

# वार्षिक रिपोर्ट ANNUAL REPORT

2023-2024

*cmpti*

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान

तुमकुर रोड, बेंगलूरु- 560 022, भारत

**Central Manufacturing Technology Institute**

Tumkur Road, Bengaluru - 560 022, India



### What CMTI would offer ?

CMTI is an Autonomous R&D Institute under the Ministry of Heavy Industries, Government of India. CMTI has evolved as a Centre of Excellence for Machine Tool and manufacturing process development; developed special purpose machines for various needs and significantly assisted MSMEs by providing high value added services. The in-House capabilities cover the entire product development cycle viz., ideation, design, manufacturing, testing of pilot plants, and system integration in related areas. CMTI undertakes research, develop process technologies and machines, trains manpower and deploys the solutions to industrial applications.

The domains include Ultra-Precision Machine Tools, Micro Nano Manufacturing, Special Purpose Machines and Equipment, Sensors and Machine Controls, Textile Machineries, Smart Manufacturing and Industry 4.0 enabled technologies, Additive and other Special Manufacturing Processes, Precision Metrology, Aircraft LRUs including test rigs development & qualifications, Skilling and Re-skilling systems, Technology Transfer and Incubation.

Around 60 technologies developed over the years have been identified which are ready for commercialisation. CMTI also offers practice based learning, training, finishing school, internships, student projects and technical services such as design and manufacturing consultancy, technology incubation.

Technology transfer/supply of the technology would include Technology Licensing, Handholding till the licensee organisation commercialise the technology in the market, start-ups incubation and customization.

**MADE IN INDIA**



# **ANNUAL REPORT**

## **2023 - 2024**



**Central Manufacturing Technology Institute**

Tumkur Road, Bengaluru - 560 022, India



---

## CONTENTS

---

❖ Director's Report .....	5
❖ Members of Governing Council of CMTI.....	7
❖ Members of RAB of CMTI .....	9
❖ CMTI India's Pride .....	11
❖ CMTI Endeavours .....	14
❖ Organization Chart .....	15
❖ CMTI Performance .....	16
❖ IPRs and Publications.....	17
❖ Products and Technologies Developed .....	23
❖ Major Projects Delivered .....	27
❖ Major Ongoing Projects .....	38
❖ Value Added Laboratory Services .....	59
❖ Major Plan Projects Proposed .....	65
❖ Awards and Recognitions.....	68
❖ Research Collaborations : MoU and NDA .....	72
❖ New Facilities Created .....	73
❖ HR Activities .....	74
❖ Business Promotion Activities.....	83
❖ Gallery of Other Events .....	88
❖ Audited Statements of Accounts .....	97
❖ Users of CMTI Services .....	110
❖ Staff Position .....	111
❖ Customer Testimonials.....	112
❖ CMTI Members .....	114

## VISION

Achieving manufacturing technology excellence through S&T driven solutions to 4P (Product-Process-People-Production) challenges of industry

## MISSION 2030

- Enhanced focus towards established credentials to bring back repeated customers: certification & financial stability
- Better services to MSMEs and institutions – effective utilization of facilities
- Product - Process innovation: Bringing knowledge creators and wealth creators together
  - Transformation from service oriented institute to technology origination institute
  - High end technologies to remain relevant among peers (New to India/New to world)
  - Machines and process interventions to home-grown industrial clusters: high societal impact
  - Entrepreneurship promotion: Training, incubation to ensure long time sustainability in India.
- Academy of Advanced Manufacturing Technology
  - Recognized research center – Offering MS by research and Ph.D degree programs
  - Providing platform for professional growth of internal manpower: Minimum of 50% Scientists Ph.D by 2025
  - Establishing open innovation platforms
- Emphasized efforts towards knowledge generation, IPR protection, up-skill of HR, knowledge dissemination, and technology marketing

## PURPOSE

- To undertake research, technology development, training and application that
  - helps industries in achieve excellence in technology & improve productivity
  - delivering the benefit of emerging manufacturing technologies and services that stimulate economic growth of the country

## Director's Report



The Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) is an R&D institution under the Ministry of Heavy Industries (MHI) in India. It focuses on advancing the manufacturing sector through innovation and cutting-edge technology solutions. CMTI's mission revolves around addressing the 4P challenges—Product, Process, People, and Production. It is known for introducing emerging machine and manufacturing process technologies, positioning Indian manufacturing at the forefront of global advancements.

During the fiscal year 2023-24, CMTI's efforts were directed toward driving innovation, enhancing productivity, and advancing technological capabilities in the manufacturing domain, thereby contributing significantly to India's manufacturing landscape. Some of the notable achievements include:

- Designing and developing a 10-ton capacity Vertical Planetary Mixing Machine, officially handed over to ISRO-SHAR on August 17<sup>th</sup>, 2023.
- Developing a universal controller for High-Speed Rapier Loom, offering a cost-effective solution and scalability up to 1000 RPM, funded by MHI under CG scheme.
- Collaborating with 10 research and academic institutions to design and develop the “Integrated Smart Foundry,” launched for industrial use on August 28<sup>th</sup>, 2023.
- Designing, developing, and commissioning five pump test rigs, successfully demonstrated for 18 LRUs on installation at HAL.
- Developing LRUs - an Axial Piston Pump of 30lpm and a Geared Rotary Actuator for LCA, with support from ADA, apart from the Design and development of Test Rigs.
- Completing the first phase of Smart manufacturing at the MHI-supported SmarthCenter, developed about 15 Industry 4.0 solutions in collaboration with leading industry players.
- Developing vision-based scanners and solutions with funding support from DST-AMT, and providing AI-based solutions for Solar Cell inspection, receiving commendation from customer TATA Solar Power.
- Gaining traction in Nanotechnology and Semiconductor Industries at the Sensor Technology and Development Center (STDC), paving the way for impactful collaborations and advancements in semiconductor manufacturing.
- For the first time in the history of CMTI, we received seven patent applications granted, two copyrights, and one design registration certified, marking a robust intellectual property portfolio.
- Receiving two institutional awards and four individual awards, including the ELCINA Special Jury Award and IESA Technovations Award, along with individual accolades for exemplary contributions to automation, engineering, and industrial research.
- Collaborating with industries, research institutions, and academia to develop innovative solutions such as Miniaturized Smart Foundry and process technology for abrasive flow finishing machines.
- Launching commercial products from two of the licensees: High-Speed Rapier Loom technology from M/s. Lakshmi Shuttless Loom Pvt. Ltd. Ahmedabad and Ultra Precision Diamond Turning Machine from M/s. Ace Designers has brought lots of confidence amongst our researchers.
- Having a rich repository of 65 technologies ready for transfer, actively promoted through strategic partnerships and participation in exhibitions, including international platforms like INDUSMACH AFRICA 2023.

Key technology transfers, including IoT-Edge computing module for machine tool condition monitoring and printing rights for the CMTI Machine Tools Design Handbook, enhancing outreach and knowledge dissemination.

Today, we stand on the strong commitments of our colleagues who dared to dream and work towards transforming CMTI into a technology-developing institute instead of just a service provider. We are working tirelessly to integrate knowledge and create wealth that helps the institute reach financial self-sustainability. These achievements wouldn't have been possible without the support from our Governing Council, Research Advisory Board, Ministry of Heavy Industries, esteemed customers, and all well-wishers who have contributed to our growth journey.

Yours Sincerely

**Dr. Nagahanumaiah**



# Members of Governing Council of CMTI

(As on 31-03-2024)



## PRESIDENT

### Shri Senapathy 'Kris' Gopalkrishnan

Chairperson of RBI Innovation Hub (RBIH)  
Former Vice Chairman & Co-founder of Infosys  
No.855, 13<sup>th</sup> Main, 4A Cross, 3<sup>rd</sup> Block  
Koramangala, Bengaluru - 560 034

## VICE PRESIDENT

### Shri Deepak Jain

Chairman and Managing Director  
Lumax Management Services Pvt. Ltd. &  
Former President, Automotive Component  
Manufacturers Association of India  
Plot No.878, Udyog Vihar, Phase V  
Gurugram - 122 016, Haryana, India

## MEMBERS

### Shri Kamran Rizvi

Secretary  
Ministry of Heavy Industries, GoI  
Udyog Bhawan, New Delhi - 110 011

### Smt. Arti Bhatnagar

Additional Secretary & Financial Adviser  
Ministry of Heavy Industries, GoI  
Udyog Bhawan, New Delhi - 110 011

### Shri S. C. L. Das

Secretary,  
Ministry of Micro, Small & Medium Enterprises  
Udyog Bhawan, Rafi Marg  
New Delhi - 110 011

### Prof. Abhay Karandikar

Secretary  
Department of Science & Technology  
Ministry of Science & Technology, GoI  
Technology Bhawan, New Mehrauli Road  
New Delhi - 110 016

### Ms. Anna Roy

Advisor (DMA and Frontier Technology)  
NITI Aayog  
New Delhi - 110 001

### Shri Rajendra S. Rajamane

President  
Indian Machine Tool Manufacturers' Association  
Bangalore International Exhibition Centre (BIEC)  
10<sup>th</sup> Mile, Tumkur Road, Bengaluru - 562 123

### Shri S. Somnath

Chairman-ISRO  
Chairman-Space Commission &  
Secretary-Dept. of Space  
Indian Space Research Organisation (ISRO)  
Antariksh Bhavan, New BEL Road  
Bengaluru - 560 231

### Shri K. Sreeramachandra Murthy

President & CEO  
BFW, Bengaluru

### Prof. N. Ramesh Babu

Manufacturing Engineering Section  
Dept. of Mechanical Engineering  
IIT Madras, Chennai  
Tamil Nadu - 600 036

### Prof. Amit Patra

Director  
Indian Institute of Technology (BHU)  
A-9 Principal Colony, Banaras Hindu University  
Varanasi - 221 005

**Shri P. G. Jadeja**

Chairman and Managing Director  
Jyoti CNC Automation Ltd.  
G-506 & 2839, Lodhika, G.I.D.C., Vill. Metoda  
Dist : Rajkot - 360 021

**Shri Sanjeev Sood**

Chief Manufacturing Officer  
Asia and Director  
Birla Carbon (Thailand) Public Co. Ltd.

**Shri Sachin Arora**

Executive Director  
Textile Machinery Manufacturers Association (TMMA)  
No.53, Mittal Chambers, Nariman Point  
Mumbai - 400 021, Maharashtra

**Shri S. V. Raju**

Chairman  
Agricultural Machinery Manufacturers Association  
(AMMA), 35, 1<sup>st</sup> Main, Lower Palace Orchards  
Sadashivanagar  
Bengaluru - 560 080, Karnataka

**Shri Sudhanshu Mittal**

Executive Director  
National Association of Software and  
Service Companies (NASSCOM)  
C/O Hartron Innovation Campus  
Plot 1, Ugyog Vihar Phase 1  
Old Delhi-Gurgaon Road  
Gurgaon - 122 016, Haryana

**Shri. Sunil Singhvi**

President  
Indian Electrical Electronics Manufacturers  
Association (IEEMA)  
Rishyamook Building  
1<sup>st</sup> Floor, 85A, Panchkuian Road  
New Delhi - 110 001

**Shri Pankaj Mahindroo**

Chairman  
Indian Cellular and Electronics Association (ICEA)  
7<sup>th</sup> Floor, Meridian Commercial Tower  
18 Windsor Place  
New Delhi - 110 001

**Dr. Nagahanumaiah**

Director & Member Secretary-GC-CMTI  
Central Manufacturing Technology Institute  
Tumkur Road, Bengaluru - 560 022

# Members of RAB of CMTI (As on 31-03-2024)



## CHAIRMAN

### **Prof. G. K. Ananthasuresh**

Department of Mechanical Engineering  
IISc, Bengaluru

## VICE CHAIRMAN

### **Prof. B. Ravi**

Director, National Institute of Technology, Surathkal  
and Institute Chair Professor, IIT Bombay  
(Former Vice President of CMTI GC)

## MEMBERS

### **Shri Rakesh Sasibhushan**

Former Director, ISRO Propulsion  
Research Complex (IPRC)  
Mahendragiri  
Former CMD, Antrix Corporation  
Former Chairman, CII National  
Committee on Space, Bengaluru

### **Shri Roy M. Cherian**

Outstanding Scientist (Retd.) &  
Former Associate Director  
VSSC/ ISRO

### **Shri Ketan Sanghvi**

Executive Council Member  
TMMA and Director  
Laxmi Shuttleless Looms  
Ahmedabad

### **Shri Josh Foulger**

Country Head & Managing Director  
Bharat FIH (Foxconn India)

### **Shri R. S. Yadav**

Ex. Director, BARC  
Walchand House  
15/1/B-2, GA Kulkarni Path  
Kothrud, Pune - 411 038

### **Dr. Ravi M. Bhatkal**

MD, Element Solutions, Inc.  
MacDermid Alpha  
Electronics Solutions  
MacDermid Enthone Industrial  
Solutions, India

### **Shri Sankaraiah Mada**

Sct-H/Outstanding Scientist  
Technology Director-General  
Systems, ADA  
Bengaluru

### **Shri T. P. Sridhar**

Chief Executive Officer  
ACE Designers, Bengaluru

### **Dr. N. Ranjana**

Director  
Directorate of Systems and  
Technology Analysis (DSTA)  
New Delhi

### **Dr. Jaspreet Singh**

Sc/Engr- SG  
ASPD/DSG/AVN  
VSSC, ISRO, Trivandrum

### **Dr. Meena Mishra**

Director  
Solid State Physics Lab.  
New Delhi

### **Dr. Ramagopal V. Sarepaka**

Sr. Vice President  
DTM & IR Optics  
Optics & Allied Engineering  
Pvt. Ltd.  
(Former Scientist-G CSIR-CSIO)  
Bommasandra Industrial Area  
Bengaluru - 560 099

### **Dr. Nagahanumaiah**

Director  
Central Manufacturing Technology  
Institute (CMTI)  
Bengaluru - 560 022

### **Shri Prakash Vinod**

(Member Secretary)  
Joint Director & Head  
C-SMPM  
Central Manufacturing Technology  
Institute (CMTI)  
Bengaluru - 560 022

## INVITEES

**Shri B. R. Mohanraj**

Joint Director & Head

C-SPM

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022

**Shri Shanmugaraj V.**

Joint Director & Head

C-ASMP

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022

**Shri Niranjan Reddy K.**

Joint Director & Head

C-MNTM

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022

**Smt. Asha R. Upadhaya**

Joint Director & Head

C-AEAMT

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022

**Shri Krishna Rathod**

Scientist-E & Head

C-PP & BD

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022

**Smt. N. Kusuma**

Scientist-E & Head

C-SVT

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

Bengaluru - 560 022



CMTI is committed to becoming a world-class applied R&D institution in line with the Atmanirbhar Bharat initiative of the Indian government. Our main focus is on developing technology-intensive products, machines, subsystems, and process technologies, as well as providing value-added services to promote manufacturing technology growth in the country.

Through rigorous research initiatives, advanced technology training, and strategic application deployment, CMTI is dedicated to delivering concrete outcomes. We prioritize co-operation and collaboration to recognize the power of harmonious teamwork in adding value to all stakeholders. By actively seeking strategic partnerships and project agreements with industries and academic institutions, we aim to drive innovation and knowledge exchange.

CMTI is steadfast in pioneering original, cost-effective technology solutions with a sharp focus on manufacturing science, process technologies, and machine/system development. Furthermore, we are at the forefront of future manufacturing trends, exploring cutting-edge research areas such as open-source hardware and software, modular and adaptive control systems, indigenous aerospace component development, and additive manufacturing technology advancements.

Leveraging our scientific and technological expertise while nurturing young talent, CMTI is determined to deliver practical solutions that significantly contribute to the growth and self-reliance of the manufacturing sector in the country. CMTI is dedicated to realizing the Prime Minister's vision of the 5Es: Ease of living, Education, Employment, Economy, and Entertainment, by reorienting and consolidating its activities toward outcome-based research.

The institute has adopted the 5R approach : Relook, Re-Skill, Research, Reason out, and Rejuvenate, to proactively address future challenges. CMTI recognizes the need to bridge the gap between knowledge creators (Saraswati) and wealth creators (Lakshmi) to achieve mutual benefit and foster socio-economic growth.

With a clear mission in mind, CMTI aims to develop technology-intensive products, machines, and processes and form partnerships with industry players through licensing. By combining scientific expertise and industrial know-how, CMTI is poised to drive technological advancements that will have a profound impact on people's lives while contributing to the economic prosperity of the nation.

Through this focused mission, CMTI is playing a pivotal role in creating a harmonious ecosystem that promotes innovation, skill development, and inclusive growth.

## Research Areas

In line with this mission, CMTI's activities can be categorized into four key areas:

- 1. Emerging Technologies and Machines** : CMTI's primary objective is to pioneer emerging technologies and machines, not only for India but often for global applicability.
- 2. Specialized and Customized Machines** : The institute specializes in designing and developing specialized and customized machines (SPMs), process technologies, and automation systems tailored to meet the unique requirements of its customers.
- 3. High-Value Technical Services and Training** : CMTI is committed to providing high-value technical services and training, which encompass testing, calibration, and skill development, thus contributing to the capacity building and enhanced productivity of industry and academic personnel.

**4. Promotion of Advanced Technologies and Innovation :** A key focus for CMTI is promoting advanced technology interventions, technology licensing, entrepreneurship, and fostering inclusive innovation in specific domains related to machines, processes, and allied areas.

CMTI distinguishes itself as an applied research institute. Unlike many other R&D institutions in India, CMTI's approach ensures that the technological solutions it develops are often groundbreaking in India, and every machine crafted at CMTI is typically unique, with products produced in limited numbers.

The areas of concentration at CMTI encompass a wide spectrum, including:

- Ultra-precision machine tools
- Special purpose machines
- Sensors and machine controls
- Textile machinery
- Smart Manufacturing and Industry 4.0-enabled technologies
- Additive and other special manufacturing processes
- Precision Metrology
- Development and qualification of Aircraft LRUs (Line Replaceable Units) and associated test rigs
- Skilling and re-skilling programs, focusing on experiential learning.

CMTI's multifaceted efforts are aimed at driving innovation, enhancing productivity, and advancing technological capabilities in the realm of manufacturing, contributing significantly to India's industrial landscape.

#### **Value Added Technical Services**

CMTI is housed with state-of-the-art equipments and instruments. We would provide several Certainly! Here's the revised and clearer text:

- **Machine Tool and its Aggregates :** We offer machine performance qualification tests, safety assessments, vibration and noise analysis.
- **Measurement and Calibration :** CMTI is a certified lab that provides advanced services such as laser interferometry and calibration of masters used in metrology labs.
- **Re-engineering of High-Value Replacement Components and Subsystems :** CMTI offers metal-based additive manufacturing (3D-Printing) services for the replacement and reconditioning of high-value components.
- **Aerospace Qualification Tests :** CMTI's Aerospace Lab conducts qualification tests and designs test rigs.
- **Material Testing and Metallurgical Tests :** CMTI offers various test services and can help implement better quality management systems and standards.
- **Nano-Manufacturing and Nanomaterial Characterization Services :**
  - **Nano-Manufacturing :** CMTI can create features as small as 8 nanometers over metals.
  - **Nanomaterial Characterization :** CMTI has the necessary facilities for nanomaterials and surface characterization. The agencies like RDSO have recognized CMTI as a certifying agency for their supply chains.

#### **Skilling and Reskilling**

- **Training Programs :** 55 training programs (2 - 5 days) annually for working professionals; about 25 corporate training programs of 15 - 30 days duration

- **Active learning workshops for Engineering Students** : CMTI would develop customized programs to teach practical skills while they are at engineering schools. This is grossly missing in many of the engineering schools. GOK must do something towards this, CMTI would like to extend the support in this regard.
- **Finishing Schools** : CMTI is planning to start 6 - 12 months finishing schools for passing-out engineering students to make them industry-employable manpower.
- **Summer Internships** : CMTI has already started summer internships offering annually 300 internships of two months.
- **Design of Online webinars and self-learning courses for MSME workforce** : These programs are primarily focused on self-learning, related to smart manufacturing.

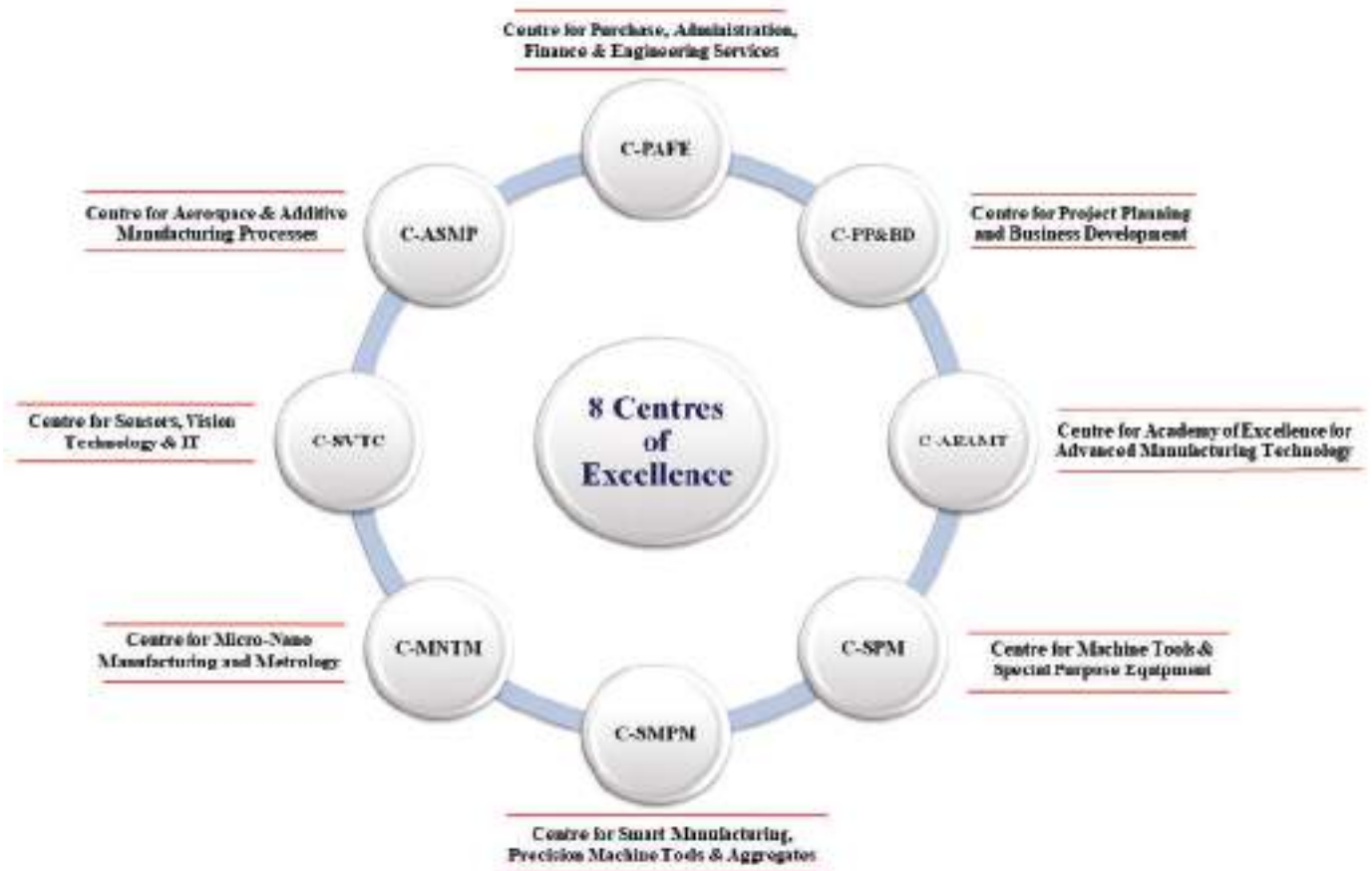
### **Key Achievements, Customers, and Collaborators**

- CMTI has evolved into a Center of Excellence specializing in Machine Tool and Manufacturing Process Development. Over the course of more than six decades, the institute has successfully developed and implemented over 500 machines and process solutions. Notably, CMTI authored the CMTI Hand Databook, which stands as the sole reference book for industries seeking comprehensive information.
- Each year, CMTI extends high-value Testing, Inspection, and Calibration (TIC) services to approximately 3000 industries across ten identified manufacturing domains. These services play a pivotal role in enhancing the productivity and quality of industrial production, particularly benefiting Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs).
- CMTI is deeply committed to providing practice-based training to all stakeholders involved in manufacturing. Annually, the institute conducts around 40 short-term training programs lasting 2 to 5 days and 20 to 25 corporate training sessions spanning 15 to 45 days, tailored to meet specific industry requirements. In addition, CMTI has established numerous platforms for students, including open innovation initiatives, design innovation clinics, internships, project-based training, and finishing schools. These programs collectively benefit around 1500 trainees each year, enhancing their skill sets and fostering re-skilling.
- Furthermore, CMTI has forged robust connections with other prominent R&D institutes, such as IITs, IISc, ISRO, DRDO, BARC, and CSIR, as well as industry associations like CII, IMTMA, TMMA, and others. These entities have universally acknowledged CMTI as a one-stop integrated solution provider. This recognition is made possible by CMTI's comprehensive in-house capabilities, spanning the entire product development cycle, from ideation and design to manufacturing, pilot plant testing, and on-site system integration.

# CMTI Endeavours

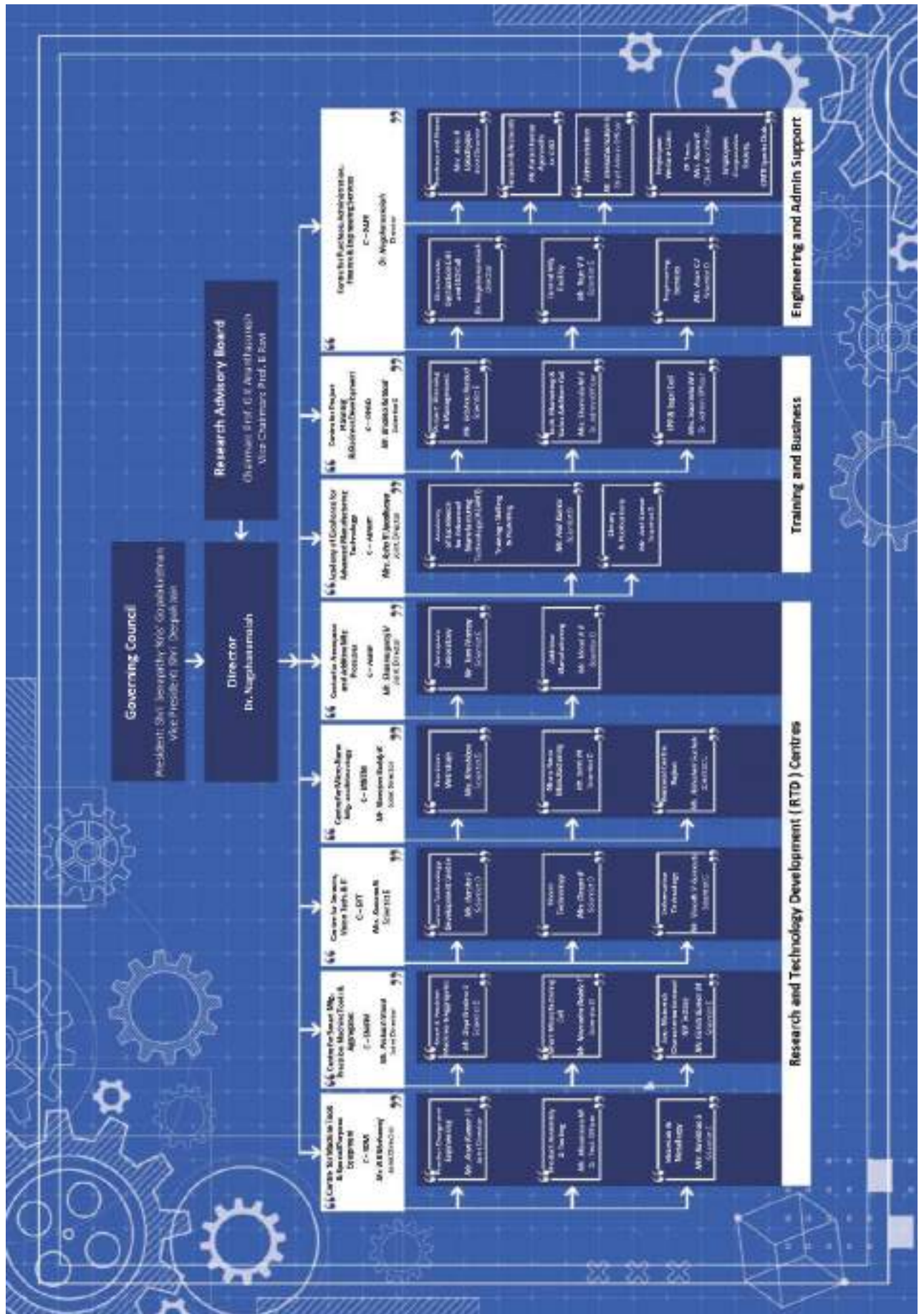


CMTI has strategically established multiple Research and Development Centres in areas such as Machine Tools, Special Purpose Machines, Smart Manufacturing, Micro and Nano Manufacturing, Additive Manufacturing, and Special manufacturing processes, along with laboratory services. This shift has transformed CMTI from a service-oriented organization to one focused on pioneering leadership in applied R&D. Through these Centres of Excellence, CMTI has streamlined its operations and emerged as a trailblazer in the field of advanced manufacturing technologies. This strategic move has positioned CMTI as a frontrunner in driving innovation and research, leading to significant contributions to the industrial landscape and reinforcing its status as a dynamic leader in applied R&D activities.





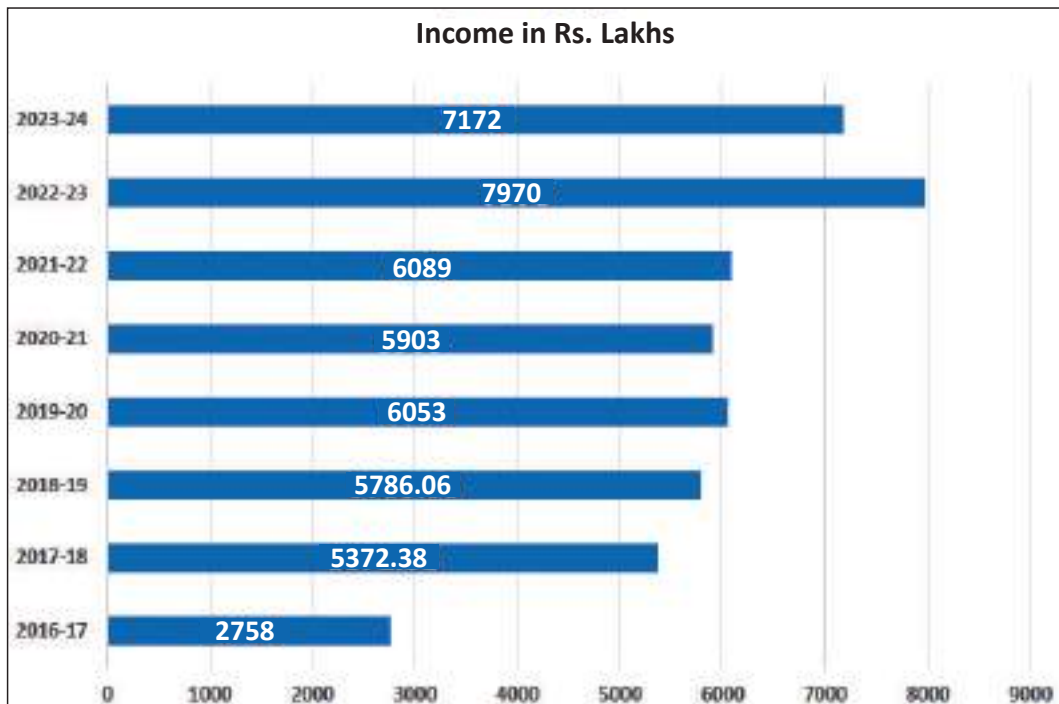
# Organization Chart



# CMTI Performance

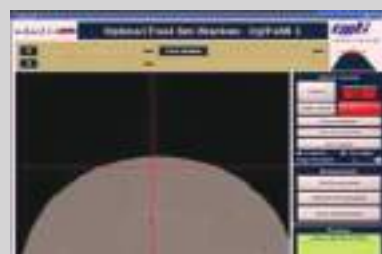


Income (lakhs)	Projects & Services	MHI Grant	Other Income	Increase/(decrease)in WIP
₹7172	₹4299	₹2078	₹638	₹157
Expenditure (lakhs)	Stores & Spare	Establishment	Administrative	Depreciation
₹7063	₹1496	₹3158	₹865	₹1544



- Number of Products, Machines & Technologies: **12**
- Number of Research Publications: **24**
- Number of Patents and Trademarks: **07 Granted**
- Number of Copyrights and Design Registrations: **03**
- Number of Sponsored Projects Completed: **02**
- Number of New Sponsored Projects Initiated: **29**

## IPRs and Publications



SI No	Description of Process Technology (T) / Product (P) /Machines (M)/ Others (O)	Category (T/P/M/O)	Status (Granted/ Filed)	Reference No. & Date and Country	Investigators
1	An apparatus for assessing the fatigue strength of an at least a material	P	Granted	Patent No. 515716; 27.02.2024; INDIA	Tom Thampy, Dattatreya
2	Apparatus for Testing Fuel line replaceable units	P	Granted	Patent No. 495610; 08.01.2024, INDIA	Tom Thampy, Rajath R., E. Gowthaman
3	A Method and System for Monitoring a Machine tool	P	Granted	Patent No. 460853; 19.10.2023, INDIA	Girish Kumar M., Prakash Vinod
4	An Acoustic Enclosure System	P	Granted	Patent No. 526918; 15.03.2024, INDIA	Prakash Vinod, Manjunatha M A., Vithun S. N.
5	A Low-Frequency Portable Vibration Isolation System	P	Granted	Patent No. 504908; 30.01.2024, INDIA	Prakash Vinod, Manjunatha M. A., Vithun S. N., Girish Kumar M
6	An Apparatus for High-Speed Weft Insertion in Shuttleless Rapier Looms	P	Granted	Patent No. 515525; 27.02.2024, INDIA	Pavan Nagaraja, G. S. Pramod Krishna, B. R. Mohanraj
7	System & Method for Making Micro-needles using Microstereolithography	T	Granted	Patent No. 428757; 11.04.2023, INDIA	K. Ankit, N. Balashanmugam, Aloysius Daniel Gandhi, R. S. Suresh, L. Sudha, B. R. Satyan, P. V. Shashikumar, Prasad Krishna, G. C. Mohan Kumar

## Copyrights and Design Registrations

SI No	Description of Design (D) / Flowcharts (F) / Software Tools (S) / Others (O)	Category (D/F/M/S/O)	Registered Status (Filed/ Approved)	Registration N.o. / Dairy No. & Date	Investigators
1	Control Software for Projection Micro Stereolithography Systems.	Copyright of Software	Approved	Reg. No. SW-16051/2023	Harikrishna S. Thota, Prakash Vinod
2	Software for Data Acquisition and Measurement of Spindle Running Accuracies and Ultra Precision Displacement Measurements in Nanometer Level.	Copyright of Software	Approved	Reg. No. SW-16436/2023	Harikrishna S. Thota, Prakash Vinod
3	Integrated Foundry Machine	Design registration	Application Accepted, Certificate of Design not Generated.	401410-001; 05/12/2023	Vithun S. N., Prakash Vinod, Nagahanumaiah

## Journal Publications

SI No	Authors	Title of paper	Status (Published/ accepted/ under review)	Journal/ Book	(Year), Vol / Issue):pp	Impact Factor
1	Kusuma N., Tulasi A., Pradyumna J., Asha R. Upadhyaya	Design and Modeling of Piezoresistive MEMS Accelerometer for Crash Test Application	Published	(Book Chapter) Springer Nature Singapore Pvt. Ltd., publisher - Vibration Engineering and Technology of Machinery, VETOMAC2021	2023, Vol. 1, pp 375–393, eBook ISBN 978-981-99-4721-8	--
2	Pavan Kumar A., Deepa R., Kavitha V.	Factors affecting the accuracy of a laser scanner	Published	(Book Chapter): In Computer Vision Applications of Visual AI and Image Processing published by DE GRUYTER, Berlin, Germany	2023, Vol. 15, pp 327-354.	--

3	Battulahari, K. N. S. Pavan Kumar, Sunil Magadum, Vineeth P. Ramachandran, R. Ramakrishnan, Somashekara M. Adinarayanappa	Metallic Auxetic Structures for Impact Resistance: A Review of Design, Fabrication, and Protective Performance	Under review	Acta Mechanica Solida Sinica	--	3.5
4	Manjunath B. N., Avinash Mishra, Jayaprakash P., Karthik H. S., Kiran, D. V., Venkaiah, N., Balashanmugam, N.	Studies on Inconel 625 and Al6061 bimetallic joints produced by CMT-based welding process	Published	Materials Letters	Vol.355, 2024- 01, 135543. DOI: 10.1016/ j.matlet.2023. 135543	3.0
5	Manjunath B.N., Jayaprakash, P., Avinash Mishra, Karthik H.S., Arulkirubakaran D., Kiran D. V., Venkaiah N.	Joining dissimilar metals using cold metal transfer process: a review	Published	Welding in the World	2023-12-04, DOI: 10.1007/ s40194-023- 01639-8.	2.2
6	Deepak Singh D., Samira S., Vijet Bhandiwad, Darshan M.	Design And Analysis of Vibration Fixture for Aerospace Heat Exchanger	Published	10.1007/s42417- 023-01203-0.	Springer, Q2, h-index: 26	2.7
7	M. A. Manjunath, S. M. Basha, M. R. Sankar, Prakash Vinod, N. Balashanmugam, Nagahanumaiah	Experimental investigation on improvement in the surface finish of selective laser sintered SS316L thin wall feature parts through AFF	Under review	JMPT	--	4
8	M. A. Manjunath, S. M. Basha, M. R Sankar, Prakash Vinod N. Balashanmugam, Nagahanumaiah	Study on surface finish and geometrical variations of 3D printed SS316L thin wall features through semisolid polymer abrasive medium of AFF	Under review	JMPT	--	4
9	T. Narendra Reddy, Seema Hegde, Prasad P, Prakash Vinod, Mervin Herbert, S. S. Rao	Open-Source Solutions for Real-Time Data Retrieval in Industrial Automation and IoT Environments	Accepted	Int. J. of Internet Manufacturing and Services	--	--

10	Simranjeet Singh, Amith G. Anil, Basavaraju Uppara, Sushant K. Behera, Bidisha Nath, Pavithra N., Shipra Bhati, Joginder Singh, Nadeem A. Khan, Praveen C. Ramamurthy	Adsorption and DFT investigations of Cr (VI) removal using nanocrystals decorated with graphene oxide	Published	npj clean water	(2024)7:17	11.4
11	Basavaraju U., Simranjeet Singh, Sushobhan Avasthi, Prakash Vinod, Nagahanumaiah, Praveen C. Ramamurthy	Optimization of laser patterning process for eco-friendly tin-halide perovskite solar module – with a nanosecond green laser	Under review	Thin solid films	ID: TSF-D-24-00069	2.1
12	Simranjeet Singh, Pavithra N., Basavaraju Uppara, Radhika Varshney, Nabila Shehata, Nadeem A. Khan, Jinu Joji, Joginder Singh, Praveen C. Ramamurthy	Innovative ZIF-67/PVA Nanofiber Composite Membrane for Highly Efficient Removal of Lead from Wastewater: Synthesis, Characterization, Adsorption Mechanisms, and Water Treatment Application	Under review	npj clean water	ID: NPJCLEAN WATER-01347	11.4
13	Bidisha Nath, Basavaraju U., Simranjeet Singh, Praveen C. Ramamurthy, Debiprasad Roy Mahapatra, Gopalkrishna Hegde	Exploring the Potential of Green Synthesized ZnO-SnO <sub>2</sub> Composite as an Effective Electron Transport Layer for Perovskite Solar Cells: A Sustainable Approach	Under review	Chemical Engineering Science	ID No.: CES-D-24-00177	4.7

### Conference Papers

SI No	Authors	Title of paper	Status (Published/ accepted/ under review)	Name of the Conference	Place, Year Date: Page in proceedings
1	Rahul Achar A., Megha Agrawal, Anila Puthoor	Enhancing Fusion Bonding of Fused Silica through Surface Treatments: A Comparative Study	Published	International Conference on Sensing Technology, ICST-2023	BITS Pilani, Hyderabad Campus, 17-20 Dec 2023

2	Anila Puthoor, Megha Agrawal, Varshini, Koushik	Enhancement of glass micro-machining using Selective Electroplating	Published	International Conference on Sensing Technology, ICST-2023	BITS Pilani, Hyderabad Campus, 17-20 Dec 2023
3	Nisarga K., Harsha S.	Capacitance-based MEMS microphone for point-of-care applications to monitor auscultations	Published	International Conference on Sensing Technology, ICST-2023	BITS Pilani, Hyderabad Campus, 17-20 Dec 2023
4	Megha Agrawal, Harsha S., Anila Puthoor, Mahalakshmi S.	Study on Electrochemical Deposition of Thick Copper Pillars for Wafer Level Integration	under progress for Springer publication	ICWEC-2023	Electro-Chemical Society of India, April 2023
5	Vandana N., Preethi D., Kusuma N., Dr. G. N. Keshava Murthy	Enhanced Real-Time Mechanical Measurement Monitoring Through Cross-Platform BLE Interface in Windows and Android Applications	Published	5 <sup>th</sup> International Conference on Computer Networks, Big Data, and IoT (ICCBI 2023).	CARE College of Engineering, Tamil Nadu. India
6	Maithreyan G., Vinodh V. G.	Comparison of various Machine Learning and Deep Learning Classifiers for the Classification of Defective Photovoltaic Cells	Published	International Conference on Robotics, Control, Automation and Artificial Intelligence	MIT, Manipal, 2023, pp 471-484.
7	Sunil Magadum, K. Niranjana Reddy, Nagahanumaiah	Synthesis of copper nanoparticles by femtosecond laser ablation	Accepted & presented	10 <sup>th</sup> Theme Meeting, ULTRAFast SCIENCES-2023 (UFS-2023) DAE-BRNS	CSIR-National Physical Laboratory, New-Delhi, November 25-27, 2023
8	Chethan H. S., Khushboo K., K. Niranjana Reddy	Straightness Measurement of Long Cylindrical Guide Rod using Autocollimator with aid of Precision Level	Accepted & presented	9 <sup>th</sup> National Conference on Advances in Metrology (AdMet-2024)	Gurugram University, Gurugram, 8-9 Mar 2024
9	T. Narendra Reddy, Nachappa P. P., Prasad P., Prakash Vinod, Mervin Herbert, S. S. Rao	An Industry 4.0 Approach: Data Acquisition and Machine Monitoring for Welding Machines	Technical paper is accepted for Springer Nature Journal Publication	5 <sup>th</sup> International Conference on Smart and Sustainable Developments in Materials, Manufacturing and Energy Engineering	19-20, Dec 2023

10	T. Narendra Reddy, Nachappa P. P., Prakash Vinod, Mervin Herbert, S. S. Rao	Development of Low-Cost IIoT based Machine & Factory Monitoring using Current Measurements for Smart Factory application to MSME industries	Technical paper is accepted for Springer Nature Journal Publication	3 <sup>rd</sup> International Conference on Industry 4.0 and Advanced Manufacturing I-4AM - 2024	IISc, 1-12, Jan 2024
11	Basavaraju U., Yash Bajpai, Nagahanumaiah	A comparative study of two- step and three-step annealing processes for PVDF added FASnI3 film quality and solar cell	Accepted to publish in IEEE Xplore EDTM 2024 conference proceedings	8 <sup>th</sup> IEEE Electron Devices Technology and Manufacturing (EDTM) Conference 2024, March 2024	Bengaluru, March 3 <sup>rd</sup> - 6 <sup>th</sup> , 2024



## Products and Technologies Developed



---

### Injection Valve Ball Screw Assembly

---

Developed process technology for machining of dia. 12 mm X 5 mm pitch PS1 injection valve ball screw assembly consisting of ball screws, ball nut, sleeve, and deflector having critical features with high dimensional and geometrical tolerances in the range of 3 to 10 microns and transferred to LPSC ISRO Valiamala and 296 assemblies supplied.



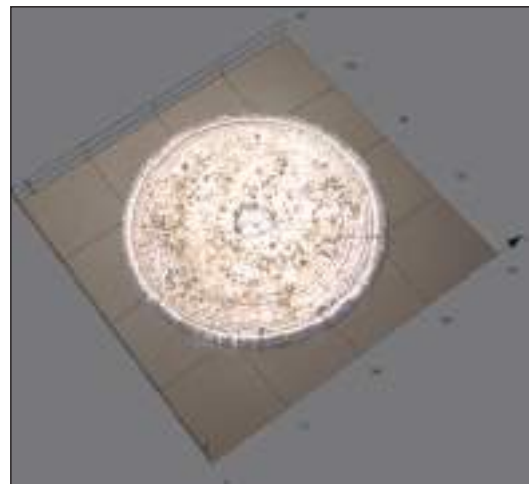
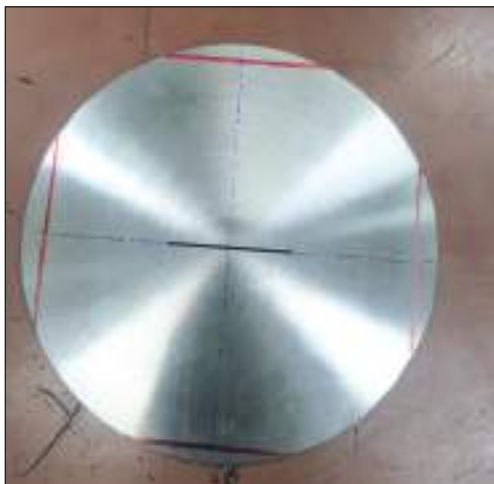
**12 x 5 mm Ball Screw Assembly**

---

### Ultrasonic Reference Blocks

---

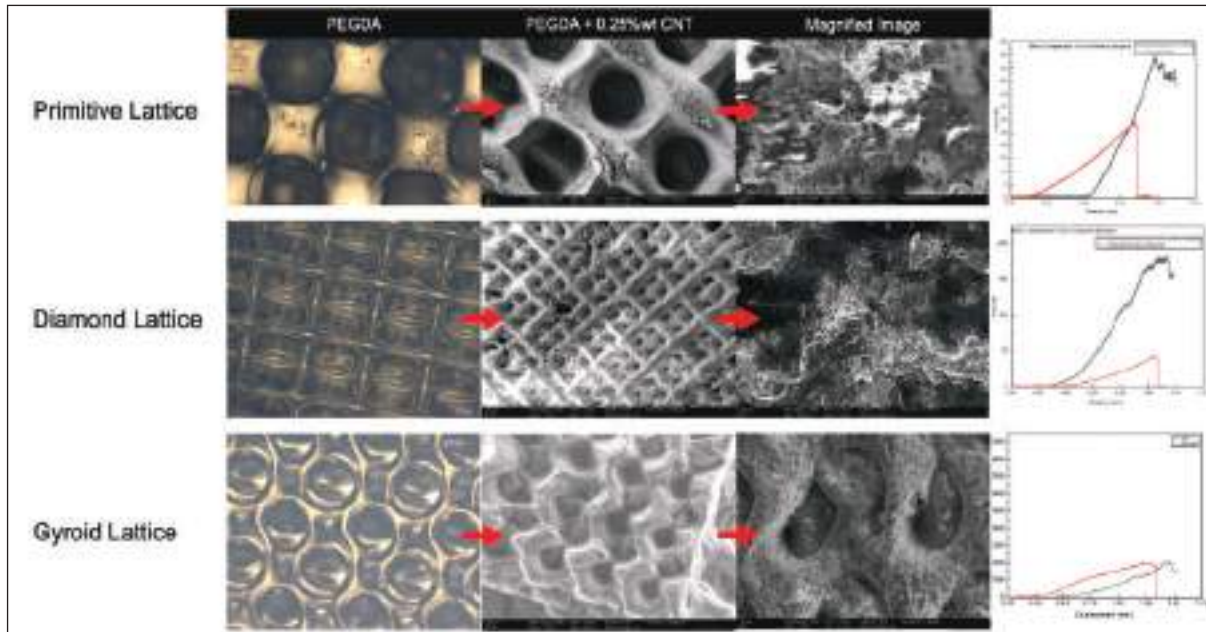
Developed process technology for the machining of flat bottom hole dia. 0.4mm, 0.8 mm and 1.2 mm with flatness less than 5 microns using customized tools on ultrasonic reference blocks having dimensional and geometrical tolerances in the range of 5 to 20 microns and transferred to DMRL, Hyderabad and 30 nos. supplied.



**Nanospin system displayed at IMTEX-2023**

## Additive Manufacturing of Micro Architected Materials for Energy and Mechanical Applications

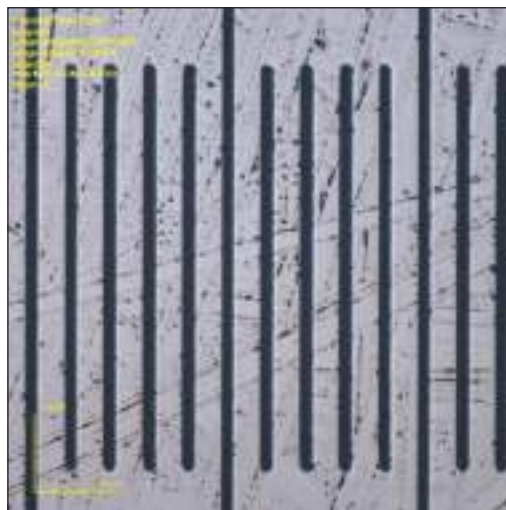
Auxetic structures have been created and optimized using PEGDA. These structures have been successfully infused with CNTs. Mechanical characterization of such structures with low RD <math><0.3</math> has shown a remarkable increase of 6x times of compression strength with just 0.25% wt.



Micro Lattice structure created using MSL, infused with CNTs and compression test results

## Improving the Quality of the Standard Glass Scales Using PVD Magnetron Sputtering System

A process technology is devised for the enhancement of standard glass scale quality in which, after the deposition of thin Ni coating the machining was carried out by ultrafast pulsed laser on the coated sample and the required laser parameters like laser power, pulse width, feed rate, etc. to achieve the required gratings depth, accuracy, and surface finish of gratings were optimized.



Confocal Image of machined gratings on the coated glass after process optimization

---

## AAKAAR 3D - The Digital Fringe Projection Scanner

---

Sponsored by the Department of Science and Technology, AAKAAR 3D is ready for commercialization. It is a tripod-mounted scanner with various options for view combining like marker-based, optical tracker (Developed by CMTI) based, robot mounted etc. The system generates 3D model of a given component which can be used in applications like 3D measurements, design evaluation, reverse engineering, etc.



AAKAAR 3D Scanner

---

## Novel Process for Glass Micro-Machining Using Copper Mask

---

The wet etching technique for glass micromachining is widely used in MEMS to create complex structures and features at the micro-scale. One critical aspect of the glass etching process is the application of effective masking layers, which protect specific areas from the etching process. In general thick gold layer is used as a mask layers for glass wet etching but this approach can make the process relatively complex and expensive. In this work, a unique combination of Chromium, Gold, and selective electroplated Copper (Cu) masking layer is used, which provides improved precision and control of the glass etching process. Experimental studies were conducted on the patterned glass substrates of feature sizes down to 100 $\mu\text{m}$ . This approach offers several advantages, including cost-effectiveness and enhanced accuracy in creating microstructures.

---

## Multi Stack Anodic Bonding

---

Anodic bonding is used today mainly to bond a silicon wafer to a glass wafer with high content of alkali oxides. Certain MEMS applications like accelerometers, gyros, Vapour cells and microfluidic devices require triple stack anodic bonding under specific gas environments. At present, glass-silicon anodic bonding has been well matured in the field of MEMS manufacturing, but the research about the art of stacking more than double stacks anodic bonding is still relatively few and not mature. Here, the Process is established to perform thick multi stack (upto 5 wafers) anodic bonding of thick silicon wafer with glasses using two electrode setup rather than conventional three electrode configuration. The results show very high bond strength.

