास शामिल है, जिससे इंजन की परिचालन विश्वसनीयता और आयु में वृद्धि होगी। यह प्रणाली आधुनिक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस/मशीन लर्निंग (AI/ML) प्रौद्योगिकियों की मजबूत नींव पर बनाई गई है। यह बड़े पैमाने पर डेटा को कुशलतापूर्वक संभल सकता है, और उच्च सटीकता के साथ तेजी से परिचालन आकलन करता है। एयरो गैस टर्बाइन की स्वास्थ्य निगरानी में एक महत्वपूर्ण घटक, वर्चुअल सेंसर फ्रेमवर्क है जिसे स्वदेशी रूप से विकसित किया जा रहा है। यह AGTE का डिजिटल ट्विन विकसित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

### विवरण

इस परियोजना में AGTE के विभिन्न भागों की एक व्यापक निदान प्रणाली का विकास शामिल है, जिससे AGTE की परिचालन विश्वसनीयता और आयु में वृद्धि होगी। यह प्रणाली आधुनिक AI/ML प्रौद्योगिकियों की मजबूत नींव पर बनाई गई है, जो बड़े पैमाने पर डेटा को कुशलतापूर्वक संभालती है, और उच्च सटीकता के साथ तेजी से परिचालन आकलन करता है। एयरो गैस टर्बाइन की स्वास्थ्य निगरानी में एक महत्वपूर्ण घटक, वर्चुअल सेंसर फ्रेमवर्क है जो स्वदेशी रूप से विकसित किया जा रहा है। यह AGTE का डिजिटल ट्विन विकसित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है, जो वास्तविक परीक्षण से पहले प्रयोगशालाओं में प्रतिकूल परीक्षण स्थितियों की स्वास्थ्य निगरानी और सिमुलेशन को सक्षम बनाता है।

### अनुप्रयोग

यह तकनीक नागरिक उड्डयन और ऊर्जा बिजली संयंत्रों के क्षेत्रों में उपयोगी हो सकती है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | जीटीआरई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स चिस्टेट्स लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, पुणे |

एयरो गैस टर्बाइन इंजन के लिए व्यापक डायग्नोस्टिक सिस्टम

## उच्च ऊंचाई वाले क्षेत्रों में सामान ले जाने के लिए ड्रोन का विकास (ICE इंजन-आधारित, इलेक्ट्रिक-आधारित, हाइब्रिड-आधारित)

हाई एल्टीट्यूड एरिया (HAA) में सामान ले जाने के लिए ड्रोन के तीन प्रकार अर्थात इंजन–आधारित, इलेक्ट्रिक–आधारित, हाइब्रिड–आधारित विकसित किए गए हैं, जिनकी पेलोड क्षमता 20 किलोग्राम है। ड्रोन को यह पेलोड 4 मीटर की CEP के भीतर और कम से कम 1 घंटे की सहनशक्ति के साथ डिलीवर करना होता है। वांछित ऑपरेटिंग रेंज 10 किमी और उससे अधिक है, जमीन के स्तर से 500 मीटर की ऊंचाई बनाए रखते हुए। एकीकृत GCS मैप Google और MiL से युक्त , इसे ऑफलाइन इस्तेमाल किया जा सकता है। –20$^0$C से 40 $^0$C तक काम करने की क्षमता के साथ, ड्रोन को दोनों माध्यमों से संचालित किया जा सकता है, अर्थात स्वायत्त और मैनुअल।

### विवरण

यदि गति 30 किमी/घंटा से अधिक है तो ड्रोन स्थिर रहना चाहिए। विनिर्देशों के अनुसार, ड्रोन की अधिकतम टेक–ऑफ ऊंचाई और सर्विस सीलिंग क्रमशः 18000 फीट एएमएसएल और 20000 फीट एएमएसएल है। इसमें IMU/INS के साथ GPS सिस्टम फिट है।

### अनुप्रयोग

इस तकनीक का रक्षा क्षेत्र में व्यापक अनुप्रयोग किया जा सकता है जैसे युद्ध क्षेत्र, दंगा क्षेत्रों में टोही कार्यों और भार ढोने के लिए।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; lsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एडीई |
| विकास एजेंसिया | मेसर्स राफे एमफिब्र प्राइवेट लिमिटेड<br>मेसर्स योटेक सिस्टम एलएलपी<br>मेसर्स एडल सिस्टम |

उच्च ऊंचाई पर लॉजिस्टिक ड्रोन तकनीकें

## ईंधन प्रणाली - विमान अनुप्रयोगों के लिए तापमान ट्रांसड्यूसर

विमान अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी रूप से विकसित तापमान ट्रांसड्यूसर का मार्गदर्शन एडीए, बेंगलोर द्वारा किया जा रहा है और इसका विकास मेसर्स तेजसे एयरोसेंस प्राइवेट लिमिटेड, राउरकेला द्वारा किया जा रहा है। विकसित संवेदक ने प्रमुख योग्यता परीक्षण पूरे कर लिए हैं। यह संवेदक सटीकता और सहनशक्ति की आवश्यकताओं को पूरा करता है और उम्मीद से बेहतर साबित हुआ है। संवेदक की सटीकता ±1°C है, प्रतिक्रिया समय 1 सेकंड से भी कम है और माप सीमा –40°C से 150°C तक है।

### विवरण

इस परियोजना में प्रयुक्त प्रौद्योगिकियाँ वास्तव में सराहनीय हैं, जैसे वायर वाउंड प्लैटिनम RTD तत्व का प्रारंभिक डिजाइन, ट्रांसड्यूसर की तेज प्रतिक्रिया समय सुनिश्चित करने के लिए नवीन सामग्री चयन, उच्च सटीकता और उच्च विश्वसनीयता वाले संवेदक के उत्पादन के लिए पूरी तरह से स्वदेशी विनिर्माण और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाएँ, एडवांस्ड मीडियम कॉम्बैट एयरक्राफ्ट (AMCA) पर्यावरण मानचित्र के अनुरूप योग्यता परीक्षण, 10,000 उड़ान घंटों की पुष्टि करने वाला जीवन–काल परीक्षण।

### अनुप्रयोग

संवेदक का उपयोग भविष्य के भारतीय लड़ाकू विमान कार्यक्रमों जैसे एलसीए एयर फोर्स (एएफ) मार्क 2, एएमसीए, और ट्विन–इंजन डेक बेस्ड फाइटर (TEDBF) के लिए किया जा सकता है और इस तरह आयात लागत में काफी बचत होगी।

| mi;kxdrk | ,Mh, |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एडीए |
| विकास एजेंसी | मेसर्स तेजसे एरोसेंस प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई |

विमान अनुप्रयोगों के लिए तापमान ट्रांसड्यूसर

## विमान अनुप्रयोगों के लिए VHF/UHF ब्लेड एंटीना

VHF/UHF ब्लेड एंटीना एक उन्नत, उच्च–प्रदर्शन ब्रॉडबैंड एंटीना है जिसे विशेष रूप से बहु–कार्यात्मक संचार प्रणालियों में उपयोग के लिए डिजाइन किया गया है। यह एंटीना कठोर और गतिशील वातावरणों, विशेष रूप से उच्च गति वाले एयरोस्पेस अनुप्रयोगों में विश्वसनीय सिग्नल प्राप्ति और संचार सुनिश्चित करने वाला एक अत्याधुनिक समाधान है।

### विवरण

हेलीकॉप्टरों, सुपरसोनिक विमानों और यूएवी की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिजाइन किया गया, VHF/UHF ब्लेड एंटीना 108–400 मेगाहर्ट्ज की विस्तृत आवृत्ति रेंज में निर्बाध प्रदर्शन प्रदान करता है, जिससे बहुमुखी संचार विकल्प मिलते हैं। VHF/UHF ब्लेड एंटीना दिगंश में, निम्न कर्षण सर्वदिशात्मक प्रसारण और चरम स्थितियों में उत्कृष्ट स्थायित्व प्रदान करने में उत्कृष्ट साबित होता है। इस प्रणाली के प्रमुख लाभ इस प्रकार हैं:

- ब्रॉडबैंड लो–प्रोफाइल डिजाइन एक सुव्यवस्थित, निम्न कर्षण वाला फॉर्म फैक्टर प्रदान करता है।
- सभी दिशाओं में उत्कृष्ट सिग्नल प्रसारण प्रदान करता है, जिससे निरंतर संचार सुनिश्चित होता है।
- अत्यधिक तापमान और ऊँचाई पर प्रभावी ढंग से संचालित होता है, जिससे यह एयरोस्पेस अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए उपयोगी है।

### अनुप्रयोग

इस प्रणाली को मुख्यतः LCA के साथ एकीकृत करने के लिए विकसित किया गया है; हालाँकि, इसका उपयोग परिचालन आवृत्ति रेंज में विभिन्न अन्य एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए भी किया जा सकता है।

| mi;kxdrk | ,Mh, |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एडीए |
| विकास एजेंसी | मेसर्स वर्डैंट टेलीमेट्री एंव एंटेना सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड, कोच्चि |

विमान अनुप्रयोगों के लिए वीएचएफ/यूएचएफ ब्लेड एंटीना

## रडार के लिए सॉलिड स्टेट पावर एम्पलीफायर

सॉलिड स्टेट पावर एम्पलीफायर (SSPA) इकाई, AMDR रडार के लिए मौजूदा स्टेज 1 और स्टेज 2 एम्पलीफायरों का बैकअप है। SSPA इकाई ट्रांसमीटर प्रणाली का एक हिस्सा हैं जिसका आउटपुट प्लानर ऐरे बैंड रडार में संचालित एक सिंगल चैनल है। ट्रांसमीटर कम पावर वाले RF इनपुट सिग्नल को प्राप्त करता है, प्रवर्धित करता है और वेवगाइड के माध्यम से एंटीना को उच्च सिग्नल प्रदान करता है। प्रोटोटाइप के लिए SSPA की ऑपरेटिंग आवृत्ति रेंज 3100–3300 मेगाहर्ट्ज के बीच होनी चाहिए। वर्तमान में, 1 kW का BPM प्राप्त कर लिया गया है और पावर संयोजन का अनुकूलन कार्य प्रगति पर है।

### विवरण

6 किलोवाट एसएससपीए में एक मल्टी–ड्रावर (19 इंच सबरैक) एकीकृत सबसिस्टम होता है जो 19 इंच 18U रैक में स्थित होता है, जो 2.9 गीगाहर्ट्ज से 3.3 गीगाहर्ट्ज आवृत्ति रेंज में 100 μ सेकंड पल्स विड्थ और 10% ड्यूटी साइकिल के साथ न्यूनतम 6 किलोवाट पीक पल्स्ड पावर उत्पन्न करता है। इसमें व्यापक आवृत्ति प्रतिक्रिया, उच्च लाभ और पीक पावर के लिए SiC उपकरणों पर उच्च–शक्ति GaN का उपयोग करते हुए आठ 1.5 किलोवाट पीक पावर सॉलिड–स्टेट एम्पलीफायर मॉड्यूल का पावर संयोजन होता है। प्रत्येक रैक में फोर्स्ड एयर कूलिंग है, और सबसिस्टम 380V/440V, 3–फेज एसी पावर सप्लाई पर संचालित होता है। इसमें अंतर्निहित नियंत्रण, टोहि, सुरक्षा कार्य और ईथरनेट तथा RS422 के माध्यम से दूरस्थ प्रबंधन शामिल है।

### अनुप्रयोग

6 किलोवाट सॉलिड स्टेट एम्पलीफायर के लिए पहले से विकसित किए गए बुनियादी उच्च पीक पावर 1.5 किलोवाट मॉड्यूल का उपयोग, पहले की माइक्रोवेव ट्यूब–आधारित रडार ट्रांसमीटर तकनीक की तुलना में, उच्च दक्षता और विश्वसनीयता वाले उच्च प्रौद्योगिकी उच्च पीक पावर सॉलिड स्टेट रडार ट्रांसमीटरों को साकार करने के लिए बुनियादी बिल्डिंग ब्लॉक के रूप में किया जा सकता है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एलआरडीई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स ऐडिन टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर |

एएमडीआर रडार के लिए सॉलिड स्टेट पावर एम्पलीफायर के विभिन्न घटक

## मिश्रित सामग्री समुद्री जल पंप (40 टीपीएच और 125 टीपीएच)

पुनः संचरण पंप अपकेन्द्री प्रकृति के होते हैं, जिनका उपयोग विशेष रूप से नौसैनिक अनुप्रयोगों में शीतलक के रूप में समुद्री जल की आपूर्ति के लिए किया जाता है। कंपन को कम करने के लिए पंप को गतिशील रूप से संतुलित किया गया है, जिससे यह 44% तक हल्का हो जाता है और मॉड्यूलर होने से इसका रखरखाव भी आसान है। यह टिकाऊ और विश्वसनीय है और धातु के पंप/आवरण की तुलना में इसका वजन एक–चौथाई कम है। यह पंप 125 घन मीटर/घंटा, 2100 लीटर/मिनट, 550 ग्राम/मिनट की प्रवाह दर और 25 हॉर्स पावर/18.6 किलोवाट की शक्ति रेटिंग के साथ आता है।

यह पंप सीमित स्थानों में आपातकालीन प्रतिक्रिया देने के लिए डिजाइन किया गया है। यह केवल दो व्यक्तियों द्वारा संचालित किया जा सकता है। इसमें 15 मिनट की ड्राई रन क्षमता के साथ कॉम्पैक्टनेस के लिए मोनोब्लॉक निर्माण है। इसकी प्रवाह दर 40 घन मीटर/घंटा, 666 लीटर/मिनट, 176 ग्राम/मिनट है और इसकी शक्ति रेटिंग 5 हॉर्स पावर/3.7 किलोवाट/मिनट है।

### विवरण

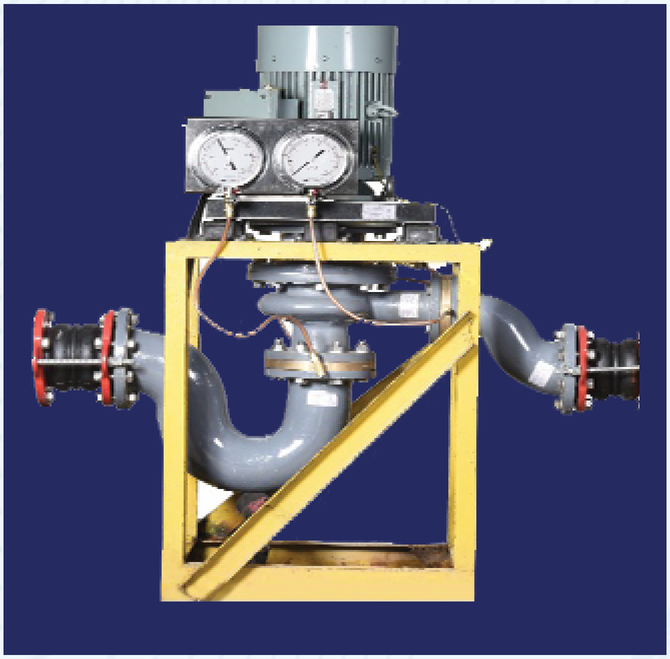
यह टिकाऊ और विश्वसनीय है और धातु के पंप/आवरण की तुलना में इसका वजन एक–चौथाई कम है

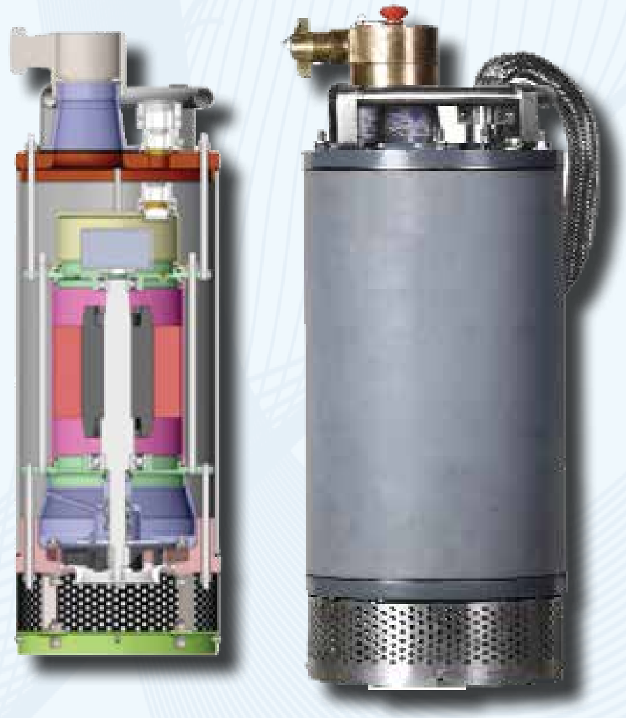
यह पंप IP 68 प्रमाणित है और 6 मिमी तक के मलबे को पंप कर सकता है।