---

## Development of Airworthy Axial Piston Pump-30 Lpm

---

As part of the Indigenous development of the Engine Driven Hydraulic Pump (EDP) for the LCA-Tejas aircraft, CMTI undertook several tasks. CMTI designed an engineering model based on technical specifications provided by ADA, Bengaluru. The pump parts were manufactured using commercial grade materials to validate the pump's functionality. Subsequently, two different configuration pumps were tested under continuous running conditions for 160 and 115 hours, respectively, at rated conditions. Based on the confidence gained manufacture of qualification models with aircraft grade material is under progress.



**Engine driven hydraulic pump**

---

## Refurbishment of STE-SG

---

An order was received from ATPV, New Delhi, to execute the refurbishment activities of Stud Tensioning Equipment-SG (STE-SG). The activities involved in the design include changing the material of the puller rod, nut, and piston to be compatible with the galling effect and supplying standard bought-out items such as the intensifier, dial gauge assembly, high-pressure seals (1000 bar), and hydraulic and pneumatic tube assembly.

CMTI has carried out all the activities related to manufacturing, assembling, and testing the individual parts. The equipment will be assembled at the customer site to achieve the simultaneous tensioning/de-tensioning of 20 studs/nuts, meeting the technical requirement of retained elongation of 0.45 to 0.5 mm.



**STE-SG**

## Major Projects Delivered



### Hydraulic Second Line Test Rig

CMTI has successfully designed, developed, and commissioned a Hydraulic 2nd-Line test rig tailored for pre-installation (PI) testing and proof pressure testing of Line Replaceable Units (LRUs) for the LCA Mk-I aircraft platform. This comprehensive rig comprises five distinct test setups, each dedicated to testing specific LRUs such as Pumps, Actuators, Filters, Hydraulic, Electro-Hydraulic, and Electro-Pneumatic LRUs. Demonstrating its efficacy, CMTI has conducted rigorous testing on 80 LRUs, securing approval from both CMTI and HAL sites under the oversight of the Directorate General of Aeronautical Quality Assurance (DGAQA).



Hydraulic second line test rig

CMTI has designed and developed hydraulic second line test rig for HAL-LCA Tejas Division, Bengaluru, which includes design, development, and supply of the following :

- Hydraulic Power Pack-Common
- Pump Test Rig
- Flight Control System Test Rig
- Universal Test Rig
- Filter Test Rig
- Static Pressure Test Rig

---

## **Design, Manufacture, Supply, Installation & Commissioning of Special Purpose 10 Ton Capacity Vertical Planetary Mixer with Accessories for M/s. SDSC-SHAR**

---

M/s. Satish Dhawan Space Centre (SDSC), SHAR has placed a supply order for two numbers of Vertical Planetary Mixer of 10-ton capacity for mixing solid propellant ingredients in March 2019. The design of the machine, manufacturing, Procurement and installation of BOI, integration and Factory Acceptance Test (FAT) are complete. The machine has been dispatched to M/s. Satish Dhawan Space Centre, SHAR. Site Acceptance Test (SAT) of the machine is expected to be completed soon.

Dr. S. Somanath, Chairman, ISRO has visited a fully erected 10 Ton capacity vertical planetary mixer, as a chief guest of Diamond Jubilee commemoration day of CMTI. A mixer of this capacity is developed first time in INDIA.



**Dr. S. Somanath, Chairman, ISRO visit to first time fully assembled 10 Ton capacity vertical planetary mixer**

Factory Acceptance Test (FAT) of the machine was conducted from 19/06/2023 to 23/06/2023 and on 10/07/2023. FAT includes no load testing, full load testing, endurance, and performance testing. A Handing over ceremony is conducted to acknowledge successful completion of FAT of machine on 17/08/2023. FAT of Mixer safety features and accessories are carried out on 27/10/2023 and 29/02/2024.



**A picture of CMTI team and ISRO SDSC SHAR team after successful completion of factory acceptance test of 10 Ton vertical planetary mixer**

---

## **Assessment for Silicon Photonics and Diamond Chip Manufacturing Lines with Indian Machinery and Supply Chain**

---

This project was funded by the Ministry of Electronics and Information Technology (MeitY) with the expectation of conducting a detailed study on the existing status of Silicon Photonics and Diamond Chip Manufacturing Lines in the country. A greater understanding of the processes involved in the making of these technologies and products was obtained through visiting many institutes and industries. The value chain from source material to manufacturing subsystems, and also the fabrication process flow of Silicon photonics and Diamond Chip Manufacturing has been identified. Business cases for both technologies are also prepared to know about the economic viability of these processes in India.

---

## **Diffusion Aluminization Activities for Fasteners & Allied Products, Hubli (25.07.2023)**

---

2069 components spanning three Purchase Orders from M/s. Fasteners and Allied Products Pvt. Ltd., Hubli were successfully delivered after Diffusion Aluminization Processing for pumps in energy sector applications. It is noteworthy to mention that 18 types of components each of different size and shape were processed in 64 batches with significant consistency outcome.

---

## **Manufacturing and Supply of M105 Fasteners for BARC, Mumbai (16.06.2023)**

---

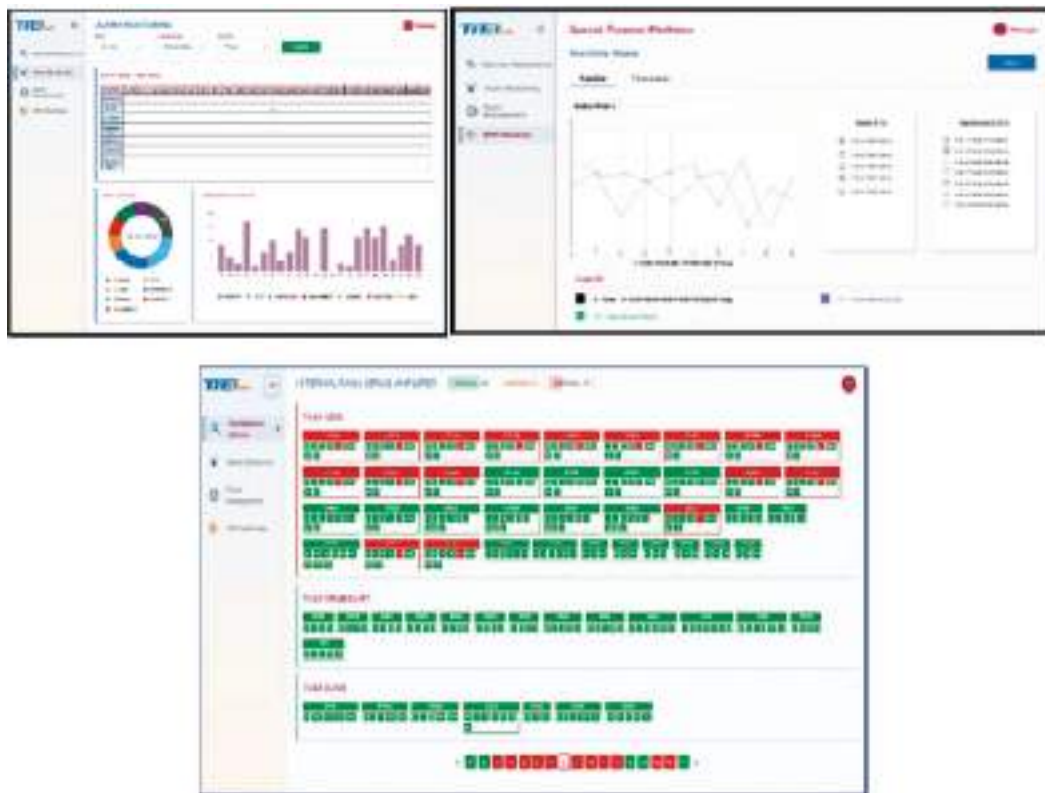
76 fasteners were diffusion aluminized in 7 batches for assembly applications in energy sector. Raw material quality establishment and machining followed by DA processing and entire quality protocol establishment were the scope of the activities.

---

## Smart IIoT Maintenance Solution: Enhancing Machine Maintenance Through Machine Parameter Monitoring for Toyota Industries Engine India Pvt. Ltd.

---

The project for Toyota Industries Engine India Private Limited (TIEI) revolves around optimizing machine maintenance processes at their new factory. It encompasses various aspects, including real-time monitoring of machines such as CNC and laser cladding equipment to detect abnormalities, visualizing collected data, managing spare parts by tracking quantities and sending alerts for replacements, efficiently managing alarms for quick responses, generating email alerts and reports for abnormal machine states, establishing a distinct database for machine data analytics, and providing a low-cost energy monitoring solution based on Industrial Internet of Things (IIoT) to enhance energy efficiency. Overall, the project aims to streamline maintenance operations and improve overall efficiency at TIEI's new facility.



Smart IIoT maintenance solution

---

## IIoT & Industry 4.0 Based Welding Machine Monitoring System

---

This project aimed to modernize welding practices by using Industry 4.0 principles, particularly through the integration of IIoT-based performance monitoring hardware. The hardware was meticulously designed to capture real-time data from welding processes using voltage and Hall Effect current sensors. This data acquisition was crucial for providing insights into the welding processes' performance. By connecting this hardware to welding machines through an industrial standard communication setup enabled PLC, we facilitated seamless data transfer and analysis. This integration allowed us to offer comprehensive performance evaluation, enabling real-time feedback, process optimization, and predictive maintenance with alert mechanisms. Our project showcased tangible improvements in welding efficiency and production accountability, highlighting the transformative potential of IIoT in advancing welding practices towards a more efficient and quality-driven approach.

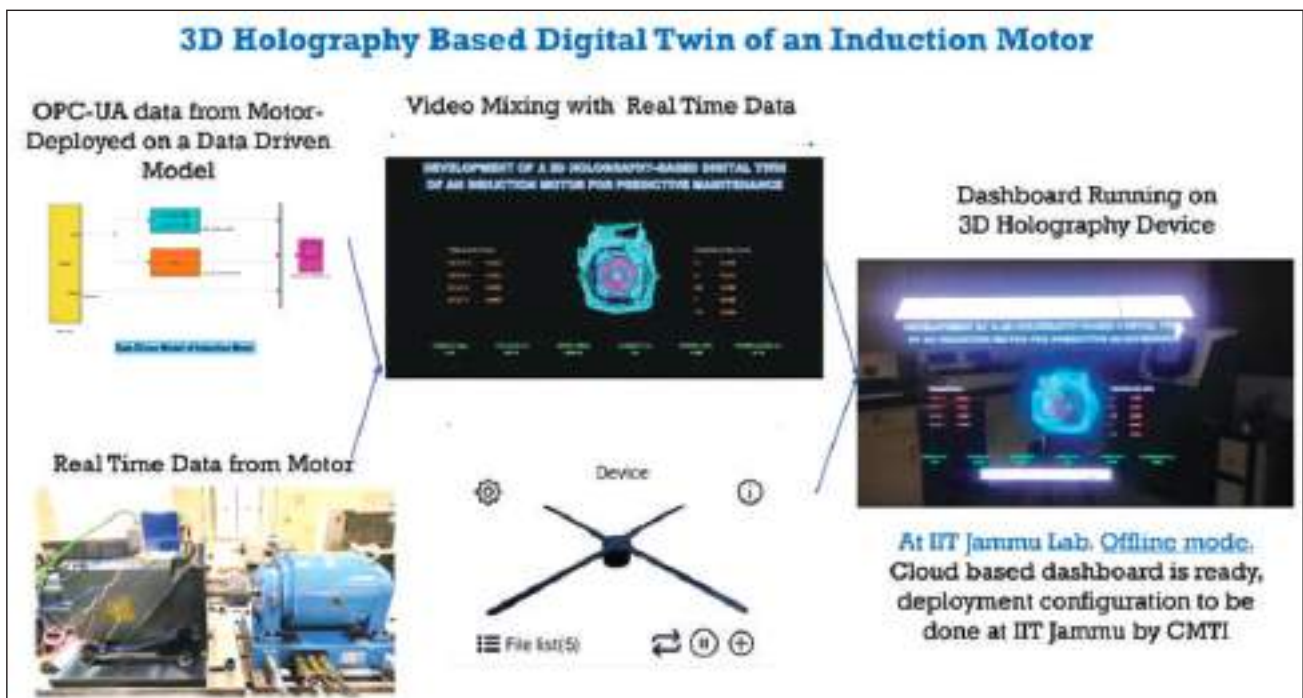




**IIoT & Industry 4.0 based welding machine monitoring system**

### **Development of 3D Holography Based Digital Twin for Induction Motors, Joint Development with IIT - Jammu**

A novel technique has been developed and demonstrated for the condition monitoring of induction motors harnessing the combined potential of digital twin technology and 3D holography. This innovative approach offers enhanced visualization of the motor’s condition, providing detailed insights into its operational state.



**3D Holography based digital twin of an induction motor**

---

## Upgradation and Maintenance of Thermal Performance Test Facility for Fuel Cooled Oil Cooler Heat Exchanger

---

CMTI has designed and developed a thermal performance testing facility for Fuel Cooled Oil Cooler (FCOC) heat exchangers for M/s. ADA, Bengaluru. Hydraulic Oil-IDG Oil-Fuel Cooler (HE-1) and the Gear Box Oil-Hydraulic Oil-Fuel Cooler (HE-2) which are intended for use in the LCA Mk2/Mk1A program. The developed test facility is employed to assess thermal performance and pressure drop characteristics when subjected to specific inlet flow, temperature, and pressure conditions. This is an integral part of ADA's acceptance testing for FCOC heat exchangers. The testing facility has been successfully tested and validated.



Thermal performance test facility

---

## Establishment and Demonstration of Smart Factory and its Digital Twin at SMDDC Cell Under Smart Manufacturing Demonstration and Development Cell (SMDDC) Program

---

### About the project:

The project aims to establish a platform at CMTI for Indian manufacturing industries, including machinery OEMs, sub-system developers, users, component manufacturers, solution developers, and startups. The goal is to develop, explore, experience, experiment, evaluate, and adopt Smart Manufacturing / I4.0 technologies, with expert assistance from CMTI.

CMTI, under the SAMARTH UDYOG BHARAT 4.0 Platform and Capital goods sector enhancement scheme of the Ministry of Heavy Industries (MHI), has established a Smart Manufacturing Demo & Development Cell as a Common Engineering Facility Centre (CEFC) to promote and support the development and adoption of smart manufacturing solutions by the Indian manufacturing industry.

As part of this project, CMTI has established a smart factory and is collaborating with industry partners in developing technology solutions/products in Smart Manufacturing/Industry 4.0. The facilities are also available for testing & try-outs for start-ups. SMDDC offers an opportunity for large-scale manufacturers, MSMEs, and academia to collaborate in technology development and solution-providing activities relating to smart manufacturing and Industry 4.0. Micro Small and Medium Enterprises (MSMEs) in particular are benefiting from the CEFC services to prepare for full-scale I4.0-based production and enhance their global competitiveness. The main activities of this center are as follows.

## SMDDC Activities



## Major Outcomes and Achievements

Sl. No	Objectives under SMDDC (Phase I)	Outcomes and Achievements
1	Production based Smart Factory	<p>Established a Smart Workshop at CMTI and the connecting activities were Design, Analysis, Manufacturing, Material handling, Quality assurance, Performance analysis, Optimisation, and Predictive maintenance for Metal cutting, Sheet metal cutting, and Additive manufacturing.</p> <p>A test platform for testing &amp; validation of IIoT products is facilitated apart from the existing machining services to internal &amp; external customers</p>
2	Experimental Learning Labs	8 Labs established in the technological areas driving Industry 4.0 such as; Collaborative Robotics, Mechatronics, Industrial Automation, Smart Metrology, Fluid Power, CNC controller, Augmented Reality, and Virtual Reality, Smart Condition Monitoring Laboratory
3	Skill Development in Industry 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Awareness: Master class lectures, Webinars, User meet, workshops at various parts of India: 4500 participants</li> <li>• Executive training programs: 500 Industry executives</li> <li>• Apprenticeship: 150 Engineers</li> <li>• Internships: 153 Engineering students</li> <li>• Project work: 38 Engineering students</li> <li>• Conferences/seminar: National, 4 Nos.:1000 participants</li> <li>• Exhibitions: 4 Physical + 1 Virtual, 3000 Footfalls</li> <li>• Design Innovation clinics: 3 Nos, 750 engineering students</li> </ul>

4	Development of Technology for converting legacy machines into Smart Machines	Affordable Technology solutions for converting Legacy CNC machine tools to Smart
5	Indigenous development of IIOT devices and dashboards	Affordable IIOT solutions (15 Nos.) to MSME industries
6	Development of Digital twins for Spindle & Feed drive system of Machine tools	A digital twin-based Test rig for performance evaluation and residual life prediction of feed drive and spindle drive elements of machine tools.
7	Augmented Reality based application in Training, assembly and maintenance of machines etc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AR based solutions for operational training and maintenance of machine tools and robots.</li> <li>• AR based solution for assisting machine assembly</li> </ul>
8	Technology Development works with Industry Partners	6 Nos.
9	Industry Sponsored Projects	4 completed + 2 ongoing
10	Technology Transfer	1 Completed

### Glimpse of Few Training Laboratories



**Experimental learning labs in industry 4.0**



**Pictorial view of SMDDC workshop**

## Conclusion

The project aimed to establish a facility for conducting awareness and skill development programs in Industry 4.0. It also focused on creating expertise and a facility for indigenous development of Industry 4.0 solutions, as well as the development and demonstration of smart manufacturing and Industry 4.0 solutions for Indian manufacturing industries.

To raise awareness in industries, start-ups, and academia, SMDDC organized numerous workshops, webinars, master class lectures, faculty development sessions, national conferences, and seminars, benefiting thousands of participants from across India. Additionally, SMDDC participated in exhibitions, shows, symposiums, and national conclaves, showcasing its activities to thousands of visitors.

The smart metalworking shop, based on IIoT and Industry 4.0 technologies, has been created to connect design, analysis, optimization, process planning, manufacturing, machine and process monitoring, quality assurance, and performance analysis. The facility was inaugurated by the Honourable Minister, MHI, Dr. Mahendra Nath Pandey. It is being used for try-outs of modular IIoT products developed indigenously, as well as for the production of machine components for internal requirements and external customers.

An experiential learning center, consisting of eight labs on various technologies driving Industry 4.0 implementation in the manufacturing industry, has been established. This center is used to conduct skill development programs for industry personnel and students. Additionally, internships, apprenticeships, and projects are being offered to students and freshers. The facility was inaugurated by the then Secretary, MHI, Shri Arun Goel.



**Smart Metal working workshop, Inauguration by Honourable Minister, MHI, Dr. Mahendra Nath Pandey**



**Experimental Learning Labs, Inauguration by then Secretary, MHI, Shri Arun Goel**

Many technological development works in the domain of smart manufacturing and Industry 4.0 has been taken, most of them in association with Industry partners, resulting in 15 IIoT products. One Technology transfer to a Start-up has been completed. Six customer-sponsored development and deployment works have been completed, one of them is the “Integrated Smart Foundry System”.

All the major objectives of the project have been successfully achieved. The funds received from MHI and industry partners have been fully utilised. The facility has been fully operational for the last one year (since April 2023). The PRMC, in their final review, expressed happiness over the outcomes and output of the project and recommended for formal closure of the project.

---

## DRISHTI - Design Research and Innovation by Harvesting Science and Technology for Industries

---

**DRISHTI: <https://www.drishti.cmti.res.in>**

The Drishti portal provides an open and collaborative framework for problem solvers and problem owners to actively develop sustainable manufacturing technologies and innovative products/systems. It aims to empower young engineers to take charge and find innovative solutions. This platform fosters strong collaboration between academia, research and development, and industry to decisively solve manufacturing production challenges and bridge the knowledge gap in the manufacturing sector. Moreover, it facilitates financial support in research and development, and industrial business by pooling and sharing engineering resources towards the common cause of technology development in India. It also enables MSMEs and industrial clusters to find innovative solutions without the need for investment in capital and specialized HR. Additionally, it allows industries to access a wider network of engineering resources and research and development facilities. This platform proposes open and host government schemes for technology development to reach a larger audience and reinforce multi-institutional consortia.

Furthermore, the Design & Innovation Clinic program, organized annually, is designed to actively promote student innovation. Students are challenged to convert their ideas into conceptual models in a 2-day (30-hour) session, and the best innovations will be acknowledged with certificates and significant cash prizes. Additionally, potential innovations will be actively supported at CMTI to convert them into proof-of-concept prototypes. As of now, 8 products have been developed and another eight are in the stage of prototyping. Under this platform, interested innovators will be strongly mentored to develop engineered products and technology and will be guided towards the commercialization of their new products/technologies developed using the platform resources.



**Snapshots of the new products developed and the events organized on the DRISHTI platform**

---

## Development of Integrated Smart Foundry System for NIAMT Ranchi

---

CMTI has developed an integrated smart foundry system that can produce small intricate metal components with better quality. The system comprises 3D printers, sand mixing and molding machines, automatic melting and pouring units, all powered and controlled by IIoT-enabled controllers. This technology primarily addresses the need for rapid manufacturing of small parts required in small quantities, which is not economical for conventional foundries.

CMTI organized a workshop on IIoT implementation in metal casting and demonstrations on smart foundry on August 28, 2023, at CMTI Bengaluru. The workshop aimed to showcase India's efforts to implement IIoT and smart solutions in metal casting to improve manufacturing in the country. During the event, there was a keynote address by eminent speakers from various research institutes, followed by a demo of the Integrated Smart Foundry system developed by a team of 12 researchers from 10 different institutions across India. The event concluded with the machine being handed over to the director of NIAMT, Ranchi.



**Smart foundry system**

## Major Ongoing Projects



### Ongoing Plan Projects : MHI CG-Scheme Projects

---

#### Industry Accelerator at CMTI

---

An Industry Accelerator has been established at CMTI, under Phase-2 of the Scheme for enhancement of the Capital goods sector, of the Ministry of Heavy Industries, Govt. of India.

This Industry Accelerator is focusing on 16 advanced Technology and Product Developmental Projects [TRL 7-8], under two cohorts namely “Machines & Automation” and “Aggregates for capital goods equipment”, in collaboration with 13 Industry Partners. The Industry Accelerator is working to bridge the technological gaps in the country as identified in the National Capital Goods Policy

It is targeted that CMTI will commercialize at least 16 new indigenous products/technologies at the end of the development period (Sept. 2025). The Products/Technologies under the advanced stage of development, with their unique features are given below with the present status of development works.

#### Product/Technology

- **Development of Laser-Based Directed Energy Deposition Additive Manufacturing Machine**

Industry Partner : *M/s. SLTL, Gandhinagar*

The project aims to design and develop a Laser-based Directed Energy Deposition (DED) Additive Manufacturing Machine. It is a 5-axis Metal Additive Manufacturing system, using an in-house developed laser system, that enables the production of high-quality components for the aerospace and defense industries. This involves developing the machine and major sub-systems, including the laser system, material feeding system, deposition head, and process monitoring system. The development of the 5-axis Laser DED machine, along with the melt-pool monitoring system, is currently in progress. The machine design has been finalized. The procurement of major bought-out items, including the controller, is in progress, and the manufacturing of components has already begun.

- **Smart Heat Treatment Technologies Industry 4.0**

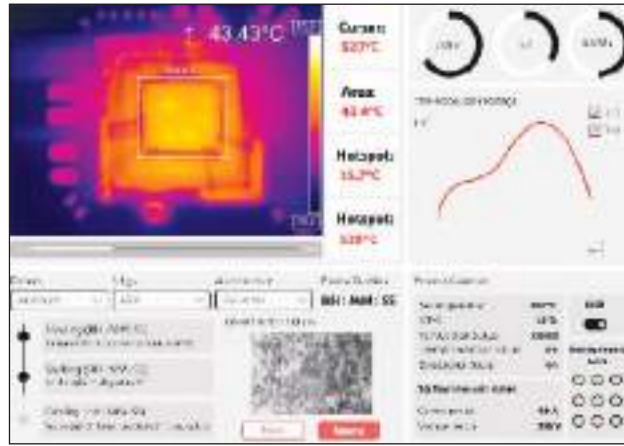
Industry Partner : *M/s. Quantumpoint Pvt. Ltd., Bengaluru*

The project aims to utilize cutting-edge industry 4.0 technologies to create smart heat treatment systems for automating the heat treatment process. Currently, the process is mainly manual with regards to process definition, methods, and reliant on the experience of the personnel involved. Additionally, the current techniques do not predict resulting residual stresses nor integrate with other processes in the manufacturing chain. However, there are technologies available today that can be used for specific heat treatment of materials and systems. Therefore, there's a genuine necessity to integrate all processes along with heat treatment through a smart heat treatment technology. Smart heat treatment will ensure enhanced digitization, automation, intelligence, assets performance management, and predictive maintenance.

The smart heat treatment system will focus on the temperature uniformity within the furnace workspace, instrumentation, calibration of the measurement path between the thermocouple and the controller, as well as the measurement line and System Accuracy Tests (SAT).



We are also working on developing an IIoT-enabled heat treatment system, which can transform conventional furnaces into smart furnaces to ensure high-quality heat treatment processes for mechanical components used in all manufacturing industries. The development work for furnace heat control/detection and analysis is currently ongoing and is expected to be completed by March 2025.



**Smart Heat Treatment Technologies Industry 4.0**

- **Design, Development & Testing of an AI-enabled automated weld defect detection system for weld joints**

Industry Partner : *M/s. Quantumpoint Pvt. Ltd., Bengaluru*

The project is based on the real time weld defect detection and correction system through real time acquisition of thermal images and analytics using ML/AI techniques to detect various types of surface and sub-surface weld defects. The system employs high temperature thermal cameras/infrared cameras or thermographic cameras as imaging devices that capture and visualize the infrared radiation emitted by objects/weldment. The thermal camera is mounted on the carriage along with the welding torch. It moves along with the torch and simultaneously captures images of the weld pool from the on-going welding operation. Analysis of the captured images using the developed ML&AI algorithms gives details of the presence or absence of defects. Machine learning/deep learning algorithm featuring Neural Networks, conducts real-time analysis to identify and classify weld defects. This invention can be applied on different types of welding, depending on carriage or weld torch movement like vertical, horizontal, inclined and circular. This developed system has user-friendly interface delivering real-time visualization of thermal images and defect classifications. This invention will find great application in heavy manufacturing industries like aerospace, defence, ship building and several other industries, where achieving a defect free welding becomes crucial, eradicating rework and saving time, energy and money.



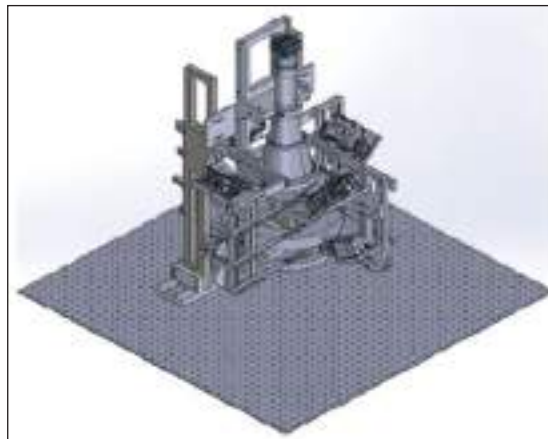
**AI/ML based automated weld defect detection system**

An artificial intelligence-based automated weld defect detection system for identification, and diagnosis of defects in the welded joints and ensures high-quality fabrication works in general engineering, automotive, defence, shipbuilding and aerospace industries. The experimental setup is ready. The software development is ongoing and targeted to be completed by March 2025.

- **Development of an Automated Optical Inspection System for PCBs**

Industry Partner: *M/s. Hynetics Electronics Pvt. Ltd., Bengaluru*

Proposal of Rs. 2.36 Cr on ‘Development of Automated Optical Inspection System for PCBs’ under the accelerator scheme of MHI, with 20% contribution from industry is approved. Inspection head uses machine vision technology with multiple cameras, lightings and projection systems to carry out 3D inspection of a given PCB. The inspection head hardware design has been completed. Currently work is ongoing to develop the PCB inspection software as well as the machine structure with precise positioning units.



**The inspection head**

An automated Optical 2D and 3D Inspection System for identification of defects and assuring quality in mass manufacturing of PCBs, used in electronic equipment manufacturing industries. The Assembly/Integration of the equipment is in progress. For the identification of defects in PCBs, inspection algorithm/software development is in progress and is targeted to be completed by January 2025.

- **Development of a Portable Surface Roughness Testing Machine**

Industry Partner : *M/s. Hynetics Electronics Pvt. Ltd., Bengaluru*

A compact and portable surface roughness testing equipment for both shop floor and laboratory use, for evaluation of surface roughness of engineering components, produced by all subtractive and additive manufacturing processes. The development work is in progress and the prototype will be ready with an Indigenous sensor by January 2025.

- **Design & Development of BLDC Coil Winding Machines with the Total Bench and Automation for Manufacturing**

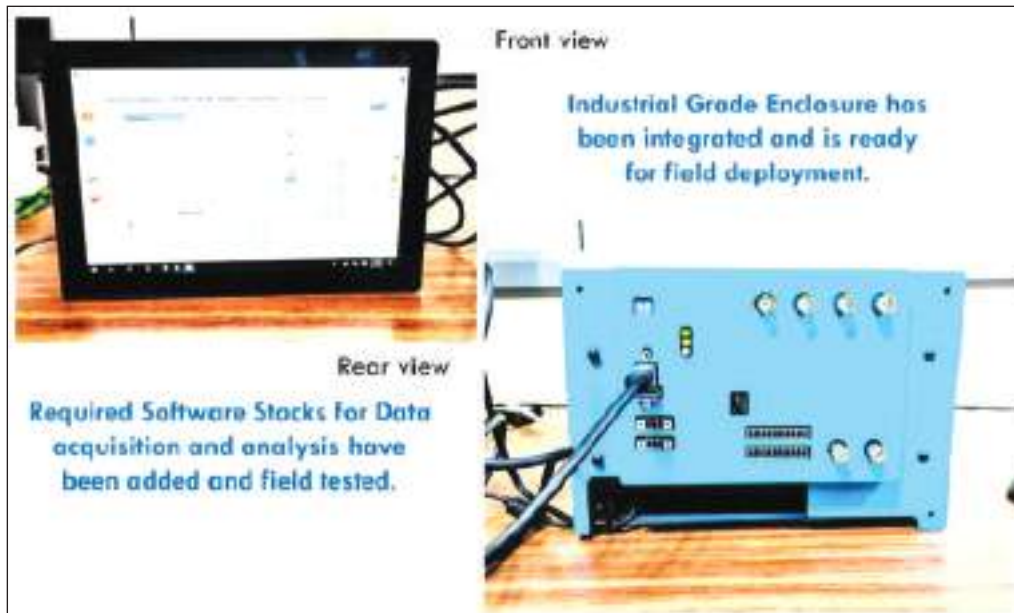
Industry Partner : *M/s. Synthesis Pvt. Ltd., Bengaluru*

IIoT enabled automatic coil winding machines and associated equipment's for pre and post process automation, for production of BLDC motors for applications such as drones for agriculture, smart monitoring of civic amenities, defence applications, and drive motors for robots is proposed. The development work is in progress and the first machine - A miniature-size BLDC coil winding machine (the Needle winder) will be ready for trials after mechanical assembly by 31<sup>st</sup> October 2024.

- **Design & Development of Signal Capturing & Signature Analysis Device**

Industry Partner: *M/s. SPM India Limited, Bengaluru*

The initial prototype of a signal capturing and analysis device has been successfully fabricated and evaluated at the laboratory level. It is now primed for deployment within industrial settings. This device exhibits numerous applications within automated test setups for diverse test rigs and servo leak test panels, facilitating automated control and data analysis of processes.



**Signal Capturing & Signature Analysis device**

An Industry 4.0 compatible Multi Signal Capturing & Signature Analysis Device, which uses Machine learning and AI, for diagnosis and predictive analysis of machines/equipments used in capital good industry is developed. The 1<sup>st</sup> prototype is ready and has been sent to the industry partner, for testing. The 2<sup>nd</sup> Prototype is targeted to be ready with AI/ML driven software by December 2024.

- **Design & Development of Industrial Leak Test Panel**

Industry Partner : *M/s. SPM India Limited, Bengaluru*

An Industry 4.0 compatible Industrial Leak Testing Device, used to measure the spillage of liquids or gases from enclosed systems in automotive, railway, aerospace, medical and pharma industries. The developmental work is in progress. All three prototype developments (DP-based, mass flow-based & helium-based) along with the leak test panels are targeted to be ready by December 2024.

- **Development of Universal Machine to Cloud Connecting Edge Device**

Industry Partner: *M/s. Enmaz Eng Services Pvt. Ltd., Bengaluru*

The first prototype of a Machine-to-Cloud connecting EDGE device has been formulated and showcased at the laboratory level, now poised for deployment within industrial settings. This device represents an all-in-one EDGE solution designed for monitoring machine tools and other process machineries. It encompasses a dedicated operator interface with local server connectivity and cloud-linked dashboards. A universal machine-to-cloud connecting edge device that gives direct cloud connectivity to any capital good machine or PLC used for Factory Automation & smart manufacturing shop floors is proposed. The prototype is ready for trials. Security features are being added to the device.



Edge link device and dashboard

- **Development of Digital Twin (DT) Assisted Smart Cutting Tool Holder**

Industry Partner: *M/s. Quantumpoint Pvt. Ltd., Bengaluru*

The main objective of this project is to develop a smart cutting tool holder, that is capable of measuring the cutting forces, torque and cutting vibration simultaneously and wirelessly for milling operations and also a digital twin with multi sensor integrated smart tool holder for cutting process monitoring. The development includes, conversion legacy tool holder into smart, hardware development, AI/ML module development for metal cutting applications, software and GUI development for milling applications. The present progress is, conversion of legacy tool holder into smart by incorporating the sensors has been completed, the software for measuring cutting forces, bending moment, torque for both online and offline is completed. At present, the KPI development for few metal cutting operations are in progress.



Digital twin with multi sensor integrated smart tool holder for cutting process monitoring

An innovative multi-sensor integrated smart tool holder and its digital twin, which is capable of measuring and analyzing triaxial cutting force, torque, and cutting vibration simultaneously and wirelessly in milling operations useful for all machine tool OEM's and metal cutting manufacturing industries. The Hardware development is ongoing, and GUI development is completed. The algorithm and software development for the implementation of the tool wear monitoring and tool collision KPIs will be completed by March 2025.

- **Development of a Porous Graphite based Air-bearing spindle for Machine Tools & Metrology Applications**

Industry Partner: *M/s. Redundant Mechatronics Lab, Bengaluru*

The project aims in development of air bearing spindle with porous air bearing restrictor. This developed spindle will find application in micro-machining or metrological applications. A high precision air bearing spindle using porous graphite as restrictor material, which in turn will be used for Indigenous manufacturing of affordable ultra-precision machines and metrology equipments. The prototype will be ready by November 2024.

- **Design & Development of Ballscrews for Precision Machine Tools**

Industry Partner: *M/s. GDR MekTek Pvt. Ltd., Bengaluru*

CMTI is working on development of ballscrew Guideways for Machine Tools. More than 95% of ballscrews used on machine tools manufactured in the country are with the imported ballscrews. Ballscrews are identified as key technology gaps under National capital Goods Policy 2016 for indigenisation effort.



**Ground Ballscrews & Ballnut, ready for thread grinding operation**

Precision class ball screws and ball nuts, which are most commonly used by machine tool OEMs in our country. The design & analysis work is completed and manufacturing is ongoing. The targeted ball screw assembly will be ready by mid - Jan 2025.

- **Design & Development of LM Guide ways for Precision Machine Tools**

Industry Partner: *M/s. GDR MekTek Pvt. Ltd., Bengaluru*

CMTI is working on development of Linear Motion Guideways for Machine Tools. More than 100% of LM guideways used on machine tools manufactured in the country are imported. LM Guideways are identified as key technology gaps under National capital Goods Policy 2016 for indigenisation effort.



**Operation rough machined LM guide block (with recirculation endcap) and rail**

Precision class LM guideways, are most commonly used by machine tool OEMs in our country. The design & analysis work is completed and manufacturing is ongoing. The targeted LM guideways will be ready by March 2025.

- **Development of Technology for Laser Polishing of 3D Outer Surfaces of Components**

Industry Partner : *M/s. SLTL, Gandhinagar*

This project aims in development of laser based non-conventional post- polishing process of machined/ additive manufactured samples. The development of process technology & machine development is in progress. Laser polishing using an indigenously developed laser system of components produced in metal cutting and metal additive manufacturing industries. Technology Development and Trials for 3D polishing will be completed by April 2025.

- **Design & Development of Servo Actuators/ Controller for Press and Nut runner Application**

Industry Partner : *M/s. Quicloc Pvt. Ltd., Bengaluru*

Servo actuators and controllers for the development of servo-electric presses and nut runners in our country. A prototype of the 2T capacity press with a speed of 120mm/sec is ready and the 5-ton presses with high-speed operation at 400 mm/s will be ready by January 2025. 4 models of Nut runners are being developed with different capacities to meet the industrial requirements and the development work will be completed by April 2025.

- **Design & Development of Injection Unit for Low-Temperature Wax Injection moulding**

Industry Partner : *M/s. PMP Machine Tools, Rajkot*

The investment casting process, also known as lost-wax casting, is an industrial manufacturing method that involves dipping wax patterns or structures into a slurry of refractory material to create a ceramic, plaster, or plastic shell. The wax pattern is then melted, and metal is poured into the shell to produce a casting. This method is commonly used to manufacture components with complex shapes and tighter tolerances, as well as a better surface finish.

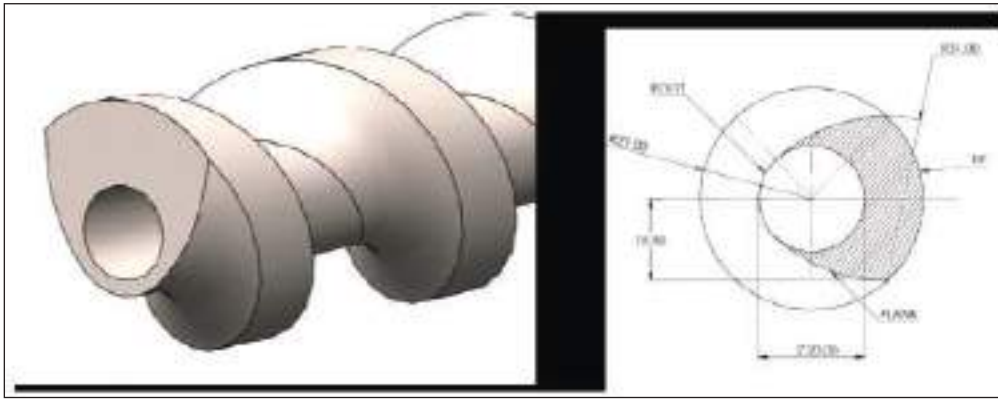
The quality of the final cast component produced by investment casting depends largely on the quality of the wax pattern and ceramic shell. Wax patterns are typically created using a wax injection machine, which is a sophisticated tool that plays a critical role in generating more precise casted products. The quality of the wax patterns depends on factors such as linear shrinkage, surface roughness, and hardness. It is important to address these defects to improve the quality of the wax patterns and, consequently, the casted products. Machine performance is influenced by parameters such as pressure, wax temperature, die temperature, and holding time. Slow injection and short holding time minimize dimensional variation in castings.

Among the challenges mentioned above, wax shrinkage is crucial in producing precise components. Wax shrinkage can be reduced by injecting wax at a lower temperature, around 40-45 degrees Celsius. To address these concerns, a wax injection unit capable of injecting wax at lower temperatures has been proposed. This subsystem can be integrated with a wax injection molding machine and has the capability to inject wax at a lower temperature within the range of 40-45 degrees Celsius.

The major specifications/features for the proposed development are as follows:

- Injection temperature : 40-45 degrees Celsius
- Single shot capacity : 4000 cubic centimeters
- Wax reservoir capacity : Minimum of 130 liters

The present status is that the design and analysis of the low-temperature wax injector are completed, and the engineering drawing preparation and other procurements are in progress.



**CAD model and profile of screw element**

It is a modular low-temperature wax injection unit, which can be integrated with any wax injection moulding machine, made in India. The first prototype development is completed and experimental trials are being conducted.

---

## **Augmentation of testing facilities at CMTI**

---

Product qualification and certifications are important to industries in order to prove their credibility to the market, with outstanding quality, compliance with national, international and industrial regulations and standards. Product Testing, Qualification and Certification facilities in the area of Capital Goods Sector in the country needs to be strengthened by creating state of art facilities and dedicated institutions that become repositories of specialized acumen in various disciplines of testing, qualification, and certification.

This will enable Indian industries to secure a competitive edge over global competitors. This will also facilitate Indian industries to gain access to global markets which results in higher sales and helps to improve the GDP of the nation.

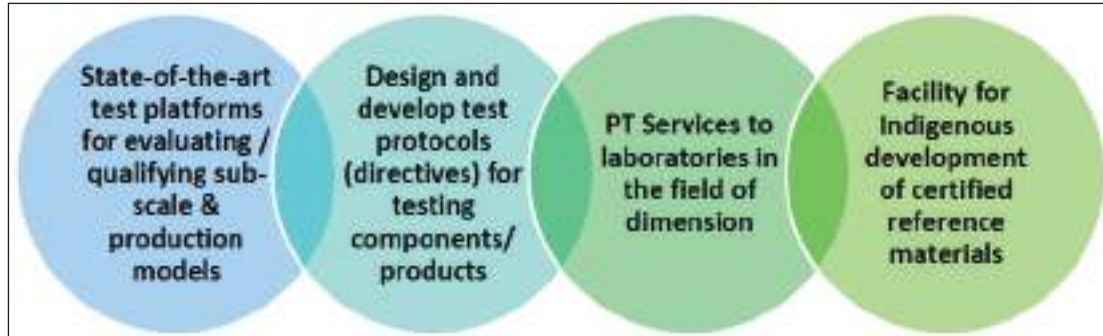
In this direction, Ministry of Heavy Industries (MHI), Government of India sanctioned a Project of “Augmentation of Testing Facilities at CMTI” under the component ‘Augmentation of Existing Testing and Certification Centres’ of the Scheme for “Enhancement of Competitiveness in the Indian Capital Goods Sector Phase-II” to Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) with project outlay of 45.68 for augmenting eight Test labs at CMTI. The project got approved on 29<sup>th</sup> July 2022 and started on 2<sup>nd</sup> September 2022 after release of Advance Mobilization Fund from MHI. The project completion date is 1<sup>st</sup> September 2025 as this is 3 years project.

The following laboratories of CMTI are proposed to augment under this proposal.

- Advanced Engineering Materials Testing Facility
- Hydraulic Elements Qualification Testing & Certification
- Microsystems Testing Facility
- Advanced Metrology Laboratory
- NVH Testing Facility
- Advanced Material Characterisation Lab
- Proficiency Testing Provider (PTP) Lab
- Compendium of Facilities for Certified Reference Materials Production

**Project Implementation:** Project started on 2<sup>nd</sup> September 2022 at CMTI. All 8 Laboratories under this project-initiated procurement procedure for various instruments which are planned under each laboratory. Fund received during initial stage on 2<sup>nd</sup> September 2022 was Rs. 3.6544 Cr and Rs. 15.7616 Cr on 13<sup>th</sup> September 2022 totalling 19.416 Cr from MHI. Current Expenditure as on 15.03.2024 spent is Rs. 19.476 Cr and Committed is 3.907 Cr. On utilization of 1<sup>st</sup> instalment of MHI funding CMTI requested for release of 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> instalment funding from MHI.

The focused areas of augmentation are:



To review and monitor the progress of the project - “Augmentation of Testing Facilities at CMTI”, the fourth Project Review and Monitoring Committee (PRMC) meeting was held on 30<sup>th</sup> July 2024 and chairman appreciated the work done by the scientists and emphasized to keep the deadline as May 2025 for completion of installation of all equipment. The PRMC members visited various laboratories involved in this project for demonstrations on newly installed equipment and the chairman, along with other PRMC members, were highly impressed by the facility created. Below are a few glimpses of the PRMC members visiting the test labs.



The USP of the facilities created under augmentation of facilities are unique in nature with features new to India/ region in the area of metrology, material and metallurgical testing, hydraulic element qualification, etc.



**Metrology services** involve advanced equipment such as FESEM with High Resolution Electron Imaging down to 0.7 nm, CNC Gear Testing Machine capable of measuring measure module down to 0.3 mm, Ball Screw Lead Error Measuring Equipment for measurement as per ISO 3408, Micro Nano 3D Computer Tomography X ray-based System for Semiconductor Industries and so on.



**CNC Gear Tester**

**Ball Screw Testing Machine**

**FESEM-EDS**

**ONH Analyzer**

**X Ray Diffractometer**

**Test Rig Development** for Certification/ Validation of Hydraulic filters as per ISO 16889, Fuel filter testing as per ISO 19438 & Air filters as per ISO 5011, Environmental test facilities for Qualification testing of Hydraulic elements as per ISO standards.



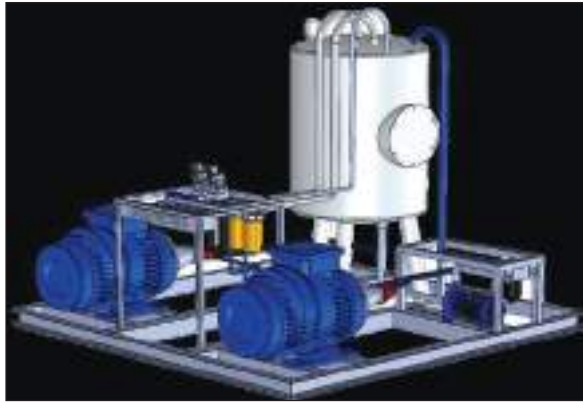
**Air Filter Test Rig**

**Universal Hydraulic System**

**Altitude and environmental chamber for Pressure Impulse Test Rig**

**Common Control System**

**Universal Hydraulic System** : This facility creation is aimed at creating a common hydraulic fluid power source for all the test stations housed at CMTI, and also enhance the current limitations of the test systems in terms of pressure, flow and temperature control. The system consists of two stations, each consisting of a 132kW AC synchronous motor with VFD for shaft speed control, coupled to a bent axis axial piston pump which can provide 150lpm at 350bar. These identical systems will have provision for remote pressure and flow control to suit the test requirements. The hydraulic oil for these systems are sourced from a 1000L SS304 hydraulic reservoir with suction strainers and baffle plates. Filtration system consists of filters ranging from 3µm to 10 µm. An oil chiller for 30TR is provided for effective temperature control of the hydraulic oil as the heat load from the pumps are up to 110kW.



**Universal hydraulic system (common hydraulic system)**

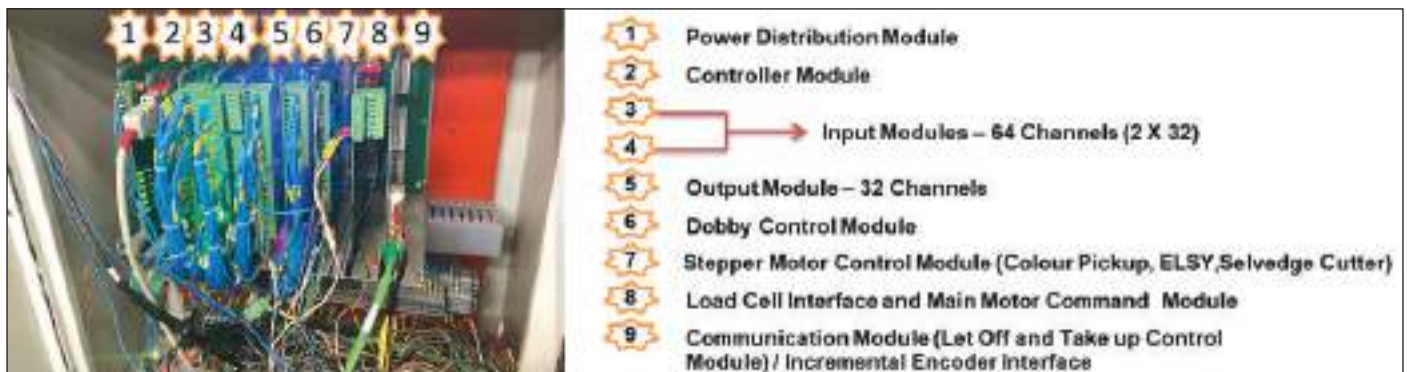
**Targeted Industries :** Machine Tools, Automobile, Strategy Sectors Like Defence, Space and Atomic Energy, Large Household Appliances, Textile Machinery, Earth Moving and Mining Machinery, 3D Printing and additive manufacturing, Heavy Electrical Equipment, Process Plant Equipment, Steel Plants, Cement Industries, Casting and Forging, Printing Machinery, Food Processing Machinery, Pharmaceutical, Bio-Medical, Geological, Optical Industries, Semiconductor & Microelectronics Industries.

## Development of Advanced Technologies for Hi-Tech Shuttle-less Looms - Phase-II

CMTI had undertaken the development of advanced technologies for high-speed shuttle-less looms under the DHI scheme 'Scheme for enhancement of global competitiveness of Indian Capital Goods sector'. Phase-II of the project involves design and development of one number of High-Speed Shuttle less Rapier Loom capable of operating at 550 rpm speed and development of indigenous loom micro-controller. The Procurement of standard parts and manufacturing activity for prototype loom is in progress. The loom micro-controller indigenously designed and developed by CMTI was integrated with LR-450 loom and the weaving trials with assistance of weaving consultant is in progress.

### LR-450 Shuttleless loom

- Industry : Textile Machinery
- Successfully Implemented the Indigenous Control System to 450 PPM Loom
- Functional and performance of the controller were validated by weaving expert
- Demonstrated capabilities to perspective industries
- Developmental activities are in progress for 550PPM



**Microcontroller based control system for shuttle-less high speed rapier loom**

## Important Sponsored Projects

---

### Technology Demonstration of Geared Rotary Actuator

---

Geared rotary actuators represent a torque-amplifying system notable for their compact footprint, making them ideal for aircraft installations. Originally conceived for the Leading-Edge Vortex Controller (LEVCON), this technology holds potential for scaling up to address primary surface control, weapons bay door, and wing fold applications. CMTI has developed a technical demonstrator (functional prototype) showcasing this technology. Through rigorous testing, it has demonstrated the capability to handle proportional loads of up to 1395 Nm torque, surpassing the intended load carrying capacity.