### अनुप्रयोग

इसका उपयोग व्यापक रूप से नौसैनिक अनुप्रयोगों में होता है, जैसे कि अग्निशमन में और खारे पानी के पुनः चक्रण के लिए संक्षारणरोधी समुद्री जल पंप में। इस पंप का उपयोग रक्षा और नागरिक अनुप्रयोगों में भी किया जा सकता है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | आर एण्ड डी ई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स ज़्यूस न्यूमेरिक्स प्राइवेट लिमिटेड, पुणे |





नौसेना प्लेटफार्मों के लिए खारे पानी के लिए कम्पोजिट पंप (40 टीपीएच और 125 टीपीएच)

# भारतीय नौसेना के जहाजों के लिए जलरोधी (WT), गैसरोधी (GT) और अग्नि श्रेणी EMI-EMC कंप्लेंट डोर्स तथा हैच का विकास

इस परियोजना के विकास का मुख्य उद्देश्य मौजूदा स्टील के जलरोधी/गैसरोधी दरवाजों और हैच के भारी वजन और बेहतर रखरखाव की समस्या को दूर करना है। जलरोधी/गैसरोधी दरवाजों और हैच के विकास के लिए मिश्रित सामग्री का उपयोग दरवाजों के वजन को काफी कम कर देता है, जिससे उन्हें संभालना आसान हो जाता है। मिश्रित सामग्री वजन कम करती है और संक्षारण घटाती है। वजन कम करने और विक्षेपण को सीमित करने के लिए कठोरता बढ़ाने हेतु निर्माण विधि ग्रिड–स्टीफेंड सैंडविच संरचना को प्राथमिकता देती है।

### विवरण

इसमें 18 गीगाहर्ट्ज तक 60 डीबी का EMI क्षीणन प्रतिरोध, हल्का वजन और आसानी से खुलने एंव बंद होने की क्षमता है। यह अग्निरोधी भी है क्योंकि यह IMO FTP भाग 3 A60 और भाग 5 के लिए योग्य है।

### अनुप्रयोग

इसका समुद्री क्षेत्र में व्यापक अनुप्रयोग है और इसका उपयोग विभिन्न उपयोगकर्ता SHQRs द्वारा किया जा सकता है, विशेष रूप से भारतीय नौसेना, भारतीय तटरक्षक बल, आदि में।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एनएमआरएल |
| विकास एजेंसी | मेसर्स वाल्डेल एडवांस्ड टेक्नोलॉजीज, बेंगलुरु |

नौसेना प्लेटफार्मों के लिए कम्पोजिट दरवाजे और हैच

## VLF लूप एरियल

भूमि–आधारित VLF स्टेशन से प्रसारित होने वाले VLF प्रसारण को प्राप्त करने के लिए अंतर्जलीय प्लेटफॉर्म्स के लिए VLF लूप एरियल की आवश्यकता होती है। VLF लूप एरियल को अंतर्जलीय प्लेटफॉर्म्स के पानी के संपर्क में आने वाले क्षेत्र में लगाया जाता है और दबाव–परीक्षणित आरएफ केबल अंतर्जलीय प्लेटफॉर्म्स में जाती है। इंटरसेप्ट किए गए VLF सिग्नलों को मौजूदा VLF रिसीवर में भेजने से पहले डेक के नीचे के उपकरण में पूर्व–संसाधित किया जाता है।

इस प्रणाली ने QT, FATS, और HATS को पूरा कर लिया है। कलवरी श्रेणी के पोत पर SATs और सीमित उत्पादन प्रगति पर हैं।

### विवरण

यह आविष्कार एक कॉम्पैक्ट अति निम्न आवृत्ति (VLF) एंटीना है जिसे 3 kHz से 30 kHz रेंज में सिग्नल रिसेप्शन को बेहतर बनाने के लिए डिजाइन किया गया। यह आकार, संवेदनशीलता, बैंडविड्थ और भौतिक बाधाओं जैसे मुद्दों का समाधान करेगा। इसमें ऑर्थोगोनल, हेलिकल रूप से घुमावदार फेराइट–लोडेड कोर और उन्नत सामग्रियों से युक्त एक अद्वितीय विन्यास है, जो आकार को कम करते हुए प्रदर्शन को बढ़ाता है। हेलिकल डिजाइन इंडक्शन और विकिरण दक्षता को बढ़ाता है, जबकि मैचिंग नेटवर्क लोड दक्षता को अनुकूलित करता है। इसमें उच्च–लाभ स्छ। और वोल्टेज सुरक्षा भी शामिल है, साथ ही सैन्य, पनडुब्बी और समय तुल्यकालन अनुप्रयोगों में सरल संस्थापन और मापनीयता के लिए एक मॉड्यूलर डिजाइन भी शामिल है।

### अनुप्रयोग

पनडुब्बी संचार नौसैनिक अड्डों के साथ विश्वसनीय एक–तरफा या दो–तरफा संचार प्रदान करता है और AUVs और ROVs जैसे मानवरहित अंतर्जलीय वाहनों पर लंबी दूरी तक नियंत्रण सक्षम बनाता है। इसका उपयोग समुद्र विज्ञान अनुसंधान और पर्यावरण निगरानी में भी किया जाता है, विशेष रूप से गहरे समुद्र में डेटा संग्रह के लिए एक सेंसर नेटवर्क के रुप में। इसके अतिरिक्त, यह आपदा संचार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, भूकंप और गहरे समुद्र में अन्वेषण जैसी चरम स्थितियों में प्रभावी ढंग से कार्य करता है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | डीईएएल |
| विकास एजेंसी | मेसर्स वर्डेंट टेलीमेट्री और एंटीना सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड, कोच्चि |

अंतर्जलीय प्लेटफार्मों के लिए VLF लूप एरियल एंटीना

## VLF-HF मैट्रिक्स

VLF–HF एंटीना मैट्रिक्स का उद्देश्य HF व्हिप एंटीना का उपयोग करके भूमि–आधारित VLF स्टेशन से VLF प्रसारण प्राप्त करना है। व्हिप एंटीना द्वारा प्राप्त HF आवृत्तियों को संसाधित करने के लिए मैट्रिक्स की आवश्यकता होती है। एंटीना मैट्रिक्स को पनडुब्बी के रेडियो कक्ष में लगाया जाता है। HF व्हिप एंटीना द्वारा अवरोधित संकेतों को जहाज पर मौजूद VLF–HF रिसीवर में भेजने से पहले, डेक के नीचे पूर्व–संसाधित किया जाता है। VLF–HF एंटीना मैट्रिक्स कई एंटीनाओं से VLF और HF संकेतों को एक साथ बेहतर सटीकता के साथ संसाधित करने में भी सक्षम है। सिस्टम ने गुणवत्ता परिक्षण पूरा कर लिया है और स्वीकृति के अंतिम चरण में है।

### विवरण

यह प्रणाली गहराई, व्यतिकरण और सिग्नल स्थितियों के अनुसार स्वचालित रूप से अनुकूलन करके अंतर्जलीय संचार में विश्वसनीयता बढ़ाती है। यह डेटा ट्रांसमिशन के लिए अनुकूलित है, लंबी दूरी, निम्न–डेटा संदेशों के लिए VLF और निम्न–दूरी, उच्च–बैंडविड्थ संचार के लिए HF का उपयोग करता है। इसमें युक्त उन्नत मेटामटेरियल लघुकरण को सक्षम बनाते हैं, जबकि संक्षारण–रोधी कोटिंग्स खारे पानी के वातावरण में स्थायित्व सुनिश्चित करती हैं।