Geared rotary actuator

### Hose Pump Development

---

The order received from M/s. Process pump Ltd., is for designing a hose pump. A peristaltic pump (hose pump) is a type of positive displacement pump that moves fluid by squeezing a tube or hose, causing the fluid inside to follow the motion of the roller. The scope of work includes design, 3D modeling of parts, sub-assemblies and assemblies, analytical calculations, finite element analysis (FEA), part and assembly drawings for the following flow capacities :

1 m<sup>3</sup>/hr at 10 bar and 20 m<sup>3</sup>/hr at 10 bar



Hose pump assembly

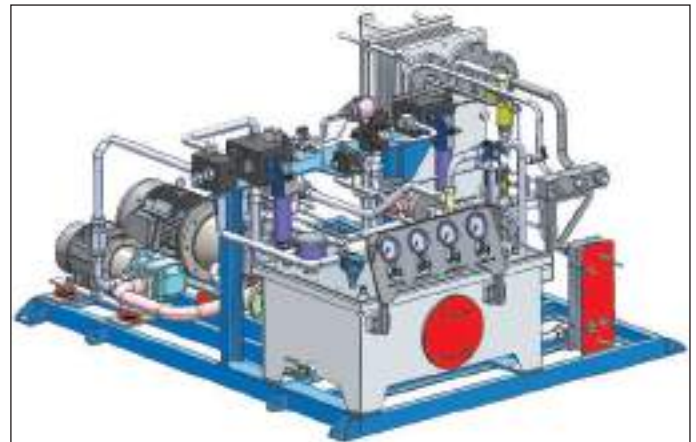
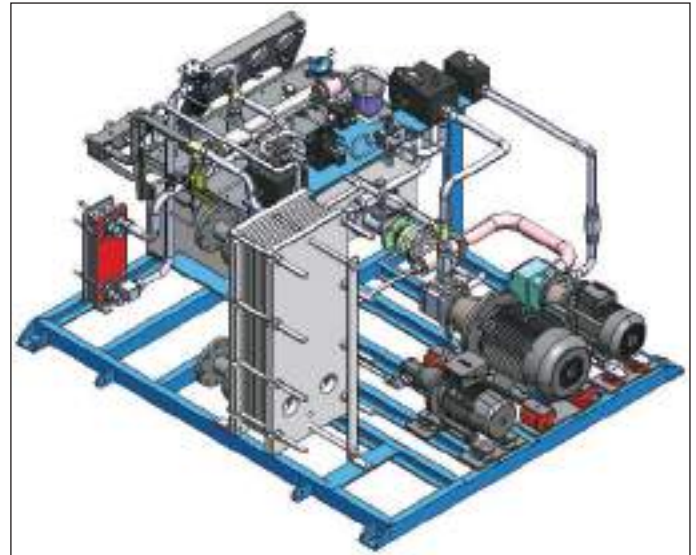
## Development of New Endurance Test Rig and Upgradation of Pump Test Rigs

M/s. ADA has placed an order on CMTI for the upgradation of pump test rigs (4 nos) and the development of a new endurance test rig for qualification testing of airworthy hydraulic pumps. The upgradation project involves in upsizing the test rigs with respect to heater/chiller capacities, latest instrumentation, improved safety features with interlocks, leak proof systems, new piping, replacement of old valves with the advanced remote access valves, new enclosures etc.

The new endurance test rig was proposed by CMTI to M/s. ADA, as its development will help in the endurance testing of the in-house development of 30lpm, axial piston pump. The test requirements are extensive in nature with respect to inlet temperature (90°C to 120°C), discharge pressure (240 to 260 +/- 5bar), case drain pressure of 13.5bar, with drive speed variations from 0 to 4450rpm, all this coupled with a total test duration of 3000hrs. The need for continuous testing called for continuous S1 duty cycle motors, highly reliable instrumentation, and systems to support for the testing. The existing endurance test rig was 20 years old and almost depreciated, this could not be used for an endurance testing of the test article.



Endurance test rig and upgradation of pump test rigs



Design of endurance test rigs

---

## High Strain Rate Characterization of Additive Manufactured Materials for Ballistic Loading Applications

---

This is a collaborative project funded by SERB-DST under Teachers Associateship for Research Excellence (TARE) with CMTI as a mentoring institute for Vel Tech Rangarajan Dr. Sagunthala R&D Institute of Science and Technology, Chennai. The project aims to develop a new protocol for additive manufacturing of high ballistic performance near net-shaped metallic materials for structural applications. Machine learning-based simulation tools such as artificial neural networks, support vector regression, and adaptive neuro-fuzzy inference systems will be developed to predict and optimize process parameters to improve the ballistic performance of additive manufactured materials. H13 Steel-Inconel 625 and SS316L-Inconel 718 bimetallic structures were developed through DMD process and characterized using optical microscopy, microhardness tester, SEM and EDS. Further, the bimetallic structures fabricated with different DMD process parameter combinations were tested at high strain rates using Split-Hopkinson pressure bar set-up. An enhanced high strain rate behavior of developed bimetallic structures was achieved at optimized laser power, scanning speed, and powder feed rate using metaheuristic optimization algorithms.



**Bimetallic structures additive manufactured through DMD process**



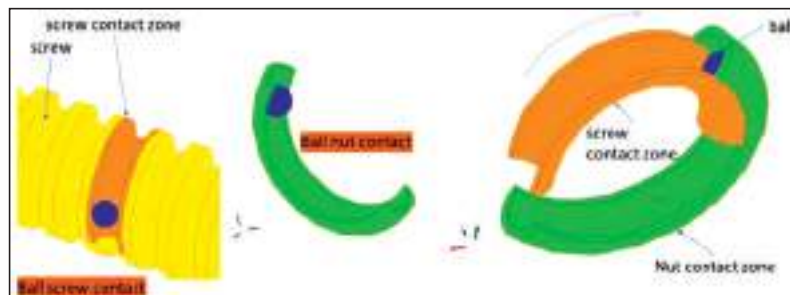
**Testing of the bimetallic structures using split-hopkinson pressure bar set-up**

---

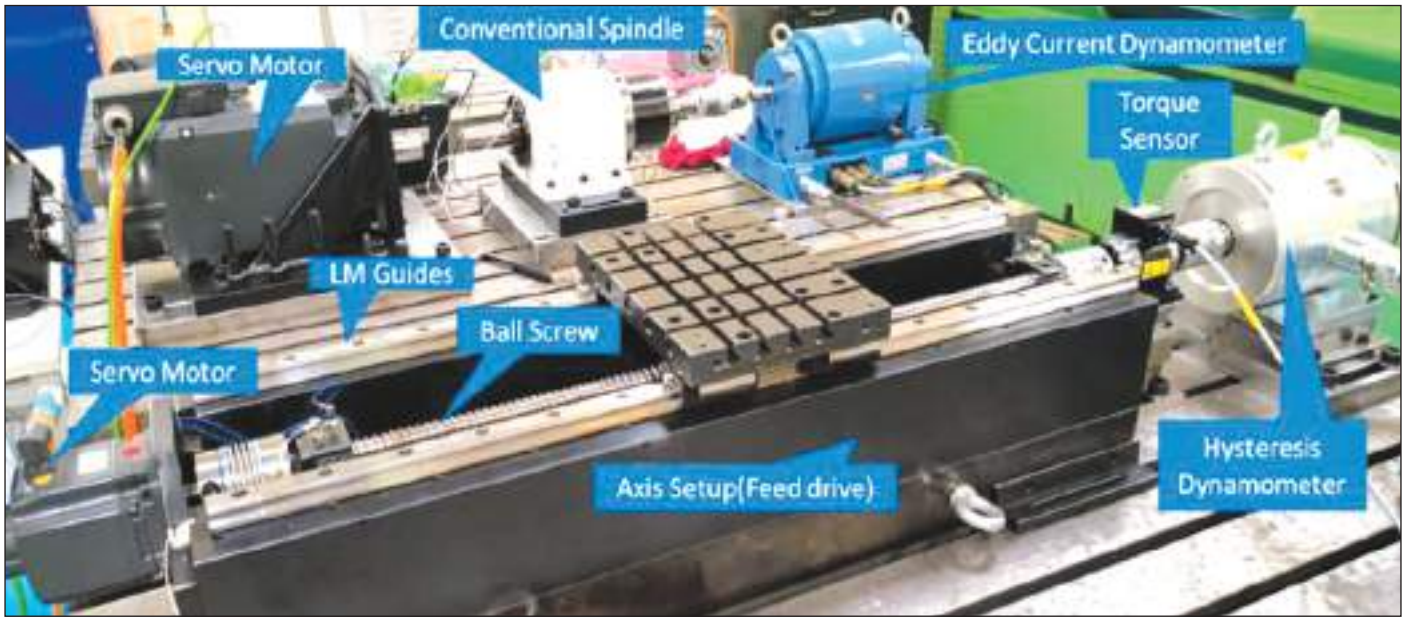
## Digital Twin Based Availability Prediction for Spindle & Feed Drive System of Machine Tools (Industry Partner SIEMENS)

---

The project involves developing a digital twin-based availability prediction for spindle and feed drive system of machine tools in collaboration with Siemens. Considering the CNC machine, the major elements constituted of Feed drive and Spindle. Digital twin-based availability prediction for spindle & feed drive system of machine tools includes, generating library of test data base as per the different machining conditions and prediction/diagnosis of failure through development of appropriate modules. The testbench is assisted with IIoT enabled smart dash boards providing the continues feedback of the health conditions of the spindle and feed drives of the systems. Through Simcenter motion simulation software dynamic analysis of the ball screw assembly is predicted and evaluated through the actual experiments.



**Simcenter motion simulation of ball screw**



Test rig platform for machine tool conventional and integrated spindle and axis

## Design and Development of Smart Integrated Motor Spindle (Industry Partner ACUMAC)

The project Design and Development of Smart Spindle is in collaboration with M/s. Acumac. The designed smart spindle is for high speed capacity of 20,000 rpm with precision accuracy. The smart spindle is associated with IoT enabled with predictive maintenance capacity that accounts for problem ratification and longer machine life. A SMART spindle is a normal spindle which incorporates smart and real-time sensors. These sensors monitor and inform the status of all the mentioned parameters and thus transform a Normal Spindle into a “Smart Spindle”. The Engineering CAD is completed and fabrication of precision elements of parts is under progress. The BoI of the smart spindle like sensors, drawbar attachments, rotor & stator and other necessary elements are selected and procured.



Smart integrated motor spindle

## Grant-in-Aid (GAP) Projects

---

### **Development of Deflectometry System for Flatness Measurement of Larger Component Funded by DST, Govt. of India**

---

The project titled- “Development of Deflectometric System for Flatness Measurement of Larger Component”, funded by the Department of Science and Technology (DST), Govt. of India, under the AMT scheme, proposes to develop a system for flatness measurement of circular and elongated component up to a size of 500 mm to meet the increasing demand of nearly flat specimens, such as high-quality optical mirrors or synchrotron mirrors, with both smaller uncertainties and larger specimens.

---

### **Development of UV Sensor using CNTs for Monitoring Combustion in Engines Funded by DST, Govt. of India**

---

This project is funded by the Department of Science and Technology (DST), Govt. of India for collaborative research by CMTI and IIT Tirupati towards the development of a novel UV sensor using carbon nanotubes (CNTs) to monitor combustion processes in engines. CNTs are chosen for their high surface area, excellent electrical conductivity, and sensitivity to UV light, making them ideal for detecting combustion events. By integrating CNTs into a UV sensor, this research aims to create a device that offers improved sensitivity, faster response times, and greater durability under high-temperature conditions. The fabricated sensor would enhance engine efficiency and reduce emissions by providing real-time monitoring of combustion processes.

---

### **Automated Detection of Sub-Surface Defects in Metals Using Infrared Thermography and Machine Learning**

---

Funding received for the project. Currently facility establishment is in progress for setting up the Active Thermography setup consisting of research grade IR camera with excitation sources for this project. The development is for inspection of sub-surface defects up to a depth of 5 mm in steel and aluminum structures. When compared with other classical non-destructive testing techniques such as ultrasonic testing or radiographic testing, Thermographic inspection is safe, nonintrusive and noncontact, allowing the detection of relatively shallow subsurface defects in a fast manner. The portable system will be capable of performing automated in-situ inspection of sub-surface defects like blow holes and inclusions in large metallic structures like machine body and large cast components.

---

### **Scalable Next Generation Perovskite Photovoltaics Using Versatile Integrated Back Nano Contacts (IBnC) Architecture (DST funded)**

---

Perovskite solar cells (PSCs) are a promising technology for future photovoltaics due to their high efficiency, cost-effectiveness, and ease of fabrication. However, challenges such as scalability for industrial-level production and long-term stability remain. The innovative Versatile Integrated Back Nano Contacts (IBnC) architecture aims to enhance the performance, scalability, and stability of perovskite photovoltaics.

PSCs are based on a hybrid organic-inorganic lead halide material with excellent light absorption, high charge carrier mobility, and tunable bandgaps. These properties enable PSCs to achieve power conversion efficiencies

(PCEs) comparable to, and sometimes surpassing, traditional silicon-based photovoltaics. However, challenges such as degradation under environmental conditions, large-area fabrication, and efficiency losses during scaling need to be addressed for commercial viability.

The IBnC architecture involves integrating nanoscale contact structures on the back side of the perovskite layer to improve charge extraction and collection efficiency. This approach enhances charge collection, reduces energy losses, and improves the long-term durability of the devices. IBnC-based perovskite solar cells hold the potential to drive the commercial adoption of PSCs, making them a competitive option in the renewable energy landscape.



## Development of Displacement Measurement System for Precision Manufacturing

Sponsoring Agency : DST under AMT (Thrust Area – Precision Manufacturing)

Measuring Range	1mm and target to <1mm
Resolution	<100nm
Frequency Response	100kHz
Operating Temperature Range	-50 to 180 degree celsius
Sensor Type	Shielded
Min. Target Size	As per Designed parameters
Connection	Co-Axial
Protection Class	IP68 Grade
Materials	Stainless Steel



Displacement Measurement System for Precision Manufacturing

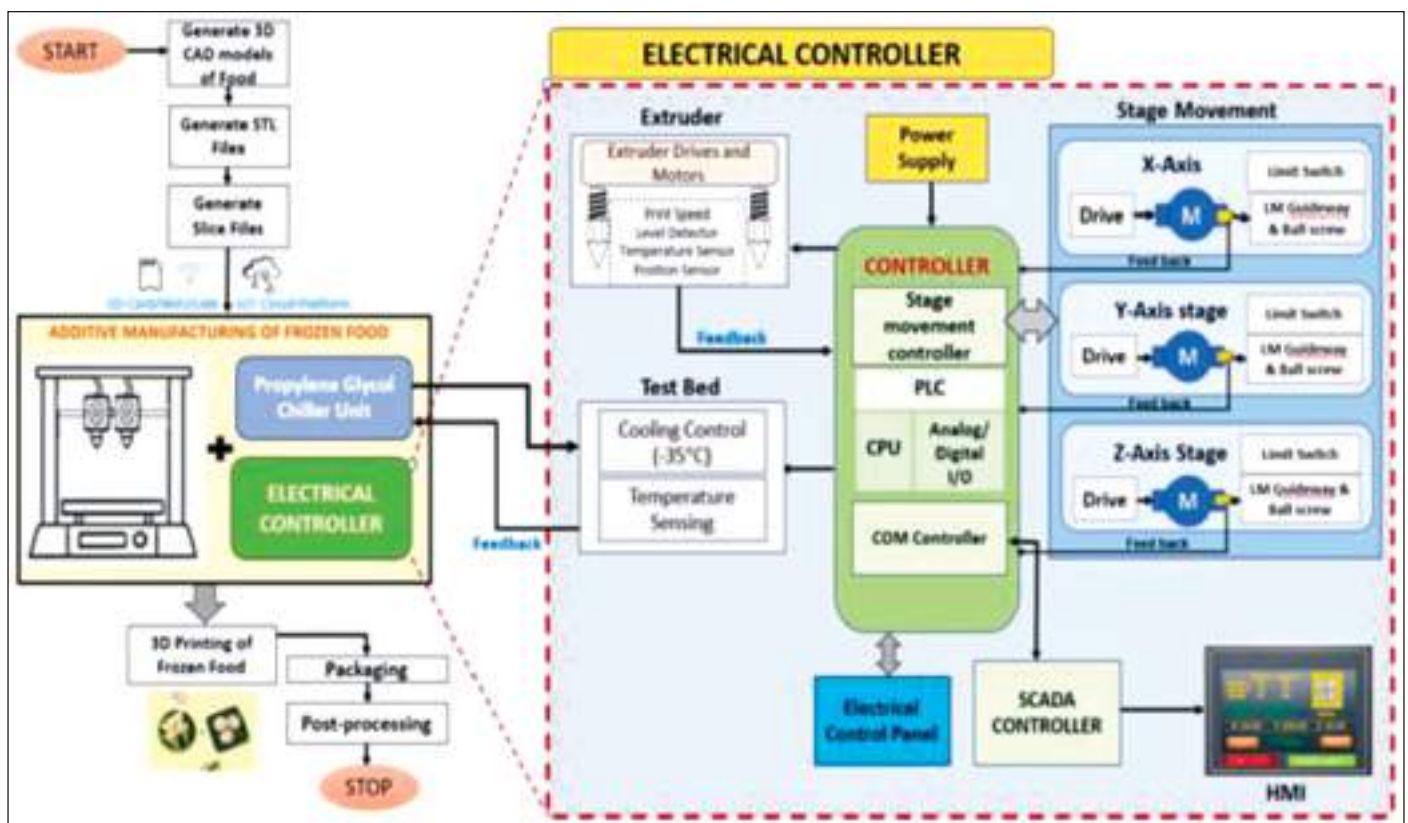
Targeted Specifications & Prototype Development :

- Design of Eddy Current Probe as per the targeted measurement range
- Design of Interface Electronics for the targeted resolution with compensation techniques



## Centre for Promotion of Additive Manufacturing (CPAM) - Agri & Food Processing funded by MeitY, Govt. of India

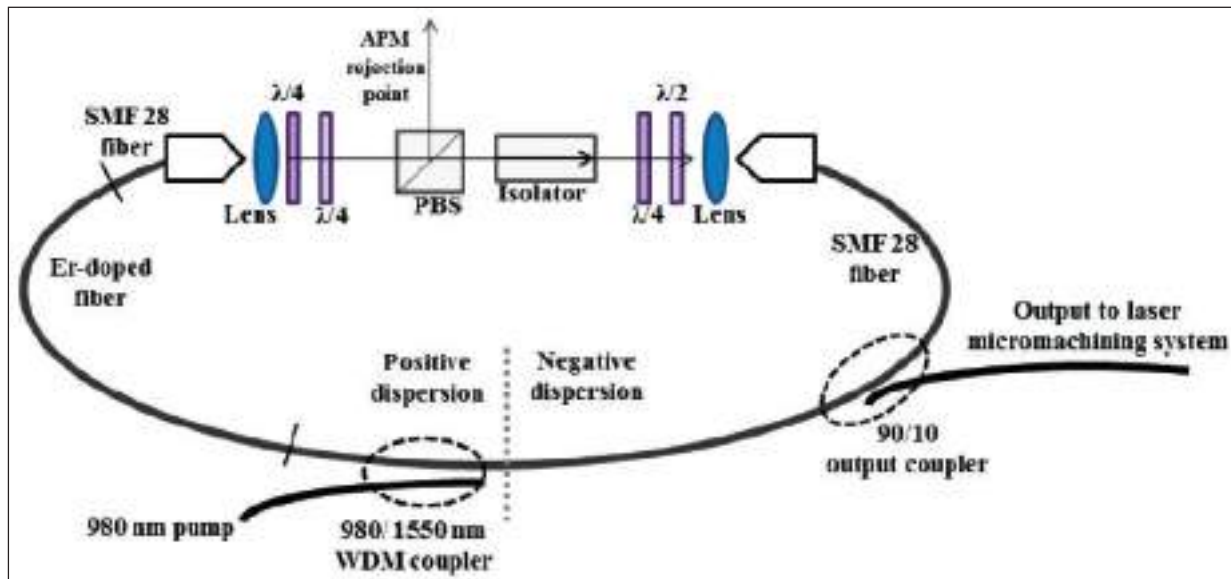
The project titled- “Centre for Promotion of Additive Manufacturing (CPAM)- Agri & Food Processing”, funded by the Ministry of Electronics and Information Technology (MeitY), Govt. of India, is a multi-institutional project involving Centre for Development of Advanced Computing (C-DAC), Kolkata, CMTI, Bengaluru, CSIR-Central Food Technological Research Institute (CFTRI), Mysore, and IIM Calcutta Innovation Park (IIM-CIP), Kolkata. A new concept of Agri-factory is being introduced under this proposal where agri-produce lines will be developed as back integration to the value added agri-product lines, which ensures quality, quantity, and cost control. This will in turn minimize dependency on open agri-produce market. Through this project, additive manufacturing (AM) will be introduced for the first time towards an effort for improving time to market, market resilience, and product independent manufacturing lines for value added agri-products. AM will also be used for production of some of the supply chain components. Furthermore, the project not only aims to indigenously develop the Agri-Factory concept, but also, develop AM machines and materials to take global lead in the sector of agriculture and food processing.



## Important Inhouse Projects

### Designing of Femtosecond Laser Micromachining Oscillator Prototype

Additive phase mode lock (APM) based oscillator prototype design : APM effect has been obtained by nonlinear polarization rotation on a fiber ring cavity. The configuration is shown in figure below.



Schematic design of fiber ring oscillator (Fiber based fs laser)

The ring is composed of an erbium-doped fiber segment spliced with SMF-28 fiber. The polarization controllers and the polarizer produce APM action by first transforming linear polarization into elliptic polarization. The polarizer transforms the rotation of the ellipse into amplitude modulation. The uncontrollable polarization transformations happening on a non-polarization-maintaining fiber is controlled by two polarization controllers.

This configuration is known as self-starting mode-locked. When the laser pulse builds up from an initial amplitude fluctuation corresponding to the excitation of a few adjacent modes, the APM action has to provide injection signals into the different modes to produce phase coherence.

### Development of Hybrid Material Air Sensors through Direct Metal Deposition (DMD) Process

Hybrid Material Air Sensors are being developed through the Laser DMD process for a Multi-National Company. Air sensors are an important component of aircraft. This project presents a unique challenge of joining nickel alloy with a non-metallic conductive material through DMD process. The multi-material components harness the advantages of different materials in a single component. After the initial four phases of the detailed study, hybrid material air sensor prototypes were successfully developed using the DMD process in the fourth phase. Performance testing of the developed sensors in wind tunnels under different operating conditions showed improved thermal performance. In the ongoing 5th phase of the project, 4 out of 16 prototypes have been developed and supplied. The developed methodology has been patented under the title "Laser metal deposition methodology on graphite substrates for aerospace components", European Patent EP 3623099 A1 and "Process for manufacturing a pitot tube having a graphite insert embedded therein", US 20200249251 A1 and EP 3689534 A1. This technology development can revolutionize the manufacturing of multi-material air sensors for aerospace applications using an additive manufacturing process.

---

## Development of Coil Based LVDT for Bench Marking the Standard Available MHR-005 LVDT

---

- Analytical Calculations for required specifications: Completed
- Specifications necessary for Coil winding: Completed
- Bobbin design and manufacturing as per specifications: Completed
- Coil winding set fabrication for handling critical wire dimension of 20um : completed
- Prototype windings and Testing : On Going.

---

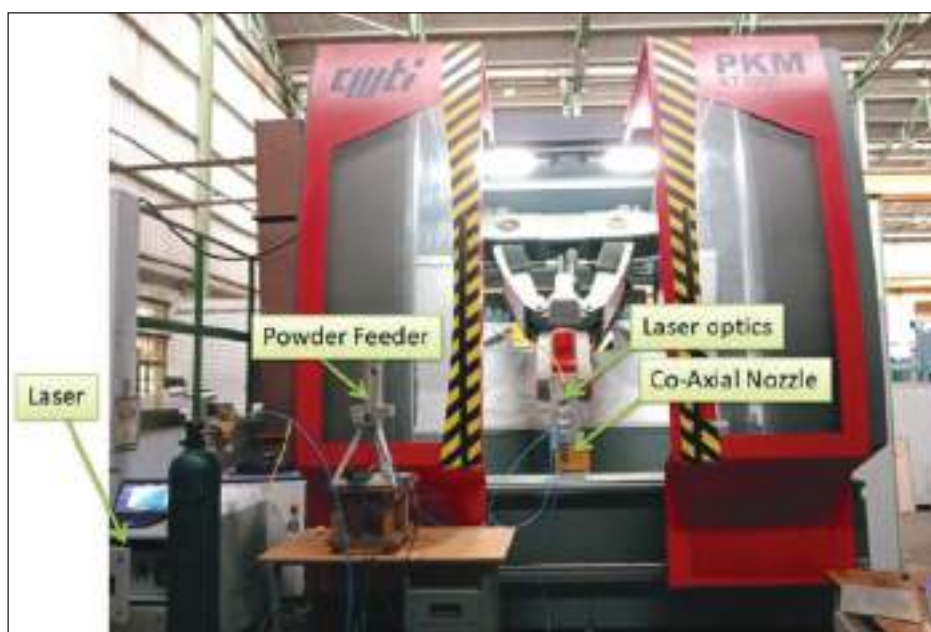
## Design and Development of a Modular Directed Energy Deposition Additive Manufacturing System to Integrate with CNC Machines

---

Hybrid Directed Energy Deposition (DED) system enables combination of additive and subtractive manufacturing processes in a single machine. A modular DED facility is being designed and developed which mainly comprises of laser, optical fibre, optics, powder feeder and powder feeding nozzle, which will be integrated with Parallel Kinematic Machine (PKM) developed by CMTI. A rotating shaft-type gravity-based powder feeder has been designed and developed in-house. The integration of the laser system and deposition head with PKM has been completed. Optimization of process parameters to deposit H13 steel powder is in progress. The successful development and integration of this system could significantly enhance the efficiency and cost-effectiveness of manufacturing processes in the aerospace and manufacturing industries.



**Inconel 625 part printed with developed facility**



**Modular DED setup**

## Development of Technology for Repair of 08X14H Alloy Casting Using 03X12H Alloy Through Directed Energy Deposition (DED) Process

Repair of 08X14H alloy casting using 03X12H alloy through DED process is being carried out for M/s. VSSC, Thiruvananthapuram. This project aims to refurbish high-value 08X14H alloy castings used in semi-cryogenic engines for space applications. Inclusions, porosity, and embedded defects will be removed by machining processes, and the casting will be refurbished using the DED process. The main challenge is to obtain a sound metallurgical bonding between 08X14H casting and 03X12H deposition alloys for the refurbishment of the castings. Test plate angle configuration was designed based on an analysis of the powder flow pattern in the DED machine, which was studied through flow visualization using LED backlighting. Optimization of process parameters has been completed, and sound metallurgical bonding between 08X14H and 03X12H alloys has been achieved. Further, the cavities and test plate were deposited with optimized parameters, which are being tested for establishing technology to repair 08X14H alloy castings using DED process.



# Value Added Laboratory Services



## Precision Metrology Services

CMTI renders services in calibration of masters in the area of length, angle, form, surface finish and gears having majority traceability to international standards with measurement capabilities, which are best among any other laboratories in India. Metrology Laboratory is catering to the needs of the industry in calibration and precision measurements. The laboratory handled 966 calibration assignments and 70 inspection assignments during the current period. Major portions of assignments were carried out in the area of calibration and inspection of precision components.

The major calibration services provided to 11 Government Organizations, 10 Public Sectors, and 309 Private Organizations during this period are:

- Slip Gauges - 26 sets.
- Long Slip Gauges - 198 Nos.
- Angle Gauge blocks - 170 Nos.
- Spirit Level - 06 Nos.
- Surface Roughness & Depth Masters - 76 Nos.
- Glass Hemisphere and Flick Standards - 35 Nos.
- Optical flats - 43 Nos.
- Optical Parallels - 99 Nos.
- Master Cylinders/ Cylindrical Squares - 11 Nos.
- Radius Standard / Contour Master - 42 Nos.
- Electronic Levels, Mini Levels and Coincidence Levels - 22 Nos.
- Dial Gauges - 42 Nos.
- Glass Scales/ Grids - 74 Nos.
- Master Gears - 06 Nos.
- Ring Gauges - 68 Nos.
- Thread Ring Gauge - 09 Nos.
- Plug Gauges / Master Disc - 47 Nos.
- Thread Plug Gauge - 3 Nos.
- Caliper Checkers / Check Masters - 22 Nos.
- Step Gauges - 07 Nos.
- Granite/Steel Squares - 05 Nos.
- Vernier / Digital Caliper - 15 Nos.
- Test Mandrels - 17 Nos.
- Ball bar - 03 Nos.
- Spherical Masters and Tungsten Carbide Balls - 39 Nos.
- Thread Measuring Pins - 95 Nos.
- Autocollimator - 01 No.
- Micrometer - 48 Nos.
- Radius Gauges - 04 Nos.
- Height Gauge - 02 Nos.
- Height Master - 03 Nos.
- Portable Roughness Tester - 01 No.
- Laser Measurement System - 04 Nos.
- Angular Graticule - 05 Nos.
- Involute Profile & Lead Master - 5 Nos.
- Indexing Table - 02 Nos.
- Rotary Table - 04 Nos.
- Slip Gauge Accessories - 02 Sets
- Onsite Calibration of:
  - CNC Machines - 21 Nos.
  - CMM - 08 assignments
  - Slip Gauge Comparator - 02 assignments
  - Universal Length Measuring Machine - 09 assignments
  - Laser Micrometer - 01 assignment
  - Profile Projector - 03 assignments
  - Form Tester - 06 assignments
  - Video Measuring System - 03 assignments
  - Surface Plate - 01 assignment
  - Contour Tester - 01 assignment

During the current period, the metrology laboratory conducted various calibration work including incoming inspection, vendor component inspection, and inspection of bought out items for internal projects. The laboratory also provided support for measuring critical parameters for precision machined components for external customers. Furthermore, it assisted in ultra-precision measurements for student projects and the R&D work of the Scientists in the Institute.

As part of the quality assurance plan, the metrology laboratory offers inspection services to internal projects. It supports the inspection and measurement of critical parameters for in-house machined parts, subcontracted parts, and bought outs. Some of the internal projects include VM 10T, TSME, MRA & TRA, DAPP, LR-550, CRM, Wax Injector, USUPTM-2, HSLTR, and Ball Screw.

---

## Micro and Nano Manufacturing Services

---

- Delivered 150 sets of dia 12mm x 5mm pitch ball screw assembly to LPSC Valiamala in the current year
- Delivered 30 nos. of UT reference blocks to M/s. DMRL DRDO Hyderabad
- Delivered 15 sets of feed rollers to SKF India limited
- Delivered 51 nos. of chip and 57 nos. of rack rail to HAL engine division

---

## Sensors and Vision Technology Centre Services

---

- Deep Silicon Dry etching
- Wafer Bonding : Glass-Glass fusion bonding, Multi-stack anodic bonding, Si-SiO<sub>2</sub> fusion bonding
- Gold and Copper selective electroplating

---

## Advance Material Characterization Services

---

- Advance Material Characterization services provided to industry and academia using Atomic Force Microscope (AFM), Nano indenter, Optical Profiler, Ellipsometer, FTIR, Raman Spectroscope, Confocal Microscope, Particle size analyser, Micro Hardness Tester, FESEM & EDXA, Vacuum Furnace & Ball Mill.
- Testing of Porcelain Insulators has been carried out as per RDSO standards:
- Porcelain Insulators for railway traction applications are a category apart from the regular insulators as they demand extremely stringent performance and safety requirements. Total number of samples tested : 730
- AMC (Industry + Academia + Internal + Demonstration) services from April 23 to March 24:
- Total task undertaken: 301

**Beneficiary Industries:** L&T Defence, 3D Product Development Pvt. Ltd., AAF India Pvt. Ltd, Optics & Allid Engg. Pvt. Ltd., Neumesh Labs Pvt. Ltd., VICHAR TECHNOLOGY, M/s. RITES Limited Mumbai, M/s. RITES Limited Delhi, M/s. RITES Limited Chennai, M/s. Modern Insulators Ltd., M/s. Insulators Electricals Company, M/s. Saravana Global Energy Ltd., M/s. Aditya Birla, Nano watts, ISRO, Log9 Materials, M/s. Vichar Tech services, M/s. Hind High Vacuum Co. Pvt. Ltd., Central Power Research Institute. Bengaluru (CPIR), M/s. Chemical and Metallurgical Laboratory, M/s. P J Margo Pvt. Ltd., Indo-MIM Pvt. Ltd., ITC, Geological & Metallurgical Laboratory. Applied Materials, D M Enterprises, Bosch Limited, Aavid Thermalloy India Pvt. Ltd., Bulk MRO Industrial Supply Pvt. Ltd., TUV Rheinland India Pvt. Ltd., TVS Motor Company Limited Hosur, Titan Company Pvt. Ltd. Hosur, Weir Minerals India Pvt. Ltd.

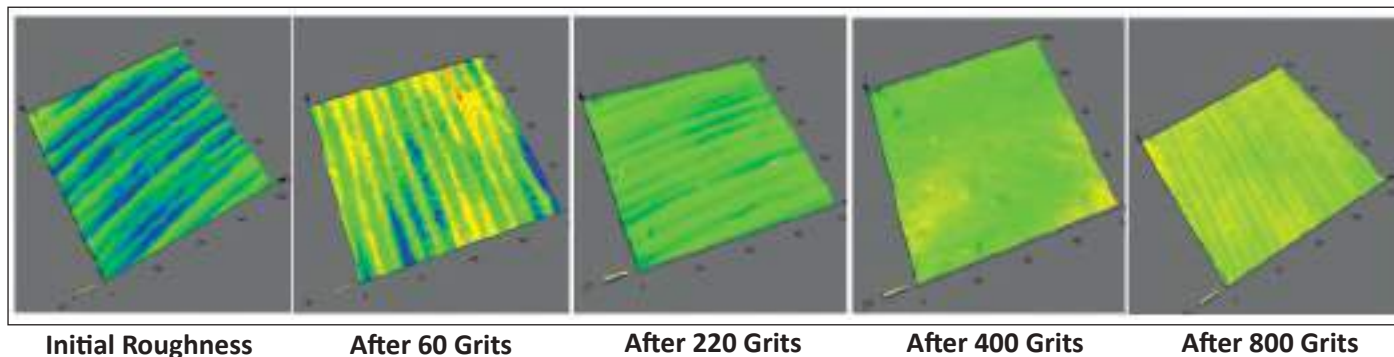
Academia : NITK, IEST Shibpur, BMS college of engineering, RV College of Engineering etc., Dayananda Sagar College Bengaluru, Atria Institute of Technology, Acharya Institute of Technology, Bangalore Institute of Technology, Sambhram Institute of Technology, Periyar Maniammal Institute of Technology, S.R.M. Institute of Science & Technology.

---

## Surface Finishing of Heart Stents Through AFFM-150D to M/s. THK Health Care Ltd., Thiruvananthapuram

---

Improvement of surface roughness Ra from 1.746  $\mu\text{m}$  to 1.015  $\mu\text{m}$



---

## Materials and Metallurgy Services

---

- Failure analysis of engineering components - 3 case studies reported. Following were the beneficiaries from Industry;
  - M/s. RR Precision (India) Pvt. Ltd., Kolar
  - M/s. New Super Springs, Bengaluru
  - M/s. Buhler India Pvt. Ltd., Bengaluru
- Contributions towards sponsored projects executed by Groups / Centres.
  - Quality control recommendations on raw materials and components, Material composition testing, Heat treatment processing, Non-destructive evaluation, Microstructure analysis and Mechanical Testing related inputs for the following major projects during 2023-24
    - Twin Screw Mixer Extruder for HEMRL, Pune
    - Vertical Planetary Mixer 10 T- I & II for Satish Dhawan Space Centre, SHAR
    - Stud Tensioning Equipment, BARC
    - Procurement, Fabrication and supply of internal Deflector Ball Screw Assemblies, ISRO
    - Rapier loom 550
    - Multimaterial deposition of Inconel 625 and Ti6Al4V on Al6061

---

## Vibration Testing for Hydraulic Pump of LUH

---

The order given by HAL accessories division, Lucknow for performing vibration testing of pump for helicopter. This setup designed for simulating the vibration conditions for pump under pump active condition. This is first attempt is made for performing the vibration test of aerospace pump in active conditions. Since the the pump is vibrating on vibration shaker for 2000 Hz, the motor drive to the pump is isolated from vibration shaker table. The drive is independent from vibrating table.



**Vibration testing for hydraulic pump**

---

## Qualification Testing of Fire Extinguisher Bottles

---

The order was placed by M/s. Ceasefire on CMTI for the qualification test (QT) of two types of fire extinguishers for the human space flight program (Gaganyaan):

- Portable water mist fire extinguisher
- Fixed water mist fire extinguisher

The following tests were part of the full QT that was conducted:

- Thermo-vacuum testing : with vacuum pressures up to  $10^{-6}$  mbar and temperature cycling from 7°C to 70°C for 96 hours.
- Mechanical shock test : The requirement was for 3 shocks at 50G for 10msec (half sine) in all three axes of the test article. A total of 6 shocks in orthogonal axes (i.e. x and -x) x 3 axes.
- Random vibration : from 5 to 2000Hz for a duration of 1 minute per axis for all three axes.
- Acceleration test : 30.4g for 1 minute in the longitudinal axis and 4.2g for 1 minute in the lateral axis.
- Mould growth test : Wetting the surface with fungi spores in 10 minutes and maintaining a temperature of 30°C and humidity of 95%, allowing an incubation period of 28 days (JSS 55555 standard), with the pass criteria being that the mould should not grow on any part of the test article.
- Humidity test : 268 hours (23+/-2°C for 24 hours and 50+/-C for 240 hours) with relative humidity between 85% to 95%, with thermal cycling from 30°C to 60°C.





### Qualification Testing of Pre Cooler and Heat Exchanger

The airworthy heat exchangers designed for LCA Mk-1A, were brought to CMTI for production qualification testing (PQT). There were three types of plate heat exchangers (PHE).

- Fuel cooled oil cooler (FCOC)/HE-1
- Fuel cooled oil cooler (FCOC)/HE-2
- Reheater

The below tests were a part of the PQT that were conducted,

- Random vibration: Active vibration test with a frequency range from 5 to 2000Hz for a duration of 15min/axis for all three axis with hydro-static pressures upto 35bar.
- Thermal shock test: -55°C and 150°C for three cycles at 1hr soaking time in each chamber.
- High temperature pressure cycling test: 1,50,000 cycles (continuous) per unit at pressures upto 35bar and temperatures upto 150°C with a cycling frequency of 10to 15cycles per minute.
- Leakage test (ATP): post each of the above PQT, a leakage test with the respective fluid medium, i.e, Nitrogen (gas), Aviation kerosene, gear box oil, and hydraulic oil was carried out.



Qualification test for pre cooler and heat exchanger

## Test Setup for Performance Testing of Hydro Motors

M/s. Dover approached CMTI for the performance evaluation of the hydro-motors. The hydro-motor performance parameters such as shaft speed, torque, flowrate, pressure (inlet and outlet) and oil temperature were recorded to plot the performance curves.

The scope of testing included the comparison of performance curves with the benchmark motor. The torque and speed requirements were extensive which we could cater with the help of two dynamometers (eddy current based for high speed and low-medium torque requirements and powder brake based for low speed and high torque requirements) and state of the art test rig, which can cater 100lpm and 210bar pressure, all included with instrumentation, data acquisition and programmed test schedules.



## Distribution of Customers for Value-Added Laboratory Services

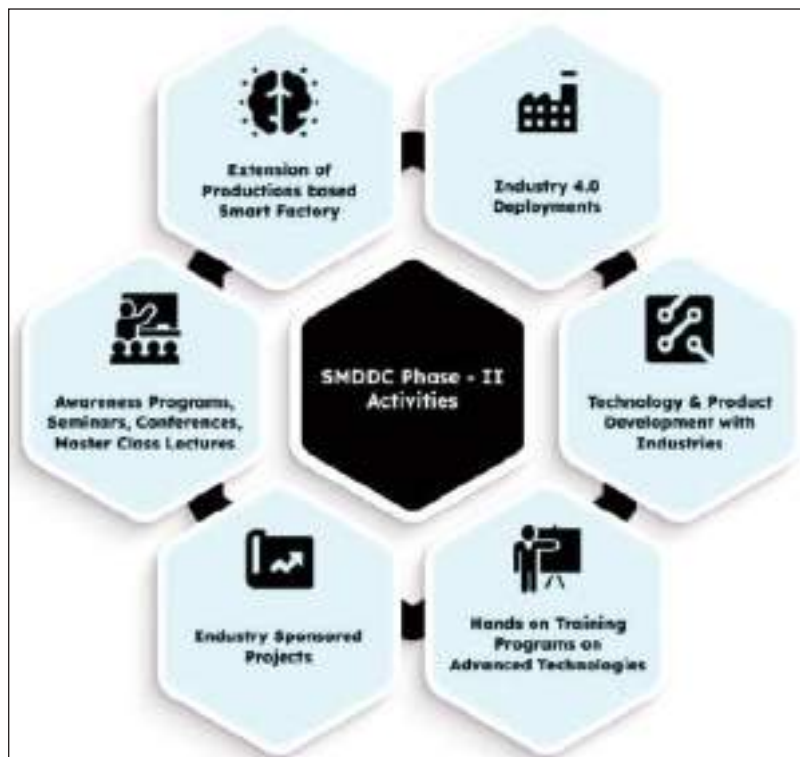
(TIC - Testing, Inspection, Calibration and Certification Services)

Type	No. of Clients	Numbers ( in % )	Rs. in Lakhs	Value ( in % )
General Engineering Industries	589	87.52	587	95.02
Government Establishments	40	5.94	10.66	1.73
Educational Institutes	44	6.54	20.08	3.25
Total	673	100.00	617.74	100

## Major Plan Projects Proposed

### Augmentation of CEFC-Smart Manufacturing Demonstration and Development Cell (SMDDC) Phase - II

Under the SAMARTH Udyog Bharat 4.0 Platform of MHI, CMTI has established a Smart Manufacturing Demo & Development Cell (SMDDC) as a Common Engineering Facility Centre (CEFC) to promote and facilitate the development and adoption of smart manufacturing practices by the Indian manufacturing industry. CMTI possesses the infrastructure and capability for development works, and has been actively collaborating with industries on technology solutions/product development.



The implementation of Industry 4.0 solutions by Indian industries is still in its early stages. Currently, MSMEs face challenges in investing in new technologies, as most of the hardware and software needs to be imported, resulting in higher costs. Moreover, there are limited affordable indigenous solutions that cater to the needs of MSMEs. Additionally, imported technologies often fail to provide customized solutions that meet the requirements of Indian MSMEs. The indigenous development of hardware and software for smart manufacturing solutions will encourage the adoption of these technologies by Indian manufacturing industries, particularly MSMEs. Furthermore, there is a need to upgrade SMDDC into a national test facility, which can assist numerous industries in developing IIoT products, ultimately contributing to the advancement of the country in this domain, from integrators to suppliers.

Augmentation of the Smart Manufacturing Demonstration and Development Cell (SMDDC Phase-II) will focus on the development of Industry 4.0 Products and technologies for the capital goods sector [TRL 7-8].

**The Key Industry 4.0 Projects and Development Initiatives under Smart Manufacturing Demonstration and Development Cell (SMDDC) Phase -II :**

Sl. No.	Research Areas & Project Names	Target (TRL)	Industry Partners
1	Augmentation of Cyber-Physical Machine Tool Subsystems with advanced features	7	M/s. SIEMENS Ltd.
2	Future Factory solution for driving operational excellence leveraging the tenets of Industry 4.0	8	Hitachi Vantara
3	Development of Smart Femtosecond Laser Micromachining System for Industrial Applications	8	M/s. New Age Instruments & Materials Pvt. Ltd.
4	Design and development of Autonomous Mobile Robot for Industrial Automation	7	M/s. m2nxt Solutions Pvt. Ltd., Bengaluru
5	Automation of Quality Checking in Solar Cell and Module Manufacturing Line	8	M/s. Tata Power Solar System Pvt. Ltd., Bengaluru
6	Digital adherence to Industrial safety	8	M/s. ENMAZ Engineering Services Pvt. Ltd., Bengaluru
7	Development of Machining stability prediction module for CNC metal cutting machine (Milling Machine)	8	M/s. m2nxt Solutions Pvt. Ltd., Bengaluru
<b>Total Project outlay : 42.898 crores</b>			
<b>Duration : 3 Years</b>			

**Expected Outcomes :**

The SMDDC Phase 2 will focus on developing cutting-edge Industry 4.0 technologies and solutions to address current and future challenges in the manufacturing sector. This will be achieved through projects related to AI, ML, Immersive AR, 5G, digital twin-based cyber-physical machines, smart sensor developments, precision autonomous vehicles, and smart machines & machining technologies. The expanded CEFC will serve as an essential platform for collaboration between user industries, solution providers, end users, researchers, and industry stakeholders, fostering innovation, knowledge creation, and skill development.

The Phase 2 projects will not only support India's position as a leader in the global smart manufacturing landscape but will also contribute to the overall growth of the Indian economy by boosting productivity, quality, and competitiveness of the manufacturing sector. By focusing on localized solutions, technology transfer, and handholding support for Indian industries, especially MSMEs, the expanded CEFC will play a vital role in democratizing access to Industry 4.0 technologies and bridging the existing gaps. This will ensure that the benefits of smart manufacturing are enjoyed by a broad spectrum of stakeholders, ultimately enhancing India's global competitiveness and paving the way for a sustainable and prosperous future in manufacturing.

**MHI Mega Project : Enhancement of CMTI Capabilities in Engineering Advanced Machines and Process Technologies Across Various Manufacturing Sectors**

CMTI submitted the proposal to the Ministry of Heavy Industries, Govt. of India. The following are the focus areas for the Engineering of Advanced Machines and Process technologies covering various manufacturing sectors :

1. Designing and developing a Battery Manufacturing Production Line to facilitate Indian industry partners with indigenous machinery for electrode roll-to-roll manufacturing and cell assembly. The target is to achieve a production capacity of 10,000 Lithium-ion cylindrical cells per day.
2. Developing Textile Machinery to support Indian Textile Machinery Manufacturers and Textile Engineering Industries. The aim is to offer them cost-effective, state-of-the-art technologies for modernizing and enhancing the quality and productivity of their machinery.
3. Creating Auto-Electronics Products and Technologies for Electric Vehicles (EVs), including technology development for Next-Generation Electric Vehicles with Digital Twins and IoT, AI/ML-based technologies for Advanced Driver Assistance, and Sensors for Auto Electronics.
4. Engineering Semi-Conductor Manufacturing Systems, aiming to design and develop three machines commonly used in nanotechnology and semiconductor fabrication.
5. Indigenous Development of CNC, Drives, and Motors for Indian Engineering Industries, with a focus on developing advanced multi-functional drives and CNC (Computerized Numeric Control) & Adaptive Controllers.
6. Development of Advanced Machines, Equipment, and Instruments in the area of advanced manufacturing technology, covering Special Purpose machines, Precision & Micro Machines, Smart Machines, and instrumentation.
7. Establishing Technology Service Centers across the country to provide advanced testing services and to facilitate technology transfer and implementation with a focus on supporting the SME sector by establishing better support systems.

---

### **Proposal to Establish the National Sensor Hub at CMTI – Submitted to MeitY**

---

The CMTI (Central Manufacturing Technology Institute) has proposed to the Ministry of Electronics and Information Technology (MeitY) to establish its existing Sensor Technology Development Centre (STDC) as the "National Sensor Hub". This proposal aims to identify sensors of industrial importance that are currently imported in large quantities and to manufacture them using indigenous technologies to meet the demands of Indian industries.

The establishment of the National Sensor Hub is important for improving access to home-grown technology and reducing the country's reliance on imported sensor technologies. By leveraging local manufacturing capabilities, the proposal seeks to strengthen the manufacturing sector in India, ensuring that industries can use cost-effective sensors tailored to their specific needs. This move aligns with the broader goal of promoting self-reliance in technology and manufacturing, which is essential for the growth and competitiveness of Indian industries in the global market.

# Awards and Recognitions



## Institutional Awards

- **Aerospace Laboratory of CMTI has been successful in getting AS9100 D accreditation**

The Aerospace Lab Group, part of the Center for Aerospace and Additive Special Manufacturing under CMTI, has successfully completed its certification audit for AS9100 Rev D accreditation. The group, with expertise in the design, development, and qualification testing of Line Replaceable Units (LRUs) for various platforms including fighter aircraft, helicopters, and civil aircraft, underwent the audit conducted by NVT Quality, an ANAB-accredited body.

The aerospace lab was accredited for following scopes

- Design, Development & Manufacturing of Hydraulic Line Replaceable Units (LRUs) & Test Systems for Aerospace, Defence & General Engineering Applications.
- Testing of Hydraulic Accessories for Aerospace & General Engineering Applications.

The certification is valid for three years, with scheduled audits every year until August 8, 2026. The certification process involved the creation of over 100 forms, 26 processes, and 52 key performance indices, covering a total of 15 projects across scopes of product development and testing.



- **IESA AWARD - Best Skilling Entity 2023-24**

CMTI has been awarded with “**Best Skilling Entity 2023-24**” by IESA, for its training in the semiconductor domain during the IESA VISION SUMMIT held in Jan 2024. This award specifically recognizes the Level-2 training program on Sensor Technology.



- **ELCINA Special Jury Award -2023**

CMTI received the “**Special Jury Award – 2023**” by ELCINA - Electronic Industries Association of India in the Category of Defence Electronics Products development in November 2023 for the institute's contribution towards the design and development of several electronics products to the defence sector.



## Individual Awards

- **Vasvik Industrial Research Award – 2023**

Dr. Nagahanumaiah, Director of CMTI, was honored with the “Vasvik Industrial Research Award for the year 2023” in the category of Mechanical Engineering and Construction Technology for his lifetime contributions to Industrial Research and Development on 19<sup>th</sup> January 2024.



- **Fellowship of Indian National Academy of Engineers (INAE)**

Dr. Nagahanumaiah, Director, CMTI has been inducted as a Fellow of the Indian National Academy of Engineers (FNAE) with effect from 1<sup>st</sup> November 2023.





- **Best Poster Award**

Mr. Chethan H. S., Technical Assistant, Precision Metrology Group has been awarded with **BEST POSTER AWARD** for the article titled Straightness Measurement of Long Cylindrical Guide Rod using Autocollimator with the aid of Precision Level, presented at the 9<sup>th</sup> National Conference on Advances in Metrology (AdMet-2024) organized by Gurugram University, Gurugram, 8-9 March 2024.



## Research Collaborations : MoU and NDA



1. An MoU signed between CMTI and Quantum Point LLC on 4<sup>th</sup> April 2023
2. An MoU signed between CMTI and Allegis Service (India) Private Limited on 11<sup>th</sup> April 2023
3. An MoU signed between CMTI and Hitachi on 3<sup>rd</sup> July 2023
4. An MoU signed between CMTI and the Council of Science and Industrial Research- National Aerospace Laboratories, on 11<sup>th</sup> July 2023
5. An MoU signed between CMTI and Filtrec Bharat manufacturing Private Limited on 12<sup>th</sup> September 2023
6. A Tri party MoU signed between CMTI and El Camino Technologies private Limited, Ganpact University on 12<sup>th</sup> September 2023
7. A Tri party MoU signed between CMTI and Indian Institute of Technology, Bihta, Patna & Orna24 Industries Private Limited on 11<sup>th</sup> October 2023
8. MoU signed between CMTI and Ganpath & Elcamino Technology Private Limited on 12<sup>th</sup> November 2023
9. An MoU signed between CMTI and SRM University on 13<sup>th</sup> November 2023
10. An MoU signed between CMTI and Bharat Heavy Electricals Limited on 14<sup>th</sup> December 2023
11. An MoU signed between CMTI and the Advance Machine Tool Testing facility on 20<sup>th</sup> December 2023
12. An MoU signed between CMTI and Posspole Private Limited on 29<sup>th</sup> December 2023
13. An MoU signed between CMTI and Indian Technology Congress Association on 21<sup>th</sup> March 2024
14. An NDA signed between CMTI and TTK Health care Limited on 25<sup>th</sup> May 2023
15. An NDA signed between CMTI and Filtrec Bharat Manufacturing Private Limited on 16<sup>th</sup> June 2023
16. An Indemnity Bond signed between CMTI and Mechano Indemnity Bond on 1<sup>st</sup> July 2023
17. An NDA signed between CMTI and Hitachi on 3<sup>rd</sup> July 2023
18. An NDA signed between CMTI and Dover India Private Limited on 11<sup>th</sup> July 2023
19. An NDA signed between CMTI and Portscap India Private Limited on 27<sup>th</sup> July 2023
20. An NDA signed between CMTI and Ordnance Factory Medak on 7<sup>th</sup> September 2023
21. An NDA signed between CMTI and Kummaya Design Studios on 28<sup>th</sup> September 2023
22. An NDA signed between CMTI and Neviton Softech Private Limited on 17<sup>th</sup> October 2023
23. An NDA signed between CMTI and Goodrich Aerospace Services Private Limited on 27<sup>th</sup> October 2023
24. An NDA signed between CMTI and Tata Electronica Private Limited on 1<sup>st</sup> December 2023
25. An NDA signed between CMTI and Dawniens Manufacturing Technology Institute on 27<sup>th</sup> February 2024
26. An NDA was signed between CMTI and Telepathic Communication device on 29<sup>th</sup> February 2024
27. An NDA signed between CMTI and Centre of Excellence on Machine Tools Design, IIT (BHU) on 29<sup>th</sup> February 2024

## New Facilities Created



### 1. Particle Counter Microscope



Particle counter microscope

### 2. Four Disc Polishing Machine



Four-disc polishing machine

## HR Activities



---

### HRD Programs Conducted by CMTI

---

The institute has been conducting technology upgradation training programs targeted to managers, engineers, technical supervisory personnel, and students, which have been well received and appreciated by engineering industries in the country. These programs are continuously updated in terms of content and quality. The current emphasis is on training of industry personnel to meet the challenges of global competition.