### अनुप्रयोग

इस प्रणाली का डिजाइन कॉम्पैक्ट और कुशल है, साथ ही हल्का भी है, जो इसे पनडुब्बियों और पोर्टेबल नौसेना प्रणालियों में उपयोग के लिए आदर्श बनाता है। इसकी बहुमुखी प्रतिभा इसे ऑटोनोमस अंडर वाटर व्हीकल्स (AUVs), रिमोटली ऑपरेटेड व्हीकल्स (ROVs), और अंडर–वाटर सेंसर नेटवर्क के लिए आसानी से अनुकूलित करने में सक्षम बनाती है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | डीईएएल |
| विकास एजेंसी | मेसर्स वर्डेंट टेलीमेट्री और एंटीना सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड, कोच्चि |

अंतर्जलीय प्लेटफार्मों के लिए वीएलएफ-एचएफ एंटीना मैट्रिक्स

## ज्वार-रोधी गैंगवे

बदलती ज्वारीय परिस्थितियों में जहाजों तक सुरक्षित और कुशल पहुँच सुनिश्चित करने की चुनौती का सामना नौसेना रसद विभाग को अक्सर करना पड़ता है। ज्वार–रोधी गैंगवे (TEG) को एक यंत्रीकृत प्रणाली के साथ एकीकृत कर इस चुनौती का सामना करने के लिए डिजाइन किया गया है जो –15° से 65° तक की ढलानों पर सीढ़ियों को क्षैतिज रखता है। यह एक निष्क्रिय तंत्र है, जो बाहरी ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता को समाप्त करता है और दुर्गम परिस्थितियों में भी विश्वसनीयता सुनिश्चित करता है। इसकी प्रमुख विशेषताओं में ज्वारीय अनुकूलनशीलता, 4,000 किलोग्राम तक की UDL भार क्षमता और विभिन्न सुरक्षा सुविधाएँ शामिल हैं। विशिष्ट परिचालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए TEG को तीन लंबाई (6.5 मीटर, 15 मीटर और 20 मीटर) में विकसित किया जा रहा है।

### विवरण

झुके हुए तख्तों वाले पारंपरिक गैंगवे, खड़ी ढलानों, फिसलन भरी सतहों, और आवाजाही में आने वाली कठिनाइयों के कारण, विशेष रूप से अत्यधिक ज्वार और खराब मौसम में, खतरनाक हो जाते हैं। TEG इन समस्याओं का समाधान एक यंत्रीकृत, निष्क्रिय प्रणाली के साथ करता है जो सीढ़ियों को क्षैतिज रखती है, जिससे बेहतर स्थिरता, सुरक्षा और दक्षता सुनिश्चित होती है।

### अनुप्रयोग

ज्वार–प्रतिरोधी यात्री पुल बाढ़–प्रवण शहरों के लिए तैरते हुए रास्ते हैं, जबकि सुरक्षा सेंसर वाले कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई)–संचालित गैंगवे तैरते हुए प्लेटफार्मों की सुरक्षा बढ़ाते हैं। उभयचर अस्थायी पुल आपदा राहत टीमों के लिए तैनाती योग्य पहुँच प्रदान करते हैं। पर्यावरण–अनुकूल तैरते हुए बुनियादी ढाँचे में शहरी पैदल रास्ते और व्यावसायिक स्थान शामिल हैं, जो सतत विकास को बढ़ावा देते हैं और कर्मियों के लिए आवश्यक पहुँच प्रदान होती है।

| mi;kxdrk | Hkkjrh; ukSlsuk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एनपीओएल |
| विकास एजेंसी | मेसर्स ट्रिनिटेक इंफ्रास्ट्रक्चर (इंडिया) लिमिटेड |

भारतीय नौसेना के लिए २० मीटर लंबा ज्वार-रोधी गैंगवे

## विसुअल डेटा के लिए डेटा मूल्यांकन, सक्रिय शिक्षण और विश्वसनीयता हेतु उपकरणों का विकास

इस परियोजना का उद्देश्य रक्षा अनुप्रयोगों के लिए एआई मॉडल सत्यापन और अनुकूलन को बढ़ाना है। यह साझा और पुनरुत्पादनीय प्रयोगों के माध्यम से वैज्ञानिकों के बीच सहयोग को सुगम बनाएगा। सभी उपकरण उपयोगकर्ता–अनुकूल वेब इंटरफेस के माध्यम से सुलभ हैं। यह परियोजना रक्षा परिदृश्यों में उत्पन्न विशाल मात्रा में डेटा द्वारा उत्पन्न अनूठी चुनौतियों का समाधान करने के लिए एक व्यापक ढाँचा विकसित करने पर केंद्रित है। इसमें चार प्रमुख मॉड्यूल शामिल हैं, अर्थात् डेटा/विशेषता मूल्यांकन, सक्रिय शिक्षण, एआई विश्वसनीयता और वेब अनुप्रयोग। यह रक्षा संगठनों को अधिक सटीक, विश्वसनीय और कुशल एआई मॉडल बनाने में सक्षम बनाएगा, जिससे विभिन्न महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों में बेहतर निर्णय लेने और क्षमताओं में वृद्धि होगी।

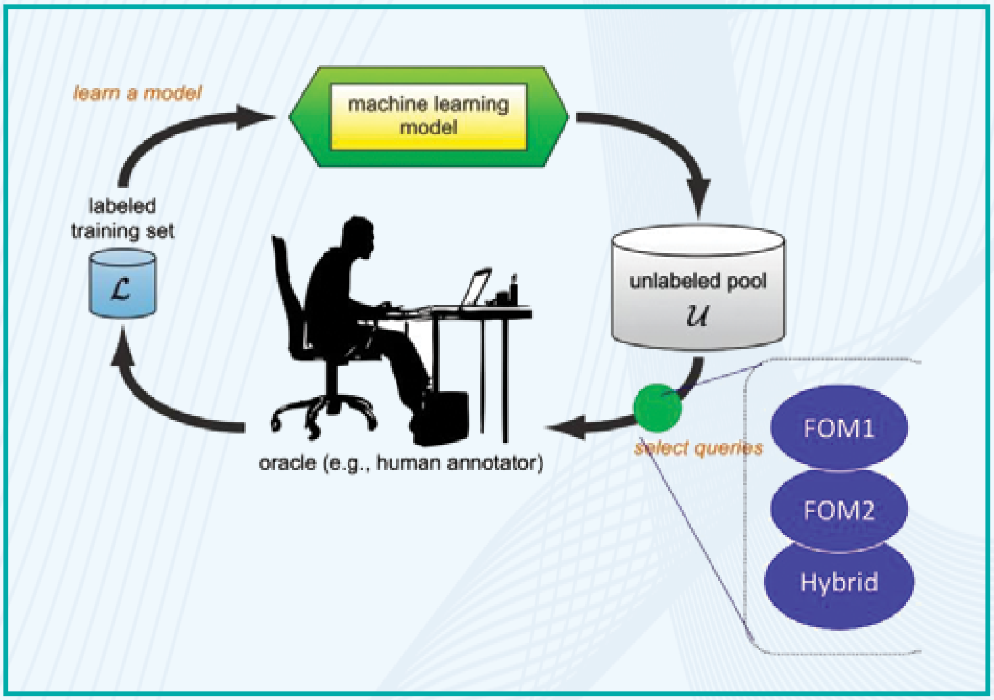
### विवरण

यह परियोजना प्रशिक्षण प्रतिदर्श संचयन को अनुकूलित करने के लिए दो नवीन मेट्रिक्स, FoM–1 और FoM–2 का उपयोग करके एक सक्रिय शिक्षण रणनीति प्रस्तुत करती है। FoM–1 KNN विश्लेषण का उपयोग करके मॉडल परिचितता का आकलन करता है, जबकि FoM–2 वर्गीकरण को मापता है, सटीकता बनाए रखते हुए मैन्युअल एनोटेशन को कम करता है। इसके अतिरिक्त, एक एआई विश्वसनीयता स्कोर प्रणाली वर्गीकरण, वस्तु पहचान और विभाजन कार्यों में एआई–जनित आउटपुट में विश्वास बढ़ाती है।