The following HRD activities were carried out during 2023-24, by conducting 44 training Programmes for 504 Engineers over 135 Man days.

---

### Training Programs

---

#### Scheduled Training Programs

25 scheduled training programs were conducted for 261 participants for over 77 Man Days on topics like Additive Manufacturing & Rapid Tooling, Advanced Materials Characterization Techniques, Calibration of Dimensional Measuring Equipments, Chemical Mechanical & Metallographic Testing of Metallic Materials, Gear Engineering, Geometric Dimensioning & Tolerancing, Industry 4.0 & Smart Manufacturing Systems, Introduction to CMM, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017, Noise & Vibration Analysis methods (Basic & Advanced), Non Destructive Testing, Precision Measurements & Metrology, Uncertainty of Measurements for Dimensional Measurements, Measurement Uncertainty for Chemical & Mechanical Parameters by Guide for Uncertainty Measurement (GUM) Method, Micro Electro Mechanical System (MEMS) & Its Applications, Corrosion & Its Prevention through Surface Finishing, Basic course on Single Point Diamond Turning (SPDT), Laser Micromachining, Heat Treatment in Manufacturing Technology, Calibration of CMM & Machine Tool.

#### Exclusive Training Programs

14 Exclusive training programs were conducted for 182 participants for over 45 Man Days on PLC & CNC for BITS – Pilani, “GD&T, Manufacturing & Inspection” for M/s. Bosch – Bengaluru, 2 batches of Micro & Nano Fabrication for Applied Materials – Bengaluru, Geometric Dimensioning & Tolerancing, for Dynamics – Bengaluru, GD&T, Manufacturing & Inspection for Applied Materials – Bengaluru, Mechatronics & Manufacturing Automation for Applied Materials – Bengaluru, Industry 4.0 & Smart Manufacturing Systems for Applied Materials – Bengaluru, Industry 4.0 & Smart Manufacturing Systems for Actalent – Bengaluru, Calibration of Dimensional Parameters for Hitachi Astemo FIE Pvt. Ltd – Bengaluru, Estimation of Measurement Uncertainty, for 515 Army base workshop – Bengaluru, Smart Manufacturing & Industry 4.0 for KIOCL Ltd – Bengaluru, Additive Manufacturing & Rapid Tooling for GKN Aerospace Engine Systems India Pvt. Ltd. – Bengaluru.

#### Onsite Training Programs

5 Onsite training program was conducted for 61 participants for 16 Man Days on “Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017” for ATC Tires – Tamil Nadu, Noise & Vibration Analysis Methods (Basic & Advanced) for Portescap – Mumbai, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017 for Sami-Sabinsa Group Ltd – Bengaluru, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017

for Bharat Electronics Ltd – Bengaluru, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017 for Nayara Energy limited – Jamnagar.

---

## Skill Development Programs

---

- **Apprenticeship**

CMTI has initiated General Stream (B.Com/ B.Sc./ BCA/ BBA/ BA etc.), Graduate (Engg./ Tech.), Technician (Diploma) Apprentice training scheme for Mechanical / Electronics and Communications / Electronics & Instrumentation / Electrical / Electrical & Electronics / Computer Science / Civil & Metallurgical disciplines of Engineering/ Technology & - under National Apprenticeship Training Scheme (NATS)- Instituted by Board of Apprenticeship Training / Practical Training- Ministry of Human Resource Development- Government of India.

Total 48 Apprentices (37 Graduate Apprentices, 02 Technician Apprentice & 09 General Stream) have enrolled for the year 2023 – 24, under this scheme for a period of 01 year.

- **Student Internships**

CMTI has initiated one to two months of Internship for Students studying B.E./ B.Tech. & M.E./ M.Tech. in Mechanical / Production / Electronic & Communications/ Electronic & Instrumentation disciplines etc. A total of 163 students have undergone Internships at CMTI.

### General Internships

CMTI offers one to two-month internships to undergraduate and postgraduate engineering students from various institutes. This has two categories: The general category offered CMTI without a stipend and Sponsored category offered with stipend supported by DRISHTI program of MHI.

In 2023-24 there were 70 Graduate & Post Graduate Interns from various institutions like University of Michigan, Indian Institute of Technology – Tirupati, Indian Institute of Technology - Hyderabad, National Institute of Technology – Durgapur, PSG Institute of Technology And Applied Research – Tamil Nadu, Amrita Vishwa Vidyapeetham – Coimbatore, Bangalore Institute of Technology-Bengaluru, Jawaharlal Nehru Technological University – Kakinada, MES Institute of Management- Bengaluru, Sri Krishna Institute of Technology- Bengaluru, KLE Technology University-Hubli, Dayananda Sagar College of Engineering-Bengaluru, B M S College of Engineering-Bengaluru, Sahyadri College of Engineering & Management- Mangalore, Acharya Institute of Technology-Bengaluru, RNS Institute of Technology- Bengaluru, Bapuji Institute of Engineering & Technology-Davanagere, Atria Institute of Technology-Bengaluru, East West Institute of Technology- Bengaluru, Ramaiah Institute of Technology-Bengaluru, Global Academy of Technology - Bengaluru, St Joseph Engineering College - Mangaluru, Mangalore Institute of Technology & Engineering - Moodabidre, Reva University-Bengaluru, MVJ College of Engineering- Bengaluru, VTU - Bengaluru, Malla Reddy College of Engineering & Technology- Hyderabad, CMR University-Bengaluru, BMS Institution of Technology & Management - Bengaluru, Christ University - Bengaluru

### MHI Supported Internship under DRISHTI Technology Innovation Platform

87 Graduate Engineering students from various institutes have undergone sponsored Internship as listed below

- Acharya Institute of Technology, Bengaluru,
- Bapuji Institute of Engineering & Technology, Davanagere
- BGS Institute of Technology, B G Nagar
- BMS College of Engineering, Bengaluru
- BMS Institute of Technology, Bengaluru
- Channabasaveshwara Institute of Technology, Tumkur
- Dayananda Sagar College of Engineering, Bengaluru
- Don Bosco Institute of Technology, Bengaluru
- Dr. Ambedkar Institute of Technology, Bengaluru

- East West Institute of Technology, Bengaluru
- GITAM University, Bengaluru
- Global Academy of Technology, Bengaluru
- Gopalan College of Engineering & Management, Bengaluru
- Government Sri Krishnarajendra Silver Jubilee Technological Institute, Bengaluru
- JSS Academy of Technical Education, Bengaluru
- KLE Technology University, Hubli
- M. S. Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru
- Nitte Meenakshi Institute of Technology, Bengaluru

- NMAM Institute of Technology, Nitte- Mangalore
- Oxford College of Engineering, Bengaluru
- PES College of Engineering, Mandya
- PES University, Bengaluru
- Ramaiah University of Applied Science, Bengaluru
- Reva University, Bengaluru
- RNS Institute of Technology, Bengaluru
- Sambhram Institute of Technology, Bengaluru
- Sri Ramakrishna Engineering College, Coimbatore
- St. Joseph Engineering College, Mangalore

06 Post Graduate Engineering students from various institutes have undergone sponsored Internship as listed below

- GITAM University, Bengaluru
- RNS Institute of Technology, Bengaluru
- M. S. Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru

---

## Project Work

---

CMTI is providing live industrial project work for Graduate & Post Graduate Engineering students. A total of 33 students have undergone project work at CMTI.

- Non-Stipendiary Projects : 05 Post Graduate Engineering Students from Dr. Ambedkar Institute of Technology, Bengaluru
- Under DRISHTI program with MHI Support :
  - 19 Engineering Graduate students from various institutes have undergone sponsored project work as listed below

Acharya Institute of Technology - Bengaluru, East West Institute of Technology - Bengaluru , M. S. Ramaiah Institute of Technology - Bengaluru, NMAM Institute of Technology - Nitte Udipi, Oxford College of Engineering - Bengaluru, Pandit Deendayal Energy University - Gandhinagar, PES College of Engineering- Bengaluru, PES University - Bengaluru, Ramaiah University of Applied Science - Bengaluru, Reva University- Bengaluru, RNS Institute of Technology - Bengaluru, Sambhram Institute of Technology - Bengaluru, Siddaganga Institute of Technology - Tumkur, Sri Ramakrishna Engineering College- Coimbatore, Sri Venkateswara Engineering College - Tirupati, St. Joseph Engineering College - Mangalore.

- 9 Post Graduate Engineering students from various institutes have undergone sponsored project work as listed below

Acharya Institute of Graduate Studies - Bengaluru, M. S. Ramaiah Institute of Technology - Bengaluru, Siddaganga Institute of Technology - Tumkur, University Visvesvaraya College of Engineering - Bengaluru.

---

## MHI Trainees

---

CMTI under DRISHTI program offers six months of training to fresh graduate engineers as a finishing school training. In 2023-24 about 37 Engineering Graduate students from various institutes who have undergone the sponsored Trainee program as listed below

- Acharya Institute of Technology, Bengaluru
- BMS College of Engineering, Bengaluru
- CMR Institute of Technology, Bengaluru
- Dayananda Sagar College of Engineering, Bengaluru
- Don Bosco Institute of Technology, Bengaluru
- Dr. Ambedkar Institute of Technology, Bengaluru
- East West Institute of Technology, Bengaluru
- Gopalan College of Engineering & Management, Bengaluru
- Government Sri Krishnarajendra Silver Jubilee Technological Institute, Bengaluru
- Guru Nanak Dev Engineering College, Ludhiana
- IIT, Hyderabad
- M. S. Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru
- Nitte Meenakshi Institute of Technology, Bengaluru
- Presidency University, Bengaluru
- Reva University, Bengaluru
- RNS Institute of Technology, Bengaluru
- RV College of Engineering, Bengaluru
- SJB Institute of Technology, Bengaluru
- Sri Chandrasekarendra Saraswathi Vishwamaha Vidyalaya, Kanchipuram
- Sri Venkateswara Institute of Technology, Rappthadu
- Sri Venkateswara College of Engineering, Ananthapuram
- University Visvesvaraya College of Engineering, Bengaluru

---

## HRD PROGRAMS ATTENDED BY CMTI SCIENTISTS AND OFFICERS

---

- Lectures and Seminars conducted at CMTI

The following training programs were organized at CMTI for scientists and technical staff for knowledge enhancement

- Technical presentation on “Advanced Functional Materials for diverse Application” By Dr. Suman Singh, Principal Scientist CSIR-CSIO, Chandigarh on 14<sup>th</sup> September 2023.
- Lecture on “Ethercat Communication & EtherCAT Org” Training on 27<sup>th</sup> November 2023, By Mr. Martin Roston, Managing Director EtherCAT, Germany.
- Lecture By Prof. Shiv Gopal Kapoor, Emeritus Professor, University of Illinois Urbana-Champaign (UIUC), USA on 01<sup>st</sup> December 2023.

## CMTI Participation in Events Conducted by Others

- **National Technology Week 2023** : CMTI participated in the National Technology Week 2023, which was held at Pragati Maidan, New Delhi from 11-14 May 2023. The theme of the event was “From School to Start-up: Igniting Young Minds to Innovate,” organized to commemorate the 25<sup>th</sup> anniversary of National Technology Day. During the event, CMTI showcased its recent research and development activities funded by the Department of Science and Technology (DST) at their stall in the Department of Science and Technology pavilion. The aim was to promote the developmental projects carried out by CMTI. The event drew industry representatives, as well as delegates from DST, Ministry of Earth Sciences, DRDO, CSIR, DBT, DAE, MeitY, DoT, ISRO, and DPIIT. Additionally, students from various organizations visited CMTI’s stall and showed interest in learning about the applications and working of the developmental works.



- **One Week One Laboratory Program of CSIR-CMERI** : CMTI participated in the One Week One Lab program of CSIR-CMERI Durgapur held from September 11<sup>th</sup> to 15<sup>th</sup>, 2023, in Durgapur. During the event, CMTI showcased and demonstrated the smart foundry system.





## Conferences/Workshops/ Seminars and Symposiums

---

### National Conference on Robotics

---

With India being looked at as an alternative global manufacturing hub and in order to meet the expectations from the world on deliverables in terms of manufacturing solutions, we need to propel our manufacturing sector through Industry 4.0 and Robotics. The Indian robotics ecosystem has evolved at a slower pace compared to developed economies, with challenges such as high import dependency, hardware component costs, inadequate research and development investments, and lack of standards and certifications. However, India has potential to become a global hub for robotics in the coming decade. With aim to boost the growth of robotics for manufacturing in our country, the Ministry of Heavy Industries (MHI) in partnership with Indian Institute of Science (IISc), and Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), Bengaluru has hosted 'National Conference on Robotics' from July 3-4 at CMTI with theme "Robotics in manufacturing". About 301 delegates and experts from Industry, industry associations, startups, academia, and students have participated in the two days event.

The main objectives are;

- To identify what is needed for India's journey to become a global leader in robotics & autonomous systems for manufacturing
- To identify technology gaps and bring synergies to foster the development and growth of robotics for manufacturing in India
- To provide a platform for researchers, practitioners, startups, industry professionals and government bodies to share their insights, experiences, and innovations to propel the advancements of robotics for manufacturing.

**Inaugural Address :** Hon'ble Minister, Ministry of Heavy Industries, Dr. Mahendra Nath Pandey; Hon'ble Minister of State, Ministry of Heavy Industries Shri. Krishan Pal Gurjar; Director, IISc- Prof. Govindan Rangarajan; Secretary, Ministry of Heavy Industries, Shri. Kamran Rizvi, has graced the event with their august presence and highlighted the advancement in robotics globally with integration of sensors and AI/ML, the need and importance of growth of manufacturing of advanced robots in our country, for growth of manufacturing sector in our country. They requested the experts to come out with suggestions to make India the global hub for robotic manufacturing

**Invited talks :** Two industry experts have presented the user industry perspective on "Robotics" covering areas where robots are needed, criteria for implementation of robotics in manufacturing and the methods to drive automation.

**Panel discussions :** 25 experts from industry and academia as panellists of the five panel sessions, have shared their profound knowledge and experience, insights, and recommendations during the panel sessions on the following topics.

- Robot as Capital Goods : How to lead robot manufacturing in India?
- Human-Cobot Collaboration : Job creation and skilling for/with robots
- Network Enabled Manufacturing : Using 5G for NEM including robots
- Robotics in Defence : Challenges and Opportunities in the Strategic Sector
- Robot as a Product : Warehousing, Service Robots, Assistive Robotics, etc.



Glimpses of the national conference on robotics

**Exhibition** : Concurrently, with the conference, there has been very focussed exhibitions on “Robotics in Manufacturing”, participated by 19 organisations and 15 student groups. The exhibitors have demonstrated incredible array of robotic technologies, showcased their breakthrough ideas, fostering collaboration and investment opportunities.

**Robotics competition** : On the side-lines of the conference a “Competition on Robotics” for start-ups and students has been organised to demonstrate new ideas, which has been participated by 50 teams, in two categories. After two rounds of intense competition, evaluated by a panel of Jury, Prizes and awards to the winners were distributed to the 5 teams in the student category and 2 teams in the start-up category. The conferences proceedings, the outcomes of the discussions, recommendations of the panels, the future roadmap, and actions to be taken for India’s journey to become a global leader in robotics & autonomous systems for manufacturing, is covered in subsequent sections.

## Summit on Micro-Nano Sensor Technology on 22<sup>nd</sup> - 23<sup>rd</sup> Nov 2023



“Micro Nano Sensor Technology Summit” held at CMTI, Bengaluru in association with MEITY brought together over 100 participants from diverse disciplines, creating a vibrant platform for the exchange of ideas and innovations in the field. The summit served as a nexus for professionals, researchers and enthusiasts, fostering collaboration and knowledge-sharing. The event featured insightful panel discussions that delved into the forefront of micro and nano sensor technology addressing challenges, breakthroughs and future directions. These discussions provided a comprehensive overview of the current landscape, enabling participants to gain valuable insights into the latest trends and developments. The summit served not only as a platform for knowledge dissemination but also as a catalyst for interdisciplinary collaborations. Participants had the opportunity to engage in networking sessions, fostering connections that could lead to future partnerships and collaborative projects. Their convergence of experts from different fields sparked dynamic conversations, enriching the summit with a holistic perspective on the challenges and opportunities in micro and nano sensor technology.

## Workshop on Indian Status on Silicon and Diamond Photonics, Innovation, Research and Manufacturing Ecosystem on 22<sup>nd</sup> Sep 2023

CMTI conducted a one-day workshop on Indian Status on Silicon and Diamond Photonics Innovation, Research and Manufacturing Ecosystem. "IN-SPIRE 2023" was indeed eventful. Experts from the domain deliberated about the present scenario, discussed existing challenges and suggested probable solutions. This paved path for an ambitious roadmap ahead.



# Business Promotion Activities



## 1. Technology Demonstrations

- Hand-Held Laser Scanner demonstrated at National Technology Week pavilion at Pragati Maidan, New Delhi in May 2023
- Participation in Industry Meet on Advance Manufacturing Technologies on 9<sup>th</sup> November 2023 organized by CMTI, NRDC and VTU on 9<sup>th</sup> November 2023
- Participation in IMTEX 2023; displayed indigenously developed MEMS Sensors and capabilities of STDC and also CSurFlat software
- Participation in 11<sup>th</sup> CeNSE Student Research Symposium on 21<sup>st</sup> - 22<sup>nd</sup> September 2023
- Displayed the exhibits from STDC at PASSPOLE Bengaluru for about 6 months from August to January 2023
- Displayed the exhibits from STDC at Bharat Mobility Expo New Delhi, 1<sup>st</sup> -3<sup>rd</sup> February 2024
- Displayed the exhibits from STDC at DMTX 2023 during August 2023

**MACHINE TOOL CONDITION MONITORING EDGE MODULE**

Azadi Ka  
अमृत महोत्सव

CMTI

Energy meters, Accelerometers and Temperature sensors installed on legacy machine

SMART ENERGY MONITOR

4107.9  
40899.6  
40756.7

2064.9  
20419.6  
20386.7

Data transfer through WLAN

Legacy Machine implemented with MTCM EDGE Module

INT. ENABLED STANDALONE MODULE FOR MACHINE TOOL CONDITION MONITORING

Machine Tool Condition Monitoring IIoT Dashboard



## 2. Exhibition at Sixth India Manufacturing Show

CMTI exhibited stall during Sixth India Manufacturing Show held during 2<sup>nd</sup> - 4<sup>th</sup> November 2023, at Bengaluru International Exhibition Centre, Bengaluru.



## 3. Aerospace and Aviation 2047 - Exhibition 2023

CMTI Participated in the Aerospace and Aviation 2047 - Exhibition 2023, held at the Yashobhoomi Center in New Delhi. During the exhibition, CMTI showcased capabilities in Aerospace design and testing, MEMS, and SPM development.



---

#### 4. Bharat Mobility Global Expo 2024 - CMTI Exhibits

---

CMTI has Participated as Exhibitor in “Bharat Mobility Global Expo 2024” from 2<sup>nd</sup> - 3<sup>rd</sup> February 2024 at Pragati Maidan, New Delhi.



**Shri Krishna Rathod, Group Head,  
Business Development Group / Project Planning and Management Group, CMTI and  
Shri Niranjana Reddy K., Joint Director,  
Center Head, Centre for Micro, Nano Manufacturing and Metrology (C-MNTM), CMTI**

---

#### 5. CMTI Participated in the 4<sup>th</sup> Edition of G20 Space Economy Leaders Meeting (SELM)

---

CMTI has participated in 4<sup>th</sup> Edition of G20 Space Economy Leaders Meeting (SELM) held in Bengaluru, Karnataka on 6<sup>th</sup> - 7<sup>th</sup> of July 2023. Shri Mohanraj B. R., Joint Director, CMTI has presented CMTI contribution in solid propellant mixing machinery.



**Shri Mohanraj B. R., Joint Director, CMTI presenting at 4<sup>th</sup> edition G20 SELM**



**Dr. Jitendra Singh, MoS, Ministry of Science and Technology in discussion with Shri Mohanraj B. R., Joint Director CMTI during 4<sup>th</sup> edition G20 SELM**



**Dr. S. Somanath, Chairman, ISRO with Shri Mohanraj B. R., Joint Director CMTI during 4<sup>th</sup> edition G20 SELM**



## 6. CMTI Participated in 'Symposium on Industry 4.0'

ASSOCHAM, southern regional council has conducted a 'symposium on Industry 4.0', CMTI has actively participated in that.



Shri Mohanraj B. R., Joint Director, CMTI presenting at 'Symposium on Industry 4.0'

## Gallery of Other Events



### Commemoration Day - CMTI Diamond Jubilee Programme

CMTI celebrated its Diamond Jubilee with year-long events. The Commemoration Day to mark the conclusion of the celebrations was organized on 26<sup>th</sup> May 2023, at CMTI. The Chief Guest for the program was Shri S. Somanath, Chairman of ISRO, and the Guests of Honour were Dr. Satheesh Reddy (SA to RM), and Shri Vijay Mittal J. S., MHI. The event was presided over by Shri Senapathy Kris Gopalakrishnan, President - GC, CMTI. The Unveiling of the Diamond Jubilee Monument near the main gate entrance took place, followed by a preview of the 10 Ton at the Assembly Bay. The Commemoration function was followed by cultural events.



---

## International Yoga Day

---

To highlight the necessity of Yoga in the contemporary era, the International YOGA Day was organised on 21.06.2023 with Yoga Session in alliance with tutors from Patanjali Yoga Shikshana Samithi.



---

## Independence Day

---

The Independence Day was celebrated on 15<sup>th</sup> August 2023. Dr. Nagahanumaiah, Director hosted the National Flag with patriotic spirit followed by National Anthem. We celebrated the bravery of our fathers and their gift of freedom. Employees were distributed the National Flag and were requested to hoist the Flag at their Home to invoke the feeling of Patriotism and Embodiment of our commitment to nation building.



---

## Observance of Swachhta Pakhwada in CMTI from 16<sup>th</sup> - 31<sup>st</sup> August 2023

---

CMTI conducted Swachhta Pakhwada from 16<sup>th</sup> - 31<sup>st</sup> August 2023. The key events organized under this program included the administration of the Swachhta Pledge by the Director and Group Heads to CMTI employees, along with a webinar on “Well-being of Employees.” Theme-based days were observed, such as Zero Waste and No Paper Day, No Plastic Day, Energy Conservation Day, and Public Transport Day. Additionally, there was planting of saplings by the Director and Group Heads, along with a large-scale cleanliness drive in and around CMTI by its employees. Awareness programs through a bicycle campaign and in nearby government schools were also organized. CMTI employees took part in various competitions including speech, essay writing, drawing, and storytelling, with prizes distributed to the winners. The Swachhta Pakhwada concluded with a function at CMTI, where Smt. Tejaswini Ananth Kumar from Adama Chetana Foundation was the Chief Guest.



---

## Dr. Ambedkar Jayanthi Celebration

---

CMTI celebrated 132<sup>nd</sup> Birth anniversary of Bharath Ratna Dr. Bhimrao Ramji Ambedkar on 12<sup>th</sup> September 2023. A programme was organized by CMTI SC/ST Employees Social Economic Development Association. The programme was presided by Dr. Nagahanumaiah, Director, CMTI, and addressed the audience in honour of Dr. B. R. Ambedkar's contribution to the society. Shri H. N. Nagamohan Das, Retired Justice, High Court of Karnataka and Dr. Nirmala C. Yaligar, Doordarshan, Bengaluru, were the Chief Guest for the Day.



---

## Hindi Diwas

---

The "Hindi Pakhwada" was organized at CMTI from 20<sup>th</sup> September - 4<sup>th</sup> October 2023, as part of Promoting official Language - Hindi in day-to-day working in the Institute. As part of the celebrations, The "Hindi Divas" was celebrated on 5<sup>th</sup> October 2023. Prizes were distributed by the Chief Guest to the winners of various competitions, Hindi typing through google indic, Hindi Songs, Quiz, Technical Seminar in Hindi.



## Special Campaign 3.0 (Swachhta)

As part of Special Campaign 3.0 during 02.10.2023 to 31.10.2023, CMTI organised a Blood Donation Camp on 18.10.2023, in association with Lions Club, Bengaluru. A cleanliness drive by all the staff members, Project fellows, Trainees were conducted on 17.10.2023 in CMTI premises. The Security Reception was modified and inaugurated on 31.10.2023.



---

## Ayudha Pooja Celebration

---

Ayudha Pooja was celebrated with usual fervour and devotion at CMTI on 20<sup>th</sup> October 2023, at New workshop. (PAT Dept.,). The Prizes were also distributed to the wards of the Employees who had excelled in their academics by the Director and Joint Directors.



---

## Rashtriya Ekta Diwas

---

CMTI celebrated the National Day of Unity (Rashtriya Ekta Diwas) on 31<sup>st</sup> October 2023. To initiate the program, Director, Centre/Group Heads administered the Rashtriya Ekta Diwas Pledge to all the Employees of their respective groups on 31.10.2023. With a view to spread the message of National Unity and Spirit of Rastriya Ekta.



## Vigilance Awareness Week

The 'Vigilance Awareness Week' was observed at CMTI from 30<sup>th</sup> October - 5<sup>th</sup> November 2023. The Oath taking of the Integrity pledge was administered by Director, Centre/Group Heads to all the Employees of their respective groups.

A concluding programme was organized on 16<sup>th</sup> November 2023 to mark the Vigilance Awareness Week. Dr. C. N. Manjunath, Director & Senior Cardiologist, Sri Jayadeva Institute of Cardiovascular Sciences and Research, Bengaluru, was the Chief Guest on the occasion. On this occasion 'Speech, poster-making & Essay Writing Competition' was organized and winners were felicitated by the Director and Chief Guest.



## Kannada Rajyotsava

CMTI celebrated the Kannada Rajyotsava on 21<sup>st</sup> November 2023. The function was inaugurated by hoisting the Flag by the Director. The Director addressed the gathering. Shri H. Dundiraj, Comedy Writer and Prof. Abdul Rehman Pasha, Writer, were the Chief Guest. As part of the celebration various indoor and outdoor, cultural competitions were conducted and prizes were distributed by the Chief Guest to the winning participants.





---

## Ayurveda Day

---

As a part of Ayurveda Day, a program was organised by the Institute on 10<sup>th</sup> November 2023. The Theme of the event “Ayurveda for One Health” with tagline ‘Ayurveda for everyone on every day’. Dr. B. A. Venkatesh, Ex-Principal, Govt. Ayurvedic Medical College and Hospital, Bengaluru was the Chief Guest for the day.



---

## Constitution Day

---

The Constituent Assembly adopted Constitution of India on 26<sup>th</sup> November 1949. Constitution Day also known as Samvidhan Diwas was observed on 26<sup>th</sup> November 2023 and we the people of India read the Preamble of the Constitution of India, to commemorate the adoption of the Constitution of India. The Director administered the Pledge through virtual mode to all the Employees.

---

## Janjatiya Gaurav Diwas

---

CMTI observed the Birth Anniversary of ‘Bhagwan’ Birsa Munda, the legendary freedom fighter and tribal leader of the country as “Janjatiya Gaurav Divas” commencing from 15<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> November 2023 to coincide with the Constitution Day across the country. Shri Venkatachalam G., Chief Administrative Officer, spoke on the contributions of tribal communities in national history and culture on 27.11.2023.

---

## Awareness Programme on Sexual Harassment at Workplace

---

An Awareness Programme on Sexual Harassment at Workplace was scheduled on 12<sup>th</sup> December 2023. Smt. Sreevidya Subramanyam, Co-founder & Director, Suchinta Solutions Pvt.Ltd., presented a talk on general awareness on Prevention of Sexual Harassment at Workplace.

---

## Address by the Director on the Eve of New Year 2024

---

On the eve of New Year 2024, an introductory session was held for all the employees of CMTI. Dr. Nagahanumaiah, the Director, addressed all the employees at the event. He appreciated the efforts of CMTI colleagues and emphasized the importance of team spirit in his speech. Additionally, he highlighted the challenges and opportunities for the Institute to grow as a technology developer.

---

## Republic Day

---

The Republic Day was celebrated on 26<sup>th</sup> January 2024. Dr. Nagahanumaiah, Director hosted the National Flag followed by National Anthem by honouring the date on which the Constitution of India came into effect.



---

## International Women's Day Celebration 2024 at CMTI

---

In 2024, a two-day workshop was held on 14<sup>th</sup> - 15<sup>th</sup> March to mark International Women's Day. The workshop, organized by CMTI, focused on exploring and celebrating the impact of women in the fields of science, technology, humanities, and education. The event featured invited talks, contributory talks, poster presentations, technical and non-technical talk competitions, interactive sessions, panel discussions, and a talent show, all aimed at highlighting the diverse roles of women in shaping the future.



**AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS  
2023-24**

## AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS 2023-24

### Our Bankers

1. **State Bank of India**

Yeshwanthpur

Bengaluru - 560 022

2. **ICICI Bank**

APMC Yard

Yeshwanthpur

Bengaluru - 560 022

3. **Central Bank of India**

Peenya Ind. Area Branch

Jalahalli Cross

Bengaluru - 560 057

### Our Auditors for the year 2023-24

1. **M/s. BRV Goud & Co.,**

Chartered Accountants

Bengaluru - 560 004

# Annual Accounts Statements

## Independent Auditor's Report

To,

The Members of M/s. Central Manufacturing Technology Institute, Bengaluru.

## Report on the standalone Financial Statements

### Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **M/s. Central Manufacturing Technology Institute**, which comprises the Balance Sheet as at 31<sup>st</sup> March 2024, the Statement of Income and Expenditure for the year ended 31<sup>st</sup> March 2024 and a summary of significant accounting policies and notes to accounts.

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the aforesaid financial statements give the information required and give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India:

- 1) In case of Balance Sheet, of the state of affairs of Central Manufacturing Technology Institute, as at 31<sup>st</sup> March 2024.
- 2) In case of the Income and Expenditure Account, of the Surplus, being Excess of Income over Expenditure for the year ended on that date.

### Basis for Opinion

We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing (SAs) issued by Institute of Chartered Accountants of India. Our responsibilities under those standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the company in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

## Management's Responsibility for the Financial Statements

Management is responsible to the preparation of the financial statements. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records for safeguarding of the assets of the institute and for preventing and detecting frauds and other irregularities; selection and application of appropriate implementation and maintenance of accounting policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of adequate internal financial controls, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statement that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

## Auditor's Responsibility for the Audit of the Financial Statements

Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

### We further report that:

- a. We have sought and obtained all the information and explanations which, to the best of our knowledge and belief, were necessary for the purpose of our audit and have found them to be satisfactory.
- b. In our opinion, proper books of account as required by law have been kept by the Institute, so far as appears from our examination of those books

c. The Balance Sheet and Income and Expenditure Account dealt with by this report, are in agreement with the books of accounts.

For B. R. V. GOUD & Co.,  
Chartered Accountants

Sd/-  
(A. B. Shiva Subramanyam)  
Partner  
M. No.: 201108

Date: 24.09.2024

Place: Bengaluru

UDIN: 24201108BKBMKN5267

## Audited Accounts Statements (Balance Sheet)

CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE, BENGALURU			
BALANCE SHEET AS AT 31.03.2024			
(Amount in Rupees)			
PARTICULARS	SCHEDULES	As at 31.03.2024	As at 31.03.2023
<b>CAPITAL FUND &amp; LIABILITIES</b>			
General Fund	1	3,54,18,93,303	3,25,43,59,048
Ear Marked Funds	2	26,17,94,237	48,42,49,067
Other Funds	3	19,98,86,330	20,15,41,967
Current Liabilities & Provisions	4	44,26,65,900	49,08,18,914
<b>TOTAL</b>		<b>4,44,62,39,770</b>	<b>4,43,09,68,995</b>
<b>ASSETS</b>			
Fixed Assets-Gross Block	5-5A	3,80,39,73,065	3,52,71,74,274
Less : Accumulated Depreciation		1,72,54,61,789	1,56,78,55,604
Net Block		2,07,85,11,276	1,95,93,18,670
Capital Work-in-Progress	6	25,89,76,852	37,73,45,948
Investments	7	29,50,00,000	22,50,00,000
Current Assets and Loans & Advances	8	1,81,37,51,642	1,86,93,04,377
<b>TOTAL</b>		<b>4,44,62,39,770</b>	<b>4,43,09,68,995</b>
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes to Accounts	17		

Sd/-  
(RAMA.K)  
**CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

Sd/-  
(PURAN KUMAR AGARWALLA)  
**SENIOR CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

Sd/-  
(DR. NAGAHANUMAI AH)  
**DIRECTOR**

As per our report of even date,  
for BRV Goud & Co.,  
Chartered Accountants  
Firm Regn No. 000992S

Sd/-  
(A. B. SHIVA SUBRAMANYAM)  
**PARTNER**  
M.No. 201108

Place: Bengaluru  
Date: 24.09.2024

**CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE, BENGALURU**

**INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2024**

(Amount in Rupees)

<b>PARTICULARS</b>	<b>SCHEDULES</b>	<b>2023-24</b>	<b>2022-23</b>
<b>A. INCOME</b>			
Grants from Govt of India		20,78,00,000	24,00,00,000
Income from Sales and Services	9	42,98,66,686	49,89,21,434
Interest Earned	10	5,59,72,002	5,46,16,556
Other Income	11	78,66,242	1,21,11,273
Increase/(decrease) in Work-in-progress	12	1,56,78,000	(86,00,000)
<b>TOTAL (A)</b>		<b>71,71,82,930</b>	<b>79,70,49,263</b>
<b>B. EXPENDITURE</b>			
Stores & Spares consumed		14,96,07,973	21,15,02,836
Establishment Expenses	13	31,58,35,195	27,79,57,599
Other Administrative Expenses	14	8,64,64,605	16,13,19,087
Depreciation	5	15,43,58,136	13,31,52,150
<b>TOTAL (B)</b>		<b>70,62,65,910</b>	<b>78,39,31,673</b>
C. Excess of Income over Expenditure for the year (A-B)		1,09,17,020	1,31,17,590
Add/(less): Prior Period Income/(Expenses)	15	1,24,04,352	1,30,40,668
<b>D. Balance Being (Deficit )/Surplus transferred to General Fund</b>		<b>2,33,21,373</b>	<b>2,61,58,258</b>
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes on Accounts	17		

Sd/-  
(RAMA.K)  
**CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

Sd/-  
(PURAN KUMAR AGARWALLA)  
**SENIOR CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

Sd/-  
(DR. NAGAHANUMAI AH)  
**DIRECTOR**

As per our report of even date,  
for BRV Goud & Co.,  
Chartered Accountants  
Firm Regn No. 000992S

Sd/-  
(A.B. SHIVA SUBRAMANYAM)  
**PARTNER**  
M.No. 201108

Place: Bengaluru  
Date: 24.09.2024



# Significant Accounting Policies

## ORGANISATION OVERVIEW

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), a premier R&D organization in the manufacturing technology, established in the year 1962, is an autonomous body, registered in the year 1962, as a society under the Karnataka Society's Registration Act, 1960. The Institute is functioning under the administrative control of Ministry of Heavy Industries.

### 1. BASIS OF PREPARATION OF FINANCIAL STATEMENTS

The financial statements are drawn up in accordance with historical accounting convention and on the accrual basis of accounting except as otherwise stated. The accounting standards and guidelines given by the ICAI for NPO's have been adopted to the extent that they are directly applicable, in the preparation of financial statements except AS11. The financial statements are prepared, as per formats prescribed by Controller General of Accounts (CGA).

### 2. INVENTORY VALUATION

Stores and spares (including machinery spares) are valued at cost. Work in Progress has been valued at estimated cost.

### 3. SUNDRY DEBTORS

The Institute makes provision for doubtful debts of 100%, on debts outstanding for a period of more than 3 years.

### 4. FIXED ASSETS

4.1 Fixed Assets are stated at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition.

4.2 Fixed Assets pertaining to External project is accounted as a separate block. All capital items of expenditure incurred on acquisition and other related expenses of the project have been debited to fixed assets and correspondingly crediting Project Fund Account under Capital Reserve.

### 5. DEPRECIATION

5.1 Depreciation is provided on Straight Line method as per the rates determined considering the life of the asset and their disposal value.

5.2 Depreciation on addition to Fixed Assets made during the year is calculated on pro-rata based on number of days the asset is put to use.

### 6. REVENUE RECOGNITION

Revenue is recognized to the extent that it is probable that the economic benefits will flow to the Society. Revenue from sale of goods is recognized when the goods dispatched against the Confirmed order of the Institute. The Institute collects Goods and service tax on behalf of the government and therefore, these are not economic benefits flowing to the Institute. Sales are net of sales returns, rebate and trade discount. In respect of Long Duration Project Sales, Sales revenue is recognized as per the contracted terms depending on the stage of completion. Interest is accounted on accrual basis. Subscriptions are accounted on cash basis. Rental Income is accounted on accrual basis.

### 7. GOVERNMENT GRANTS

7.1 Plan grants received from Central Government are treated as contributions to General Fund on utilization of the grants. The said Grants are accounted on Govt. Sanction basis and expenditure met out of Plan grants is accounted on cash basis.

7.2 Grants received for salaries and other administrative overheads from Central Government are credited to Income & Expenditure account.

### 8. INTEREST ON FIXED DEPOSITS OUT OF PLAN GRANTS

8.1 Interest earned on short term deposit made out of plan Grant in Aid for the financial year is deposited back to Ministry of Heavy Industries at the time of release of further grants.

8.2 Fixed deposits relating to plan Grants in Aid are accounted on principal value deposited and interest re-deposited not realized during the financial year is not considered as income, as the entire interest earned will be deposited back to Ministry.

9. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of transaction.

10. RETIREMENT BENEFITS

Liability in respect of retirement benefits such as Gratuity and EL Encashment are determined by actuarial valuation and provided for in the books of accounts, as per Revised Accounting Standard – 15.

11. EMPLOYEES BENEFITS

Short Term Employee Benefits

All employee benefits payable wholly within twelve months of rendering the service are classified as short term employee benefits and they are recognized in the period in which the employee renders the related service.

Defined Contribution Plans

Contribution to provident fund are deposited with the appropriate authorities and charged to the Income & Expenditure account on accrual basis, during the period in which the employee renders the related service. The Institute has no further obligations under the provident fund plan beyond its monthly contributions.

Defined Benefit Plans

The Institute has not made any defined benefit plan in respect of leave encashment and gratuity.

12. PROVISION FOR WARRANTY

Provision for warranty is calculated by estimating the cost based on actual historic expenses incurred and estimating the future expenses related to current sales and based on the certification by technical

engineers. Actual warranty costs are charged against the provision for warranty.

13. BMRCL COMPENSATION

Amount received from BMRCL on compulsory acquisition of land is shown under “Other Funds”. Income earned on the Investment made out of this amount is recognized as income of the Society.

**CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS**

A. CONTINGENT LIABILITIES

a) A summary of the disputed liability not acknowledged as debts have been summarized below

Financial Year	Amount Rs.	Forum where dispute is pending
2013-14	43,39,677	Employees Provident Fund Appellate Authority, New Delhi (in the case of CMTI Employees Provident Fund Trust)

The management believes that the claim made is untenable and is contesting them. As of the reporting date, the management is unable to determine the ultimate outcome of the above matter. The Management does not expect the outcome of these proceedings to have material adverse effect on its financial results

b) The Institute has not acknowledged the liability of Rs. 103,340/- arising on account of short deduction of TDS & penalty & Interest on delayed payment of TDS.

c) CMTI has received a demand notice dt. 22.09.21, for Rs. 6.68 crores from BBMP towards property tax for the period from 2005-06 to 2021-22. However, CMTI being an autonomous R&D Institute and the entire property belongs to Government of India, CMTI has taken a stand that only service tax calculated @25% of property tax amount is payable. The discussion

are still on with the BBMP. Hence CMTI has not paid property tax since 2005-06.

## B. NOTES TO ACCOUNTS

### 1. CAPITAL COMMITMENTS

The institute is executing various plan projects continued from XII Plan approved by Government of India and planning commission which involves capital expenditure and plan projects sanctioned under the Scheme Enhancement of Global Competitiveness of Indian Capital Goods Sector by Department of Heavy Industries. The Plan expenditure is accounted on as per the government system of accounting.

### 2. FIXED ASSETS

Depreciation on Fixed Assets of External project has been charged on straight line basis as per rates mentioned in Schedule 5A. Depreciation on Fixed Assets relating to such project has been debited to the Project Fund Account and the respective Fixed Asset is credited. Thereby no depreciation on account of External Project is charged to the Statement of Income & Expenditure Account for the year 2023-24.

### 3. CAPITAL WORK IN PROGRESS

Capital Work In Progress consists of the fixed assets purchased and received, but which are yet to be tested / installed or commissioned. The capital work in progress consists of the cost of the fixed assets and also the direct expense related to their acquisition and deposit of Rs. 1.28 Crores paid to CPWD for execution of civil works for various plan projects.

### 4. CURRENT ASSETS, LOANS AND ADVANCES

- a. In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet.
- b. The Sundry Debtors balances are subject to confirmation. Sundry debtors group includes

TDS deducted from the parties & unreconciled credits. Hence parties balance need to be reconciled.

- c. As per the accounting policies, 100% provision to be made on debts exceeding 3 years. Instead of year wise break up, Bill wise break up of sundry debtors is maintained for this purpose.
- d. Advances & Deposits are unsecured and considered good.

### 5. INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT

Depreciation on Fixed Assets has been provided on Straight-line method at rates followed by the Institute, as in previous years. The fixed assets are being depreciated on gross block basis and not individual asset wise.

Stores & Spares Consumed includes purchases of Raw Materials, Labour charges, Professional charges, Service Charges, Transportation, Travelling, stores & consumables.

Some of the Invoices includes Installation also. Due to pandemic the institute could not complete installation fully. To do the matching concept, the institute has made provision of Rs. 5 crores as cost of installation for the FY 2020-21. The excess provision of Rs. 1.23 crs reversed to Prior period in the current financial year of 2023-24

### 6. TAXATION

The institute has been recognized U/S 35(1) (ii) of the Income Tax Act, 1961, as a Scientific Research Organization.

7. Ministry of Heavy Industries (MHI) have designated CMTI as CNA (Central Nodal Agency) from September 2022 for distribution of funds from MHI to Subsidiary Agencies for the Scheme, Enhancement of Competitiveness in Indian Capital Goods Sector. The Bank Account operated for this purpose Fully will not be part of CMTI activities, but to the extent of funds released for the 2 of CMTI Projects viz., Augmentation of Testing Facility and Industry Accelerator for which funds are released to CMTI from MHI by way of limit setting in PFMS portal.

8. Corresponding figures for the previous year have been regrouped / rearranged, Wherever necessary.
9. Figures are rounded to the nearest rupee.
10. Schedules 1 to 17 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31.03.2024 and the Expenditure Account for the year ended on that date.

**Signature to the Schedule 1 to 17**

---

Sd/-  
(RAMA K.)  
**CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

Sd/-  
(PURAN KUMAR AGARWALLA)  
**SENIOR CHIEF ACCOUNTS OFFICER**

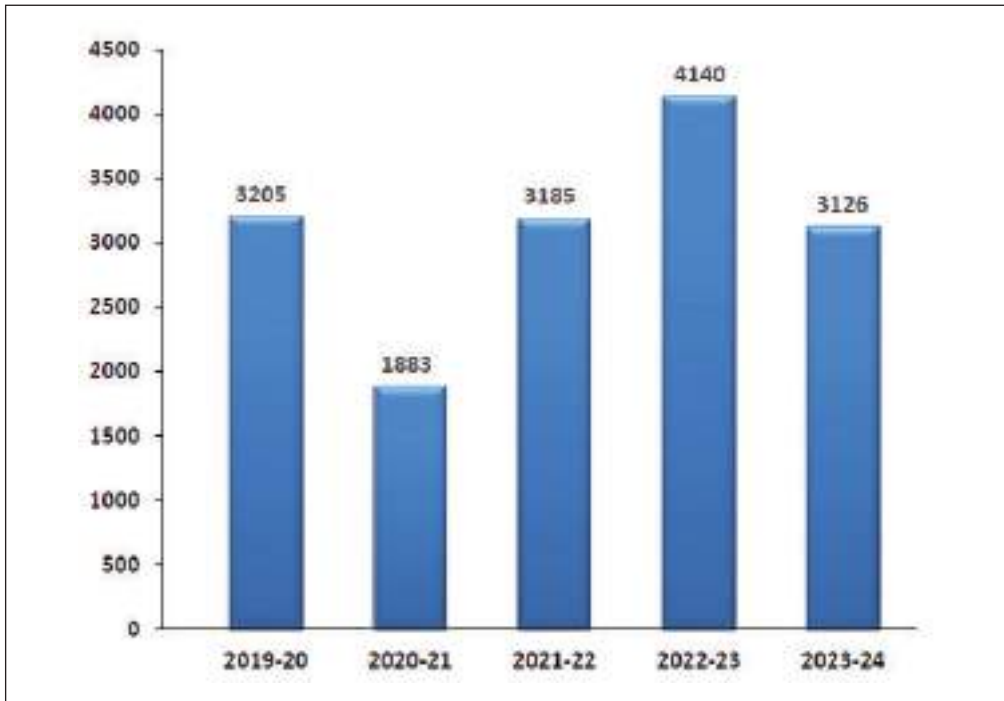
Sd/-  
(DR. NAGAHANUMAI AH)  
**DIRECTOR**

As per our report of even date,  
for BVR Goud & Co.,  
Chartered Accountants  
Firm Regn No.000992S

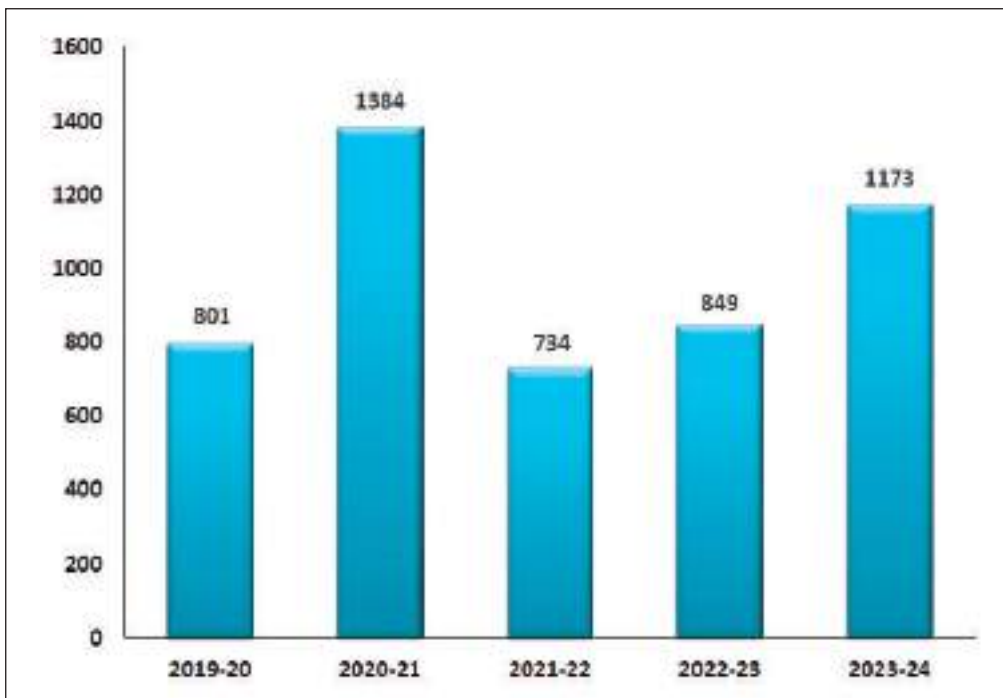
Sd/-  
(A.B. SHIVA SUBRAMANYAM)  
**PARTNER**  
M.No 201108

Place : Bengaluru  
Date: 24.09.2024

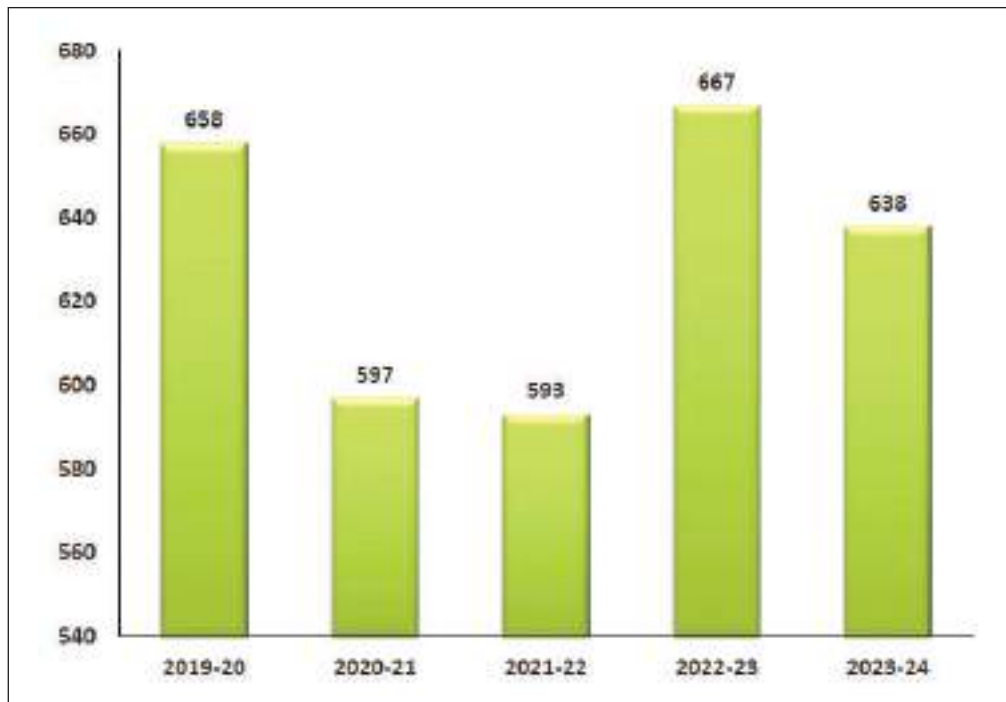
## Revenue Earnings for Past Five Years from Design & Development Activities (Rs. in Lakhs)



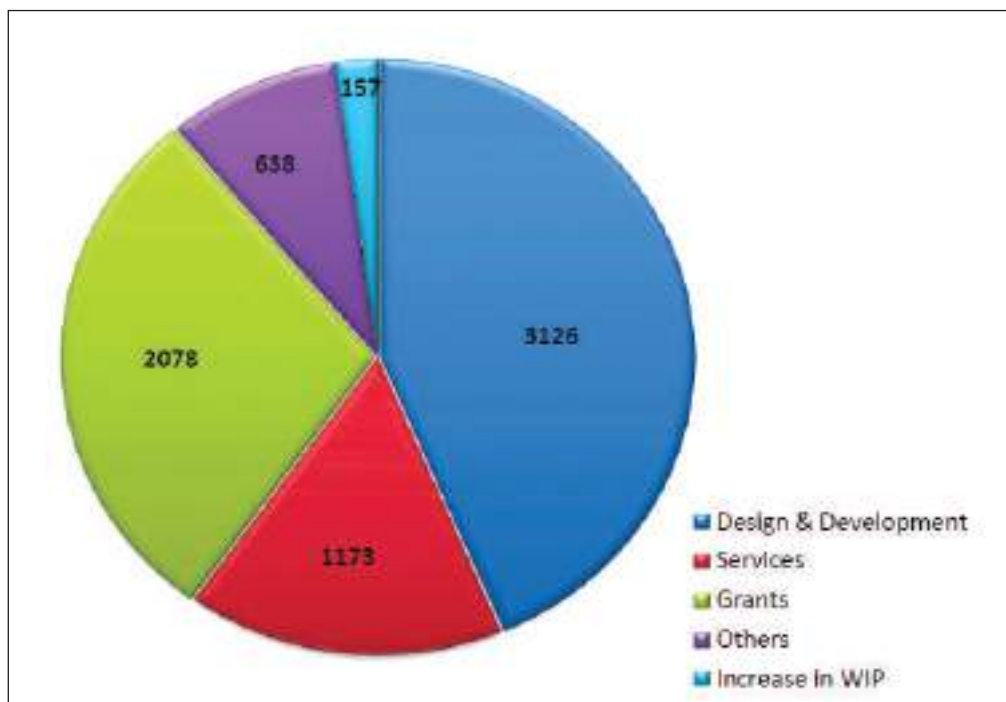
## Revenue Earnings for Past Five Years from Technical & Training Service Activity (Rs. in Lakhs)



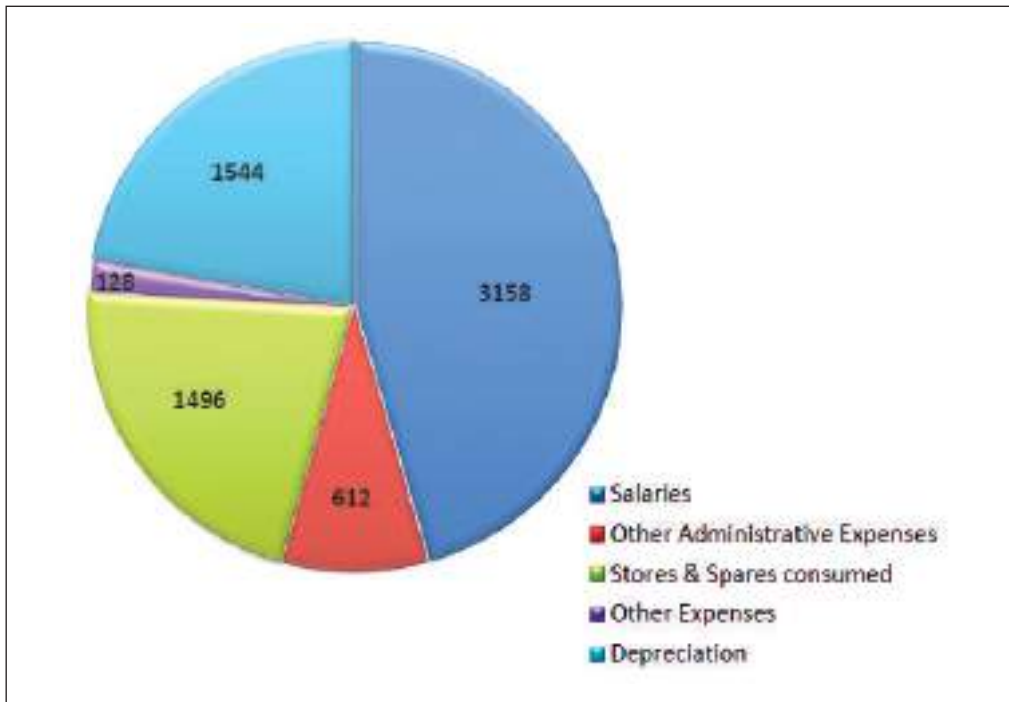
## Revenue Earnings for the Past Five Years from Miscellaneous Activity (Rs. in Lakhs)



## Major Heads of Revenue During 2023-24 (Rs. in Lakhs)



## Major Heads of Expenditure During 2023-24 (Rs. in Lakhs)



## Users of CMTI Services

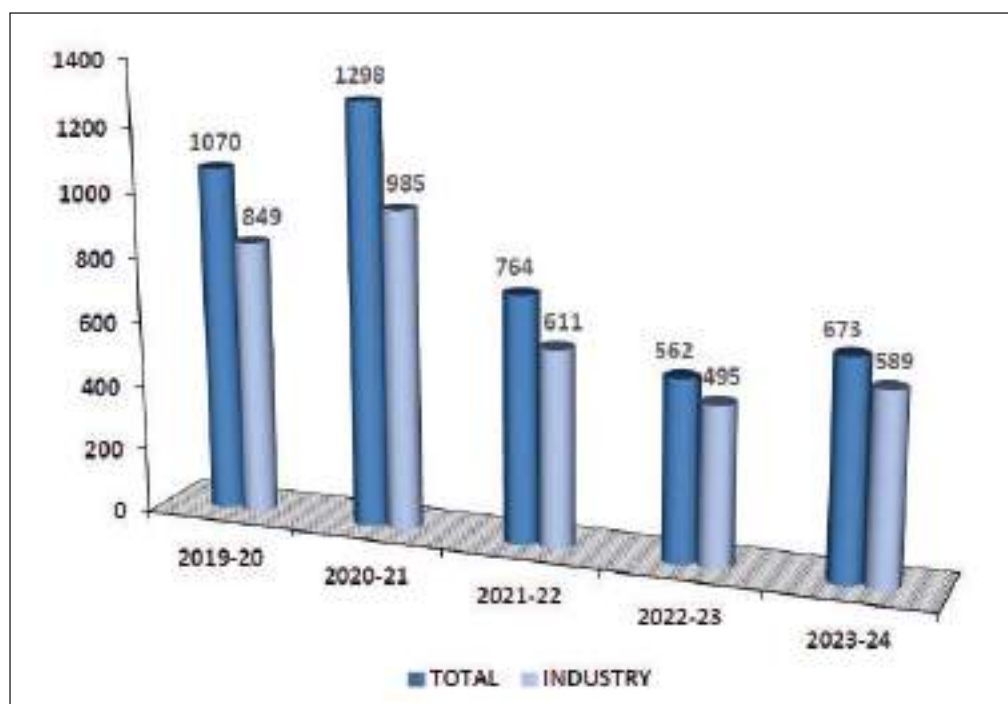
### Clients - Number Wise

Type	No. of Clients	Numbers (in %)
General Engineering	589	87.52
Government	40	5.94
Educational Institute	44	6.54
<b>Total</b>	<b>673</b>	<b>100.00</b>

### Clients - Value Wise

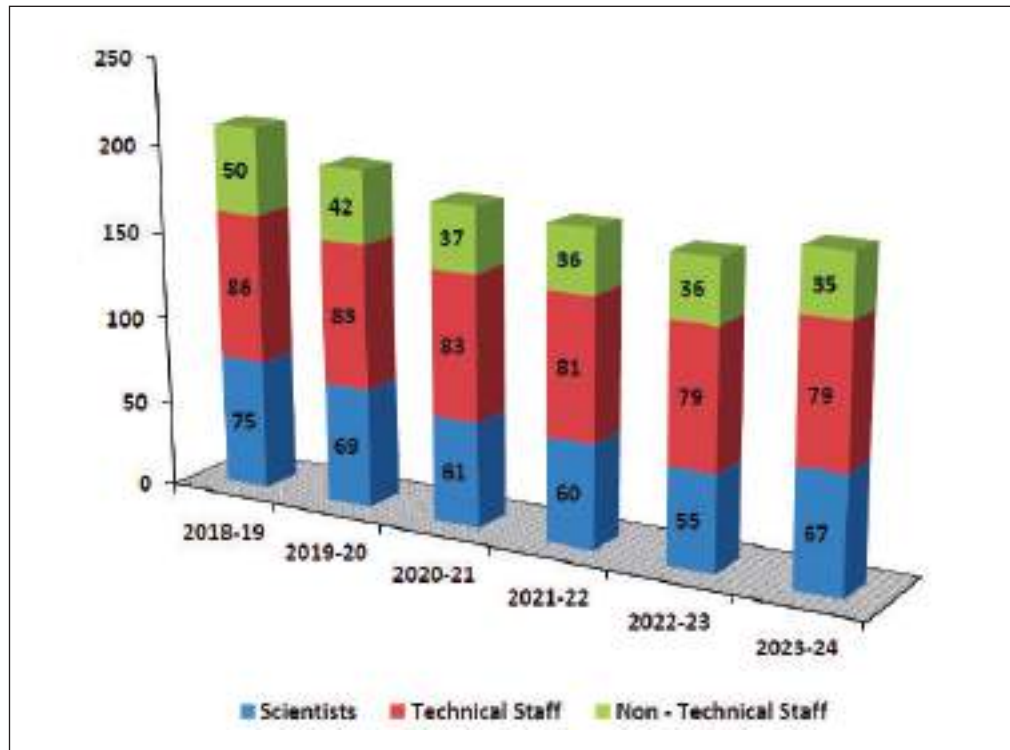
Type	Rs. in Lakhs	Value (in %)
General Engineering	587	95.02
Government	10.66	1.73
Educational Institute	20.08	3.25
<b>Total</b>	<b>617.74</b>	<b>100</b>

## Total Clientele Distribution





## Staff Position as on 31 March 2024



## Customer Testimonials

---

### **M/s. Allianz Trans Alloy (P) Ltd.**

---

“We would like to thank CMTI for its excellent services over so many years. We have been getting our sample material tested with CMTI since 2003. In these two decades, we have always received an accurate report of our sample material on time. We always get an accurate report of the chemical composition of our sample material with grade confirmation. We are quite impressed and appreciate the work ethics and quality standards that are been followed in CMTI over the years.”

---

### **M/s. Sunshine Innovative Electronics**

---

“We have been sending samples for gold and nickel coating thickness testing using X Ray Fluorescence and copper alloy sample for chemical composition test using Optical Emission Spectrometer for past 3 years. We are fully satisfied with the service provided and staffs are very cooperative.”

---

### **M/s. Aerospace Innovative Manufacturing**

---

“We have been carrying out hardness measurement for past years, we thank you for the quality of service provided by your company. We sincerely appreciate your efficiency, gracious customer service provided and the turnaround duration.”

---

### **M/s. Spraymet Surface Technologies Pvt. Ltd.**

---

“We have been carrying out optical microscopy analysis hardness measurement for past 10 years. We are extremely satisfied with the service provided and the turnaround duration.”

---

### **Mr. Nagaraj K. V., Head- Manufacturing Quality & Reliability, Tata Power**

---

“I would like to take this opportunity to thank you and your team for developing a wonderful application for Solar Panel Inspection. We have been using the application developed by your team for 5-6 months and no major issues observed. We are satisfied with the performance.”

---

### **Mr. Bharat Katta, Principal Scientist NTAF CSIR-NAL**

---

The EBW facility which was used for the Welding of a critical Force measurement for store separation from a given aircraft platform, was successful. X-ray inspection was satisfactory and acceptable. The expertise

experience was an immense aid for handling this Dia 5mm which was attempted for the first time to my knowledge at CMTI. Without this we had joint assembly issues for the given size and were not able to proceed further. This successful welding made it feasible to take up further activity. We are satisfied with the expertise, experience and support for the entire process starting with the sample and then the actual welding this critical welding. We intend to publish a research paper out of this work, we need your support for the same. We hope such support shall be extended to us from CMTI for our R&D activities in our future endeavors for such critical activities if any.”

---

**Mr. Boobalan-Purchase Dept., Innovative Technologies**

---

I wanted to extend a heartfelt thank you for the outstanding customer service provided by you and your team to complete the project. Your attentiveness and responsiveness significantly enhanced our experience with your company. Your team’s professionalism and willingness to go above and beyond are highly appreciated. We look forward to continuing this partnership. Thank you for the exceptional service.”

---

**Mr. Nagesh B. C., Hydrofluidic Pvt. Ltd.**

---

I would like to express my gratitude with regard to the above subject. Over the past year, I have been collaborating with you and your team on the development and establishment of e-beam welding for diaphragms used in Hydrostatic pressure sensors. The welding process for these diaphragms is particularly critical due to their thickness being less than 75 microns, and it is crucial to ensure that the welding does not alter their characteristics. I extend my sincere thanks to you and your team for the unwavering support provided from the development phase until now. Your assistance has been invaluable, encompassing technical support and aiding in the design of welding fixtures. The outstanding quality of welding and timely deliveries have greatly contributed to our success. I appreciate the dedication of your entire team in supporting MSMEs like ours, and I believe this assistance will benefit us immensely.

## List of CMTI Society Members (As on 31/03/2024)

1. Alliance University, Alliance College of Engineering & Design, Bengaluru - 562 106
2. Anna University RC, Coimbatore - 641 046
3. Bangalore Institute of Technology, Bengaluru - 560 004
4. BGS Institute of Technology, Adichunchanagiri University, B.G. Nagara - 571 448
5. Birla Institute of Technology and Science, Pilani (BITS Pilani), Haryana - 122 002
6. Bumper India Pvt. Ltd., Nashik - 422 010
7. Dayananda Sagar College of Engineering, Bengaluru - 560 111
8. Dr. D Y Patil Institute of Technology, Pune - 411 018
9. Global Academy of Technology, Bengaluru - 560 098
10. Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd., Mumbai - 400 079
11. Government College of Engineering, Krishnagiri - 635 104
12. Government Polytechnic Bagalkot, Bagalkot - 587 103
13. Kumaraguru College of Technology, Coimbatore - 641 049
14. M. S. Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru - 560 054
15. Maturi Venkata Subb Rao Engineering College (MVSREC), Hyderabad - 501 510
16. Meenakshi Ramaswamy Engineering College, Ariyalur (DT) - 621 804
17. MVJ College of Engineering, Bengaluru - 560 067
18. National Institute of Technology, Tiruchirapalli - 620 015
19. PSG Industrial Institute, Coimbatore - 641 004
20. Raman Polytechnic, Bengaluru - 560 079
21. Ramco Institute of Technology, Rajapalayam - 626 117
22. Siddharth Institute of Engineering & Technology, Puttur - 517 583
23. Sreenivasa Institute of Technology and Management Studies (SITAMS), Chittoor - 517 127
24. Sri Krishna Institute of Technology, Bengaluru - 560 090
25. Sri Shanmugha College of Engineering and Technology, Tamilnadu - 637 304
26. The Oxford College of Engineering, Bengaluru - 560 068
27. VEMU Institute of Technology, Chittoor (Dt) - 517 112
28. Vidya Vikas Institute of Engineering & Technology, Mysuru - 570 028
29. VIT University – Vellore, Vellore - 632 014

# वार्षिक रिपोर्ट 2023 - 2024



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान  
तुमकुर रोड़, बेंगलूरु- 560 022, भारत



## विषय-सूची

❖ निदेशक रिपोर्ट .....	5
❖ सीएमटीआई के शासी परिषद के सदस्य .....	7
❖ अनुसंधान परामर्शदात्री बोर्ड .....	9
❖ सीएमटीआई भारत का गर्व .....	11
❖ सीएमटीआई कार्यक्षेत्र .....	14
❖ संगठन चार्ट .....	15
❖ सीएमटीआई कार्य निष्पादन .....	16
❖ आईपीआरएस एवं प्रकाशन .....	17
❖ उत्पादों तथा प्रौद्योगिकियों का विकास .....	23
❖ मुख्य परियोजनाओं की सुपुर्दगी .....	27
❖ मुख्य जारी परियोजनाएं .....	38
❖ मुल्य-वर्धित प्रयोगशाला सेवाएं .....	59
❖ प्रस्तावित मुख्य योजना परियोजनाएं .....	65
❖ पुरस्कार एवं सम्मान .....	68
❖ अनुसंधान सहयोग: समझौता ज्ञापन एवं एनडीए .....	72
❖ सृजित नई सुविधाएं .....	73
❖ मानव संसाधन गतिविधियां .....	74
❖ व्यवसाय संवर्धन गतिविधिया .....	83
❖ अन्य कार्यक्रमों की दीर्घा .....	88
❖ संपरीक्षित लेखा विवरण .....	97
❖ सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता .....	110
❖ कर्मचारियों की स्थिति .....	111
❖ ग्राहक प्रशंसापत्र .....	112
❖ सीएमटीआई के सदस्य .....	114

## विजन

उद्योगों की चुनौतियों के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचालित समाधानों 4पी(उत्पाद-प्रक्रिया-जन-उत्पादन) के माध्यम से विनिर्माण प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता प्राप्त करना।

## मिशन 2030

- बार आने वाले ग्राहकों को वापस लाने के लिए प्रमाणन और वित्तीय स्थिरता स्थापित क्रेडेंशियल्स पर अधिक ध्यान केंद्रित करना।
- एमएसएमई और संस्थानों के लिए बेहतर सेवाएं सुविधाओं का प्रभावी उपयोग।
- उत्पाद प्रक्रिया नवाचार ज्ञान निर्माता और धन निर्माता को एक साथ लाना
  - सेवा उन्मुख संस्थान से प्रौद्योगिकी उत्पत्ति संस्थान में परिवर्तन
  - सहयोगियों के बीच प्रासंगिक बने रहने के लिए उच्च प्रौद्योगिकियां (भारत में नहीं/ दुनिया में नहीं )
  - घरेलू औद्योगिकी समूहों के लिए मशीनें और प्रक्रिया अंतःक्षेप: उच्च सामाजिक प्रभाव
  - उद्यमिता को बढ़ावा देना: भारत में लम्बे समय तक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए प्रशिक्षण, इन्क्यूबेशन
- उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी अकादमी
  - मान्यता प्राप्त अनुसंधान केंद्र - अनुसन्धान और पीएचडी डिग्री कार्यक्रमों द्वारा एमएस की पेशकश
  - आंतरिक जनशक्ति के पेशेवर विकास के लिए मंच प्रदान करना : 2025 तक न्यूनतम 50% पीएचडी वैज्ञानिक।
  - खुला नवाचार प्लेटफार्म की स्थापना
- ज्ञान सृजन , आईपीआर संरक्षण, मानव संसाधन के पुनः कौशल, ज्ञान प्रसार, और प्रौद्योगिकी विपणन की दिशा में प्रयास करना

## प्रयोजन

- प्रशिक्षण एवं एप्लीकेशन के लिए अनुसंधान, प्रौद्योगिकी का विकास शुरू करना।
  - प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता प्राप्त करने और उत्पादकता में सुधार करने में उद्योगों की सहायता करता है।
  - उभरती हुयी विनिर्माण प्रौद्योगिकियों और सेवाओं का लाभ प्रदान करना जो देश के आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करती है।



## निदेशक रिपोर्ट



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई) भारी उद्योग मंत्रालय (एमएचआई) के तहत एक अग्रणी अनुसंधान एवं विकास संस्थान है, जो नवाचार और अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी समाधानों के माध्यम से विनिर्माण क्षेत्र को आगे बढ़ाने के लिए समर्पित है। सीएमटीआई का मिशन 4पी चुनौतियों-उत्पाद, प्रक्रिया, जन और उत्पादन पर बल देता है। यह उभरती हुई मशीन और विनिर्माण प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों को पेश करके अलग प्रदर्शित करता है, जिससे भारतीय विनिर्माण वैश्विक प्रगति में सबसे आगे है।

वित्तीय वर्ष 2023-24 के दौरान, सीएमटीआई के प्रयासों को नवाचार चलाने, उत्पादकता बढ़ाने और विनिर्माण क्षेत्र में तकनीकी क्षमताओं को आगे बढ़ाने की दिशा में निर्देशित किया गया, जिससे भारत के विनिर्माण परिदृश्य में महत्वपूर्ण योगदान मिला। कुछ उल्लेखनीय उपलब्धियों में शामिल हैं:

- 10 टन क्षमता वाली वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सिंग मशीन को डिजाइन और विकसित करना, आधिकारिक तौर पर 17 अगस्त, 2023 को इसरो-शार को सौंप दिया गया।
- हाई-स्पीड रैपियर लूम के लिए एक सार्वभौमिक नियंत्रक विकसित करना, सीजी योजना के तहत एमएचआई द्वारा वित्त पोषित लागत प्रभावी समाधान और 1000 आरपीएम तक स्केलेबिलिटी की पेशकश करना।
- 10 अगस्त, 28 को औद्योगिक उपयोग के लिए लॉन्च किए गए "एकीकृत स्मार्ट फाउंड्रीहू को डिजाइन और विकसित करने के लिए 2023 अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों के साथ सहयोग करना।
- पांच पंप परीक्षण रिगों को डिजाइन करने, विकसित करने और चालू करने के बाद, एचएएल में स्थापना पर 18 एलआरयू के लिए सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया।
- एलआरयू का विकास - 30 एलपीएम का एक अक्षीय पिस्टन पंप और एलसीए के लिए एक गियर रोटरी एक्ट्यूएटर के अलावा एडीए के समर्थन के साथ टेस्ट रिग्स का डिजाइन और विकास।
- एमएचआई समर्थित स्मार्टएच सेंटर में स्मार्ट विनिर्माण के पहले चरण को पूरा करते हुए, प्रमुख उद्योग के सहयोगियों के सहयोग से लगभग 15 उद्योग 4.0 समाधान विकसित किए।
- डीएसटी-एमटी से वित्त पोषण समर्थन के साथ दृष्टि-आधारित स्कैनर और समाधान विकसित करना, और सौर सेल निरीक्षण के लिए एआई-आधारित समाधान प्रदान करना, टाटा सौर ऊर्जा से प्रशंसा प्राप्त करना।
- सेंसर टेक्नोलॉजी एंड डेवलपमेंट सेंटर (एसटीडीसी) में नैनोटेक्नोलॉजी और सेमीकंडक्टर उद्योगों को गति प्रदान करना, सेमीकंडक्टर निर्माण में प्रभावशाली सहयोग और प्रगति का मार्ग प्रशस्त करना।
- सीएमटीआई के इतिहास में पहली बार, हमें सात पेटेंट आवेदन दिए गए, दो कॉपीराइट और एक डिजाइन पंजीकरण प्रमाणित हुआ, जो एक मजबूत बौद्धिक संपदा पोर्टफोलियो को चिह्नित करता है।
- दो संस्थागत पुरस्कार और चार व्यक्तिगत पुरस्कार प्राप्त करना। साथ ही स्वचालन, इंजीनियरिंग और औद्योगिक अनुसंधान में अनुकरणीय योगदान के लिए व्यक्तिगत प्रशंसा के साथ प्राप्त करना, जिसमें एल्सीना स्पेशल जूरी अवार्ड और आईईएसए टेक्नोवेशन अवार्ड शामिल हैं।
- लघु स्मार्ट फाउंड्री और अपघर्षक प्रवाह परिष्करण मशीनों के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी जैसे अभिनव समाधान विकसित करने के लिए उद्योगों, अनुसंधान संस्थानों और शिक्षाविदों के साथ सहयोग करना।

- दो लाइसेंसधारियों से वाणिज्यिक उत्पादों को लॉन्च करना: मेसर्स लक्ष्मी शुटलेस लूम प्राइवेट लिमिटेड अहमदाबाद से हाई-स्पीड रैपियर लूम तकनीक और मैसर्स एस डिजाइनर से अल्ट्रा प्रिसिजन डायमंड टर्निंग मशीन ने हमारे शोधकर्ताओं के अधिक आत्मविश्वास प्रदान किया है।
- हस्तांतरण के लिए तैयार 65 प्रौद्योगिकियों का एक समृद्ध भंडार होने के कारण, रणनीतिक साझेदारी और प्रदर्शनियों में भागीदारी के माध्यम से सक्रिय रूप से बढ़ावा दिया गया, जिसमें इंडस्मैच अफ्रीका 2023 जैसे अंतर्राष्ट्रीय प्लेटफॉर्म शामिल हैं। सीएमटीआई मशीन टूल्स डिजाइन हैंडबुक के लिए मशीन टूल कंडीशन मॉनिटरिंग और प्रिंटिंग अधिकारों के लिए आईओटी-एज कंप्यूटिंग मॉड्यूल सहित प्रमुख प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, आउटरीच और ज्ञान प्रसार को बढ़ाना।

आज, हम अपने सहयोगियों के साथ मजबूत प्रतिबद्धता के साथ खड़े हैं जिन्होंने सीएमटीआई को सिर्फ एक सेवा प्रदाता के बजाय एक प्रौद्योगिकी-विकासशील संस्थान में बदलने की दिशा में सपने देखने और कार्य करने की सहमति दी। हम ज्ञान को एकीकृत करने और धन सृजित करने का अथक प्रयास कर रहे हैं, जो संस्थान को वित्तीय आत्मनिर्भरता तक पहुंचने में मदद करता है। ये उपलब्धियां हमारी गवर्निंग काउंसिल, रिसर्च एडवाइजरी बोर्ड, भारी उद्योग मंत्रालय, सम्मानित ग्राहकों और हमारी विकास यात्रा में योगदान देने वाले सभी शुभचिंतकों के समर्थन के बिना संभव नहीं थीं।

**भवदीय**  
**डॉ. नागहनुमय्या**

# सीएमटीआई के शासी परिषद के सदस्य (31-03-2024)



## अध्यक्ष

### श्री सेनापति 'क्रिस' गोपालकृष्णन

आरबीआई इनोवेशन हब (आरबीआईएच) के अध्यक्ष,  
इंफोसिस के पूर्व उपाध्यक्ष और सह-संस्थापक  
नंबर 855, 13वां मुख्य, 4ए क्रॉस, तीसरा ब्लॉक,  
कोरमंगला, बेंगलुरु - 560 034

## उपाध्यक्ष

### श्री दीपक जैन

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक,  
ल्यूमैक्स मैनेजमेंट सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड और  
पूर्व अध्यक्ष, ऑटोमोटिव कंपोनेंट मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन ऑफ  
इंडिया  
प्लॉट नंबर 878, उद्योग विहार, फेज V,  
गुरुग्राम-122016, हरियाणा, भारत

## सदस्य

### श्री कामरान रिज़वी

सचिव,  
भारी उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार  
उद्योग भवन, नई दिल्ली - 110 011

### श्रीमती आरती भटनागर

अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार,  
भारी उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार  
उद्योग भवन, नई दिल्ली-110 011

### श्री एस. सी. एल. दास

सचिव,  
सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम मंत्रालय  
उद्योग भवन, रफी मार्ग,  
नई दिल्ली-110 011

### प्रोफेसर अभय करंदीकर

सचिव,  
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,  
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, प्रौद्योगिकी भवन, न्यू  
महरोली रोड, नई दिल्ली - 110 016

### सुश्री अन्ना रॉय

सलाहकार (डीएमए और फ्रंटियर टेक्नोलॉजी),  
नीति आयोग,  
नई दिल्ली - 110 001

### श्री राजेन्द्र एस. राजमने

अध्यक्ष,  
इंडियन मशीन टूल मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन,  
बेंगलुरु अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र (बीआईईसी),  
10वीं मील, तुमकुर रोड, बेंगलुरु - 562 123

### श्री. एस सोमनाथ

अध्यक्ष-इसरो, अध्यक्ष-अंतरिक्ष आयोग और सचिव-अंतरिक्ष विभाग  
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)  
अंतरिक्ष भवन, न्यू बीईएल रोड,  
बेंगलुरु - 560 231

### श्री के श्रीरामचंद्र मूर्ति

अध्यक्ष और सीईओ,  
जेएस ऑटोकास्ट,  
कोयंबटूर

### डॉ. एन रमेश बाबू

विनिर्माण इंजीनियरिंग अनुभाग, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग,  
आईआईटी मद्रास, चेन्नई,  
तमिलनाडु - 600 036

### प्रो. अमित पात्रा

निदेशक,  
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएचयू)  
ए-9 प्रिंसिपल कॉलोनी, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,  
वाराणसी-221005

### श्री पीजी जाडेजा

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक,  
ज्योति सीएनसी ऑटोमेशन लिमिटेड,  
जी-506 एवं 2839, लोधिका, जी.आई.डी.सी., ग्राम- मेटोडा,  
जिला: राजकोट - 360 021

### श्री संजीव सूद

मुख्य विनिर्माण अधिकारी,  
एशिया और निदेशक,  
बिड़ला कार्बन (थाईलैंड) पब्लिक कंपनी लिमिटेड

### श्री सचिन अरोड़ा

कार्यकारी निदेशक,  
टेक्सटाइल मशीनरी मैनुफैक्चरर्स एसोसिएशन (टीएमएमए)  
नंबर 53, मित्तल चैंबर्स, नरीमन पॉइंट,  
मुंबई - 40 0021, महाराष्ट्र

### श्री एस वी राजू

अध्यक्ष,  
कृषि मशीनरी निर्माता संघ  
(एएमएमए), 35, 1एऊ मेन, लोअर पैलेस ऑर्चर्ड्स,  
सदाशिवनगर,  
बैंगलोर - 560 080 (कर्नाटक)

### श्री सुधांशु मित्तल

कार्यकारी निदेशक,  
नेशनल एसोसिएशन ऑफ सॉफ्टवेयर एंड  
सर्विस कंपनीज (नेसकॉम),  
सी/ओ हारट्रोन इनोवेशन परिसर, प्लॉट 1,  
उद्योग विहार फेस -1, पुरानी दिल्ली-गुडगांव रोड,  
गुडगांव-122 016, हरियाणा

### श्री सुनील सांघवी

अध्यक्ष,  
इंडियन इलेक्ट्रिकल इलेक्ट्रॉनिक्स मैनुफैक्चरर्स  
एसोसिएशन (आईईईएमए)  
ऋष्यमूक बिल्डिंग, प्रथम तल, 85ए, पंचकुइयां रोड,  
नई दिल्ली - 110 001

### श्री पंकज महेन्द्रू

अध्यक्ष,  
इंडियन सेल्युलर एंड इलेक्ट्रॉनिक्स एसोसिएशन (आईसीईए)  
7वीं मंजिल, मेरिडियन कर्मशियल टॉवर,  
18 विंडसर प्लेस,  
नई दिल्ली-110 001

### डॉ. नागहनुमय्या

निदेशक एवं सदस्य सचिव-जीसी-सीएमटीआई,  
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान,  
तुमकुर रोड, बैंगलोर - 560 022

# अनुसंधान परामर्शदात्री बोर्ड के सदस्य (31-03-2024 तक)



## अध्यक्ष

प्रो. जी.के. अनंतसुरेश  
यांत्रिक इंजीनियरिंग विभाग  
आईआईएससी, बेंगलुरु

## उपाध्यक्ष

प्रो. बी. रवि  
निदेशक, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सुरथकल  
और संस्थान के अध्यक्ष प्रोफेसर, आईआईटी बॉम्बे  
(सीएमटीआई जीसी के पूर्व उपाध्यक्ष)

## सदस्य

श्री राकेश शशिभूषण  
पूर्व निदेशक, इसरो प्रोपल्शन रिसर्च कॉ  
म्प्लेक्स (आईपीआरसी),  
महेंद्रगिरि  
पूर्व सीएमडी, एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन  
पूर्व अध्यक्ष, सीआईआई राष्ट्रीय  
अंतरिक्ष समिति, बैंगलोर

श्री रॉय एम. चेरियन  
उत्कृष्ट वैज्ञानिक (सेवानिवृत्त) एवं  
पूर्व एसोसिएट निदेशक,  
वीएसएससी/इसरो

श्री केतन सांघवी  
कार्यकारी परिषद सदस्य,  
टीएमएमए और निदेशक,  
लक्ष्मीशटललेस लूमस,  
अहमदाबाद

श्री जोश फॉल्वार  
कंट्री हेड एवं प्रबंध निदेशक,  
भारत एफआईएच (फॉक्सकॉन इंडिया)

श्री आर एस यादव  
पूर्व निदेशक, बीएआरसी  
वालचंद हाउस  
15/1/बी-2, जीए कुलकर्णी पथ,  
कोथरुड, पुणे - 411 038

डॉ. रवि एम. भटकल  
प्रबंध निदेशक,  
एलिमेंट सॉल्यूशंस, इंक.  
मैकडर्मिड अल्फा  
इलेक्ट्रॉनिक्स सॉल्यूशंस,  
मैकडर्मिड एन्थोन औद्योगिक  
समाधान, भारत

श्री शंकरैया माडा  
एससीटी-एच/उत्कृष्ट वैज्ञानिक,  
प्रौद्योगिकी महानिदेशक  
सिस्टम, एडीए  
बैंगलोर

श्री टी.पी श्रीधर  
मुख्य कार्यकारी अधिकारी,  
एसीई डिज़ाइनर्स, बेंगलुरु

डॉ. एन रंजना  
निदेशक,  
सिस्टम और प्रौद्योगिकी विश्लेषण  
निदेशालय (डीएसटीए), नई दिल्ली

डॉ. जसप्रीत सिंह  
एससी/इंजीनियर- एसजी  
एसपीडी/डीएसजी/एवीएन  
वीएसएससी, इसरो, त्रिवेन्द्रम

डॉ. मीना मिश्रा  
निदेशक,  
सॉलिड स्टेट फिजिक्स प्रयोगशाला  
नई दिल्ली

डॉ. रामगोपाल वी सरेपाका  
वरिष्ठ उपाध्यक्ष  
डीटीएम और आईआर ऑप्टिक्स,  
ऑप्टिक्स और एलाइड इंजीनियरिंग  
प्राइवेट लिमिटेड, (पूर्व वैज्ञानिक-जी  
सीएसआईआर-सीएसआईओ)  
बोम्मासंद्रा औद्योगिक क्षेत्र,  
बैंगलोर-560099

डॉ. नागहनुमय्या  
निदेशक  
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी  
संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलुरु - 560 022

श्री प्रकाश विनोद  
(सदस्य सचिव)  
संयुक्त निदेशक एवं केंद्र प्रमुख -  
एसएमपीएम  
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान  
(सीएमटीआई), बेंगलुरु - 560 022

## आमंत्रितगण

### श्री बी. आर. मोहनराज

संयुक्त निदेशक एवं प्रमुख, सी -एसपीएम  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान(सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

### श्री शानमुगराज वी.

संयुक्त निदेशक एवं प्रमुख सी-एसएमपी,  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

### श्री निरंजन रेड्डी

संयुक्त निदेशक एवं प्रमुख, सी-एमएनटीएम,  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

### श्रीमती आशा उपाध्याय

संयुक्त निदेशक एवं प्रमुख  
सी - आईएमटी  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

### श्री कृष्ण राठौड़

वैज्ञानिक-ई एवं प्रमुख,  
सी-पीपी एवं बीडी,  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

### श्रीमती एन. कुसुमा

वैज्ञानिक-ई एवं प्रमुख,  
सी-एसवीटी,  
केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),  
बेंगलूरु - 560 022

## सीएमटीआई भारत का गर्व



सीएमटीआई भारत सरकार की आत्मनिर्भर भारत पहल के अनुरूप एक विश्व स्तरीय लागू अनुसंधान एवं विकास संस्थान बनने के लिए प्रतिबद्ध है। हमारा मुख्य ध्यान प्रौद्योगिकी-गहन उत्पादों, मशीनों, उप-प्रणालियों और प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों के विकास के साथ-साथ देश में विनिर्माण प्रौद्योगिकी विकास को बढ़ावा देने के लिए मूल्य वर्धित सेवाएं प्रदान करने पर है।

जटिल अनुसंधान पहल, उन्नत प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण और रणनीतिक अनुप्रयोग तैनाती के माध्यम से, सीएमटीआई उत्कृष्ट परिणाम देने के लिए समर्पित है। हम सभी हितधारकों के लिए मूल्य वर्धन में सामंजस्यपूर्ण टीम वर्क की शक्ति को पहचानने के लिए सहयोग को प्राथमिकता देते हैं। उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों के साथ रणनीतिक साझेदारी और परियोजना समझौतों की सक्रिय रूप से मांग करके, हम नवाचार और ज्ञान विनिमय को चलाने का लक्ष्य रखते हैं।

सीएमटीआई विनिर्माण विज्ञान, प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों और मशीन / सिस्टम विकास पर ध्यान देने के साथ अग्रणी मूल, लागत प्रभावी प्रौद्योगिकी समाधानों पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। इसके अलावा, हम भविष्य के विनिर्माण रुझानों में सबसे आगे हैं, ओपन-सोर्स हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर, मॉड्यूलर और अनुकूली नियंत्रण प्रणाली, स्वदेशी एयरोस्पेस घटक विकास और योजक विनिर्माण प्रौद्योगिकी प्रगति जैसे अत्याधुनिक अनुसंधान क्षेत्रों की खोज कर रहे हैं।

युवा प्रतिभा का पोषण करते हुए हमारी वैज्ञानिक और तकनीकी विशेषज्ञता का लाभ उठाते हुए, सीएमटीआई व्यावहारिक समाधान प्रदान करने के लिए दृढ़ संकल्पित है जो देश में विनिर्माण क्षेत्र के विकास और आत्मनिर्भरता में महत्वपूर्ण योगदान देता है। सीएमटीआई परिणाम-आधारित अनुसंधान की ओर अपनी गतिविधियों को पुनः उन्मुख और समेकित करके प्रधानमंत्री के 5ई के दृष्टिकोण: जीवन में आसानी, शिक्षा, रोजगार, अर्थव्यवस्था और मनोरंजन को साकार करने के लिए समर्पित है।

संस्थान ने 5आर दृष्टिकोण अपनाया है: भविष्य की चुनौतियों का सक्रिय रूप से समाधान करने के लिए रिलूक, रि-स्किल, अनुसंधान, रिजन आउट और कायाकल्प। सीएमटीआई पारस्परिक लाभ प्राप्त करने और सामाजिक-आर्थिक विकास को बढ़ावा देने के लिए ज्ञान वृद्धि (सरस्वती) और धन सृजन(लक्ष्मी) के बीच की खाई को पाटने की आवश्यकता को पहचानता है।

इस स्पष्ट मिशन के साथ, सीएमटीआई प्रौद्योगिकी गहन उत्पादों, मशीनों, और प्रक्रियाओं को विकसित करने और लाइसेंस के माध्यम से उद्योग के सहयोगियों के साथ साझेदारी स्थापित करना है। वैज्ञानिक विशेषज्ञता और औद्योगिक जानकारियों के संयोजन से, सीएमटीआई तकनीकी प्रगति को चलाने के लिए तैयार है जो राष्ट्र की आर्थिक समृद्धि में योगदान करते हुए लोगों के जीवन पर गहरा प्रभाव डालेगा।

इस केंद्रित मिशन के माध्यम से, सीएमटीआई एक सामंजस्यपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है जो नवाचार, कौशल विकास और समावेशी विकास को बढ़ावा देता है।

### अनुसंधान क्षेत्र

इस मिशन के अनुरूप, सीएमटीआई की गतिविधियों को चार प्रमुख क्षेत्रों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- उभरती प्रौद्योगिकियां और मशीनें:** सीएमटीआई का प्राथमिक उद्देश्य न केवल भारत के लिए बल्कि अक्सर वैश्विक प्रयोज्यता के लिए उभरती प्रौद्योगिकियों और मशीनों का नेतृत्व करना है।
- विशिष्ट और अनुकूलित मशीनें:** संस्थान को अपने ग्राहकों की अनूठी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विशेष और अनुकूलित मशीनों (एसपीएम), प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों और स्वचालन प्रणालियों को डिजाइन और विकसित करने में विशेषज्ञता प्राप्त है।

3. **उच्च मूल्य तकनीकी सेवाएं और प्रशिक्षण:** सीएमटीआई उच्च मूल्य वाली तकनीकी सेवाएं और प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए प्रतिबद्ध है, जिसमें परीक्षण, अंशांकन और कौशल विकास शामिल है। इस प्रकार क्षमता निर्माण और उद्योग और शैक्षणिक कर्मियों की उत्पादकता में योगदान देता है।

4. **उन्नत प्रौद्योगिकियों और नवाचार को बढ़ावा देना:** सीएमटीआई के लिए एक प्रमुख ध्यान केन्द्रक उन्नत प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप, प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग, उद्यमशीलता को बढ़ावा देना और मशीनों, प्रक्रियाओं और संबद्ध क्षेत्रों से संबंधित विशिष्ट डोमेन में समावेशी नवाचार को बढ़ावा देना है।

सीएमटीआई स्वयं को एक अनुप्रयुक्त अनुसंधान संस्थान के रूप में स्थापित करता है। भारत में कई अन्य अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के विपरीत, सीएमटीआई का दृष्टिकोण यह सुनिश्चित करता है कि इसके द्वारा विकसित तकनीकी समाधान अक्सर भारत में ग्राउंड ब्रेकिंग होते हैं, और सीएमटीआई में तैयार की गई हर मशीन आमतौर पर अद्वितीय होती है, जिसमें सीमित संख्या में उत्पादित उत्पाद होते हैं।

सीएमटीआई में संकेद्रण के क्षेत्रों में एक व्यापक स्पेक्ट्रम शामिल है, जिसमें शामिल हैं:

- अल्ट्रा-सटीक मशीन टूल्स
- विशेष प्रयोजन मशीनें
- सेंसर और मशीन नियंत्रण
- वस्त्र मशीनरी
- स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0-सक्षम प्रौद्योगिकियां
- योजक और अन्य विशेष विनिर्माण प्रक्रियाएं
- प्रेसिजन मेट्रोलॉजी
- विमान एलआरयू (लाइन रिप्लेसेबल यूनिट) और संबंधित परीक्षण रिग्स का विकास और क्वालिफिकेशन
- अनुभवात्मक अधिगम पर ध्यान केंद्रित करते हुए कौशल और पुनः कौशल कार्यक्रम।

सीएमटीआई के बहुआयामी प्रयासों का उद्देश्य नवाचार और उत्पादकता बढ़ाना और विनिर्माण के क्षेत्र में तकनीकी क्षमताओं को आगे बढ़ाना है, जो भारत के औद्योगिक परिदृश्य में महत्वपूर्ण योगदान देती है।

### **मूल्य वर्धित तकनीकी सेवाएं**

सीएमटीआई अत्याधुनिक उपकरणों और साधनों से सुसज्जित है। हम निश्चित रूप से कई प्रदान करेंगे, यहाँ संशोधित और स्पष्ट टेक्स्ट है:

- **मशीन उपकरण और इसके समुच्चय:** हम मशीन प्रदर्शन योग्यता परीक्षण, सुरक्षा आकलन, कंपनी और शोर विश्लेषण प्रदान करते हैं।
- **मापन और अंशांकन:** सीएमटीआई एक प्रमाणित प्रयोगशाला है जो उन्नत सेवाएं प्रदान करती है जैसे लेजर इंटरफेरोमेट्री और मेट्रोलॉजी प्रयोगशालाओं में उपयोग किए जाने वाले मुख्य अंशांकन।
- **उच्च मूल्य प्रतिस्थापन घटकों और उप-प्रणालियों की पुनः इंजीनियरिंग:** सीएमटीआई उच्च मूल्य वाले घटकों के प्रतिस्थापन और पुनर्निर्माण के लिए धातु-आधारित योजक विनिर्माण (3 डी-प्रिंटिंग) सेवाएं प्रदान करता है।
- **एयरोस्पेस योग्यता परीक्षण:** सीएमटीआई की एयरोस्पेस लैब योग्यता परीक्षण आयोजित करती है और परीक्षण रिग डिजाइन करती है।
- **सामग्री परीक्षण और धातुकर्म परीक्षण:** सीएमटीआई विभिन्न परीक्षण सेवाएं प्रदान करता है और बेहतर गुणवत्ता प्रबंधन प्रणालियों और मानकों को लागू करने में मदद कर सकता है।
- **नैनो-विनिर्माण और नैनोमटेरियल लक्षण वर्णन सेवाएं:**



- **नैनो विनिर्माण:** सीएमटीआई धातुओं पर 8 नैनोमीटर जितनी छोटी सुविधाएँ बना सकता है।
- **नैनोमैटेरियल लक्षण वर्णन:** सीएमटीआई में नैनोमैटेरियल्स और सतह लक्षण वर्णन के लिए आवश्यक सुविधाएँ हैं। आरडीएसओ जैसी एजेंसियों ने सीएमटीआई को अपनी आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए एक प्रमाणित एजेंसी के रूप में मान्यता दी है।

## कौशल और पुनःकौशल

- **प्रशिक्षण कार्यक्रम:** कार्यरत पेशेवरों के लिए वार्षिक 55 प्रशिक्षण कार्यक्रम (2 - 5 दिन); 15 - 30 दिनों की अवधि के लगभग 25 कॉर्पोरेट प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- **इंजीनियरिंग छात्रों के लिए सक्रिय शिक्षण कार्यशालाएं:** सीएमटीआई इंजीनियरिंग स्कूलों में व्यावहारिक कौशल सिखाने के लिए अनुकूलित कार्यक्रम विकसित करेगा। कई इंजीनियरिंग स्कूलों में यह बिल्कुल नहीं है। जीओके को इस दिशा में कुछ करना चाहिए, सीएमटीआई इस संबंध में अपनी समर्थन देना चाहेगा।
- **फिनिशिंग स्कूल:** सीएमटीआई इंजीनियरिंग छात्रों को पास करने के लिए 6 - 12 महीने के फिनिशिंग स्कूल शुरू करने की योजना बना रहा है ताकि उन्हें उद्योग-रोजगार योग्य जनशक्ति बनाया जा सके।
- **ग्रीष्मकालीन इंटरशिप:** सीएमटीआई ने पहले ही ग्रीष्मकालीन इंटरशिप शुरू कर दी है जो वार्षिक दो महीने की 300 इंटरशिप की पेशकश करती है।
- **एमएसएमई कार्यबल के लिए ऑनलाइन वेबिनार और स्व-शिक्षण पाठ्यक्रमों का डिजाइन:** ये कार्यक्रम मुख्य रूप से स्मार्ट विनिर्माण से संबंधित स्व-शिक्षा पर केंद्रित हैं।

## प्रमुख उपलब्धियां, ग्राहक और सहयोगी

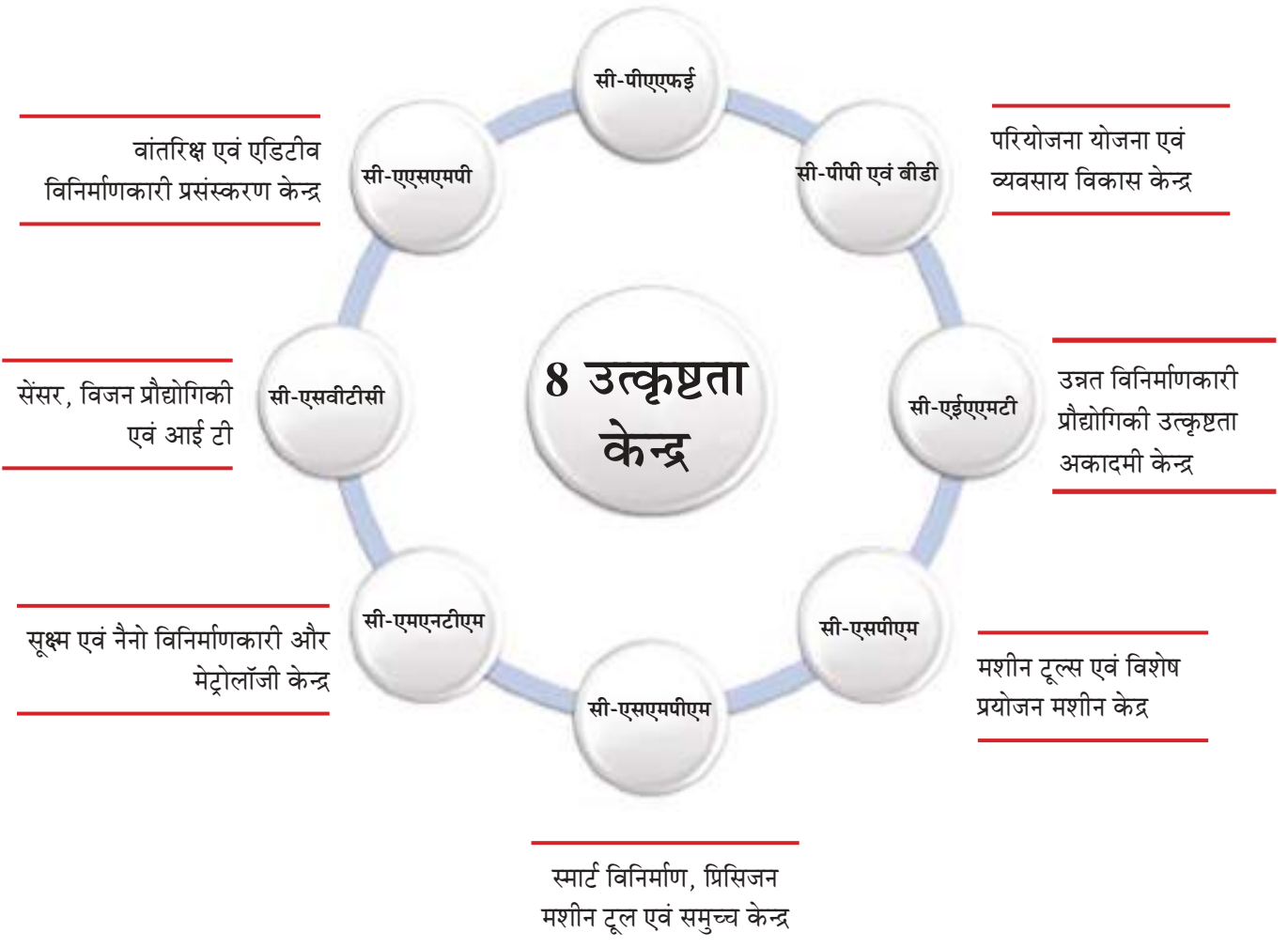
- सीएमटीआई मशीन टूल और विनिर्माण प्रक्रिया विकास में विशेषज्ञता उत्कृष्टता केंद्र के रूप में विकसित हुआ है। छह दशकों से अधिक के दौरान, संस्थान ने 500 से अधिक मशीनों और प्रक्रिया समाधानों को सफलतापूर्वक विकसित और कार्यान्वित किया है। विशेष रूप से, सीएमटीआई ने सीएमटीआई हैंड डेटाबुक को लिखा, जो व्यापक जानकारी प्राप्त करने वाले उद्योगों के लिए एकमात्र संदर्भ पुस्तक के रूप में है।
- प्रत्येक वर्ष, सीएमटीआई दस चिह्नित विनिर्माण डोमेन में लगभग 3000 उद्योगों को उच्च मूल्य परीक्षण, निरीक्षण और अंशांकन (टीआईसी) सेवाएं प्रदान करता है। ये सेवाएं औद्योगिक उत्पादन की उत्पादकता और गुणवत्ता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, विशेष रूप से सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) को लाभान्वित करती हैं।
- सीएमटीआई विनिर्माण में शामिल सभी हितधारकों को अभ्यास-आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए गहराई से प्रतिबद्ध है। वार्षिक रूप से, संस्थान 2 से 5 दिनों तक चलने वाले लगभग 40 अल्पकालिक प्रशिक्षण कार्यक्रम और 15 से 45 दिनों तक फैले 20 से 25 कॉर्पोरेट प्रशिक्षण सत्र आयोजित करता है, जो विशिष्ट उद्योग आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तैयार किए जाते हैं। इसके अलावा, सीएमटीआई ने छात्रों के लिए कई प्लेटफार्मों की स्थापना की है, जिसमें खुले नवाचार पहल, डिजाइन नवाचार क्लिनिक, इंटरशिप, परियोजना-आधारित प्रशिक्षण और परिष्करण स्कूल शामिल हैं। इन कार्यक्रमों से सामूहिक रूप से प्रत्येक वर्ष लगभग 1500 प्रशिक्षु लाभान्वित होते हैं, उनके कौशल सेट को बढ़ाते हैं और पुनः कौशल को बढ़ावा देते हैं।
- इसके अलावा, सीएमटीआई ने आईआईटी, आईआईएससी, इसरो, डीआरडीओ, बीएआरसी और सीएसआईआर जैसे अन्य प्रमुख आर एंड डी संस्थानों के साथ-साथ सीआईआई, आईएमटीएमए, टीएमएमए और अन्य जैसे उद्योग संघों के साथ मजबूत संबंध बनाए हैं। इन संस्थाओं ने सार्वभौमिक रूप से सीएमटीआई को वन-स्टॉप एकीकृत समाधान प्रदाता के रूप में स्वीकार किया है। यह मान्यता सीएमटीआई की व्यापक इन-हाउस क्षमताओं द्वारा संभव बनाई गई है, जो पूरे उत्पाद विकास चक्र में फैली हुई है, जिसमें विचार और डिजाइन से लेकर विनिर्माण, पायलट प्लॉट परीक्षण और ऑन-साइट सिस्टम एकीकरण तक शामिल हैं।