### अनुप्रयोग

यह तकनीक रक्षा और वाणिज्यिक क्षेत्रों में एआई–संचालित निर्णय लेने की क्षमता को बढ़ाती है, लक्ष्य पहचान, स्वायत्त नेविगेशन और साइबर सुरक्षा में सुधार करती है। यह चिकित्सा प्रतिबिम्बन, स्वायत्त वाहनों और औद्योगिक निरीक्षण में भी लाभकारी है। सक्रिय अधिगम को एकीकृत करके, यह एआई प्रशिक्षण को अनुकूलित करता है और विश्वसनीय, व्याख्या योग्य मॉडल सुनिश्चित करता है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | सीएआईआर |
| विकास एजेंसी | मेसर्स चिस्टेट्स लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, पुणे |




रक्षा क्षेत्र में निर्णय लेने हेतु कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) संचालित उपकरण/मॉडल

## मानवरहित स्थानिय, समुद्री (समुद्र-सतह और अंतर्जलीय) और हवाई वाहनों के लिए सिम्युलेटर

स्वायत्त मानवरहित वाहनों के परीक्षण के लिए विकसित यह सिम्युलेटर, गतिशील मौसम स्थितियों के साथ रेगिस्तान, अंतर्जलीय, सतह और हवाई परिदृश्यों में व्यापक पर्यावरणीय मॉडलिंग की सुविधा प्रदान करता है। यह बाधा अनुकरण के साथ परिदृश्य और वाहन मॉडलिंग को सक्षम बनाता है, अनुकूलन के लिए सहज नियंत्रण प्रणालियाँ प्रदान करता है, और इसमें व्यापक डेवलपर दस्तावेजीकरण शामिल है।

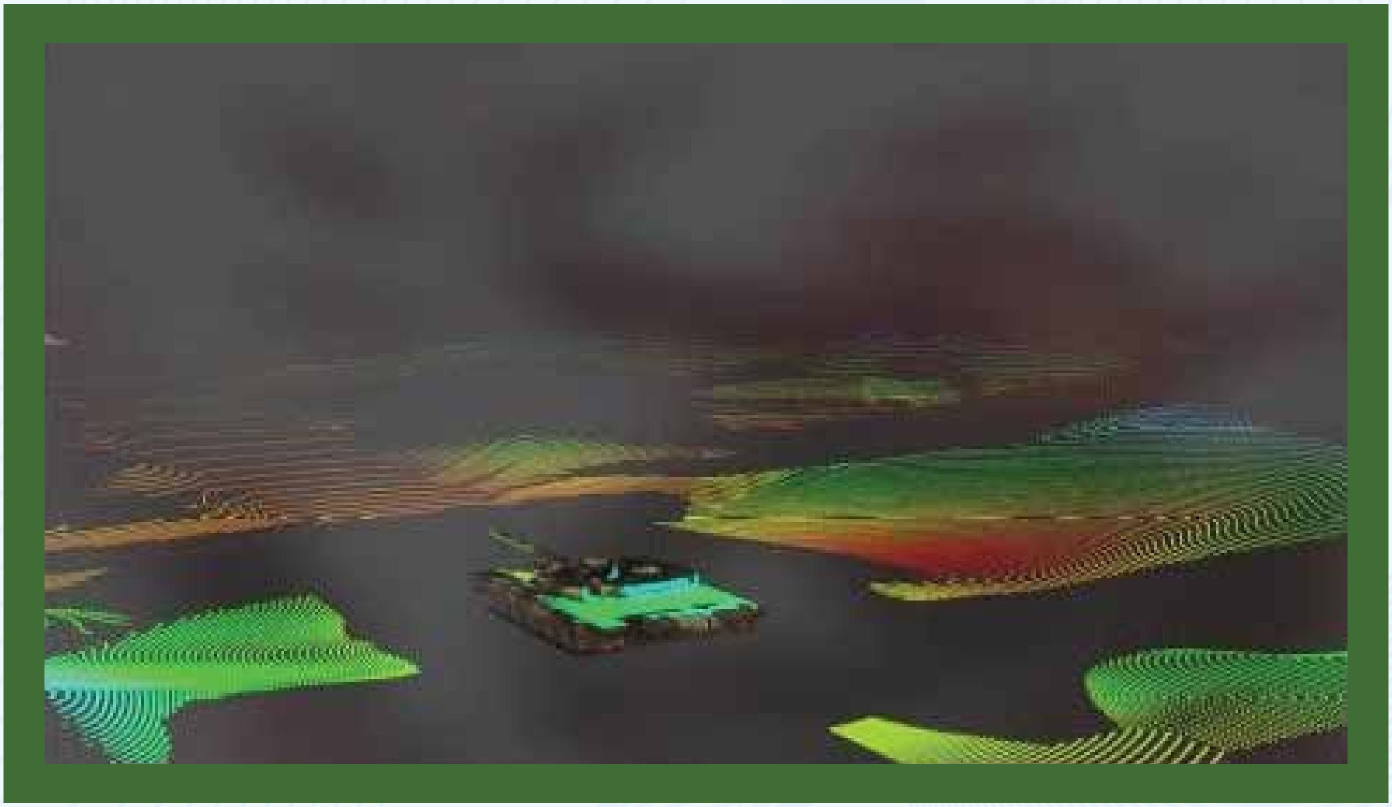
### विवरण

यह सिम्युलेटर उन्नत भौतिकी के साथ उच्च यथार्थवाद प्रदान करता है, जिससे प्रतिकूल परिस्थितियों में भी सटीक पर्यावरणीय मॉडलिंग और स्वायत्त परीक्षण संभव हो पाता है। यह मापनीय एकीकरण, समूह अनुकरण और ऑपरेटर प्रशिक्षण का समर्थन करता है। बहु–डोमेन क्षमताओं, गतिशील मौसम प्रभावों और व्यापक अनुकूलन के साथ, यह एक बहुमुखी और अभिनव सिमुलेशन उपकरण है।

### अनुप्रयोग

यह सिम्युलेटर रक्षा, वाणिज्यिक और अनुसंधान क्षेत्रों को मिशन पूर्वाभ्यास, एआई विकास, आपदा प्रबंधन और समुद्री अभियानों में सहायता करेगा। इसका वीआर एकीकरण निमग्न करने वाले, लागत–प्रभावी परिदृश्यों के साथ सैनिक प्रशिक्षण को बढ़ाता है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | सीएआईआर |
| विकास एजेंसी | मेसर्स कॉम्बैट रोबोटिक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे |



मानवरहित स्थानिय, समुद्री और हवाई वाहनों के लिए सिम्युलेटर

## दिव्य दृष्टि - व्यक्तिगत पहचान के लिए एक अत्याधुनिक एआई टूल

यह एआई टूल चेहरे की पहचान और गति विश्लेषण को मिलाकर एक मजबूत और बहुआयामी प्रमाणीकरण प्रणाली बनाता है। यह दोहरा दृष्टिकोण, किसी व्यक्ति की पहचान की सटीकता को बढ़ाता है और पहचान संबंधी धोखाधड़ी के जोखिम को कम करता है। रक्षा, कानून प्रवर्तन, कॉर्पोरेट, और सार्वजनिक बुनियादी ढाँचे सहित विभिन्न क्षेत्रों में इसके बहुमुखी अनुप्रयोग हैं।