## सीएमटीआई कार्यक्षेत्र

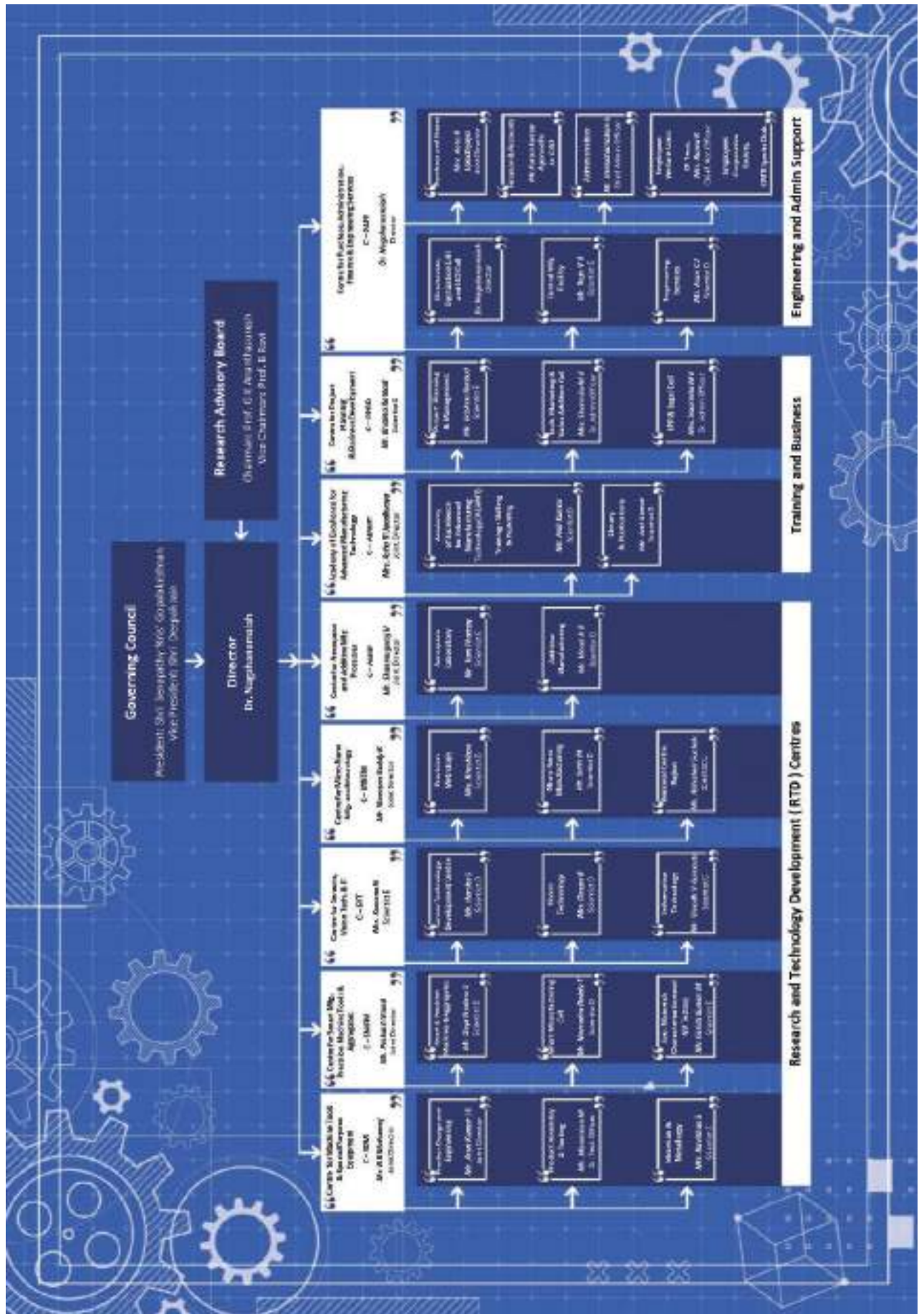


सीएमटीआई ने विनिर्माण, माइक्रो और नैनो विनिर्माण, योजक विनिर्माण और विशेष विनिर्माण प्रक्रियाओं जैसे क्षेत्रों में रणनीतिक रूप से कई अनुसंधान और विकास केंद्रों की स्थापना की है। इस बदलाव ने सीएमटीआई को एक सेवा-उन्मुख संगठन से लागू अनुसंधान एवं विकास में अग्रणी नेतृत्व पर केंद्रित करने के लिए परिवर्तन किया है। उत्कृष्टता के इन केंद्रों के माध्यम से, सीएमटीआई ने अपने संचालन को सुव्यवस्थित किया है और उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में एक अग्रणी के रूप में उभरा है। इस रणनीतिक कदम ने सीएमटीआई को नवाचार और अनुसंधान में अग्रणी के रूप में स्थापित किया है, जिससे औद्योगिक परिदृश्य में महत्वपूर्ण योगदान हुआ है और लागू आर एंड डी गतिविधियों में एक गतिशील मार्गदर्शक के रूप में अपनी स्थिति को मजबूत किया है।

क्रय, प्रशासन, वित्त एवं इंजीनियरिंग  
सेवाएं



# संगठन चार्ट



## सीएमटीआई कार्य निष्पादन



आय (लाखों में)

₹7172

परियोजनाएं एवं सेवाएं

₹4299

एमएचआई अनुदान

₹2078

अन्य आय

₹638

विप में वृद्धि /(कमी)

₹157

व्यय (लाखों में)

₹7063

स्टोर और स्पेयर

₹1496

स्थापना

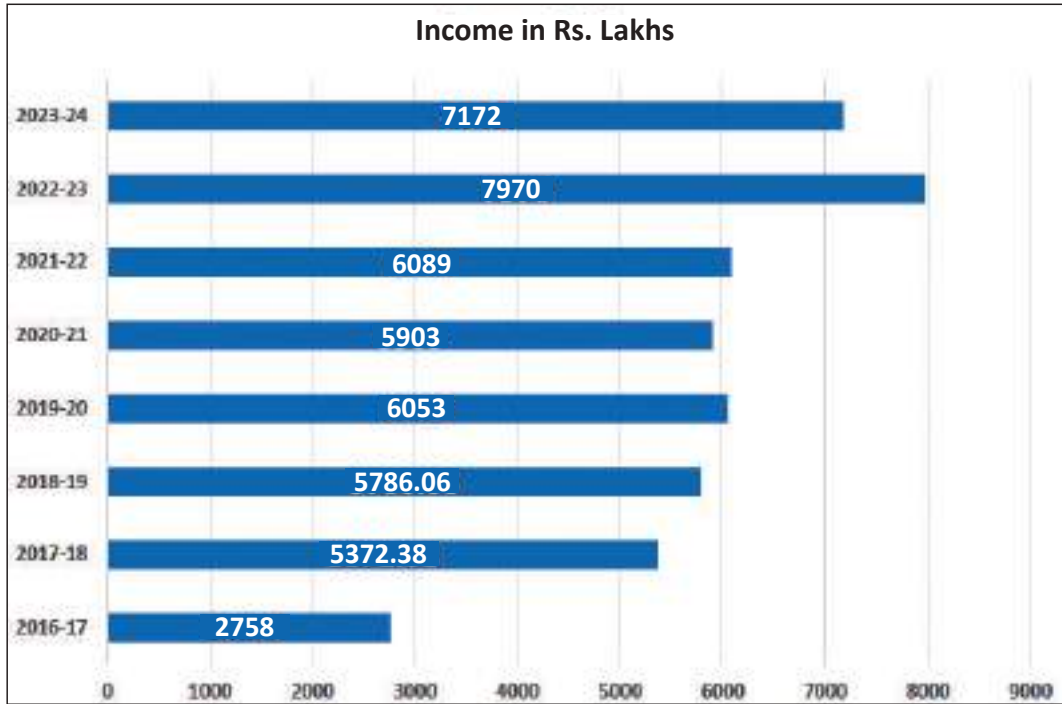
₹3158

प्रशासनिक

₹865

मूल्यहास

₹1544



- उत्पादों, मशीनों और प्रौद्योगिकियों की संख्या: 12
- शोध पत्रों की संख्या: 24
- दिए गए पेटेंट और ट्रेडमार्कों की संख्या: 07 स्वीकृत
- कॉपीराइट और डिजाइन का पंजीकरणों की संख्या: 03
- पूर्ण की गई प्रायोजित परियोजनाओं की संख्या: 02
- आरंभ की गई नई प्रायोजित परियोजनाओं की संख्या: 29

## आईपीआरएस एवं प्रकाशन



क्र.सं.	प्रक्रिया प्रौद्योगिकी (टी) / उत्पाद (पी) / मशीनें (एम) / अन्य (ओ) का विवरण	श्रेणी (टी/पी/एम/ओ)	स्थिति (स्वीकृत/दायर)	संदर्भ संख्या एवं दिनांक और देश	खोजकर्ता
1	कम से कम एक सामग्री की श्रान्ति शक्ति का आकलन करने के लिए एक उपकरण	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 515716; 27.02.2024; भारत	टॉम थम्पी,
2	ईंधन लाइन प्रतिस्थापन इकाइयों के परीक्षण के लिए उपकरण	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 495610; 08.01.2024, भारत	टॉम थम्पी, रजत आर ई गौतमन
3	मशीन उपकरण की निगरानी के लिए एक विधि और प्रणाली	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 460853; 19.10.2023, भारत	गिरीश कुमार एम प्रकाश विनोद
4	एक ध्वनिक संलग्नक प्रणाली	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 526918; 15.03.2024, भारत	प्रकाश विनोद, मंजुनाथ एम ए, विथुन एस एन
5	एक कम आवृत्ति पोर्टेबल कंपन अलगाव प्रणाली	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 504908; 30.01.2024, भारत	प्रकाश विनोद, मंजुनाथ एम ए, विथुन एस एन गिरीश कुमार एम
6	शटललेस रैपियर लूम में उच्च गति वाले वेफ्ट सम्मिलन के लिए एक उपकरण	पी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 515525; 27.02.2024, भारत	पवन नागराज, जी.ए.स प्रमोद कृष्णा, बी आर मोहनराज
7	माइक्रोस्टीरियोलिथोग्राफी का उपयोग करके माइक्रो-सुई बनाने के लिए प्रणाली और विधि	टी	स्वीकृत	पेटेंट संख्या 428757; 11.04.2023, भारत	के अंकित, एन बालाशनमुगम, अलॉयसियस डैनियल गांधी, आरएस सुरेश, एल सुधा, बी आर सत्यन, पी वी शशिकुमार, प्रसाद कृष्णा, जी सी मोहन कुमार

## कॉपीराइट और डिजाइन पंजीकरण

क्रम संख्या	डिजाइन (डी) / फ्लोचार्ट (एफ) / सॉफ्टवेयर उपकरण (एस) / अन्य (ओ) का विवरण	श्रेणी (डी/एफ/एम/एस/ओ)	पंजीकृत स्थिति (दायर/अनुमोदित)	पंजीकरण संख्या / डायरी नं. एवं तारीख	खोजकर्ता
1	प्रोजेक्शन माइक्रो स्टीरियोलिथोग्राफी सिस्टम के लिए नियंत्रण सॉफ्टवेयर।	सॉफ्टवेयर का कॉपीराइट	अनुमोदित	पंजी. सं. एसडब्ल्यू-16051/2023	हरिकृष्ण एस थोटा प्रकाश विनोद
2	डेटा अधिग्रहण और स्पिंडल रनिंग सटीकता और नैनोमीटर स्तर में अल्ट्रा प्रेसिजन विस्थापन माप के माप के लिए सॉफ्टवेयर।	सॉफ्टवेयर का कॉपीराइट	अनुमोदित	पंजी. सं. एसडब्ल्यू-16436/2023	हरिकृष्ण एस थोटा प्रकाश विनोद
3	एकीकृत फाउंड्री मशीन	डिजाइन पंजीकरण	आवेदन स्वीकार किए जाते हैं, डिजाइन का प्रमाण पत्र नहीं दिया जाता है।	401410-001; 05/12/2023	विथुन सेन, प्रकाश विनोद, डॉ. नागहनुमय्या

## जर्नल प्रकाशन

क्रम संख्या	लेखक	पेपर का शीर्षक	स्थिति (प्रकाशित/स्वीकृत/समीक्षाधीन)	जर्नल/ पुस्तक	(वर्ष), खंड / जारी):पीपी	प्रभाव कारक
1	कुसुमा एन, तुलसी ए, प्रद्युम्न जे, आशा आर उपाध्याय	पीजोरेसिस्टिव एमईएमएस एक्सेलेरोमीटर का मॉडल के लिए डिजाइन और क्रेश टेस्ट के लिए आवेदन	प्रकाशित	(पुस्तक अध्याय) स्पिंगर नेचर सिंगापुर पीटीई लिमिटेड, प्रकाशक - कंपनी इंजीनियरिंग और मशीनरी प्रौद्योगिकी, वेटोमैक2021	2023, खंड -1, पीपी 375-393, ईबुक आईएसबीएन 978-981-99-4721-8	--
2	पवन कुमार ए, दीपा आर, कविता वी	लेजर स्कैनर की सटीकता को प्रभावित करने वाले कारक	प्रकाशित	(पुस्तक अध्याय): डी ग्रुइटर, बर्लिन, जर्मनी द्वारा प्रकाशित विजुअल एआई और इमेज प्रोसेसिंग के कंप्यूटर विज्ञान अनुप्रयोगों में	2023, खंड 15, पृ. 327-354.	--

3	बटुलाहारी, केएनएस पवन कुमार, सुनील मगदम, विनीत पी. रामचन्द्रन, आर. रामकृष्णन, सोमशेखर एम आदिनारायणप्पा	प्रभाव प्रतिरोध के लिए धातु ऑक्सेटिक संरचनाएं: डिजाइन, निर्माण और सुरक्षात्मक प्रदर्शन की समीक्षा	समीक्षाधीन	एक्टा मैकेनिका सोलिडा सिनिका	--	3.5
4	मंजूनाथ, बी.एन., अविनाश मिश्रा, जयप्रकाश, पी., कार्तिक, एच.एस., किरण, डी. वी., वेंकैया, एन., बालशानमुगम, एन.	सीएमटी-आधारित वेल्डिंग प्रक्रिया द्वारा उत्पादित इनकोनेल 625 और 6061 द्विधात्विक जोड़ों पर अध्ययन	प्रकाशित	सामग्री लैटर	वॉल्यूम.355, 2024-01, 135543. डीओआई: 10.1016/जे.मैटलेट.2023.135543	3.0
5	मंजूनाथ, बी.एन., जयप्रकाश, पी., अविनाश मिश्रा, कार्तिक, एच.एस., अरुलकिरुबकरन, डी., किरण, डी.वी., वेंकैया, एन.	शीत धातु स्थानांतरण प्रक्रिया का उपयोग करके असमान धातुओं को जोड़ना: एक समीक्षा	प्रकाशित	विश्व में वेल्डिंग	2023-12-04, डीओआई: 10.1007/एस40194-023-01639-8	2.2
6	दीपक सिंह, डी. और समीरा, एस. और भांडीवाड, विजेत और दर्शन, एम	एयरोस्पेस हीट एक्सचेंजर के लिए कंपनी स्थिरता का डिजाइन और ह्यूएल्यूह	प्रकाशित	10.1007/एस42417-023-01203-0.	स्प्रिंगर, क्यू2, एच-इंडेक्स: 26	2.7
7	एम. ए. मंजूनाथ, एस. एम. बाशा, एम. आर. शंकर, प्रकाश विनोद, एन. बालाशानमुगम, नागहनुमय्या	एएफएफ के माध्यम से चयनात्मक लेजर सिल्टर किए गए एसएस316एल पतली दीवार विशेषता भागों की सतह परिष्करण में सुधार पर प्रायोगिक जांच	समीक्षाधीन	जेएमपीटी	--	4
8	एम. ए. मंजूनाथ, एस. एम. बाशा, एम. आर. शंकर, प्रकाश विनोद, एन. बालाशानमुगम, नागहनुमय्या	एएफएफ के अर्धटोस बहुलक अपघर्षक माध्यम के माध्यम से 3डी मुद्रित एसएस316एल पतली दीवार विशेषताओं की सतह परिष्करण और ज्यामितीय विविधताओं पर अध्ययन	समीक्षाधीन	जेएमपीटी	--	4
9	टी नरेंद्र रेड्डी, सीमा हेगड़े, प्रसाद पी, प्रकाश विनोद, मर्विन हर्बर्ट, एसएस राव	औद्योगिक स्वचालन और आईओटी वातावरण में वास्तविक समय डेटा पुनर्प्राप्ति के लिए ओपन-सोर्स समाधान	स्वीकृत	अंतरराष्ट्रीय विनिर्माण और सेवाओं का अंतरराष्ट्रीय जर्नल	--	--

10	सिमरनजीत सिंह, अमिथ जी. अनिल, बसवराजू उप्पारा, सुशांत के. बेहरा, बिदिशा नाथ, पवित्रा एन, शिप्रा भाटी, जोगिंदर सिंह, नदीम ए. खान और प्रवीण सी. राममूर्ति	ग्रेफीन ऑक्साइड से सजाए गए नैनोक्रीस्टल का उपयोग करके सीआर (VI) हटाने की सोखना और डीएफटी जांच	प्रकाशित	एनपीजे क्लिन वाटर	(2024)7:17	11.4
11	बसवराजू यू, सिमरनजीत सिंह, सुशोभन अवस्थी, प्रकाश विनोद, नागहनुमाइह और प्रवीण सी राममूर्ति	पर्यावरण अनुकूल टिन-हेलाइड पेरोवस्काइट सौर मॉड्यूल के लिए लेजर पैटर्निंग प्रक्रिया के साथ नैनोसेकंड ग्रीन लेजर का अनुकूलन	समीक्षाधीन	थीन सॉलिड फिल्म	आईडी: टीएसएफ-डी-24-00069	2.1
12	सिमरनजीत सिंह, पवित्रा एन, बसवराजू उप्पारा, राधिका वाष्णीय, नबीला शेहता, नदीम ए खान, जिनु जोजी, जोगिंदर सिंह, प्रवीण सी राममूर्ति	अपशिष्ट जल से सीसे को अत्यधिक दक्षतापूर्वक हटाने के लिए अभिनव जेडआईएफ-67/पीवीए नैनोफाइबर कम्पोजिट झिल्ली: संश्लेषण, लक्षण वर्णन, अवशोषण तंत्र और जल उपचार अनुप्रयोग	समीक्षाधीन	एनपीजे क्लिन वाटर	आईडी: एनपीजेक्लिनवाटर-01347	11.4
13	बिदिशा नाथ, बसवराजू यू, सिमरनजीत सिंह, प्रवीण सी राममूर्ति, देबीप्रसाद राँय महापात्रा, गोपालकृष्ण हेगड़े	पेरोवस्काइट सौर कोशिकाओं के लिए एक प्रभावी इलेक्ट्रॉन परिवहन परत के रूप में हरित संश्लेषित जेडएनओ-एसएनओ2 कम्पोजिट की क्षमता की खोज: एक स्थायी दृष्टिकोण	समीक्षाधीन	केमिकल इंजीनियरिंग विज्ञान	आईडी नं.: सीईएस-डी-24-00177	4.7

## सम्मेलन में पेपर

क्र. सं.	लेखक	पेपर का शीर्षक	स्थिति (प्रकाशित/स्वीकृत/समीक्षाधीन)	सम्मेलन का नाम	स्थान, वर्ष दिनांक: कार्यवाही का पृष्ठ
1	राहुल अचार ए, मेघा अग्रवाल, अनिला पुथूर	सतह उपचार के माध्यम से फ्यूज्ड सिलिका के फ्यूजन बॉन्डिंग को बढ़ाना: एक तुलनात्मक अध्ययन	प्रकाशित	सेंसिंग टेक्नोलॉजी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, आईसीएसटी-2023	बिट्स पिलानी, हैदराबाद कैम्पस, 17-20 दिसंबर 2023



2	अनिला पुथूर, मेघा अग्रवाल, वर्षिनी, कौशिक	चयनात्मक इलेक्ट्रोप्लेटिंग का उपयोग करके ग्लास माइक्रो-मशीनिंग का संवर्धन	प्रकाशित	सेंसिंग टेक्नोलॉजी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, आईसीएसटी-2023	बिट्स पिलानी, हैदराबाद कैंपस, 17-20 दिसंबर 2023
3	निसर्गा के, हर्षा एस	ऑस्कलेशन की निगरानी के लिए पॉइंट-ऑफ-केयर अनुप्रयोगों हेतु कैपेसिटेंस-आधारित एमईएमएस माइक्रोफोन	प्रकाशित	सेंसिंग टेक्नोलॉजी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, आईसीएसटी-2023	बिट्स पिलानी, हैदराबाद कैंपस, 17-20 दिसंबर 2023
4	मेघा अग्रवाल, हर्षा एस, अनिला पुथूर, महालक्ष्मी एस	वेफर लेवल इंटीग्रेशन के लिए मोटे तांबे के खंभों के विद्युत रासायनिक जमाव पर अध्ययन	स्प्रिंगर प्रकाशन हेतु प्रगति पर	आईसीडब्ल्यूईसी-2023	इलेक्ट्रो-केमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, अप्रैल 2023
5	वंदना एन, प्रीति डी, कुसुमा एन और डॉ जी एन केशव मूर्ति	विंडोज और एंड्रॉइड अनुप्रयोगों में क्रॉस-प्लेटफॉर्म बीएमई इंटरफ़ेस के माध्यम से उन्नत वास्तविक-समय यांत्रिक माप निगरानी	प्रकाशित	कंप्यूटर नेटवर्क, बिग डेटा और आईओटी पर 5वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसीबीआई 2023)	केयर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तमिलनाडु, भारत
6	मैत्रेयन.जी, विनोद. वी.जी	दोषपूर्ण फोटोवोल्टिक कोशिकाओं के वर्गीकरण के लिए विभिन्न मशीन लर्निंग और डीप लर्निंग क्लासिफायर की तुलना	प्रकाशित	रोबोटिक्स, नियंत्रण, स्वचालन और कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन	एमआईटी, मणिपाल, 2023, पीपी 471-484
7	सुनील मगदम, के निरंजन रेड्डी, नागहनुमय्या	फेमटोसेकंड लेजर एब्लेशन द्वारा तांबे के नैनोकणों का संश्लेषण	स्वीकृत और प्रस्तुत	10वीं थीम मीटिंग, अल्ट्राफास्ट साइंसेज-2023 (यूएफएस-2023) डीईई-बीआईएनएस	सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली, 25-27 नवंबर, 2023
8	चेतन एचएस, खुशबू, के निरंजन रेड्डी	परिशुद्धता स्तर की सहायता से ऑटोकोलाइमेटर का उपयोग करके लंबी बेलनाकार गाइड रॉड की सीधापन माप	स्वीकृत और प्रस्तुत	मेट्रोलॉजी में प्रगति पर 9वां राष्ट्रीय सम्मेलन (एडमेट-2024)	गुरुग्राम विश्वविद्यालय, गुरुग्राम, 8-9 मार्च 2024
9	टी नरेंद्र रेड्डी, नचप्पा पी पी, प्रसाद पी, प्रकाश विनोद, मर्विन हर्बर्ट, एसएस राव	उद्योग 4.0 दृष्टिकोण: वेल्डिंग मशीनों के लिए डेटा अधिग्रहण और मशीन माॉ निटरिंग	तकनीकी पेपर को स्प्रिंगर नेचर जर्नल प्रकाशन के लिए स्वीकार किया गया	सामग्री, विनिर्माण और ऊर्जा इंजीनियरिंग में स्मार्ट और सतत विकास पर 5वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन	19-20, दिसंबर 2023

10	टी नरेंद्र रेड्डी, नचप्पा पी पी, प्रकाश विनोद, मर्विन हर्बर्ट, एसएस राव	एमएसएमई उद्योगों के लिए स्मार्ट फैक्ट्री अनुप्रयोग हेतु वर्तमान मापों का उपयोग करते हुए कम लागत वाली आईआईओटी आधारित मशीन और फैक्ट्री मॉनिटरिंग का विकास	तकनीकी पेपर को स्प्रिंगर नेचर जर्नल प्रकाशन के लिए स्वीकार किया गया	उद्योग 4.0 और उन्नत विनिर्माण पर तीसरा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन आई-4एम - 2024	आईआईएससी, 1-12, जनवरी 2024
11	बसवराजू यू, यश बाजपेयी, नागहनुमय्या	पीवीडीएफ वर्धित एफएसएनएल3 फिल्म गुणवत्ता और सौर सेल के लिए दो-चरण और तीन-चरण एनीलिंग प्रक्रियाओं का तुलनात्मक अध्ययन	आईईईईई एक्सप्लोर ईडीटीएम 2024 सम्मेलन कार्यवाही में प्रकाशन हेतु स्वीकृत	8वां आईईईईई इलेक्ट्रॉन डिवाइस टेक्नोलॉजी एंड मैनुफैक्चरिंग (ईडीटीएम) सम्मेलन 2024, मार्च 2024	बेंगलुरु, 3 - 6 मार्च, 2024

## उत्पादों तथा प्रौद्योगियों का विकास



### इंजेक्शन वाल्व बॉल स्कू की असेंबली

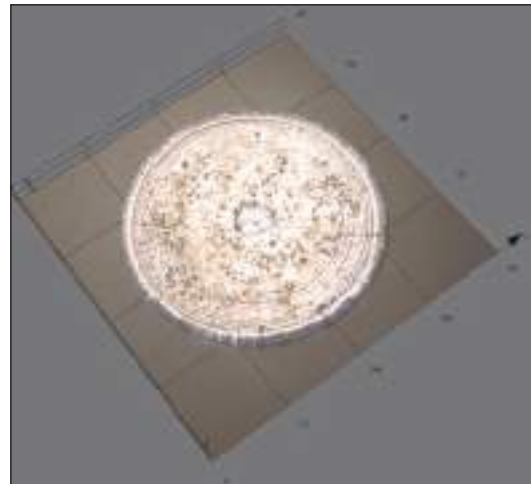
12 मिमी x 5 मिमी पिच वाले पीएस1 इंजेक्शन वाल्व बॉल स्कू असेंबली की मशीनिंग के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित की गई, जिसमें बॉल स्कू, बॉल नट, स्लिव और डिफ्लेक्टर शामिल हैं, जिनमें 3 से 10 माइक्रोन की सीमा में उच्च आयामी और ज्यामितीय टोलरेंस के साथ महत्वपूर्ण विशेषताएं हैं और इसे एलपीएससी इसरो वलियमला को हस्तांतरित किया गया और 296 असेंबलियों की आपूर्ति की गई।



12 x 5 मिमी बॉल स्कू असेंबली

### अल्ट्रासॉनिक रिफरेंस ब्लॉक

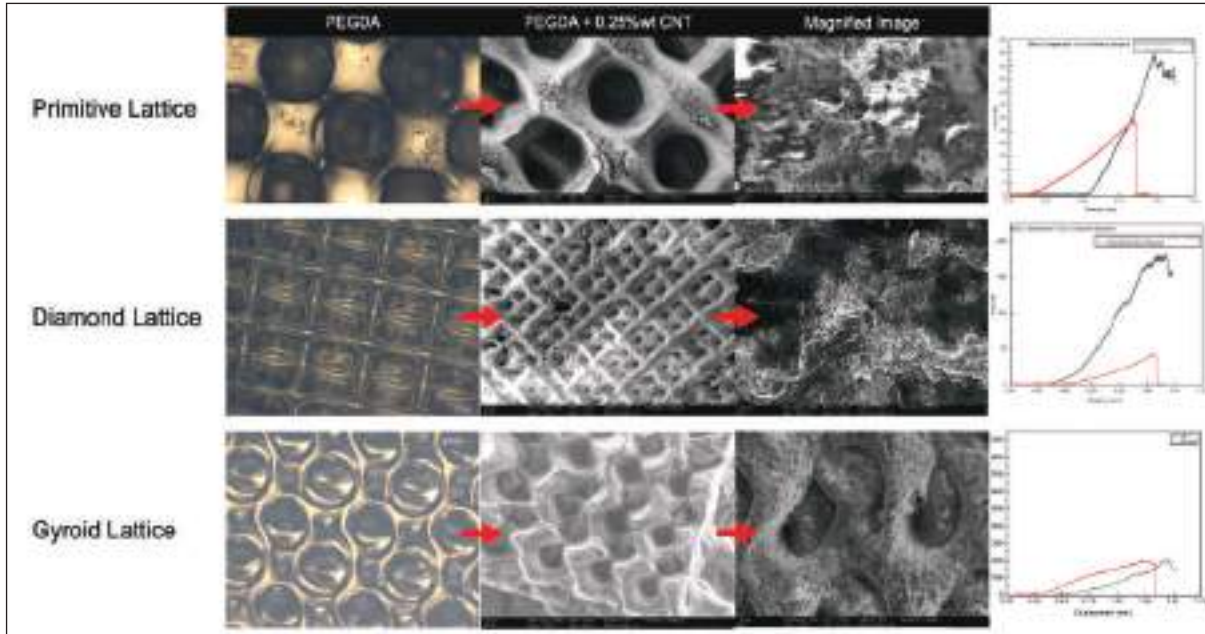
05 से 20 माइक्रोन की सीमा में आयामी और ज्यामितीय सहनशीलता वाले अल्ट्रासोनिक संदर्भ ब्लॉकों पर अनुकूलित उपकरणों का उपयोग करके 5 माइक्रोन से कम समतलता के साथ 0.4 मिमी, 0.8 मिमी और 1.2 मिमी व्यास वाले फ्लैट बॉटम होल की मशीनिंग के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी विकसित की गई और डीएमआरएल, हैदराबाद को हस्तांतरित और 30 आपूर्ति की गई।



नैनोस्पिन प्रणाली आईएमटीईएक्स-2023 में प्रदर्शित

## ऊर्जा और यांत्रिक अनुप्रयोगों के लिए माइक्रो आर्किटेक्चर सामग्री का एडिटिव विनिर्माण

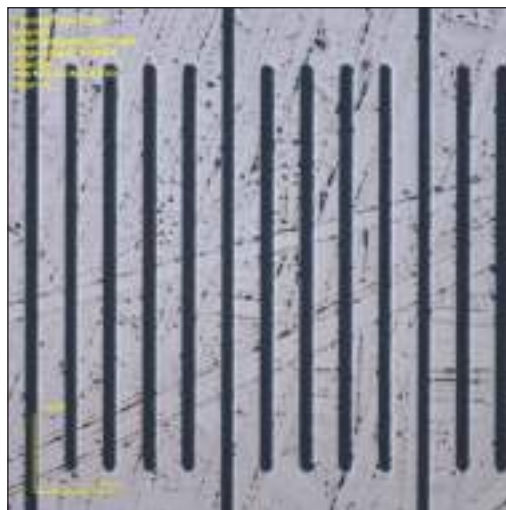
ऑक्सेटिक संरचनाओं को पीईजीडीए का उपयोग करके बनाया और अनुकूलित किया गया है। इन संरचनाओं को सीएमटीएस के साथ सफलतापूर्वक संक्रमित किया गया है। कम आरडी <0.3 वाली ऐसी संरचनाओं के यांत्रिक लक्षण वर्णन ने केवल 0.25% डब्ल्यूटी के साथ संपीड़न शक्ति में 6 गुना की उल्लेखनीय वृद्धि दिखाई है।



एमएसएल का उपयोग करके बनाई गई माइक्रो लैटिस संरचना, सीएमटी और संपीड़न परीक्षण परिणामों के साथ मिश्रित

## पीवीडी मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग प्रणाली का उपयोग करके मानक ग्लास स्केल की गुणवत्ता में सुधार

मानक ग्लास स्केल गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए एक प्रक्रिया प्रौद्योगिकी तैयार की गई है, जिसमें पतली एनआई कोटिंग के जमाव के बाद लेपित नमूने पर अल्ट्राफास्ट स्पंदित लेजर द्वारा मशीनिंग की गई और आवश्यक लेजर मापदंडों जैसे लेजर शक्ति, पल्स चौड़ाई, फीड दर आदि को आवश्यक प्रेटिंग गहराई, सटीकता और प्रेटिंग की सतह परिष्करण प्राप्त करने के लिए अनुकूलित किया गया।



क्रिया अनुकूलन के बाद लेपित ग्लास पर मशीनी प्रेटिंग की कॉन्फोकल छवि

---

## आकार 3डी - डिजिटल फ्रिंज प्रोजेक्शन स्कैनर

---

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित, आकार 3डी को व्यावसायीकरण के लिए तैयार किया गया है। यह एक तिपाई पर लगा स्कैनर है जिसमें मार्कर-आधारित, ऑप्टिकल ट्रैकर (सीएमटीआई द्वारा विकसित) आधारित, रोबोट माउंटेड आदि जैसे दृश्य संयोजन के लिए विभिन्न विकल्प हैं। यह सिस्टम किसी दिए गए घटक का 3डी मॉडल तैयार करता है जिसका उपयोग 3डी माप, डिजाइन मूल्यांकन, रिवर्स इंजीनियरिंग आदि जैसे अनुप्रयोगों में किया जा सकता है।



आकार 3डी स्कैनर

---

## कॉपर मास्क का उपयोग करके कांच की माइक्रो-मशीनिंग की नई प्रक्रिया

---

ग्लास माइक्रोमशीनिंग के लिए गीला नक्काशी तकनीक व्यापक रूप से सूक्ष्म पैमाने पर जटिल संरचनाओं और सुविधाओं को बनाने के लिए एमईएमएस में उपयोग की जाती है। ग्लास नक्काशी प्रक्रिया का एक महत्वपूर्ण पहलू प्रभावी मास्किंग परतों का अनुप्रयोग है, जो विशिष्ट क्षेत्रों को नक्काशी प्रक्रिया से बचाता है। सामान्य तौर पर, मोटी सोने की परत का उपयोग ग्लास गीले नक्काशी के लिए मुखौटा परतों के रूप में किया जाता है, लेकिन यह दृष्टिकोण प्रक्रिया को अपेक्षाकृत जटिल और महंगा बना सकता है। इस काम में, क्रोमियम, गोल्ड और चयनात्मक इलेक्ट्रोप्लेटेड कॉपर (सीयू) मास्किंग परत का एक अनूठा संयोजन उपयोग किया जाता है, जो ग्लास नक्काशी प्रक्रिया की बेहतर सटीकता और नियंत्रण प्रदान करता है। प्रायोगिक अध्ययन  $100\mu\text{मी}$  तक फीचर आकार के पैटर्न वाले ग्लास सबस्ट्रेट पर आयोजित किए गए थे। यह दृष्टिकोण कई फायदे प्रदान करता है, जिसमें लागत-प्रभावशीलता और माइक्रोस्ट्रक्चर बनाने में बढ़ी हुई सटीकता शामिल है।

---

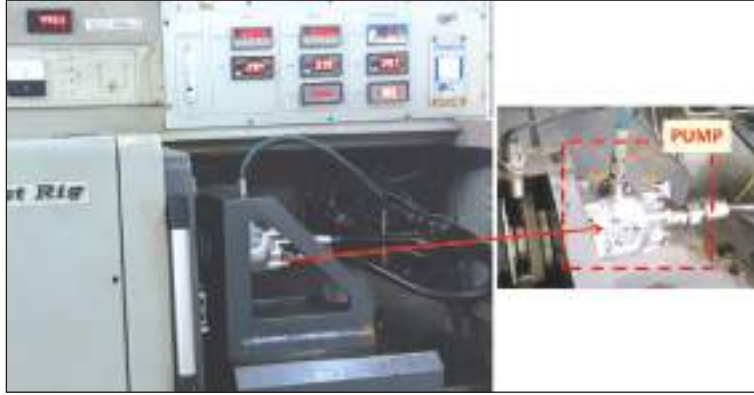
## मल्टी स्टैक एनोडिक बॉन्डिंग

---

एनोडिक बॉन्डिंग का उपयोग आज मुख्य रूप से सिलिकॉन वेफर को एल्कली ऑक्साइड की उच्च सामग्री वाले ग्लास वेफर से जोड़ने के लिए किया जाता है। एक्सेलेरोमीटर, गायरो, वाष्प सेल और माइक्रोफ्लुइडिक उपकरणों जैसे कुछ एमईएमएस अनुप्रयोगों के लिए विशिष्ट गैस वातावरण में ट्रिपल स्टैक एनोडिक बॉन्डिंग की आवश्यकता होती है। वर्तमान में, एमईएमएस निर्माण के क्षेत्र में ग्लास-सिलिकॉन एनोडिक बॉन्डिंग अच्छी तरह से परिपक्व हो चुकी है, लेकिन डबल स्टैक एनोडिक बॉन्डिंग से अधिक स्टैकिंग की कला के बारे में अनुसंधान अभी भी अपेक्षाकृत कम है और परिपक्व नहीं है। यहाँ, पारंपरिक तीन इलेक्ट्रोड विन्यास के बजाय दो इलेक्ट्रोड सेटअप का उपयोग करके ग्लास के साथ मोटे सिलिकॉन वेफर की मोटी मल्टी स्टैक (5 वेफर तक) एनोडिक बॉन्डिंग करने की प्रक्रिया स्थापित की गई है, जो परिणाम बहुत उच्च बॉन्ड शक्ति के प्रदर्शित होते हैं।

## एयरवोर्थी अक्षीय पिस्टन पंप-30 एलपीएम का विकास

एलसीए-तेजस विमान के लिए इंजन चालित हाइड्रोलिक पंप (ईडीपी) के स्वदेशी विकास के हिस्से के रूप में, सीएमटीआई ने कई कार्य किए। सीएमटीआई ने एडीए, बैंगलोर द्वारा प्रदान की गई तकनीकी विशिष्टताओं के आधार पर एक इंजीनियरिंग मॉडल तैयार किया। पंप की कार्यक्षमता को मान्य करने के लिए पंप के पुर्जों का निर्माण वाणिज्यिक ग्रेड सामग्री का उपयोग करके किया गया। इसके बाद, दो अलग-अलग विन्यास वाले पंपों का परीक्षण क्रमशः 160 और 115 घंटों तक लगातार चलने की स्थिति में किया गया। आत्म-विश्वास के आधार पर विमान ग्रेड सामग्री के साथ योग्यता मॉडल का निर्माण प्रगति पर है।



इंजन चालित हाइड्रोलिक पंप

## एसटीई-एसजी का नवीनीकरण

स्टड टेंशनिंग इक्विपमेंट-एसजी (एसटीई-एसजी) के नवीनीकरण की गतिविधियों को निष्पादित करने के लिए एटीवीपी, नई दिल्ली से एक आदेश प्राप्त हुआ था। डिजाइन में शामिल गतिविधियों में गैलिंग प्रभाव के अनुकूल होने के लिए पुलर रॉड, नट और पिस्टन की सामग्री को बदलना और इंटेसिफायर, डायल गेज असेंबली, हाई-प्रेसर सील (1000 बार) और हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक ट्यूब असेंबली जैसे मानक खरीदे गए आइटम की आपूर्ति करना शामिल है।

सीएमटीआई ने अलग-अलग भागों के निर्माण, संयोजन और परीक्षण से संबंधित सभी गतिविधियों को अंजाम दिया है। 20 स्टड्स/नट्स के एक साथ टेंशनिंग/डिटेन्शनिंग को प्राप्त करने के लिए उपकरण को ग्राहक साइट पर असेंबल किया जाएगा, जिससे 0.45 से 0.5 मिमी तक की वृद्धि बनाए रखने की तकनीकी आवश्यकता पूरी होगी।



एसटीई-एसजी

## मुख्य परियोजनाओं की सुपुर्दगी



### हाइड्रोलिक द्वितीय लाइन परीक्षण रिग

सीएमटीआई ने एलसीए एमके-। एयरक्राफ्ट प्लेटफॉर्म के लिए लाइन रिप्लेसेबल यूनिट्स (एलआरयू) की प्री-इंस्टॉलेशन (पीआई) टेस्टिंग और प्रूफ प्रेशर टेस्टिंग के लिए तैयार हाइड्रोलिक द्वितीय लाइन टेस्ट रिग को सफलतापूर्वक डिजाइन, विकसित और शुरू किया गया है। इस व्यापक रिग में पाँच अलग-अलग टेस्ट सेटअप शामिल हैं, जिनमें से प्रत्येक पंप, एक्ट्यूएटर्स, फ़िल्टर, हाइड्रोलिक, इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक और इलेक्ट्रो-न्यूमैटिक एलआरयू जैसे विशिष्ट एलआरयू के परीक्षण के लिए समर्पित है। इसकी प्रभावकारिता का प्रदर्शन करते हुए, सीएमटीआई ने 80 एलआरयू पर कठोर परीक्षण किए हैं, जिसके लिए एयरोनॉटिकल क्वालिटी एश्योरेंस महानिदेशालय (डीजीएक्यूए) की देखरेख में सीएमटीआई और एचएएल दोनों साइटों से अनुमोदन प्राप्त किया है।



### हाइड्रोलिक द्वितीय लाइन परीक्षण रिग

सीएमटीआई ने एचएएल-एलसीए तेजस डिवीजन बेंगलुरु के लिए हाइड्रोलिक सेकंड लाइन टेस्ट रिग का डिजाइन और विकास किया है। डिजाइन और विकास एवं आपूर्ति:

- हाइड्रोलिक पावर पैक-कॉमन
- पंप टेस्ट रिग
- फ्लाइट कंट्रोल सिस्टम टेस्ट रिग
- यूनिवर्सल टेस्ट रिग
- फ़िल्टर टेस्ट रिग
- स्टैटिक प्रेशर टेस्ट रिग

---

## मैसर्स एसडीएससी-शार के लिए सहायक उपकरण के साथ विशेष प्रयोजन 10 टन क्षमता वाले वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर का डिजाइन, निर्माण, आपूर्ति, स्थापना और कमीशनिंग

---

मैसर्स सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र (एसडीएससी), शार ने मार्च 2019 में ठोस प्रणोदक अवयवों को मिलाने के लिए 10 टन क्षमता वाले दो वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर की आपूर्ति का आदेश दिया है। मशीन का डिजाइन, विनिर्माण, बीओआई की खरीद और स्थापना, एकीकरण और फैक्ट्री स्वीकृति परीक्षण (एफएटी) का कार्य पूरा हो चुका है। मशीन को मैसर्स सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार को भेज दिया गया है। मशीन के जल्द ही साइट स्वीकृति परीक्षण (एसएटी) पूरा करने की उम्मीद है।

इसरो के अध्यक्ष डॉ. एस सोमनाथ ने सीएमटीआई के हीरक जयंती समारोह के मुख्य अतिथि के रूप में पूरी तरह से निर्मित 10 टन क्षमता वाले वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर का दौरा किया। भारत में पहली बार इतनी क्षमता वाला मिक्सर बनाया गया है।



इसरो के अध्यक्ष डॉ. एस सोमनाथ ने पहली बार पूर्ण रूप से निर्मित 10 टन क्षमता वाले वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर का दौरा किया

मशीन का फैक्ट्री एक्सेप्टेंस टेस्ट (एफएटी) 19/06/2023 से 23/06/2023 तक और 10/07/2023 को आयोजित किया गया। एफएटी में बिना लोड परीक्षण, पूर्ण लोड परीक्षण, इंडूरेंस और प्रदर्शन परीक्षण शामिल हैं। दिनांक 17/08/2023 को मशीन के एफएटी के सफल समापन को स्वीकार करने के लिए एक हैंडओवर समारोह आयोजित किया जाता था। मिक्सर सुरक्षा सुविधाओं और मिक्सर सहायक उपकरण का एफएटी दिनांक 27/10/2023 और 29/02/2024 को किया गया था।





10 टन वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर के फैक्ट्री स्वीकृति परीक्षण के सफल समापन के बाद सीएमटीआई टीम और इसरो एसडीएससी शार टीम का एक चित्र

## भारतीय मशीनरी और आपूर्ति श्रृंखला के साथ सिलिकॉन फोटोनिक्स और डायमंड चिप विनिर्माण लाइनों का मूल्यांकन

इस परियोजना को इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) द्वारा वित्त पोषित किया गया था, जिसका उद्देश्य देश में सिलिकॉन फोटोनिक्स और डायमंड चिप विनिर्माण लाइनों की मौजूदा स्थिति पर विस्तृत अध्ययन करना था। इन प्रौद्योगिकियों और उत्पादों के निर्माण में शामिल प्रक्रियाओं की बेहतर समझ कई संस्थानों और उद्योगों का दौरा करके प्राप्त की गई। स्रोत सामग्री से लेकर विनिर्माण उप-प्रणालियों तक की मूल्य श्रृंखला, और सिलिकॉन फोटोनिक्स और डायमंड चिप विनिर्माण की निर्माण प्रक्रिया प्रवाह की भी पहचान की गई है। भारत में इन प्रक्रियाओं की आर्थिक व्यवहार्यता के बारे में जानने के लिए दोनों प्रौद्योगिकियों के लिए व्यावसायिक मामले भी तैयार किए गए हैं।

## फास्टरों और संबद्ध उत्पादों के लिए प्रसार एल्युमिनाइजेशन गतिविधियाँ, हुबली (25.07.2023)

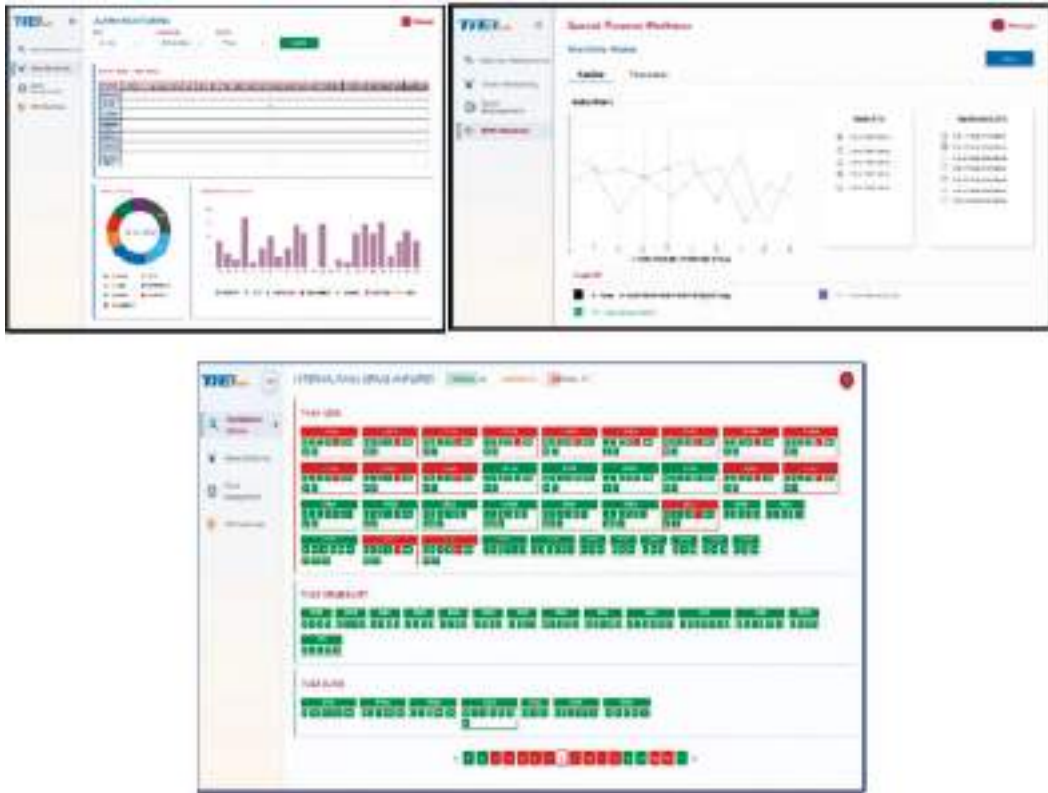
मैसर्स फास्टरस एंड एलाइड प्रोडक्ट्स प्राइवेट लिमिटेड, हुबली से तीन क्रय आदेशों में फैले 2069 घटकों को ऊर्जा क्षेत्र के अनुप्रयोगों में पंपों के लिए डिफ्यूजन एल्युमिनाइजेशन प्रोसेसिंग के बाद सफलतापूर्वक वितरित किया गया। यह उल्लेख करना उल्लेखनीय है कि अलग-अलग आकार और आकृति वाले 18 प्रकार के घटकों को 64 बैचों में संसाधित किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण स्थिरता परिणाम प्राप्त हुए।

## बीएआरसी, मुंबई के लिए एम105 फास्टरों का विनिर्माण और आपूर्ति (16.06.2023)

ऊर्जा क्षेत्र में असेंबली अनुप्रयोगों के लिए 7 बैचों में 76 फास्टरस का डिफ्यूजन एल्युमिनाइजेशन किया गया। कच्चे माल की गुणवत्ता की स्थापना, मशीनिंग के बाद डीए प्रसंस्करण और संपूर्ण गुणवत्ता प्रोटोकॉल की स्थापना गतिविधियों का दायरा था।

## स्मार्ट आईआईओटी रखरखाव समाधान: टोयोटा इंडस्ट्रीज इंजन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड में मशीन पैरामीटर मॉनिटरिंग के माध्यम से मशीन रखरखाव को बढ़ाना।

टोयोटा इंडस्ट्रीज इंजन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड (टीआईआईआई) के लिए परियोजना उनके नए कारखाने में मशीन रखरखाव प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने के इर्द-गिर्द घूमती है। इसमें विभिन्न पहलुओं को शामिल किया गया है, जिसमें असामान्यताओं का पता लगाने के लिए सीएनसी और लेजर क्लैडिंग उपकरण जैसी मशीनों की वास्तविक समय की निगरानी, एकत्रित डेटा को विजुअलाइज़ करना, मात्रा को ट्रैक करके स्पेयर पार्ट्स का प्रबंधन करना और प्रतिस्थापन के लिए अलर्ट भेजना, त्वरित प्रतिक्रियाओं के लिए अलार्म को कुशलतापूर्वक प्रबंधित करना, असामान्य मशीन स्थितियों के लिए ईमेल अलर्ट और रिपोर्ट तैयार करना, मशीन डेटा एनालिटिक्स के लिए एक अलग डेटाबेस स्थापित करना और ऊर्जा दक्षता बढ़ाने के लिए औद्योगिक इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईआईओटी) पर आधारित कम लागत वाली ऊर्जा निगरानी समाधान प्रदान करना शामिल है। कुल मिलाकर, परियोजना का उद्देश्य टीआईआईआई की नई सुविधा में रखरखाव कार्यों को सुव्यवस्थित करना और समग्र दक्षता में सुधार करना है।



स्मार्ट आईआईओटी रखरखाव समाधान

## आईआईओटी और उद्योग 4.0 आधारित वेल्डिंग मशीन निगरानी प्रणाली

इस परियोजना का उद्देश्य उद्योग 4.0 सिद्धांतों का उपयोग करके वेल्डिंग प्रथाओं को आधुनिक बनाना था, विशेष रूप से आईआईओटी -आधारित प्रदर्शन निगरानी हार्डवेयर के एकीकरण के माध्यम से हमने वोल्टेज और हॉल इफेक्ट करंट सेंसर का उपयोग करके वेल्डिंग प्रक्रियाओं से वास्तविक समय के डेटा को कैच करने के लिए इस हार्डवेयर को सावधानीपूर्वक डिज़ाइन किया है। वेल्डिंग प्रक्रियाओं के प्रदर्शन में अंतर्दृष्टि प्रदान करने के लिए यह डेटा अधिग्रहण महत्वपूर्ण था। एक औद्योगिक मानक संचार सेटअप सक्षम पीएलसी के माध्यम से इस हार्डवेयर को वेल्डिंग मशीनों से जोड़कर, हमने निर्बाध डेटा स्थानांतरण और विश्लेषण की सुविधा प्रदान की। इस एकीकरण ने हमें व्यापक प्रदर्शन मूल्यांकन की पेशकश करने की अनुमति दी, जिससे वास्तविक समय की प्रतिक्रिया, प्रक्रिया अनुकूलन और अलर्ट तंत्र के साथ पूर्वानुमानित रखरखाव संभव हुआ। हमारी परियोजना ने वेल्डिंग दक्षता और उत्पादन जवाबदेही में ठोस सुधार दिखाए, वेल्डिंग प्रथाओं को अधिक कुशल और गुणवत्ता-संचालित दृष्टिकोण की ओर आगे बढ़ाने में आईआईओटी की परिवर्तनकारी क्षमता पर प्रकाश डाला।



आईआईओटी और उद्योग 4.0 आधारित वेल्डिंग मशीन निगरानी प्रणाली

### इंडक्शन मोटर्स के लिए 3डी होलोग्राफी आधारित डिजिटल ट्विन का विकास, आईआईटी-जम्मू के साथ संयुक्त विकास

डिजिटल ट्विन तकनीक और 3डी होलोग्राफी की संयुक्त क्षमता का उपयोग करके इंडक्शन मोटर्स की स्थिति की निगरानी के लिए एक नई तकनीक विकसित और प्रदर्शित की गई है। यह अभिनव दृष्टिकोण मोटर की स्थिति का बेहतर दृश्य प्रदान करता है, जिससे इसकी परिचालन स्थिति के बारे में विस्तृत जानकारी मिलती है।

**3D Holography Based Digital Twin of an Induction Motor**

**OPC-UA data from Motor-Deployed on a Data Driven Model**

**Video Mixing with Real Time Data**

**Dashboard Running on 3D Holography Device**

**Real Time Data from Motor**

**Device**

**At IIT Jammu Lab. Offline mode. Cloud based dashboard is ready, deployment configuration to be done at IIT Jammu by CMTI**

इंडक्शन मोटर का 3डी होलोग्राफी आधारित डिजिटल ट्विन

## ईंधन कूलड तेल कूलर हीट एक्सचेंजर के लिए थर्मल प्रदर्शन परीक्षण सुविधा का उन्नयन और रखरखाव

सीएमटीआई ने मेसर्स एडीए, बैंगलोर के लिए फ्यूल कूलड ऑयल कूलर (एफसीओसी) हीट एक्सचेंजर्स के लिए थर्मल परफॉरमेंस टेस्टिंग सुविधा डिज़ाइन और विकसित की है। हाइड्रोलिक ऑयल-आईडीजी ऑयल-फ्यूल कूलर (एचई-1) और गियर बॉक्स ऑयल-हाइड्रोलिक ऑयल-फ्यूल कूलर (एचई-2) एलसीए एमके2/एमके1ए प्रोग्राम में उपयोग के लिए हैं। विकसित परीक्षण सुविधा का उपयोग विशिष्ट इनलेट प्रवाह, तापमान और दबाव स्थितियों के अधीन होने पर थर्मल प्रदर्शन और दबाव ड्रॉप विशेषताओं का आकलन करने के लिए किया जाता है। यह एफसीओसी हीट एक्सचेंजर्स के लिए एडीए की स्वीकृति परीक्षण का एक अभिन्न अंग है। परीक्षण सुविधा का सफलतापूर्वक परीक्षण और सत्यापन किया गया है।



थर्मल प्रदर्शन परीक्षण सुविधा

## स्मार्ट विनिर्माण प्रदर्शन एवं विकास प्रकोष्ठ (एसएमडीडीसी) कार्यक्रम के अंतर्गत एसएमडीडीसी प्रकोष्ठ में स्मार्ट फैक्ट्री और उसके डिजिटल ट्विन की स्थापना और प्रदर्शन

### परियोजना के बारे में:

इस परियोजना का उद्देश्य भारतीय विनिर्माण उद्योगों के लिए सीएमटीआई में एक मंच स्थापित करना है, जिसमें मशीनरी ओईएम, सब-सिस्टम डेवलपर्स, उपयोगकर्ता, घटक निर्माता, समाधान डेवलपर्स और स्टार्टअप शामिल हैं। इसका लक्ष्य सीएमटीआई से विशेषज्ञ सहायता के साथ स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग / आई4.0 प्रौद्योगिकियों को विकसित करना, उनका पता लगाना, उनका अनुभव करना, उनका प्रयोग करना, उनका मूल्यांकन करना और उन्हें अपनाना है।

भारी उद्योग मंत्रालय (एमएचआई) के समर्थ उद्योग भारत 4.0 प्लेटफॉर्म और पूंजीगत वस्तु क्षेत्र संवर्द्धन योजना के तहत सीएमटीआई ने भारतीय विनिर्माण उद्योग द्वारा स्मार्ट विनिर्माण समाधानों के विकास और अपनाने को बढ़ावा देने और समर्थन देने के लिए एक सामान्य इंजीनियरिंग सुविधा केंद्र (सीईएफसी) के रूप में स्मार्ट विनिर्माण डेमो और विकास सेल की स्थापना की है।

इस परियोजना के हिस्से के रूप में, सीएमटीआई ने एक स्मार्ट फैक्ट्री स्थापित की है और स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग/इंडस्ट्री 4.0 में प्रौद्योगिकी समाधान/उत्पाद विकसित करने में उद्योग भागीदारों के साथ सहयोग कर रहा है। स्टार्ट-अप के लिए परीक्षण और ट्राई-आउट के लिए सुविधाएँ भी उपलब्ध हैं। एसएमडीडीसी बड़े पैमाने के निर्माताओं, एमएसएमईएस और शिक्षाविदों को स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग और इंडस्ट्री 4.0 से संबंधित प्रौद्योगिकी विकास और समाधान प्रदान करने वाली गतिविधियों में सहयोग करने का अवसर प्रदान करता है। विशेष रूप से सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम (एमएसएमई) सीईएफसी सेवाओं से लाभान्वित हो रहे हैं ताकि वे पूर्ण पैमाने पर आई4.0-आधारित उत्पादन की तैयारी कर सकें और अपनी वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ा सकें। इस केंद्र की मुख्य गतिविधियाँ इस प्रकार हैं।

## एसएमडीडीसी गतिविधियां



## प्रमुख परिणाम और उपलब्धियां

क्रम सं.	एसएमडीडीसी (चरण I) के अंतर्गत उद्देश्य	परिणाम और उपलब्धियां
1	उत्पादन आधारित स्मार्ट फैक्ट्री	सीएमटीआई में एक स्मार्ट कार्यशाला की स्थापना की गई, जो डिजाइन, विश्लेषण, विनिर्माण, सामग्री प्रबंधन, गुणवत्ता आश्वासन, प्रदर्शन विश्लेषण, अनुकूलन और धातु कटाई, शीट धातु कटाई और एडिटिव विनिर्माण के लिए पूर्वानुमानित रखरखाव जैसी गतिविधियों को जोड़ती है। आंतरिक और बाह्य ग्राहकों को मशीनिंग सेवाओं के अलावा आईआईओटी उत्पादों के परीक्षण और सत्यापन के लिए एक परीक्षण मंच
2	प्रायोगिक शिक्षण प्रयोगशालाएँ	उद्योग 4.0 को आगे बढ़ाने वाले प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में 8 प्रयोगशालाएँ स्थापित की गईं जैसे; सहयोगी रोबोटिक्स, मेक्ट्रॉनिक्स, औद्योगिक स्वचालन, स्मार्ट मेट्रोलाजी, द्रव शक्ति, सीएनसी नियंत्रक, संवर्धित वास्तविकता और आभासी वास्तविकता, स्मार्ट स्थिति निगरानी प्रयोगशाला
3	उद्योग 4.0 में कौशल विकास	<ul style="list-style-type: none"> <li>जागरूकता: भारत के विभिन्न भागों में मास्टर क्लास व्याख्यान, वेबिनार, उपयोगकर्ता बैठक, कार्यशालाएँ: 4500 प्रतिभागी</li> <li>कार्यकारी प्रशिक्षण कार्यक्रम: 500 उद्योग अधिकारी</li> <li>प्रशिक्षुता: 150 इंजीनियर</li> <li>इंटरशिप: 153 इंजीनियरिंग छात्र</li> <li>परियोजना कार्य: 38 इंजीनियरिंग छात्र</li> <li>सम्मेलन/सेमिनार: राष्ट्रीय, 4: 1000 प्रतिभागी</li> <li>प्रदर्शनियाँ: 4 भौतिक + 1 आभासी, 3000 दर्शक</li> <li>डिजाइन इनोवेशन क्लिनिक: 3, 750 इंजीनियरिंग छात्र</li> </ul>

4	पुरानी मशीनों को स्मार्ट मशीनों में बदलने के लिए प्रौद्योगिकी का विकास	पुराने सीएनसी मशीन टूल्स को स्मार्ट में बदलने के लिए किफायती प्रौद्योगिकी समाधान
5	आईआईओटी उपकरणों और डैशबोर्ड का स्वदेशी विकास	एमएसएमई उद्योगों के लिए किफायती आईआईओटी समाधान (15 संख्या)
6	मशीन टूल्स के स्पिंडल और फीड ड्राइव सिस्टम के लिए डिजिटल ट्विन्स का विकास	मशीन उपकरणों के फीड ड्राइव और स्पिंडल ड्राइव तत्वों के प्रदर्शन मूल्यांकन और अवशिष्ट जीवन भविष्यवाणी के लिए एक डिजिटल ट्विन-आधारित परीक्षण रिग।
7	मशीनों के प्रशिक्षण, संयोजन और रखरखाव आदि में संबंधित वास्तविकता आधारित अनुप्रयोग	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मशीन टूल्स और रोबोट के परिचालन प्रशिक्षण और रखरखाव के लिए एआर आधारित समाधान।</li> <li>• मशीन असेंबली में सहायता के लिए एआर आधारित समाधान</li> </ul>
8	प्रौद्योगिकी विकास उद्योग भागीदारों के साथ काम करता है	6 नग.
9	उद्योग प्रायोजित परियोजनाएँ	4 पूर्ण + 2 जारी
10	प्रौद्योगिकी हस्तांतरण	1 पूर्ण

### कुछ प्रशिक्षण प्रयोगशाला की झलक



उद्योग 4.0 में प्रायोगिक शिक्षण प्रयोगशालाएँ



एसएमडीडीसी कार्यशाला का चित्रात्मक दृश्य

## निष्कर्ष

इस परियोजना का उद्देश्य उद्योग 4.0 में जागरूकता और कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित करने के लिए एक सुविधा स्थापित करना था। इसमें उद्योग 4.0 समाधानों के स्वदेशी विकास के लिए विशेषज्ञता और सुविधा बनाने के साथ-साथ भारतीय विनिर्माण उद्योगों के लिए स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 समाधानों के विकास और प्रदर्शन पर भी ध्यान केंद्रित किया गया।

उद्योगों, स्टार्ट-अप और शिक्षा जगत में जागरूकता बढ़ाने के लिए, एसएमडीडीसी ने कई कार्यशालाएँ, वेबिनार, मास्टर क्लास व्याख्यान, संकाय विकास सत्र, राष्ट्रीय सम्मेलन और सेमिनार आयोजित किए, जिससे पूरे भारत से हज़ारों प्रतिभागियों को लाभ हुआ। इसके अतिरिक्त, एसएमडीडीसी ने प्रदर्शनियों, शो, संगोष्ठियों और राष्ट्रीय सम्मेलनों में भाग लिया, और हज़ारों आगंतुकों के सामने अपनी गतिविधियों को प्रदर्शित किया।

आईआईओटी और इंडस्ट्री 4.0 तकनीकों पर आधारित स्मार्ट मेटलवर्किंग शॉप का डिज़ाइन, विश्लेषण, अनुकूलन, प्रक्रिया नियोजन, विनिर्माण, मशीन और प्रक्रिया निगरानी, गुणवत्ता आश्वासन और प्रदर्शन विश्लेषण को जोड़ने के लिए बनाया गया है। इस सुविधा का उद्घाटन माननीय मंत्री, एमएचआई, डॉ महेन्द्र नाथ पांडे ने किया। इसका उपयोग स्वदेशी रूप से विकसित मॉड्यूलर आईआईओटी उत्पादों के परीक्षण के साथ-साथ आंतरिक आवश्यकताओं और बाहरी ग्राहकों के लिए मशीन घटकों के उत्पादन के लिए किया जा रहा है।

विनिर्माण उद्योग में उद्योग 4.0 कार्यान्वयन को आगे बढ़ाने वाली विभिन्न प्रौद्योगिकियों पर आठ प्रयोगशालाओं से युक्त एक प्रायोगिक शिक्षण केंद्र स्थापित किया गया है। इस केंद्र का उपयोग उद्योग कर्मियों और छात्रों के लिए कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित करने के लिए किया जाता है। इसके अतिरिक्त, छात्रों और नए लोगों को इंटरशिप, अप्रेंटिसशिप और प्रोजेक्ट की पेशकश की जा रही है। इस सुविधा का उद्घाटन तत्कालीन सचिव, एमएचआई, श्री अरुण गोयल ने किया था।



माननीय मंत्री, एमएचआई, डॉ. महेन्द्र नाथ पांडे द्वारा स्मार्ट मेटल वर्किंग कार्यशाला का उद्घाटन



प्रायोगिक शिक्षण प्रयोगशाला का उद्घाटन तत्कालीन सचिव, एमएचआई, श्री अरुण गोयल द्वारा किया गया।

स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 के क्षेत्र में कई प्रौद्योगिकी विकास कार्य किए गए हैं, उनमें से अधिकांश उद्योग भागीदारों के सहयोग से किए गए हैं, जिसके परिणामस्वरूप 15 आईआईओटी उत्पाद तैयार हुए हैं। एक स्टार्ट-अप को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण पूरा हो चुका है। छह ग्राहक-प्रायोजित विकास और परिणियोजन कार्य पूरे हो चुके हैं, उनमें से एक "एकीकृत स्मार्ट फाउंड्री सिस्टम" है।

परियोजना के सभी प्रमुख उद्देश्य सफलतापूर्वक प्राप्त किए गए हैं। एमएचआई और उद्योग भागीदारों से प्राप्त धन का पूरा उपयोग किया गया है। यह सुविधा पिछले एक साल (अप्रैल 2023 से) से पूरी तरह चालू है। पीआरएमसी ने अपनी अंतिम समीक्षा में परियोजना के परिणामों और आउटपुट पर प्रसन्नता व्यक्त की और परियोजना को औपचारिक रूप से बंद करने की सिफारिश की।

## दृष्टि - उद्योगों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी का उपयोग करके डिजाइन अनुसंधान और नवाचार

**DRISHTI: <https://www.drishti.cmti.res.in>**

दृष्टि पोर्टल समस्या समाधानकर्ताओं और समस्या स्वामियों को सक्रिय रूप से स्थायी विनिर्माण तकनीक और अभिनव उत्पाद/प्रणालियाँ विकसित करने के लिए एक खुला और सहयोगात्मक ढाँचा प्रदान करता है। इसका उद्देश्य युवा इंजीनियरों को कार्यभार संभालने और अभिनव समाधान खोजने के लिए सशक्त बनाना है। यह मंच विनिर्माण उत्पादन चुनौतियों को निर्णायक रूप से हल करने और विनिर्माण क्षेत्र में ज्ञान की खाई को पाटने के लिए शिक्षा, अनुसंधान और विकास और उद्योग के बीच मजबूत सहयोग को बढ़ावा देता है। इसके अलावा, यह भारत में प्रौद्योगिकी विकास के सामान्य उद्देश्य के लिए इंजीनियरिंग संसाधनों को पूल और साझा करके अनुसंधान और विकास और औद्योगिक व्यवसाय में वित्तीय सहायता की सुविधा प्रदान करता है। यह एमएसएमई और औद्योगिक समूहों को पूंजी और विशेष मानव संसाधन में निवेश की आवश्यकता के बिना अभिनव समाधान खोजने में सक्षम बनाता है। इसके अतिरिक्त, यह उद्योगों को इंजीनियरिंग संसाधनों और अनुसंधान और विकास सुविधाओं के व्यापक नेटवर्क तक पहुँचने की अनुमति देता है। यह मंच प्रौद्योगिकी विकास के लिए खुली और होस्ट सरकारी योजनाओं का प्रस्ताव करता है ताकि बड़ी संख्या में लोगों तक पहुँच बनाई जा सके और बहु-संस्थागत संघों को सुदृढ़ किया जा सके।

इसके अलावा, सालाना आयोजित होने वाला डिजाइन और इनोवेशन क्लिनिक कार्यक्रम, छात्र नवाचार को सक्रिय रूप से बढ़ावा देने के लिए डिजाइन किया गया है। छात्रों को 2-दिवसीय (30-घंटे) सत्र में अपने विचारों को वैचारिक मॉडल में बदलने की चुनौती दी जाती है, और सर्वश्रेष्ठ नवाचारों को प्रमाण पत्र और महत्वपूर्ण नकद पुरस्कारों से सम्मानित किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, संभावित नवाचारों को सीएमटीआई में सक्रिय रूप से समर्थन दिया जाएगा ताकि उन्हें प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट प्रोटोटाइप में परिवर्तित किया जा सके। अब तक, 8 उत्पाद विकसित किए जा चुके हैं और अन्य आठ प्रोटोटाइपिंग के चरण में हैं। इस प्लेटफॉर्म के तहत, इच्छुक इनोवेटर्स को इंजीनियर्ड उत्पाद और तकनीक विकसित करने के लिए दृढ़ता से सलाह दी जाएगी और प्लेटफॉर्म संसाधनों का उपयोग करके विकसित किए गए उनके नए उत्पादों/तकनीकों के व्यावसायीकरण की दिशा में मार्गदर्शन किया जाएगा।



दृष्टि मंच पर विकसित नए उत्पादों और आयोजित कार्यक्रमों के चित्र



## एनआईएमटी रांची के लिए एकीकृत स्मार्ट फाउंड्री प्रणाली का विकास

सीएमटीआई ने एक एकीकृत स्मार्ट फाउंड्री सिस्टम विकसित किया है जो बेहतर गुणवत्ता के साथ छोटे जटिल धातु घटकों का उत्पादन कर सकता है। इस सिस्टम में 3डी प्रिंटर, रेत मिश्रण और मोल्डिंग मशीन, स्वचालित पिघलने और डालने वाली इकाइयाँ शामिल हैं, जो सभी आईआईओटी सक्षम नियंत्रकों द्वारा संचालित और नियंत्रित हैं। यह तकनीक मुख्य रूप से छोटी मात्रा में आवश्यक छोटे भागों के तेजी से निर्माण की आवश्यकता को पूरा करती है, जो पारंपरिक फाउंड्री के लिए किफायती नहीं है।

सीएमटीआई ने 28 अगस्त, 2023 को सीएमटीआई बैंगलोर में मेटल कास्टिंग में आईआईओटी कार्यान्वयन और स्मार्ट फाउंड्री पर प्रदर्शन पर एक कार्यशाला आयोजित की। कार्यशाला का उद्देश्य देश में विनिर्माण को बेहतर बनाने के लिए मेटल कास्टिंग में आईआईओटी और स्मार्ट समाधानों को लागू करने के भारत के प्रयासों को प्रदर्शित करना था। कार्यक्रम के दौरान, विभिन्न शोध संस्थानों के प्रख्यात वक्ताओं द्वारा मुख्य भाषण दिया गया, जिसके बाद भारत भर के 10 विभिन्न संस्थानों के 12 शोधकर्ताओं की एक टीम द्वारा विकसित एकीकृत स्मार्ट फाउंड्री प्रणाली का डेमो दिखाया गया। कार्यक्रम का समापन एनआईएमटी, रांची के निदेशक को मशीन सौंपे जाने के साथ हुआ।



स्मार्ट फाउंड्री सिस्टम

## मुख्य जारी परियोजनाएं



जारी योजना परियोजनाएं: एमएचआई सीजी-योजना परियोजनाएं

### सीएमटीआई में उद्योग एक्सीलेटर

भारत सरकार के भारी उद्योग मंत्रालय की पूंजीगत वस्तु क्षेत्र के संवर्धन हेतु योजना के चरण-2 के अंतर्गत सीएमटीआई में एक उद्योग एक्सीलेटर की स्थापना की गई है।

यह उद्योग त्वरक 13 उद्योग भागीदारों के सहयोग से दो समूहों अर्थात् "मशीनें और स्वचालन" और "पूंजीगत सामान उपकरणों के लिए समुच्चय" के तहत 16 उन्नत प्रौद्योगिकी और उत्पाद विकास परियोजनाओं डटीआरएल 7-8 पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। उद्योग एक्सीलेटर राष्ट्रीय पूंजीगत सामान नीति में पहचाने गए देश में तकनीकी अंतराल को पाटने के लिए कार्य कर रहा है

यह लक्ष्य रखा गया है कि सीएमटीआई विकास अवधि (सितंबर 2025) के अंत तक कम से कम 16 नए स्वदेशी उत्पादों/प्रौद्योगिकियों का व्यवसायीकरण करेगा। विकास के उन्नत चरण के तहत उत्पाद/प्रौद्योगिकियाँ, उनकी विशिष्ट विशेषताओं के साथ विकास कार्यों की वर्तमान स्थिति के साथ नीचे दी गई हैं।

### उत्पाद/प्रौद्योगिकी

- लेजर-आधारित निर्देशित ऊर्जा जमाव योजक विनिर्माण मशीन का विकास

उद्योग साझेदार: मैसर्स एसएलटीएल, गांधीनगर।

इस परियोजना का उद्देश्य लेजर आधारित डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन (डीईडी) एडिटिव मैनुफैक्चरिंग मशीन को डिजाइन और विकसित करना है। यह एक 5-अक्षीय मेटल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग सिस्टम है, जो इन-हाउस विकसित लेजर सिस्टम का उपयोग करता है, जो एयरोस्पेस और रक्षा उद्योगों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले घटकों के उत्पादन को सक्षम बनाता है। इसमें मशीन और प्रमुख उप-प्रणालियों को विकसित करना शामिल है, जिसमें लेजर सिस्टम, मटेरियल फीडिंग सिस्टम, डिपोजिशन हेड और प्रोसेस मॉनिटरिंग सिस्टम शामिल हैं। मेल्ट-पूल मॉनिटरिंग सिस्टम के साथ 5-अक्षीय लेजर डीईडी मशीन का विकास वर्तमान में प्रगति पर है। मशीन के डिजाइन को अंतिम रूप दे दिया गया है। नियंत्रक सहित प्रमुख खरीदी गई वस्तुओं की खरीद प्रगति पर है, और घटकों का निर्माण पहले ही शुरू हो चुका है।

- स्मार्ट हीट ट्रीटमेंट टेक्नोलॉजीज इंडस्ट्री 4.0

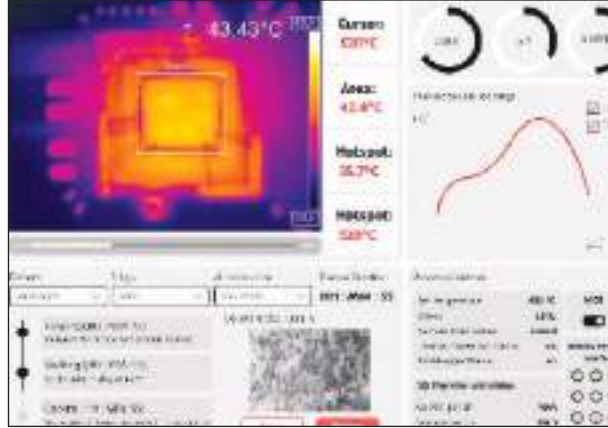
उद्योग साझेदार: मैसर्स क्वांटमपॉइंट प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

इस परियोजना का उद्देश्य हीट ट्रीटमेंट प्रक्रिया को स्वचालित करने के लिए स्मार्ट हीट ट्रीटमेंट सिस्टम बनाने के लिए अत्याधुनिक उद्योग 4.0 तकनीकों का उपयोग करना है। वर्तमान में, प्रक्रिया परिभाषा, विधियों और शामिल कर्मियों के अनुभव पर निर्भर होने के संबंध में प्रक्रिया मुख्य रूप से मैनुअल है। इसके अतिरिक्त, वर्तमान तकनीकें परिणामी अवशिष्ट तनावों की भविष्यवाणी नहीं करती हैं और न ही विनिर्माण श्रृंखला में अन्य प्रक्रियाओं के साथ एकीकृत होती हैं। हालाँकि, आज ऐसी प्रौद्योगिकियाँ उपलब्ध हैं जिनका उपयोग सामग्रियों और प्रणालियों के विशिष्ट ताप उपचार के लिए किया जा सकता है। इसलिए, स्मार्ट हीट ट्रीटमेंट तकनीक के माध्यम से हीट ट्रीटमेंट के साथ-साथ सभी प्रक्रियाओं को एकीकृत करने की वास्तविक आवश्यकता है। स्मार्ट हीट ट्रीटमेंट बेहतर डिजिटलीकरण, स्वचालन, बुद्धिमत्ता, संपत्ति प्रदर्शन प्रबंधन और पूर्वानुमानित रखरखाव सुनिश्चित करेगा।

स्मार्ट ताप उपचार प्रणाली भट्टी कार्यक्षेत्र के भीतर तापमान की एकरूपता, उपकरण, थर्मोकपल और नियंत्रक के बीच माप पथ के अंशांकन,

साथ ही माप रेखा और सिस्टम सटीकता परीक्षण (एसएटी) पर ध्यान केंद्रित करेगी।

हम एक आईआईटी सक्षम ताप उपचार प्रणाली विकसित करने पर भी कार्य कर रहे हैं, जो सभी विनिर्माण उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले यांत्रिक घटकों के लिए उच्च-गुणवत्ता वाली ताप उपचार प्रक्रियाओं को सुनिश्चित करने के लिए पारंपरिक भट्टियों को स्मार्ट भट्टियों में बदल सकती है। भट्टी ताप नियंत्रण/पहचान और विश्लेषण के लिए विकास कार्य वर्तमान में चल रहा है और मार्च 2025 तक पूरा होने की उम्मीद है।



स्मार्ट हीट ट्रीटमेंट प्रौद्योगिकी इंडस्ट्री 4.0

- वेल्ड जोड़ों के लिए एआई-सक्षम स्वचालित वेल्ड दोष पहचान प्रणाली का डिजाइन, विकास और परीक्षण उद्योग साझेदार: मैसर्स क्वांटमपॉइंट प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

यह परियोजना विभिन्न प्रकार के सतह और उप-सतह वेल्ड दोषों का पता लगाने के लिए एमएल/एआई तकनीकों का उपयोग करके थर्मल छवियों और विश्लेषण के वास्तविक समय अधिग्रहण के माध्यम से वास्तविक समय वेल्ड दोष का पता लगाने और सुधार प्रणाली पर आधारित है। यह प्रणाली उच्च तापमान वाले थर्मल कैमरे/इन्फ्रारेड कैमरे या थर्मो-ग्राफिक कैमरों को इमेजिंग उपकरणों के रूप में नियोजित करती है जो वस्तुओं/वेल्डमेंट द्वारा उत्सर्जित अवरक्त विकिरण को कैप्चर और विज़ुअलाइज़ करते हैं। थर्मल कैमरा वेल्डिंग मशाल के साथ कैरिज पर लगाया जाता है। यह मशाल के साथ चलता है और साथ ही चल रहे वेल्डिंग ऑपरेशन से वेल्ड पूल की छवियों को कैप्चर करता है। विकसित एमएलएंडएआई एल्गोरिदम का उपयोग करके कैप्चर की गई छवियों का विश्लेषण दोषों की उपस्थिति या अनुपस्थिति का विवरण देता है। न्यूरल नेटवर्क की विशेषता वाली मशीन लर्निंग/डीप लर्निंग एल्गोरिदम, वेल्ड दोषों की पहचान करने और उन्हें वर्गीकृत करने के लिए वास्तविक समय विश्लेषण करती है। इस आविष्कार को विभिन्न प्रकार की वेल्डिंग पर लागू किया जा सकता है, जो कैरिज या वेल्ड मशाल की गति पर निर्भर करता है जैसे ऊर्ध्वाधर, क्षैतिज, झुका हुआ और गोलाकार। इस विकसित प्रणाली में थर्मल छवियों और दोष वर्गीकरण का वास्तविक समय दृश्य प्रदान करने वाला उपयोगकर्ता-अनुकूल इंटरफ़ेस है। इस आविष्कार का एयरोस्पेस, रक्षा, जहाज निर्माण और कई अन्य उद्योगों जैसे भारी विनिर्माण उद्योगों में बहुत अच्छा अनुप्रयोग होगा, जहां दोष मुक्त वेल्डिंग प्राप्त करना महत्वपूर्ण हो जाता है, जिससे दोबारा काम करने की आवश्यकता नहीं होती और समय, ऊर्जा और धन की बचत होती है।



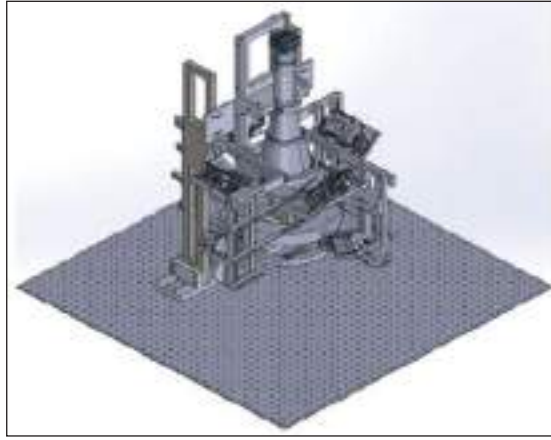
एआई/एमएल आधारित स्वचालित वेल्ड दोष पहचान प्रणाली

वेल्डेड जोड़ों में दोषों की पहचान और निदान के लिए एक कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित स्वचालित वेल्ड दोष पहचान प्रणाली और सामान्य इंजीनियरिंग, ऑटोमोटिव, रक्षा, जहाज निर्माण और एयरोस्पेस उद्योगों में उच्च गुणवत्ता वाले निर्माण कार्य सुनिश्चित करता है। प्रायोगिक सेटअप तैयार है। सॉफ्टवेयर का विकास जारी है और मार्च 2025 तक पूरा होने का लक्ष्य है।

- **पीसीबी के लिए स्वचालित ऑप्टिकल निरीक्षण प्रणाली का विकास**

उद्योग साझेदार: **मैसर्स हाईनेटिक्स इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।**

एमएचआई की एक्सेलेरेटर योजना के तहत 9पीसीबी के लिए स्वचालित ऑप्टिकल निरीक्षण प्रणाली के विकास“ पर 2.36 करोड़ रुपये के प्रस्ताव को मंजूरी दी गई है, जिसमें उद्योग से 20% योगदान शामिल है। निरीक्षण हेड किसी दिए गए पीसीबी का 3डी निरीक्षण करने के लिए कई कैमरों, लाइटिंग और प्रोजेक्शन सिस्टम के साथ मशीन विज्ञान तकनीक का उपयोग करता है। निरीक्षण हेड हार्डवेयर डिज़ाइन पूरा हो चुका है। वर्तमान में पीसीबी निरीक्षण सॉफ्टवेयर के साथ-साथ सटीक पोजिशनिंग इकाइयों के साथ मशीन संरचना विकसित करने का कार्य चल रहा है।



निरीक्षण प्रमुख

इलेक्ट्रॉनिक उपकरण विनिर्माण उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले पीसीबी के बड़े पैमाने पर निर्माण में दोषों की पहचान और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए एक स्वचालित ऑप्टिकल 2डी और 3डी निरीक्षण प्रणाली। उपकरणों की असेंबली/एकीकरण प्रगति पर है। पीसीबी में दोषों की पहचान के लिए, निरीक्षण एल्गोरिदम/सॉफ्टवेयर विकास प्रगति पर है और इसे जनवरी 2025 तक पूरा करने का लक्ष्य है।

- **पोर्टेबल सतह खुरदरापन परीक्षण मशीन का विकास**

उद्योग साझेदार: **मैसर्स हाईनेटिक्स इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।**

सभी सबट्रैक्टिव और एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग प्रक्रियाओं द्वारा उत्पादित इंजीनियरिंग घटकों की सतह खुरदरापन के मूल्यांकन के लिए, शॉप फ्लोर और प्रयोगशाला दोनों उपयोग के लिए एक कॉम्पैक्ट और पोर्टेबल सतह खुरदरापन परीक्षण उपकरण। विकास कार्य प्रगति पर है और जनवरी 2025 तक स्वदेशी सेंसर के साथ प्रोटोटाइप तैयार हो जाएगा।

- **विनिर्माण के लिए कुल बेंच और स्वचालन के साथ बीएलडीसी कॉइल वाइंडिंग मशीनों का डिज़ाइन और विकास**

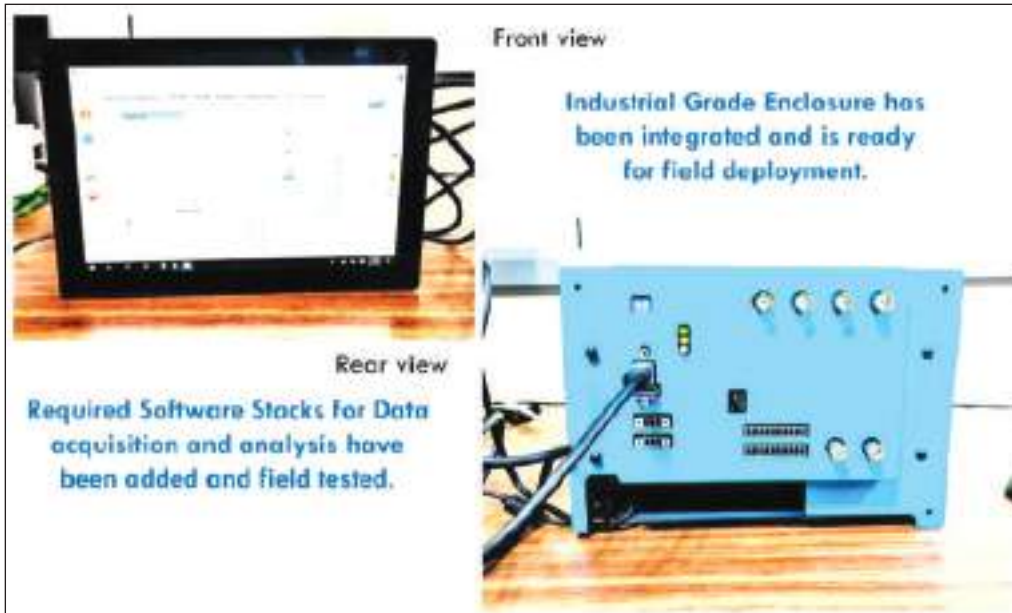
उद्योग साझेदार: **मैसर्स सिंथेसिस प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।**

आईआईओटी ने कृषि के लिए ड्रोन, नागरिक सुविधाओं और रक्षा अनुप्रयोगों की स्मार्ट निगरानी और रोबोट के लिए ड्राइव मोटर्स जैसे अनुप्रयोगों के लिए बीएलडीसी मोटर्स के उत्पादन के लिए प्री और पोस्ट प्रोसेस ऑटोमेशन के लिए स्वचालित कॉइल वाइंडिंग मशीनों और संबंधित उपकरणों को सक्षम किया है। विकास कार्य प्रगति पर है और पहली मशीन - एक लघु आकार की बीएलडीसी कॉइल वाइंडिंग मशीन (नीडल वाइन्डर) 31 अक्टूबर 2024 तक मैकेनिकल असेंबली के बाद परीक्षण के लिए तैयार हो जाएगी।

- **सिग्नल कैप्चरिंग और हस्ताक्षर विश्लेषण डिवाइस का डिजाइन और विकास**

उद्योग साझेदार: मैसर्स एसपीएम इंडिया लिमिटेड, बैंगलोर।

सिग्नल कैप्चरिंग और विश्लेषण डिवाइस का प्रारंभिक प्रोटोटाइप सफलतापूर्वक तैयार किया गया है और प्रयोगशाला स्तर पर इसका मूल्यांकन किया गया है। अब इसे औद्योगिक सेटिंग में इस्तेमाल के लिए तैयार किया गया है। यह डिवाइस विभिन्न परीक्षण रिग और सर्वो लीक परीक्षण पैनलों के लिए स्वचालित परीक्षण सेटअप के भीतर कई अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करता है, जो प्रक्रियाओं के स्वचालित नियंत्रण और डेटा विश्लेषण की सुविधा प्रदान करता है।



सिग्नल कैप्चरिंग और हस्ताक्षर विश्लेषण डिवाइस

उद्योग 4.0 के अनुकूल मल्टी सिग्नल कैप्चरिंग और सिग्नेचर एनालिसिस डिवाइस, जो पूंजीगत वस्तु उद्योग में उपयोग की जाने वाली मशीनों/उपकरणों के निदान और पूर्वानुमानात्मक विश्लेषण के लिए मशीन लर्निंग और एआई का उपयोग करता है। पहला प्रोटोटाइप तैयार है और इसे परीक्षण के लिए उद्योग भागीदार को भेज दिया गया है। दूसरा प्रोटोटाइप दिसंबर 2024 तक एआई/एमएल संचालित सॉफ्टवेयर के साथ तैयार होने का लक्ष्य है

- **औद्योगिक रिसाव परीक्षण पैनल का डिजाइन और विकास**

उद्योग साझेदार: मैसर्स एसपीएम इंडिया लिमिटेड, बैंगलोर।

एक इंडस्ट्री 4.0 संगत औद्योगिक रिसाव परीक्षण उपकरण, जिसका उपयोग ऑटोमोटिव, रेलवे, एयरोस्पेस, चिकित्सा और फार्मा उद्योगों में संलग्न प्रणालियों से तरल पदार्थ या गैसों के रिसाव को मापने के लिए किया जाता है। विकास कार्य प्रगति पर है। सभी तीन प्रोटोटाइप विकास (डीपी-आधारित, मास फ्लो-आधारित और हीलियम-आधारित) रिसाव परीक्षण पैनल दिसंबर 2024 तक तैयार होने का लक्ष्य है।

- **यूनिवर्सल मशीन से क्लाउड कनेक्टिंग एज डिवाइस का विकास**

उद्योग साझेदार: मैसर्स एनमाज इंजीनियरिंग सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

मशीन-टू-क्लाउड कनेक्टिंग एज डिवाइस का पहला प्रोटोटाइप प्रयोगशाला स्तर पर तैयार और प्रदर्शित किया गया है, जो अब औद्योगिक संदर्भों में तैनाती के लिए तैयार है। यह डिवाइस मशीन टूल्स और अन्य प्रोसेस मशीनरी की निगरानी के लिए डिज़ाइन किए गए एक ऑल-इन-वन एज समाधान का प्रतिनिधित्व करता है। इसमें स्थानीय सर्वर कनेक्टिविटी और क्लाउड-लिंकड डैशबोर्ड के साथ एक समर्पित ऑपरेटर इंटरफ़ेस शामिल है। एक सार्वभौमिक मशीन-टू-क्लाउड कनेक्टिंग एज डिवाइस जो फैक्ट्री ऑटोमेशन और स्मार्ट मैन्युफैक्चरिंग शाॅप फ़्लोर के लिए उपयोग की जाने वाली किसी भी कैपिटल गुड मशीन या पीएलसी को सीधे क्लाउड कनेक्टिविटी प्रदान करती है। प्रोटोटाइप परीक्षण के लिए तैयार है। डिवाइस में सुरक्षा सुविधाएँ जोड़ी जा रही हैं।



एज लिंक डिवाइस और डैशबोर्ड

- डिजिटल ट्विन (डीटी) असिस्टेड स्मार्ट कटिंग टूल होल्डर का विकास

उद्योग साझेदार: मैसर्स क्वांटमपॉइंट प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य एक स्मार्ट कटिंग टूल होल्डर विकसित करना है, जो मिलिंग संचालन के लिए कटिंग बलों, टॉर्क और कटिंग कंपन को एक साथ और वायरलेस तरीके से मापने में सक्षम है और कटिंग प्रक्रिया की निगरानी के लिए मल्टी सेंसर एकीकृत स्मार्ट टूल होल्डर के साथ एक डिजिटल ट्विन भी है। विकास में, विरासत टूल होल्डर को स्मार्ट में बदलना, हार्डवेयर विकास, धातु काटने के अनुप्रयोगों के लिए एआई/एमएल मॉड्यूल विकास, मिलिंग अनुप्रयोगों के लिए सॉफ्टवेयर और जीयूआई विकास शामिल है। वर्तमान प्रगति यह है कि सेंसर को शामिल करके विरासत टूल होल्डर को स्मार्ट में बदलने का काम पूरा हो गया है, ऑनलाइन और ऑफलाइन दोनों के लिए कटिंग बलों, बेडिंग मोमेंट, टॉर्क को मापने के लिए सॉफ्टवेयर विकसित हो गया है। वर्तमान में, कुछ धातु काटने के संचालन के लिए केपीआई विकास प्रगति पर है।



काटने की प्रक्रिया की निगरानी के लिए मल्टी सेंसर एकीकृत स्मार्ट टूल होल्डर के साथ डिजिटल ट्विन

एक अभिनव मल्टी-सेंसर एकीकृत स्मार्ट टूल होल्डर और उसका डिजिटल ट्विन, जो सभी मशीन टूल ओईएम और मेटल कटिंग मैनुफैक्चरिंग उद्योगों के लिए उपयोगी मिलिंग ऑपरेशन में एक साथ और वायरलेस तरीके से ट्राइएक्सियल कटिंग फोर्स, टॉर्क और कटिंग वाइब्रेशन को मापने और विश्लेषण करने में सक्षम है। हार्डवेयर विकास जारी है, और जीयूआई विकास पूरा हो गया है। टूल वियर मॉनिटरिंग और टूल कोलिजन केपीआई के कार्यान्वयन के लिए एलोरिदम और सॉफ्टवेयर विकास मार्च, 2025 तक पूर्ण हो जाएगा।

- **मशीन टूल्स और मेट्रोलाजी अनुप्रयोगों के लिए पोरस ग्रेफाइट आधारित एयर-बेयरिंग स्पिंडल का विकास**

उद्योग साझेदार: मैसर्स रिडंडेंट मेक्ट्रोनिक्स प्रयोगशाला, बैंगलोर।

इस परियोजना का उद्देश्य छिद्रयुक्त एयर बेयरिंग प्रतिबंधक के साथ एयर बेयरिंग स्पिंडल का विकास करना है। इस विकसित स्पिंडल का उपयोग माइक्रो-मशीनिंग या मेट्रोलाजिकल अनुप्रयोगों में किया जाएगा। प्रतिबंधक सामग्री के रूप में छिद्रयुक्त ग्रेफाइट का उपयोग करके एक उच्च परिशुद्धता वाला एयर बेयरिंग स्पिंडल, जिसका उपयोग किरपायती अल्ट्रा-प्रिसिशन मशीनों और मेट्रोलाजी उपकरणों के स्वदेशी निर्माण के लिए किया जाएगा। प्रोटोटाइप नवंबर 2024 तक तैयार हो जाएगा।

- **प्रिसिजन मशीन टूल्स के लिए बॉलस्कू का डिजाइन और विकास**

उद्योग साझेदार: मैसर्स जीडीआर मेकटेक प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

सीएमटीआई मशीन टूल्स के लिए बॉलस्कू गाइडवे के विकास पर कार्य कर रहा है। देश में निर्मित मशीन टूल्स पर इस्तेमाल होने वाले 95३ से अधिक बॉलस्कू आयातित बॉलस्कू के साथ हैं। स्वदेशीकरण प्रयास के लिए राष्ट्रीय पूंजीगत वस्तु नीति 2016 के तहत बॉलस्कू को प्रमुख प्रौद्योगिकी अंतराल के रूप में पहचाना गया है।



ग्राउंड बॉलस्कू और बॉलनट, थ्रेड ग्राइडिंग ऑपरेशन के लिए तैयार

प्रिसिजन क्लास बॉल स्कू और बॉल नट, जो हमारे देश में मशीन टूल ओईएम द्वारा सबसे अधिक उपयोग किए जाते हैं। डिजाइन और विश्लेषण का काम पूरा हो चुका है और विनिर्माण जारी है। यह बॉल स्कू असेंबली जनवरी 2025 के मध्य तक तैयार हो जाएगी।

- **एलएम गाइड का डिजाइन और विकास प्रिसिजन मशीन टूल्स के लिए गाइड वे**

उद्योग साझेदार: मैसर्स जीडीआर मेकटेक प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर।

सीएमटीआई मशीन टूल्स के लिए लीनियर मोशन गाइडवे के विकास पर कार्य कर रहा है। देश में निर्मित मशीन टूल्स पर इस्तेमाल किए जाने वाले 100३ से अधिक एलएम गाइडवे आयातित हैं। स्वदेशीकरण प्रयास के लिए राष्ट्रीय पूंजीगत वस्तु नीति 2016 के तहत एलएम गाइडवे को प्रमुख प्रौद्योगिकी अंतराल के रूप में पहचाना गया है।



ऑपरेशन रफ मशीन एलएम गाइड ब्लॉक (रीसर्कुलेशन एंडकैप के साथ) और रेल

प्रिसिजन क्लास एलएम गाइडवे, जो हमारे देश में मशीन टूल ओईएम द्वारा सबसे अधिक उपयोग किए जाते हैं। डिजाइन और विश्लेषण का काम पूरा हो चुका है और विनिर्माण जारी है। यह एलएम गाइडवे मार्च 2025 तक तैयार करने का लक्ष्य रखा है।

- **घटकों की 3डी बाहरी सतहों की लेजर पॉलिशिंग के लिए प्रौद्योगिकी का विकास**

उद्योग साझेदार: **मैसर्स एसएलटीएल, गांधीनगर।**

इस परियोजना का उद्देश्य मशीनी/एडिटिव निर्मित नमूनों की लेजर आधारित गैर-पारंपरिक पोस्ट-पॉलिशिंग प्रक्रिया का विकास करना है। प्रक्रिया प्रौद्योगिकी और मशीन विकास का विकास जारी है। धातु काटने और धातु एडिटिव विनिर्माण उद्योगों में उत्पादित घटकों की स्वदेशी रूप से विकसित लेजर प्रणाली का उपयोग करके लेजर पॉलिशिंग, 3डी पॉलिशिंग के लिए प्रौद्योगिकी विकास और परीक्षण अप्रैल 2025 तक पूरे हो जाएंगे।

- **प्रेस और नट रनर अनुप्रयोग के लिए सर्वो एक्ट्यूएटर्स/कंट्रोलर का डिजाइन और विकास**

उद्योग साझेदार: **मैसर्स क्विकलोक प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर।**

हमारे देश में सर्वो-इलेक्ट्रिक प्रेस और नट रनर के विकास के लिए सर्वो एक्ट्यूएटर और कंट्रोलर 120 मिमी/सेकंड की गति वाली 2टी क्षमता वाली प्रेस का प्रोटोटाइप तैयार है और 400 मिमी/सेकंड की उच्च गति संचालन वाली 5-टन प्रेस जनवरी 2025 तक तैयार हो जाएगी। औद्योगिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अलग-अलग क्षमताओं के साथ नट रनर के 4 मॉडल विकसित किए जा रहे हैं और विकास कार्य अप्रैल 2025 तक पूरा हो जाएगा।

- **निम्न-तापमान वैक्स इंजेक्शन मोल्डिंग के लिए इंजेक्शन इकाई का डिजाइन और विकास**

उद्योग साझेदार: **मैसर्स पीएमपी मशीन टूल्स, राजकोट।**

निवेश कास्टिंग प्रक्रिया, जिसे खोई हुई मोम कास्टिंग के रूप में भी जाना जाता है, एक औद्योगिक विनिर्माण विधि है जिसमें सिरैमिक, प्लास्टर या प्लास्टिक के खोल बनाने के लिए मोम के पैटर्न या संरचनाओं को आग रोक सामग्री के घोल में डुबोना शामिल है। फिर मोम के पैटर्न को पिघलाया जाता है, और कास्टिंग बनाने के लिए धातु को खोल में डाला जाता है। इस विधि का उपयोग आमतौर पर जटिल आकृतियों और सख्त सहनशीलता के साथ-साथ बेहतर सतह खत्म करने वाले घटकों के निर्माण के लिए किया जाता है।

निवेश कास्टिंग द्वारा उत्पादित अंतिम कास्ट घटक की गुणवत्ता काफी हद तक मोम पैटर्न और सिरैमिक शेल की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। मोम पैटर्न आमतौर पर एक मोम इंजेक्शन मशीन का उपयोग करके बनाए जाते हैं, जो एक परिष्कृत उपकरण है जो अधिक सटीक कास्ट किए गए उत्पादों को बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। मोम पैटर्न की गुणवत्ता रैखिक संकोचन, सतह खुरदरापन और कठोरता जैसे कारकों पर निर्भर करती है। मोम पैटर्न की गुणवत्ता और परिणामस्वरूप, कास्ट किए गए उत्पादों को बेहतर बनाने के लिए इन दोषों को संबोधित करना महत्वपूर्ण है। मशीन का प्रदर्शन दबाव, मोम तापमान, ड्राई तापमान और होल्डिंग समय जैसे मापदंडों से प्रभावित होता है। धीमा इंजेक्शन और कम होल्डिंग समय कास्टिंग में आयामी भिन्नता को कम करता है।

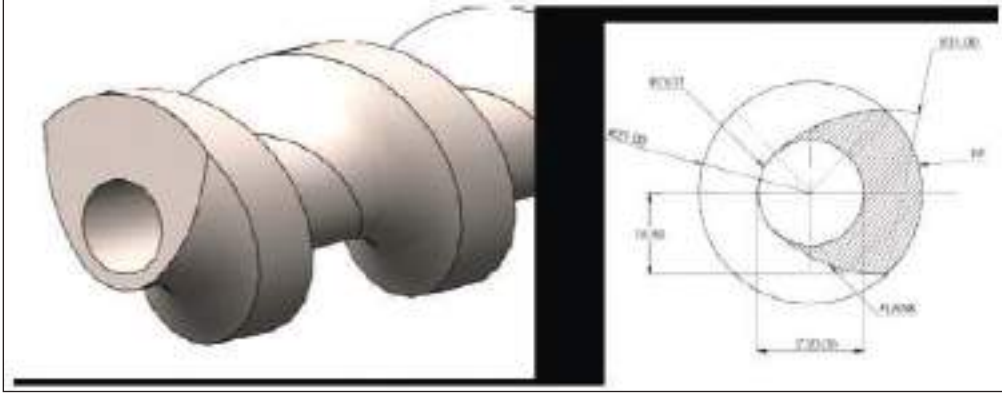
ऊपर बताई गई चुनौतियों में से, सटीक घटकों के उत्पादन में मोम का सिकुड़ना महत्वपूर्ण है। मोम के सिकुड़ने को कम तापमान, लगभग 40-45 डिग्री सेल्सियस पर मोम इंजेक्ट करके कम किया जा सकता है। इन चिंताओं को दूर करने के लिए, कम तापमान पर मोम इंजेक्ट करने में सक्षम एक मोम इंजेक्शन इकाई प्रस्तावित की गई है। इस सबसिस्टम को मोम इंजेक्शन मोल्डिंग मशीन के साथ एकीकृत किया जा सकता है और इसमें 40-45 डिग्री सेल्सियस की सीमा के भीतर कम तापमान पर मोम इंजेक्ट करने की क्षमता है।

प्रस्तावित विकास के लिए प्रमुख विनिर्देश/विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- इंजेक्शन तापमान: 40-45 डिग्री सेल्सियस
- एकल शॉट क्षमता: 4000 घन सेंटीमीटर
- मोम भण्डार क्षमता: न्यूनतम 130 लीटर

वर्तमान स्थिति यह है कि निम्न-तापमान मोम इंजेक्टर का डिजाइन और विश्लेषण पूरा हो चुका है, तथा इंजीनियरिंग ड्राइंग की तैयारी और अन्य खरीद कार्य प्रगति पर हैं।