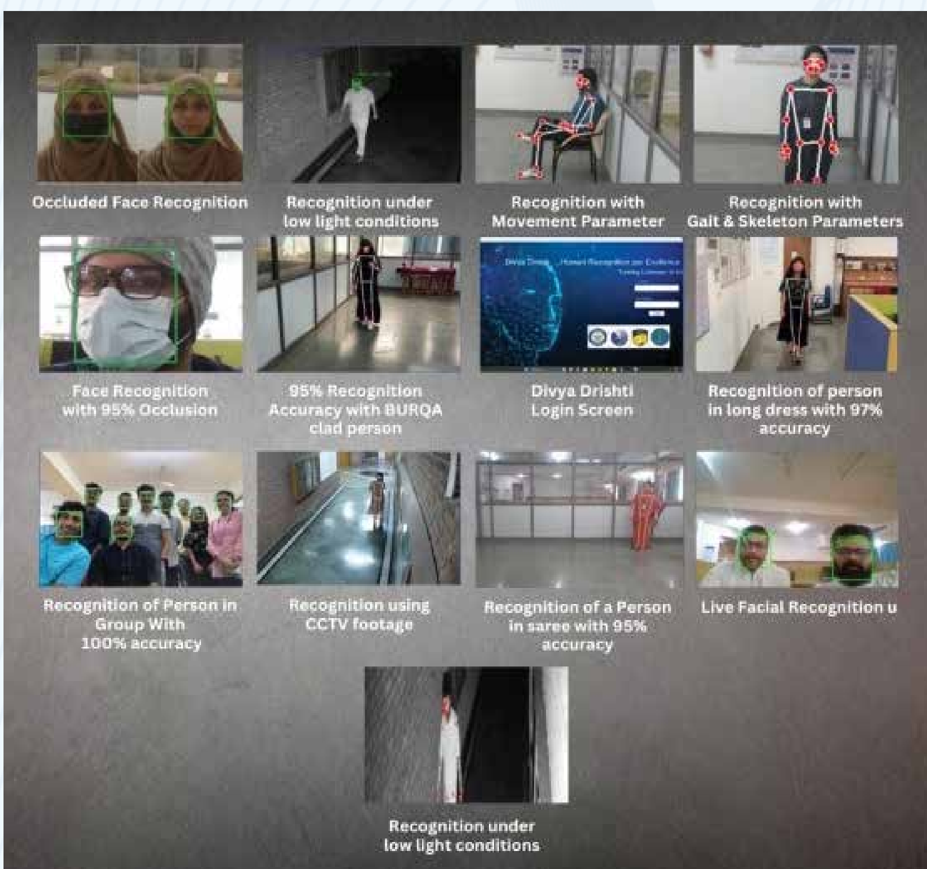
### विवरण

'दिव्य दृष्टि' चेहरे की पहचान को गति और कंकाल जैसे अपरिवर्तनीय शारीरिक मापदंडों के साथ एकीकृत करता है। यह अभिनव समाधान बायोमेट्रिक प्रमाणीकरण तकनीक में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतीक है, जो व्यक्तियों की पहचान करने में उल्लेखनीय रूप से बेहतर सटीकता और विश्वसनीयता प्रदान करेगा। चेहरे की पहचान और गति विश्लेषण को मिलाकर, दिव्य दृष्टि एक मजबूत और बहुआयामी प्रमाणीकरण प्रणाली बनाती है। यह दोहरा दृष्टिकोण किसी व्यक्ति की पहचान की सटीकता को बढ़ाता है और पहचान संबंधी धोखाधड़ी के जोखिम को कम करता है ।

### अनुप्रयोग

इस तकनीक का उपयोग दोहरा है और इसका व्यापक उपयोग सीएपीएफ, एनडीआरएफ, कानून प्रवर्तन, कॉर्पोरेट और सार्वजनिक बुनियादी ढाँचे सहित दंगा तथा एक्सेस मैनेजमेंट सिस्टम में होता है।

| mi;kxdrk | nkgj mi;kx |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | सीएआईआर |
| विकास एजेंसी | मेसर्स इंजीनियस रिसर्च सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, फरीदाबाद |




दिव्य दृष्टि - हाव-भाव और चेहरे के विश्लेषण से व्यक्ति की पहचान के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता उपकरण

# छोटे उपग्रहों, EOR और स्टेशन कीपिंग के लिए HAN (हाइड्रॉक्सी अमोनियम नाइट्रेट) उत्प्रेरक और थ्रस्टर तकनीक पर आधारित भविष्योन्मुखी उच्च प्रदर्शन प्रणोदन प्रणाली

इस परियोजना ने हाइड्राजीन के एक गैर–विषाक्त विकल्प के रूप में एक हरित मोनोप्रोपेलेंट प्रणोदन प्रणाली विकसित की है। इसने निम्न–कक्षा मिशनों में स्वदेशी तकनीकों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया है और इसे आगे उपयोग के लिए डीएसपी, डीआरडीओ को सौंप दिया गया है।

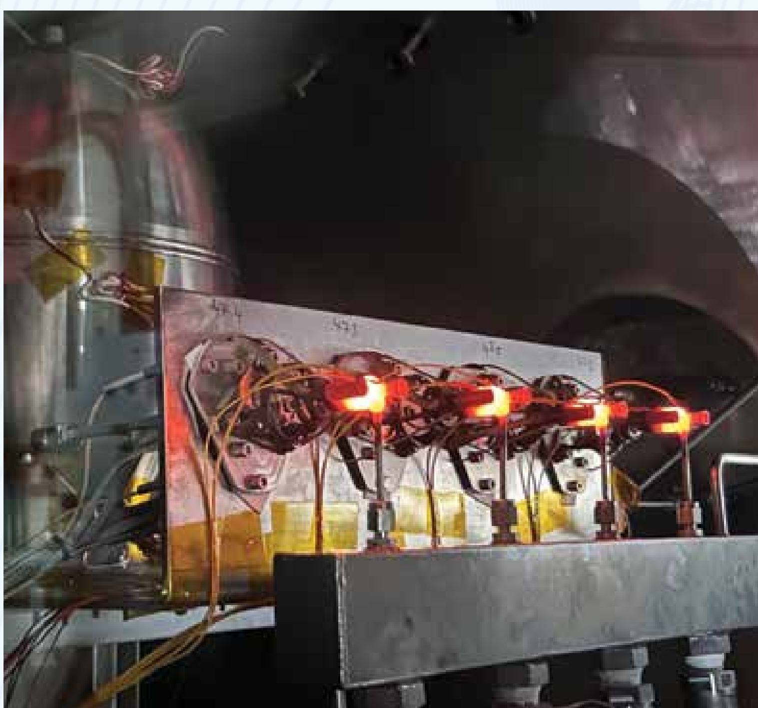
## विवरण

यह हरित प्रणोदन प्रणाली हाइड्राजीन–आधारित प्रणालियों का एक उन्नत विकल्प है, जिसका परीक्षण एक उच्च–ऊंचाई वाले केंद्र में किया गया है। यह उच्च विशिष्ट आवेग, बढ़ा हुआ डेल्टा–V और निम्न टैंकेज आयतन प्रदान करता है। इस प्रणाली को एक उपग्रह जैसे प्लेटफॉर्म में एकीकृत किया जाएगा और डीएसपी, डीआरडीओ को सौंप दिया जाएगा। स्वदेशीकरण की प्रमुख उपलब्धियों में से एक हरित मोनो–प्रणोदक, एक स्वदेशी उत्प्रेरक, प्रवाह नियंत्रण और भरण एवं निकास वाल्व, एक अंतरिक्ष–योग्य पॉटिंग यौगिक, एक उत्प्रेरक बेड हीटर, एक 3D–मुद्रित प्रणोदक टैंक, और टेलीमेट्री एवं डेटा प्रबंधन के लिए एक सार्वभौमिक प्रणोदन नियंत्रण इकाई का विकास शामिल है।

## अनुप्रयोग

स्वदेशी रूप से विकसित हरित प्रणोदन प्रणाली उपग्रह संचालन, कक्षा उन्नयन और कक्षा अनुरक्षण के लिए उपयुक्त है। इसका हरित प्रणोदक द्रव तोप प्रणोदक के रूप में कार्य कर सकता है, जबकि फिल्टर प्रक्षेपण यानों और मिसाइलों के लिए उपयोगी हैं। वाल्वों को विद्युत प्रणोदन के लिए अनुकूलित किया जा सकता है, दाब वाहिकाओं से उपग्रह की अन्य आवश्यकताओं की पूर्ति की जा सकती है, और प्रणोदन नियंत्रण इकाई का उपयोग विभिन्न उपग्रहों में स्वतंत्र रूप से किया जा सकता है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | डीएसपी, एलआरडीई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स बेलाट्रिक्स एयरोस्पेस प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर |



उपग्रह संयोजन में हाइड्रॉक्सी अमोनियम नाइट्रेट (HAN) मोनोप्रोपेलेंट का प्रज्वलन

## हाइड्रोजन पेरोक्साइड और इथेनॉल उत्प्रेरक एवं थ्रस्टर तकनीक पर आधारित छोटे उपग्रहों के लिए EOR और स्टेशन कीपिंग हेतु भविष्योन्मुखी उच्च-प्रदर्शन प्रणोदन प्रणाली

इस परियोजना का उद्देश्य उपग्रहों के सुधार और अभिविन्यास समायोजन के लिए एक निम्न–कक्षा प्रणोदक प्रणाली का विकास करना है, जिसमें इथेनॉल–हाइड्रोजन पेरोक्साइड–आधारित प्रणोदक का उपयोग किया जायेगा जो पारंपरिक द्रव प्रणोदकों की तुलना में कम तापमान पर विशिष्ट आवेग प्रदान करता है। प्रणाली के लिए आवश्यक सुविधाओं का सफलतापूर्वक विकास किया गया है, और इसके घटकों के लिए एक घरेलू आपूर्ति श्रृंखला स्थापित की गई है। तकनीकी उद्देश्य पूरे हो चुके हैं, और उत्पाद को आगे उपयोग के लिए DSP, DRDO को सौंप दिया गया है।

### विवरण

आई–बूस्टर प्रणोदन प्रणाली MS–289, एक हाइड्रोजन पेरोक्साइड–आधारित मोनो –प्रणोदक का उपयोग करती है, जो 50% अधिक दक्षता, 30% कम ईंधन उपयोग और कम प्रक्षेपण लागत प्रदान करता है। यह हाइड्रैजीन की तुलना में 60% अधिक किफायती, 40 गुना अधिक सुरक्षित, गैर–विषाक्त और उपयोग में आसान है। यह प्रणाली तेज गतिशीलता, अंतरिक्ष में ईंधन भरने और उपग्रहों को कक्षा से बाहर निकालने में सक्षम बनाती है। यह प्रणाली कॉम्पैक्ट, हल्की और 100–500 किलोग्राम के उपग्रहों के लिए उपयोगी है। इसमें उच्च–तापमान उत्प्रेरक और लंबी अवधि तक प्रज्वल होने की क्षमताएँ हैं, जो उपग्रहों की आयु को बढ़ाती हैं और साथ ही भारत के प्रणोदन प्रौद्योगिकी विकास में भी सहायक हैं।

### अनुप्रयोग

आई–बूस्टर प्रणोदन प्रणाली सैन्य उपग्रहों, वाणिज्यिक अभियानों और डीप स्पेस अभियानों का समर्थन करती है। यह ऑक्सीजन–रहित वातावरण में स्टेशन–कीपिंग, टकराव से बचाव और जीवन रक्षक प्रणाली को सक्षम बनाती है। यह गैर–विषाक्त ईंधन यूएवी, ड्रोन, पुनः प्रयोज्य अंतरिक्ष यान और ग्रहीय रोवर्स के लिए भी उपयुक्त है। इसके अतिरिक्त, यह स्थायी अंतरिक्ष अभियानों के लिए अंतरिक्ष में ईंधन भरने, कक्षीय रखरखाव और अंतरिक्ष मलबे के शमन में भी सहायक है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | डीएसपी |
| विकास एजेंसी | मेसर्स मनस्तु स्पेस टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई |

उपग्रह संयोजन में हाइड्रोजन पेरोक्साइड और इथेनॉल मोनोप्रोपेलेंट का प्रज्वलन

# द्वि-प्रवाह स्व-नियमन जूल-थॉमसन कूलर का विकास

जे टी कूलर स्वदेशी रूप से विकसित किया गया है। इस लघु क्रायोकूलर का उपयोग मिसाइल अनुप्रयोगों में उच्च–प्रदर्शन वाले शीतित इन्फ्रारेड डिटेक्टरों के संचालन के लिए किया जाता है। इन डिटेक्टरों के लिए आवश्यक शीतलन अवधि 10 सेकंड से भी कम है। स्व–नियमन वाले जे टी कूलर में, जैसे ही वांछित तापमान प्राप्त होता है, एक अंतर्निहित स्व–नियमन तंत्र क्रायोजेन के द्रव्यमान प्रवाह को घटा कर उसके प्रारंभिक मान के केवल 5% से 10% तक कर देता है।

## विवरण

स्व–नियमन वाले लघु द्वि–प्रवाह क्रायोकूलर का उपयोग 80/90K का प्रचालन तापमान प्राप्त करने के लिए किया जाता है। इसमें क्रायोजेन के द्रव्यमान प्रवाह को उसके प्रारंभिक मान से घटा कर केवल 5 से 10: तक कम करने की प्रणाली होती है।

## अनुप्रयोग

रक्षा क्षेत्र में, विशेष रूप से मिसाइल अनुप्रयोगों में, इसका व्यापक उपयोग होता है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | एसएसपीएल, आरसीआई |
| विकास एजेंसी | मेसर्स टेक्नो डिफेंस प्राइवेट लिमिटेड, ठाणे, मुंबई |

IR मिसाइल सीकर के लिए द्वि-प्रवाह स्व-विनियमन जूल - थॉमसन कूलर

## प्रुशियन ब्लू फॉर्मूलेशंस (कैप्सूल)

यह महत्वपूर्ण दवा विकिरण संबंधी परमाणु आपात स्थितियों के लिए विकसित की गई है और इसे भारतीय औषधि महानियंत्रक (DCGI) द्वारा अनुमोदित किया गया है। इस दवा को उद्योग जगत की प्रमुख कंपनी मेसर्स स्कॉट एडिल फार्मासिया लिमिटेड द्वारा नाभिकीय औषधि तथा संबद्ध विज्ञान संस्थान (इनमास), दिल्ली और मेसर्स स्कॉट एडिल फार्मासिया लिमिटेड की तकनीक के आधार पर विकसित किया गया है। यह दवा Pru–DecorpTM और PruDecorp–MG के व्यापारिक नामों से उपलब्ध है। इन फॉर्मूलेशंस का उपयोग सीजियम और थैलियम के कीटाणुशोधन के लिए किया जाता है। यह दवा CDSCO द्वारा अनुमोदित है और विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा विकिरण संबंधी और परमाणु आपात स्थितियों के लिए सूचीबद्ध महत्वपूर्ण दवाओं में से एक है।

### विवरण

इसमें रेडियोधर्मी और गैर–रेडियोधर्मी सीजियम और थैलियम के लिए एक बार इस्तेमाल होने वाला कैप्सूल है, जिसे बचाव दल या सीजियम या थैलियम के रेडियोधर्मी समस्थानिकों से दूषित क्षेत्र में प्रवेश करने वाले व्यक्तियों के लिए विकसित किया गया है।

### अनुप्रयोग

नागरिक/रक्षा क्षेत्र में किसी भी परमाणु आपात स्थिति के दौरान इसका व्यापक उपयोग होगा है और इसका उपयोग अस्पतालों/डॉक्टरों की देखरेख में (वैज्ञानिक एवं तकनीकी) कीटाणुशोधन के लिए किया जा सकता है।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | आईएनएमएएस |
| विकास एजेंसी | मेसर्स स्कॉट एडिल फार्मासिया लिमिटेड, बद्दी, चंडीगढ़ |

परमाणु आपात स्थिति में सीजियम और थैलियम के परिशोधन हेतु औषधियाँ

## घावों के शीघ्र उपचार हेतु बहु-चिकित्सीय तकनीक

इस परियोजना का उद्देश्य जटिल, न भरने वाले घावों के शीघ्र उपचार हेतु बहु–चिकित्सीय उपचार तकनीक विकसित करना है। इस दोहरे उपयोग वाली तकनीक से घावों का उपचार आसान होगा और संक्रमण संबंधी जटिलताओं से बचा जा सकेगा। समय पर उपचार, संक्रमण संबंधी जटिलताओं से बचाव, उपयोग में आसानी, मौजूदा बुनियादी ढाँचे में उपयोग योग्य, उपचार और देखभाल में लगने वाले समय में कमी, कम समग्र लागत आदि इस तकनीक के महत्वपूर्ण परिणाम होंगे।

### विवरण

इस परियोजना का उद्देश्य रक्षा कार्यों में घावों के शीघ्र उपचार हेतु उन्नत बहु–चिकित्सीय तकनीक का डिजाइन और विकास करना है। यह तकनीक चिकित्सकों को नेगेटिव प्रेशर वुंड थेरेपी और टोपिकल ऑक्सीजन थेरेपी, दोनों विकल्प प्रदान करती है, जिनका उपयोग वे अपनी आवश्यकताओं के अनुसार कर सकते हैं। बहु–चिकित्सीय घाव उपचार तकनीक को रक्षा कर्मियों में सबसे अधिक देखे जाने वाले चोटों के लिए डिजाइन और विकसित किया गया है। इन घावों में शामिल हैं:

- गोली से लगी चोटें
- बारूदी सुरंग विस्फोट से लगी चोटें
- आतंकवाद विरोधी अभियानों में लगी चोटें

### अनुप्रयोग

इस तकनीक का दोहरा उपयोग है और इसका व्यापक उपयोग सीएपीएफ , एनडीआरएफ और नागरिक अनुप्रयोगों में होता है, जिसमें रेल और सड़क दुर्घटनाएँ शामिल हैं।

| mi;kxdrk | MhvkjMhvk |
|---|---|
| नोडल प्रयोगशाला | आईएनएमएएस |
| विकास एजेंसी | मेसर्स इनोची केयर प्राइवेट लिमिटेड, असम |

घावों के शीघ्र उपचार हेतु बहु-चिकित्सीय उपकरण

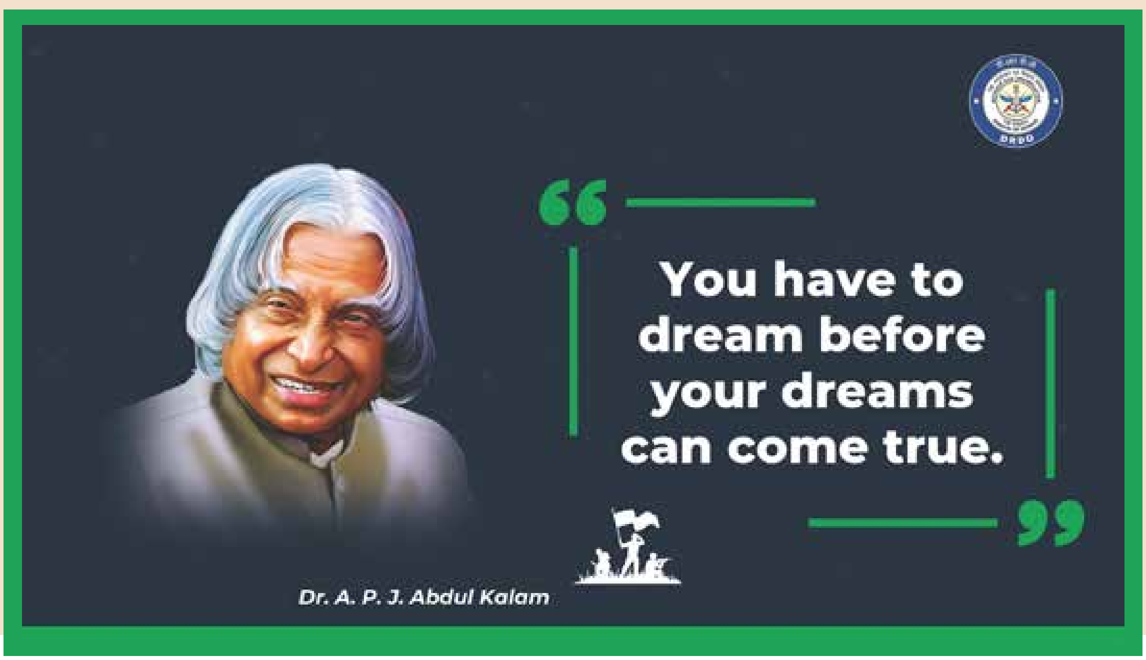
# डेयर टू ड्रीम इनोवेशन प्रतियोगिता

''डेयर टू ड्रीम'' (D2D) प्रतियोगिता रक्षा और एयरोस्पेस क्षेत्रों में नवाचार को प्रेरित करने और बढ़ावा देने के लिए डिजाइन की गई है। 2019 में अपनी शुरुआत के बाद से, इस प्रतियोगिता के कुल चार सफल संस्करण आयोजित किए जा चुके हैं, जिनमें 22,000 से अधिक पंजीकरण और 6,350 से अधिक प्रस्तुतियाँ प्राप्त हुई हैं। यह प्रतियोगिता व्यक्तियों, स्टार्टअप्स और सूक्ष्म उद्यमों को अपने अत्याधुनिक विचार प्रस्तुत करने के लिए प्रोत्साहित करती है, जो रक्षा चुनौतियों का समाधान करने वाले तकनीकी समाधानों पर केंद्रित हैं। प्रत्येक संस्करण के साथ, D2D प्रौद्योगिकी और नवाचार में भारत की आत्मनिर्भरता के पीछे की एक प्रेरक शक्ति बनी हुई है।

D2D प्रतियोगिता में भाग लेने के अपार लाभ हैं। विजेताओं को उनके नवाचारों के लिए मान्यता के साथ–साथ नकद पुरस्कार भी दिए जाते हैं जो उनकी परियोजनाओं के अगले चरण के लिए निधि इकठ्ठा करने में मदद करते हैं। इसके अलावा, विजेताओं को TDF योजना तक पहुँच प्राप्त होती है। यह सहायत उन विचारों को मूर्त प्रौद्योगिकियों में बदलने में मदद करती है, जिनमें रक्षा क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रभाव डालने की क्षमता हो। यह प्रतियोगिता डीआरडीओ विशेषज्ञों और उद्योग जगत के नेताओं से नेटवर्किंग के अमूल्य अवसर और मार्गदर्शन भी प्रदान करती है, जिससे प्रतिभागियों को अपने नवाचारों को निखारने और बढ़ाने में मदद मिलती है।

अंततः, D2D प्रतियोगिता महज एक प्रतियोगिता नहीं है; यह रक्षा क्षेत्र में भारत की तकनीकी प्रगति की आधारशिला है। अब तक चार सफल संस्करणों के साथ, यह प्रतियोगिता तकनीकी नवप्रवर्तकों की अगली पीढ़ी को पोषित करने और वैश्विक रक्षा और एयरोस्पेस परिदृश्य में भारत के नेतृत्व को सुनिश्चित करने का एक महत्वपूर्ण साधन बन गयी है। इस पहल के माध्यम से, प्रतिभागी न केवल अपने करियर को आगे बढ़ा रहे हैं, बल्कि राष्ट्र के एक मजबूत, आत्मनिर्भर भविष्य में भी योगदान दे रहे हैं।

प्रतियोगिता ने अपने पहले 4 संस्करणों में अद्वितीय विचारों की पहचान की, उन्हें मान्यता दी और पुरस्कृत किया और 465 लाख रुपये के पुरस्कार प्रदान किए गए। इसके अलावा, प्रतियोगिता ने टीडीएफ योजना के तहत 9 परियोजनाओं को आगे बढ़ाया है।




*संपादक गण श्री एल सी मंगल, महानिदेशक टीएम, सभी महानिदेशकों, प्रयोगशाला निदेशकों, सुश्री निधि बंसल, निदेशक टीडीएफ और टीम : श्री शिव कुमार, वैज्ञानिक 'एफ'; श्री अर्जुन कुमार, वैज्ञानिक 'एफ'; सुश्री हेतल जी बोरिसागर, वैज्ञानिक 'एफ'; श्री राम प्रकाश, वैज्ञानिक 'ई'; श्री इमरान खान, वैज्ञानिक 'ई'; डॉ. (श्रीमती) वत्सना गुप्ता, वैज्ञानिक 'ई'; और श्री अंकित राज, वैज्ञानिक 'ई' के प्रति आभार व्यक्त करते हैं*

"शिक्षा का अंतिम परिणाम एक स्वतंत्र रचनात्मक व्यक्ति है।" डॉ सर्वपल्ली राधाकृष्णन

*डेसीडॉक, मेटकॉफ हाउस, दिल्ली-110 054 द्वारा प्रकाशित*