स्कू तत्व का कैड मॉडल और प्रोफाइल

यह एक मॉड्यूलर कम तापमान वाली वैक्स इंजेक्शन इकाई है, जिसे भारत में बनी किसी भी वैक्स इंजेक्शन मॉल्डिंग मशीन के साथ एकीकृत किया जा सकता है। पहला प्रोटोटाइप विकास पूरा हो चुका है और प्रायोगिक परीक्षण किए जा रहे हैं।

## सीएमटीआई में परीक्षण सुविधाओं का विस्तार

उत्पाद योग्यता और प्रमाणन उद्योगों के लिए महत्वपूर्ण हैं ताकि वे बाजार में अपनी विश्वसनीयता साबित कर सकें, उत्कृष्ट गुणवत्ता के साथ, राष्ट्रीय, अंतर्राष्ट्रीय और औद्योगिक विनियमों और मानकों का अनुपालन कर सकें। देश में पूंजीगत सामान क्षेत्र में उत्पाद परीक्षण, योग्यता और प्रमाणन सुविधाओं को अत्याधुनिक सुविधाओं और समर्पित संस्थानों का निर्माण करके मजबूत किया जाना चाहिए जो परीक्षण, योग्यता और प्रमाणन के विभिन्न विषयों में विशेष कौशल का भंडार बन जाएं।

इससे भारतीय उद्योगों को वैश्विक प्रतिस्पर्धियों के मुकाबले प्रतिस्पर्धात्मक बढ़त हासिल करने में मदद मिलेगी। इससे भारतीय उद्योगों को वैश्विक बाजारों तक पहुंच बनाने में भी मदद मिलेगी, जिसके परिणामस्वरूप बिक्री बढ़ेगी और देश के सकल घरेलू उत्पाद में सुधार करने में मदद मिलेगी।

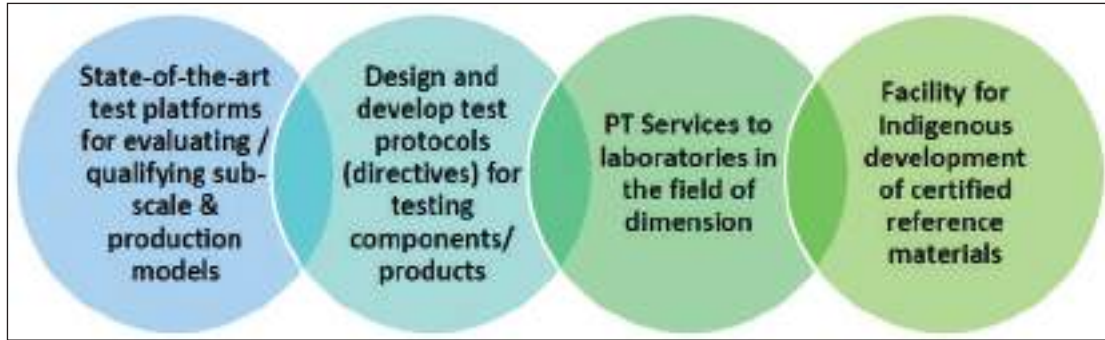
इस दिशा में, भारी उद्योग मंत्रालय (एमएचआई), भारत सरकार ने "भारतीय पूंजीगत वस्तु क्षेत्र में प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने के लिए चरण- II योजना के घटक 'मौजूदा परीक्षण और प्रमाणन केंद्रों का विस्तार' के तहत "सीएमटीआई में परीक्षण सुविधाओं का विस्तार की एक परियोजना को मंजूरी दी है। इस परियोजना के लिए 45.68 करोड़ रुपये का परियोजना परिव्यय तय किया गया है। इस परियोजना को 29 जुलाई 2022 को मंजूरी दी गई और एमएचआई से एडवांस मोबिलाइजेशन फंड जारी होने के बाद 2 सितंबर 2022 को शुरू किया गया। परियोजना पूरी होने की तारीख 1 सितंबर 2025 है क्योंकि यह 3 साल की परियोजना है।

इस प्रस्ताव के अंतर्गत सीएमटीआई की निम्नलिखित प्रयोगशालाओं को विस्तार करने का प्रस्ताव है।

- उन्नत इंजीनियरिंग सामग्री परीक्षण सुविधा
- हाइड्रोलिक तत्व योग्यता परीक्षण और प्रमाणन
- माइक्रोसिस्टम्स परीक्षण सुविधा
- उन्नत मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला
- एनवीएच परीक्षण सुविधा
- उन्नत सामग्री अभिलक्षण प्रयोगशाला
- प्रवीणता परीक्षण प्रदाता (पीटीपी) प्रयोगशाला
- प्रमाणित संदर्भ सामग्री उत्पादन के लिए सुविधाओं का संग्रह

**परियोजना कार्यान्वयन:**परियोजना 2 सितंबर 2022 को सीएमटीआई में शुरू हुई। इस परियोजना के अंतर्गत सभी 8 प्रयोगशालाओं ने प्रत्येक प्रयोगशाला के अंतर्गत नियोजित विभिन्न उपकरणों के लिए खरीद प्रक्रिया शुरू की। 2 सितंबर 2022 को प्रारंभिक चरण के दौरान प्राप्त निधि 3.6544 करोड़ रुपए थी और 13 सितंबर 2022 को 15.7616 करोड़ रुपये, कुल मिलाकर एमएचआई से 19.416 करोड़ रुपए 15.03.2024 तक वर्तमान व्यय 19.476 करोड़ रुपये है और प्रतिबद्ध 3.907 करोड़ रुपये है। एमएचआई फंडिंग की पहली किस्त के उपयोग पर सीएमटीआई ने एमएचआई से दूसरी और तीसरी किस्त की फंडिंग जारी करने का अनुरोध किया।

संवर्द्धन के केन्द्रित क्षेत्र हैं:



परियोजना की प्रगति की समीक्षा और निगरानी करने के लिए - "सीएमटीआई में परीक्षण सुविधाओं का विस्तार ", चौथी परियोजना समीक्षा और निगरानी समिति (पीआरएमसी) की बैठक 30 जुलाई, 2024 को आयोजित की गई और अध्यक्ष ने वैज्ञानिकों द्वारा किए गए कार्यों की सराहना की और सभी उपकरणों की स्थापना के लिए मई 2025 तक की समय सीमा रखने पर जोर दिया। पीआरएमसी के सदस्यों ने नए स्थापित उपकरणों पर प्रदर्शन के लिए इस परियोजना में शामिल विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा किया और अध्यक्ष, अन्य पीआरएमसी सदस्यों के साथ, बनाई गई सुविधा से अत्यधिक प्रभावित हुए। नीचे पीआरएमसी सदस्यों द्वारा परीक्षण प्रयोगशालाओं का दौरा करने की कुछ झलकियाँ दी गई हैं।



सुविधाओं के विस्तार के अंतर्गत निर्मित सुविधाओं की खासियत यह है कि इनमें माप-तौल, सामग्री और धातुकर्म परीक्षण, हाइड्रोलिक तत्व योग्यता आदि के क्षेत्र में भारत/क्षेत्र के लिए नई विशेषताएं शामिल हैं।

मेट्रोलॉजी सेवाएं इसमें उन्नत उपकरण शामिल हैं, जैसे कि 0.7 एनएम तक उच्च रिजोल्यूशन इलेक्ट्रॉन इमेजिंग के साथ एफईएसईएम, 0.3 मिमी तक माप मॉड्यूल को मापने में सक्षम सीएनसी गियर परीक्षण मशीन, आईएसओ 3408 के अनुसार माप के लिए बॉल स्कू लीड त्रुटि मापने वाला उपकरण, सेमीकंडक्टर उद्योगों के लिए माइक्रो नैनो 3डी कंप्यूटर टोमोग्राफी एक्स-रे आधारित प्रणाली, इत्यादि।



सीएनसी गियर टेस्टर

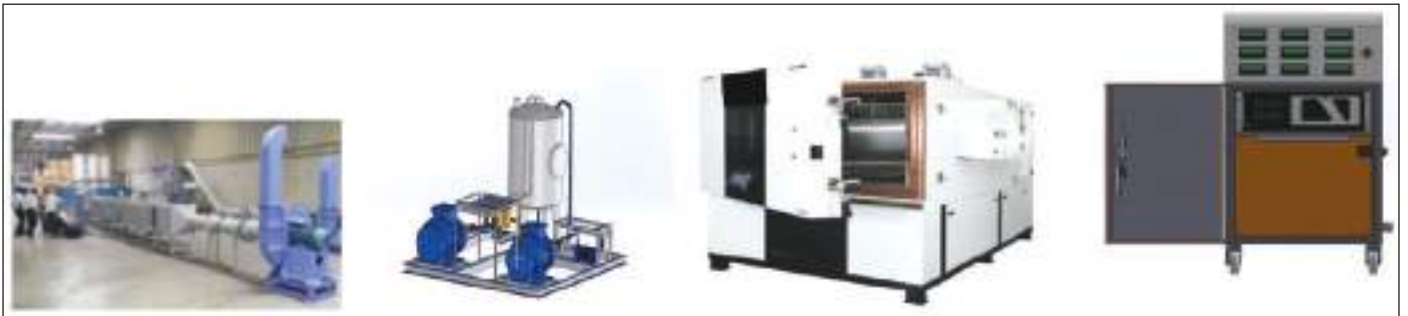
बॉल स्कू टेस्टिंग मशीन

एफईएसईएम-ईडीएस

ओएनएच एनलाइजर

एक्स रे डिफ्रैक्टोमीटर

टेस्ट रिग विकास आईएसओ 16889 के अनुसार हाइड्रोलिक फिल्टरों के प्रमाणीकरण/सत्यापन के लिए, आईएसओ 19438 के अनुसार ईंधन फिल्टर परीक्षण और आईएसओ 5011 के अनुसार वायु फिल्टरों के लिए, आईएसओ मानकों के अनुसार हाइड्रोलिक तत्वों की योग्यता परीक्षण के लिए पर्यावरण परीक्षण सुविधाएं।



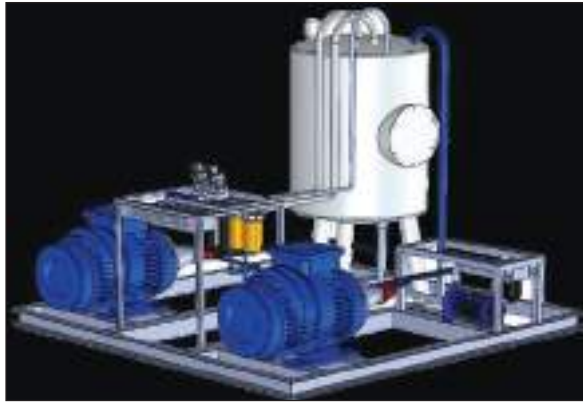
एयर फ़िल्टर टेस्ट रिग

यूनिवर्सल हाइड्रोलिक प्रणाली

सिस्टम चैम्बर दबाव प्रणाली के लिए आवेग परीक्षण रिग सामान्य नियंत्रण प्रणाली

ऊंचाई और पर्यावरण सामान्य नियंत्रण

**यूनिवर्सल हाइड्रोलिक सिस्टम:** इस सुविधा के निर्माण का उद्देश्य सीएमटीआई में स्थित सभी परीक्षण स्टेशनों के लिए एक सामान्य हाइड्रोलिक द्रव ऊर्जा स्रोत बनाना और दबाव, प्रवाह और तापमान नियंत्रण के संदर्भ में परीक्षण प्रणालियों की वर्तमान सीमाओं को बढ़ाना है। प्रणाली में दो स्टेशन शामिल हैं, जिनमें से प्रत्येक में शाफ्ट गति नियंत्रण के लिए वीएफडी के साथ 132 किलोवाट एसी सिंक्रोनस मोटर है, जो एक बेंट एक्सिस एक्सियल पिस्टन पंप से जुड़ा है जो 350 बार पर 150 एलपीएम प्रदान कर सकता है। इन समान प्रणालियों में परीक्षण आवश्यकताओं के अनुरूप दूरस्थ दबाव और प्रवाह नियंत्रण का प्रावधान होगा। इन प्रणालियों के लिए हाइड्रोलिक तेल 1000ली. एसएस304 हाइड्रोलिक जलाशय से सक्शन स्ट्रेनर और बैफल प्लेटों के साथ प्राप्त किया जाता है।



यूनिवर्सल हाइड्रोलिक सिस्टम (सामान्य हाइड्रोलिक सिस्टम)

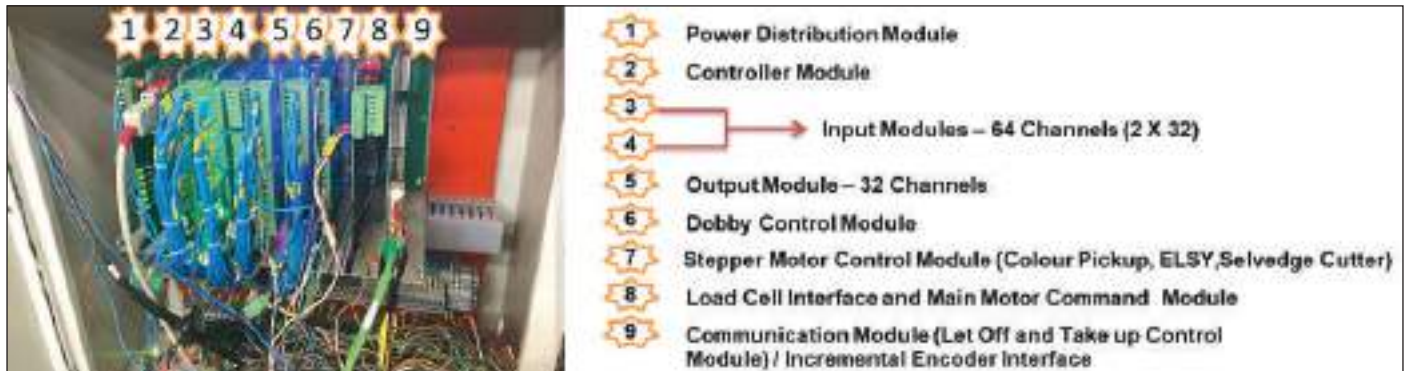
लक्षित उद्योग: मशीन टूल्स, ऑटोमोबाइल, रणनीति क्षेत्र जैसे रक्षा, अंतरिक्ष और परमाणु ऊर्जा, बड़े घरेलू उपकरण, वस्त्र मशीनरी, अर्थ मूविंग और खनन मशीनरी, 3 डी प्रिंटिंग और एडिटिव मैनुफैक्चरिंग, भारी विद्युत उपकरण, प्रोसेस प्लांट उपकरण, स्टील प्लांट, सीमेंट उद्योग, कास्टिंग और फोर्जिंग, प्रिंटिंग मशीनरी, खाद्य प्रसंस्करण मशीनरी, फार्मास्युटिकल, बायो-मेडिकल, भूवैज्ञानिक, ऑप्टिकल उद्योग, सेमीकंडक्टर और माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग।

## हाई-टेक शटल-लेस लूम के लिए उन्नत प्रौद्योगिकियों का विकास - चरण -II

सीएमटीआई ने डीएचआई योजना 9 भारतीय पूंजीगत सामान क्षेत्र की वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने की योजना“ के तहत उच्च गति वाले शटल-रहित करघों के लिए उन्नत प्रौद्योगिकियों के विकास का कार्य किया था। परियोजना के दूसरे चरण में 550 आरपीएम की गति से संचालन करने में सक्षम एक हाई-स्पीड शटल-रहित रैपियर लूम का डिजाइन और विकास तथा स्वदेशी लूम माइक्रो-कंट्रोलर का विकास शामिल है। प्रोटोटाइप लूम के लिए मानक भागों की खरीद और विनिर्माण गतिविधि प्रगति पर है। सीएमटीआई द्वारा स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित किए गए लूम माइक्रो-कंट्रोलर को एलआर-450 लूम के साथ एकीकृत किया गया और बुनाई सलाहकार की सहायता से बुनाई परीक्षण प्रगति पर है।

एलआर-450 शटललेस लूम

- उद्योग: कपड़ा मशीनरी
- 450 पीपीएम लूम में स्वदेशी नियंत्रण प्रणाली का सफलतापूर्वक क्रियान्वयन किया गया
- नियंत्रक की कार्यक्षमता और प्रदर्शन को बुनाई विशेषज्ञ द्वारा मान्य किया गया
- संभावित उद्योगों के लिए प्रदर्शित क्षमताएं
- 550पीपीएम के लिए विकासात्मक गतिविधियां प्रगति पर हैं



शटल-लेस हाई स्पीड रैपियर लूम के लिए माइक्रोकंट्रोलर आधारित नियंत्रण प्रणाली

## महत्वपूर्ण प्रायोजित परियोजनाएँ

### गियर्ड रोटरी एक्च्यूएटर का प्रौद्योगिकी प्रदर्शन

गियर वाले रोटरी एक्च्यूएटर टॉर्क-एम्पलीफाइंग सिस्टम का प्रतिनिधित्व करते हैं जो अपने कॉम्पैक्ट फुटप्रिंट के लिए उल्लेखनीय हैं, जो उन्हें विमान प्रतिष्ठानों के लिए आदर्श बनाता है। मूल रूप से लीडिंग-एज वॉर्टेक्स कंट्रोलर (लेवकोन) के लिए कल्पना की गई, इस तकनीक में प्राथमिक सतह नियंत्रण, हथियार बे डोर और विंग फोल्ड अनुप्रयोगों को संबोधित करने के लिए स्केलिंग की क्षमता है। सीएमटीआई ने इस तकनीक को प्रदर्शित करने वाला एक तकनीकी प्रदर्शनकर्ता (कार्यात्मक प्रोटोटाइप) विकसित किया है। कठोर परीक्षण के माध्यम से, इसने 1395 एनएम टॉर्क तक के आनुपातिक भार को संभालने की क्षमता का प्रदर्शन किया है, जो इच्छित भार वहन क्षमता को पार करता है।

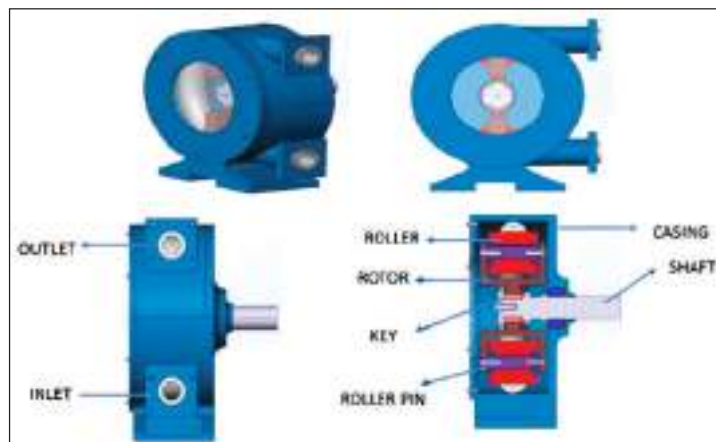


गियरयुक्त रोटरी एक्च्यूएटर

### होस पंप विकास

मेसर्स प्रोसेस पंप लिमिटेड से प्राप्त ऑर्डर होज़ पंप के डिज़ाइन के लिए है। पेरिस्टाल्टिक पंप (होज़ पंप) एक प्रकार का सकारात्मक विस्थापन पंप है जो ट्यूब या नली को निचोड़कर द्रव को स्थानांतरित करता है, जिससे अंदर का द्रव रोलर की गति का अनुसरण करता है। कार्य के दायरे में डिजाइन, भागों, उप-असेंबली और असेंबली के 3डी मॉडलिंग, विश्लेषणात्मक गणना, परिमित तत्व विश्लेषण (एफईओ), निम्नलिखित प्रवाह क्षमताओं के लिए भाग और असेंबली चित्र शामिल हैं:

10 बार पर 1 मी<sup>3</sup>/घंटा और 10 बार पर 20 मी<sup>3</sup>/घंटा



होस पंप असेंबली

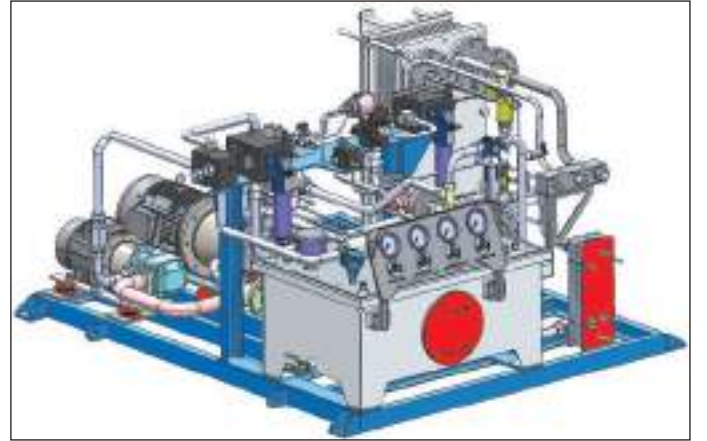
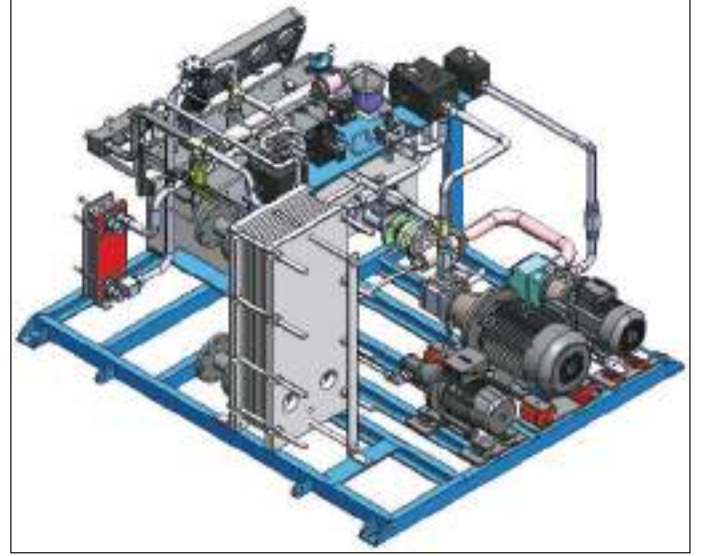
## नए एंड्रोरेंस टेस्ट रिग का विकास और पंप टेस्ट रिग का उन्नयन

मैसर्स एडीए ने पंप परीक्षण रिग (4 संख्या) के उन्नयन और उड़ान योग्य हाइड्रोलिक पंपों की योग्यता परीक्षण के लिए एक नए धीरज परीक्षण रिग के विकास के लिए सीएमटीआई को एक ऑर्डर दिया है। उन्नयन परियोजना में हीटर/चिलर क्षमताओं, नवीनतम इंस्ट्रुमेंटेशन, इंटरलॉक के साथ बेहतर सुरक्षा सुविधाओं, लीक प्रूफ सिस्टम, नई पाइपिंग, पुराने वाल्वों को उन्नत रिमोट एक्सेस वाल्वों से बदलना, नए बाड़े आदि के संबंध में परीक्षण रिग का आकार बढ़ाना शामिल है।

नए धीरज परीक्षण रिग का प्रस्ताव सीएमटीआई द्वारा मैसर्स एडीए को दिया गया था, क्योंकि इसके विकास से 30एलपीएम, अक्षीय पिस्टन पंप के इन-हाउस विकास की धीरज परीक्षण में मदद मिलेगी। इनलेट तापमान (90डिग्री सेल्सियस से 120डिग्री सेल्सियस), डिस्चार्ज प्रेशर (240 से 260 +/- 5बार), 13.5बार के केस ड्रेन प्रेशर, 0 से 4450आरपीएम तक ड्राइव स्पीड भिन्नताओं के संबंध में परीक्षण की आवश्यकताएँ व्यापक प्रकृति की हैं, यह सब 3000 घंटे की कुल परीक्षण अवधि के साथ युग्मित है। निरंतर परीक्षण की आवश्यकता के लिए निरंतर एस1 ड्यूटी साइकिल मोटर्स, अत्यधिक विश्वसनीय उपकरण और परीक्षण के लिए समर्थन करने के लिए सिस्टम की आवश्यकता थी। मौजूदा धीरज परीक्षण रिग 20 साल पुराना था और लगभग मूल्यहास हो गया था, इसका उपयोग परीक्षण लेख के धीरज परीक्षण के लिए नहीं किया जा सकता था।



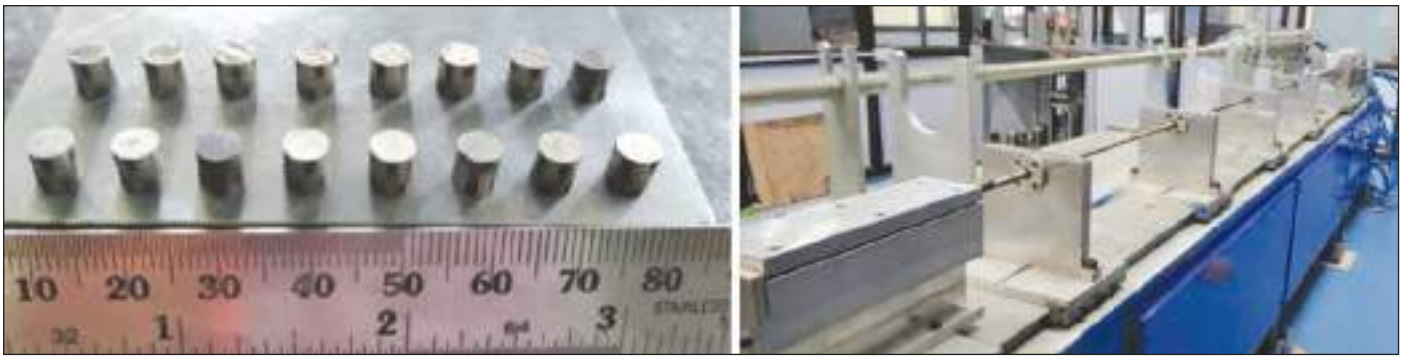
एंड्रोरेंस परीक्षण रिग और पंप परीक्षण रिग का उन्नयन



एंड्रोरेंस परीक्षण रिग का डिजाइन

## बैलिस्टिक लोडिंग अनुप्रयोगों के लिए एडिटिव निर्मित सामग्रियों की उच्च तनाव दर चरित्रांकन

यह एसईआरबी-डीएसटी द्वारा टीचर्स एसोसिएटशिप फॉर रिसर्च एक्सीलेंस (टीएआरई) के तहत सीएमटीआई के साथ वेल टेक रंगराजन डॉ. सगुंधला आरएंडडी इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई के लिए एक परामर्श संस्थान के रूप में वित्त पोषित एक सहयोगी परियोजना है। परियोजना का उद्देश्य संरचनात्मक अनुप्रयोगों के लिए नेट के आकार की धातु सामग्री के पास उच्च बैलिस्टिक प्रदर्शन के एडिटिव निर्माण के लिए एक नया प्रोटोकॉल विकसित करना है। मशीन लर्निंग-आधारित सिमुलेशन टूल जैसे कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क, सपोर्ट वेक्टर रिग्रेशन, और अनुकूली न्यूरल-फ़ज़ी इंफ़ेक्शन सिस्टम को एडिटिव निर्मित सामग्रियों के बैलिस्टिक प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुमान लगाने और अनुकूलन करने के लिए विकसित किया जाएगा। एच13 स्टील-इनकोनेल 625 और एसएस316एल-इनकोनेल 718 मेटाहेयूरिस्टिक ऑप्टिमाइजेशन एल्गोरिदम का उपयोग करके अनुकूलित लेजर शक्ति, स्कैनिंग गति और पाउडर फीड दर पर विकसित द्विधात्विक संरचनाओं का उन्नत उच्च तनाव दर व्यवहार प्राप्त किया गया।



डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से निर्मित द्विधात्विक संरचना योजक

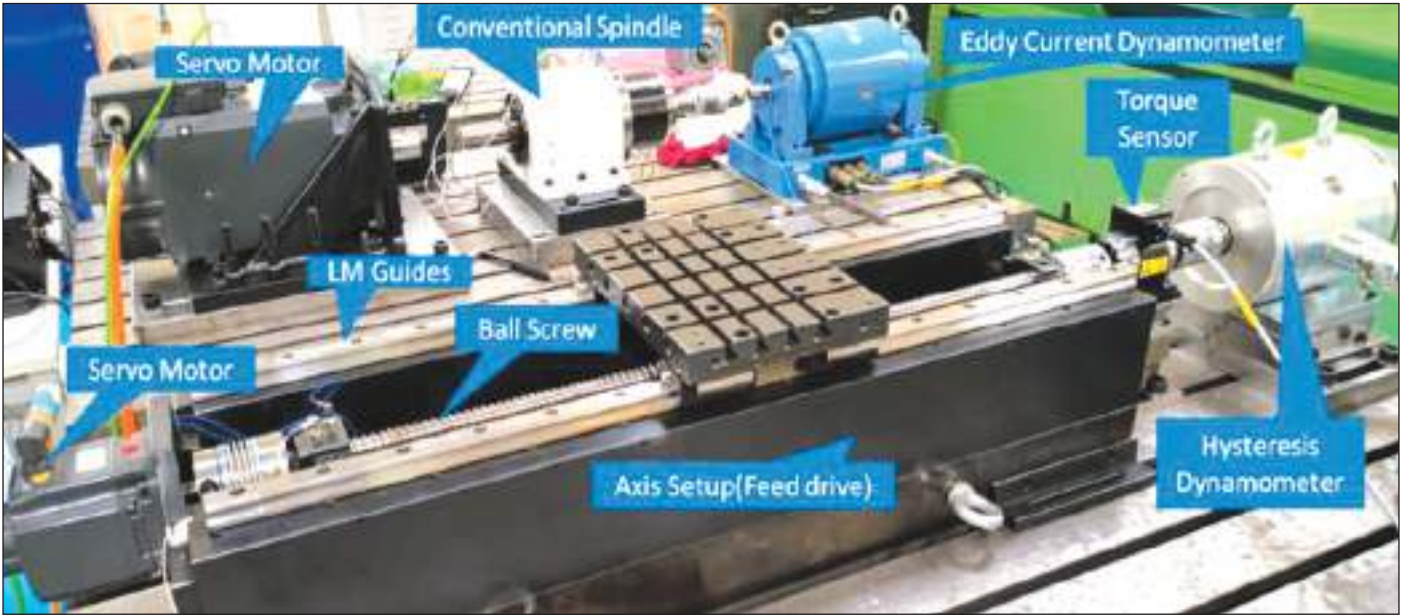
स्लिट-हॉपकिंसन प्रेशर बार सेट-अप का उपयोग करके द्विधात्विक संरचनाओं का परीक्षण

## मशीन टूल्स के स्पिंडल और फीड ड्राइव सिस्टम के लिए डिजिटल ट्विन आधारित उपलब्धता पूर्वानुमान (उद्योग भागीदार सीमेंस)

इस परियोजना में सीमेंस के सहयोग से मशीन टूल्स के स्पिंडल और फीड ड्राइव सिस्टम के लिए डिजिटल ट्विन-आधारित उपलब्धता पूर्वानुमान विकसित करना शामिल है। सीएनसी मशीन को ध्यान में रखते हुए, फीड ड्राइव और स्पिंडल से बने प्रमुख तत्व शामिल हैं। मशीन टूल्स के स्पिंडल और फीड ड्राइव सिस्टम के लिए डिजिटल ट्विन-आधारित उपलब्धता पूर्वानुमान में, विभिन्न मशीनिंग स्थितियों के अनुसार परीक्षण डेटा बेस की लाइब्रेरी तैयार करना और उपयुक्त मॉड्यूल के विकास के माध्यम से विफलता की भविष्यवाणी/निदान शामिल है। टेस्टबेंच को आईआईओटी सक्षम स्मार्ट डैश बोर्ड की सहायता से सिस्टम के स्पिंडल और फीड ड्राइव की स्वास्थ्य स्थितियों की निरंतर प्रतिक्रिया प्रदान की जाती है। सिमसेंटर मोशन सिमुलेशन सॉफ्टवेयर के माध्यम से बॉल स्कू असेंबली के गतिशील विश्लेषण की भविष्यवाणी की जाती है और वास्तविक प्रयोगों के माध्यम से उसका मूल्यांकन किया जाता है।



बॉल स्कू का सिमसेंटर मोशन सिमुलेशन



मशीन उपकरण पारंपरिक और एकीकृत धुरी और अक्ष के लिए परीक्षण रिग प्लेटफॉर्म

### स्मार्ट इंटीग्रेटेड मोटर स्पिंडल का डिजाइन और विकास (उद्योग साझेदार एकुमैक)

स्मार्ट स्पिंडल के डिजाइन और विकास की परियोजना मेसर्स एक्यूमैक के सहयोग से चल रही है। डिजाइन किया गया स्मार्ट स्पिंडल 20,000 आरपीएम की उच्च सीड क्षमता के साथ सटीक सटीकता के लिए है। स्मार्ट स्पिंडल भविष्य कहनेवाला रखरखाव क्षमता के साथ घड़ू सक्षम है जो समस्या निवारण और लंबे मशीन जीवन के लिए जिम्मेदार है। एक स्मार्ट स्पिंडल एक सामान्य स्पिंडल है जिसमें स्मार्ट और वास्तविक समय सेंसर शामिल हैं। ये सेंसर सभी उल्लिखित मापदंडों की स्थिति की निगरानी और सूचना देते हैं और इस प्रकार एक सामान्य स्पिंडल को "स्मार्ट स्पिंडल" में बदल देते हैं। इंजीनियरिंग कैड पूरा हो चुका है और भागों के सटीक तत्वों का निर्माण चल रहा है। स्मार्ट स्पिंडल के बीओआई जैसे सेंसर, ड्रॉ बार अटैचमेंट, रोटार और स्टेटर और अन्य आवश्यक तत्वों का चयन और खरीद की जाती है।



स्मार्ट एकीकृत मोटर स्पिंडल



## डीएसटी, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित बड़े घटक की समतलता माप के लिए डिफ्लेक्टोमेट्री प्रणाली का विकास

एएमटी योजना के तहत भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा वित्त पोषित "बड़े घटक की समतलता माप के लिए डिफ्लेक्टोमेट्रिक प्रणाली का विकास" नामक परियोजना में 500 मिमी के आकार तक के गोलाकार और लम्बे घटक की समतलता माप के लिए एक प्रणाली विकसित करने का प्रस्ताव है, ताकि छोटे अनिश्चितताओं और बड़े नमूनों दोनों के साथ उच्च गुणवत्ता वाले ऑप्टिकल दर्पण या सिंक्रोट्रॉन दर्पण जैसे लगभग सपाट नमूनों की बढ़ती मांग को पूरा किया जा सके।

## इंजनों में दहन की निगरानी के लिए सीएनटी का उपयोग करके यूवी सेंसर का विकास, डीएसटी, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित

इस परियोजना को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित किया गया है। सीएमटीआई और आईआईटी तिरुपति द्वारा इंजनों में दहन प्रक्रियाओं की निगरानी के लिए कार्बन नैनोट्यूब (सीएनटी) का उपयोग करके एक नए यूवी सेंसर के विकास की दिशा में सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए। सीएनटी को उनके उच्च सतह क्षेत्र, उत्कृष्ट विद्युत चालकता और यूवी प्रकाश के प्रति संवेदनशीलता के लिए चुना जाता है, जो उन्हें दहन घटनाओं का पता लगाने के लिए आदर्श बनाता है। यूवी सेंसर में सीएनटी को एकीकृत करके, इस शोध का उद्देश्य एक ऐसा उपकरण बनाना है जो उच्च तापमान की स्थितियों के तहत बेहतर संवेदनशीलता, तेज़ प्रतिक्रिया समय और अधिक स्थायित्व प्रदान करता है। निर्मित सेंसर दहन प्रक्रियाओं की वास्तविक समय की निगरानी प्रदान करके इंजन की दक्षता को बढ़ाएगा और उत्सर्जन को कम करेगा।

## इन्फ्रारेड थर्मोग्राफी और मशीन लर्निंग का उपयोग करके धातुओं में उप-सतह दोषों का स्वचालित पता लगाना

परियोजना के लिए निधि प्राप्त हुई। वर्तमान में इस परियोजना के लिए उत्तेजना स्रोतों के साथ अनुसंधान ग्रेड आईआर कैमरा युक्त सक्रिय थर्मोग्राफी सेटअप स्थापित करने के लिए सुविधा स्थापना प्रगति पर है। यह विकास स्टील और एल्यूमीनियम संरचनाओं में 5 मिमी की गहराई तक उप-सतह दोषों के निरीक्षण के लिए है। अल्ट्रासोनिक परीक्षण या रेडियोग्राफिक परीक्षण जैसी अन्य शास्त्रीय गैर-विनाशकारी परीक्षण तकनीकों की तुलना में, थर्मोग्राफिक निरीक्षण सुरक्षित, गैर-घुसपैठ और गैर-संपर्क है, जिससे अपेक्षाकृत उथले उपसतह दोषों का तेजी से पता लगाया जा सकता है। पोर्टेबल सिस्टम मशीन बॉडी और बड़े कास्ट घटकों जैसी बड़ी धातु संरचनाओं में ब्लो होल और समावेशन जैसे उप-सतह दोषों का स्वचालित इन-सीटू निरीक्षण करने में सक्षम होगा।

## बहुमुखी एकीकृत बैक नैनो कॉन्टैक्ट्स (आईबीएनसी) आर्किटेक्चर (डीएसटी वित्त पोषित) का उपयोग करके स्केलेबल अगली पीढ़ी के पेरोव्स्काइट फोटोवोल्टिक्स

पेरोव्स्काइट सौर सेल (पीएससी) अपनी उच्च दक्षता, लागत-प्रभावशीलता और निर्माण में आसानी के कारण भविष्य के फोटोवोल्टिक के लिए एक आशाजनक तकनीक है। हालाँकि, औद्योगिक स्तर के उत्पादन के लिए मापनीयता और दीर्घकालिक स्थिरता जैसी चुनौतियाँ बनी हुई हैं। इनोवेटिव वर्सटाइल इंटीग्रेटेड बैक नैनो कॉन्टैक्ट्स (आईबीएनसी) आर्किटेक्चर का उद्देश्य पेरोव्स्काइट फोटोवोल्टिक्स के प्रदर्शन, स्केलेबिलिटी और स्थिरता को बढ़ाना है।

पीएससी उत्कृष्ट प्रकाश अवशोषण, उच्च चार्ज वाहक गतिशीलता और ट्यून करने योग्य बैंडगैप के साथ एक हाइब्रिड कार्बनिक-अकार्बनिक लेड हैलाइड सामग्री पर आधारित हैं। ये गुण पीएससी को पारंपरिक सिलिकॉन-आधारित फोटोवोल्टिक्स के बराबर और कभी-कभी उससे आगे निकलने

में बिजली रूपांतरण दक्षता (पीसीई) प्राप्त करने में सक्षम बनाते हैं। हालाँकि, व्यावसायिक व्यवहार्यता के लिए पर्यावरणीय परिस्थितियों में गिरावट, बड़े क्षेत्र में निर्माण और स्केलिंग के दौरान दक्षता में कमी जैसी चुनौतियों पर ध्यान देने की आवश्यकता है

आईबीएनसी आर्किटेक्चर में चार्ज निष्कर्षण और संग्रह दक्षता में सुधार के लिए पेरोव्काइट परत के पीछे नैनोस्केल संपर्क संरचनाओं को एकीकृत करना शामिल है। यह दृष्टिकोण चार्ज संग्रहण को बढ़ाता है, ऊर्जा हानि को कम करता है और उपकरणों के दीर्घकालिक स्थायित्व में सुधार करता है। आईबीएनसी-आधारित पेरोव्काइट सौर सेल पीएससी को व्यावसायिक रूप से अपनाने की क्षमता रखते हैं, जिससे वे नवीकरणीय ऊर्जा परिदृश्य में एक प्रतिस्पर्धी विकल्प बन जाते हैं।



## प्रिसिजन विनिर्माण के लिए विस्थापन मापन प्रणाली का विकास

प्रायोजक एजेंसी: एएमटी के तहत डीएसटी (थ्रस्ट एरिया - प्रिसिजन मैन्युफैक्चरिंग)

माप सीमा	1 मिमी और लक्ष्य <1 मिमी
संकल्प	<100एनएम
आवृत्ति प्रतिक्रिया	100kHz
तापमान रेंज आपरेट करना	-50 से 180 डिग्री सेल्सियस
सेंसर प्रकार	परिरक्षित
न्यूनतम लक्ष्य आकार	डिज़ाइन किए गए मापदंडों के अनुसार
संबंध	सह-अक्षीय
संरक्षण वर्ग	आईपी 68 ग्रेड
सामग्री	स्टेनलेस स्टील



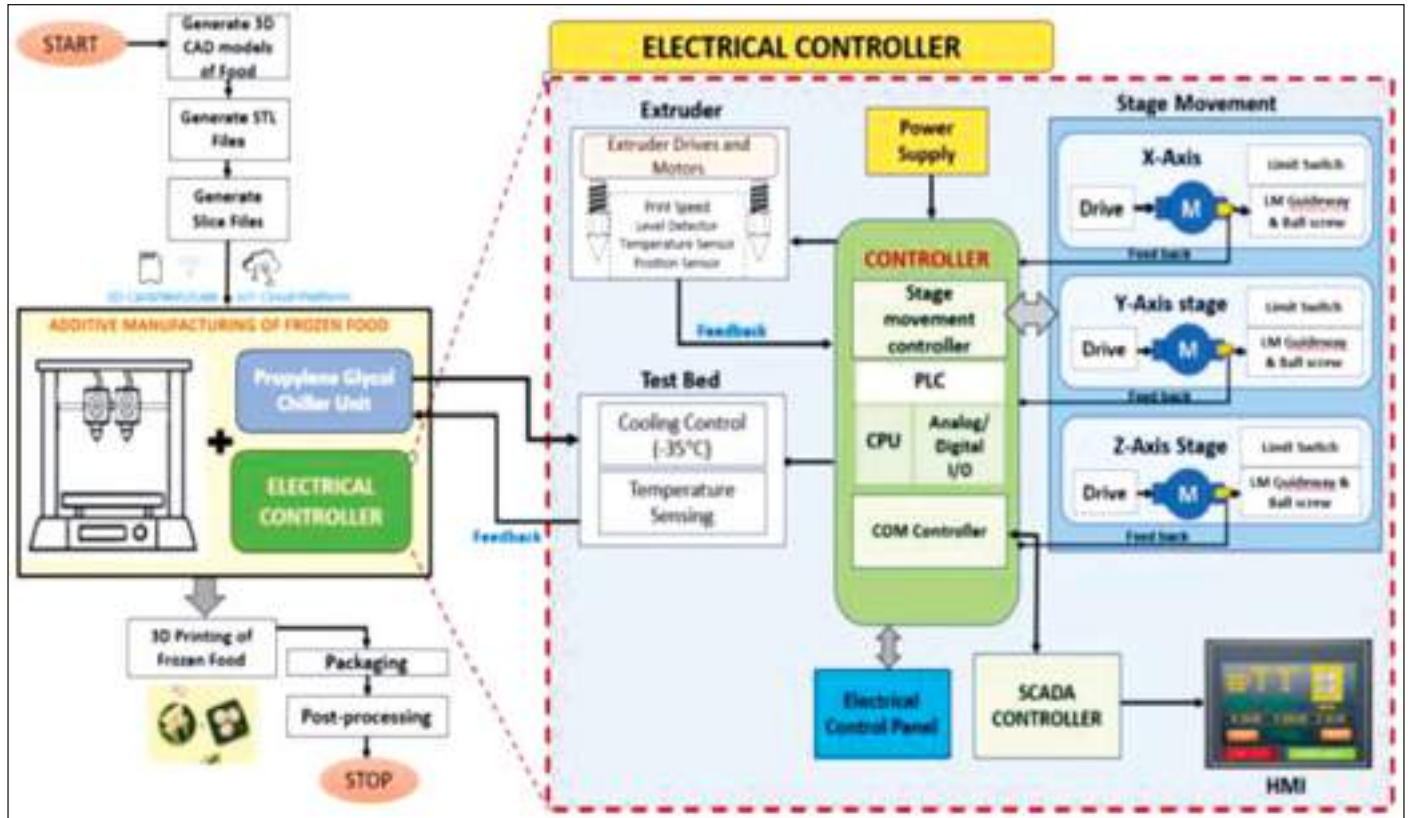
परिशुद्धता विनिर्माण के लिए विस्थापन मापन प्रणाली

लक्षित विशिष्टताएँ एवं प्रोटोटाइप विकास:

- लक्षित माप सीमा के अनुसार एडी वर्तमान जांच का डिजाइन
- क्षतिपूर्ति तकनीकों के साथ लक्षित समाधान के लिए इंटरफ़ेस इलेक्ट्रॉनिक्स का डिज़ाइन

## एडिटिव मैनुफैक्चरिंग को बढ़ावा देने के लिए केंद्र (सीपीएम) - कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण, एमईआईटीवाई, भारत सरकार द्वारा वित्त पोषित

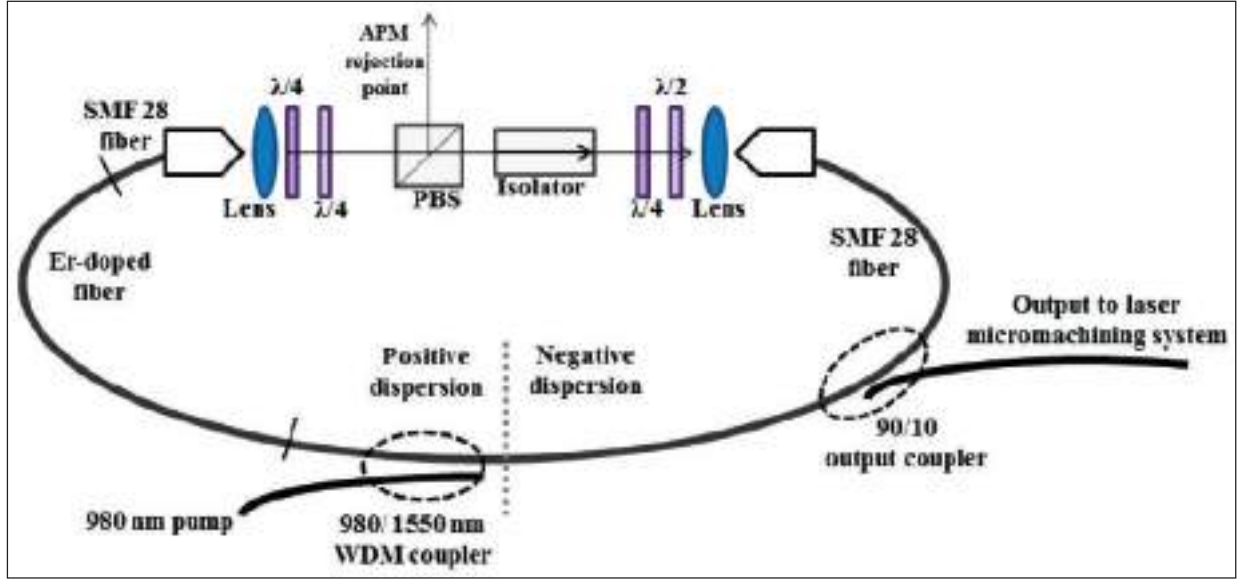
परियोजना का शीर्षक- "सेंटर फॉर प्रमोशन ऑफ एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (सीपीएम) - कृषि और खाद्य प्रसंस्करण", इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई), सरकार द्वारा वित्त पोषित है। भारत की, एक बहु-संस्थागत परियोजना है जिसमें सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (सी-डैक), कोलकाता, सीएमटीआई, बंगलुरु, सीएसआईआर-सेंट्रल फूड टेक्नोलॉजिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट (सीएफटीआरआई), मैसूर और आईआईएम कलकत्ता इनोवेशन पार्क (आईआईएम-सीआईपी), कोलकाता शामिल हैं। इस प्रस्ताव के तहत कृषि-फैक्ट्री की एक नई अवधारणा पेश की जा रही है, जहां कृषि-उत्पाद लाइनों को मूल्य वर्धित कृषि-उत्पाद लाइनों के बैक इंटीग्रेशन के रूप में विकसित किया जाएगा, जो गुणवत्ता, मात्रा और लागत नियंत्रण सुनिश्चित करता है। इससे खुले कृषि-उपज बाजार पर निर्भरता कम होगी। इस परियोजना के माध्यम से, मूल्य वर्धित कृषि-उत्पादों के लिए बाजार में समय, बाजार लचीलापन और उत्पाद स्वतंत्र विनिर्माण लाइनों में सुधार के प्रयास के लिए पहली बार एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (एम) की शुरुआत की जाएगी। एम का उपयोग आपूर्ति श्रृंखला के कुछ घटकों के उत्पादन के लिए भी किया जाएगा। इसके अलावा, परियोजना का लक्ष्य न केवल स्वदेशी रूप से कृषि-फैक्ट्री अवधारणा को विकसित करना है, बल्कि कृषि और खाद्य प्रसंस्करण के क्षेत्र में वैश्विक नेतृत्व करने के लिए एम मशीनें और सामग्री विकसित करना भी है।



## महत्वपूर्ण आंतरिक परियोजनाएँ

### फेमटोसेकंड लेजर माइक्रोमशीनिंग ऑसिलेटर प्रोटोटाइप की डिजाइनिंग

एडिटिव फेज़ मोड लॉक (एपीएम) आधारित ऑसिलेटर प्रोटोटाइप डिजाइन: एपीएम प्रभावफाइबर रिंग कैविटी पर नॉनलाइनियर ध्रुवीकरण रोटेशन द्वारा प्राप्त किया गया है। कॉन्फिगरेशन नीचे चित्र में दिखाया गया है।



फाइबर रिंग ऑसिलेटर का योजनाबद्ध डिजाइन (फाइबर आधारित एफएस लेजर)

रिंग एसएमएफ-28 फाइबर से जुड़े एर्बियम-डोपेड फाइबर खंड से बनी है। ध्रुवीकरण नियंत्रक और ध्रुवीकरणकर्ता पहले रैखिक ध्रुवीकरण को अण्डाकार ध्रुवीकरण में परिवर्तित करके एपीएम क्रिया उत्पन्न करते हैं। पोलराइज़र दीर्घवृत्त के घूर्णन को आयाम मॉड्यूलेशन में बदल देता है। गैर-ध्रुवीकरण-बनाए रखने वाले फाइबर पर होने वाले अनियंत्रित ध्रुवीकरण परिवर्तनों को दो ध्रुवीकरण नियंत्रकों द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

इस कॉन्फिगरेशन को सेल्फ-स्टार्टिंग मोड-लॉक के रूप में जाना जाता है। जब लेजर पल्स कुछ आसन्न मोड के उत्तेजना के अनुरूप प्रारंभिक आयाम में उतार-चढ़ाव से बनता है, तो एपीएम क्रिया को चरण सुसंगतता उत्पन्न करने के लिए विभिन्न मोड में इंजेक्शन सिग्नल प्रदान करना होता है।

### प्रत्यक्ष धातु डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया के माध्यम से हाइब्रिड सामग्री वायु सेंसर का विकास

एक बहु-राष्ट्रीय कंपनी के लिए लेजर डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से हाइब्रिड मटेरियल एयर सेंसर विकसित किए जा रहे हैं। एयर सेंसर विमान का एक महत्वपूर्ण घटक है। यह परियोजना डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से निकल मिश्र धातु को गैर-धातु प्रवाहकीय सामग्री के साथ जोड़ने की एक अनूठी चुनौती प्रस्तुत करती है। बहु-सामग्री घटक एक ही घटक में विभिन्न सामग्रियों के लाभों का उपयोग करते हैं। विस्तृत अध्ययन के शुरुआती चार चरणों के बाद, चौथे चरण में डीएमडी प्रक्रिया का उपयोग करके हाइब्रिड सामग्री वायु सेंसर प्रोटोटाइप सफलतापूर्वक विकसित किए गए। विभिन्न परिचालन स्थितियों के तहत पवन सुरंगों में विकसित सेंसरों के प्रदर्शन परीक्षण ने बेहतर थर्मल प्रदर्शन दिखाया। परियोजना के चल रहे 5वें चरण में, 16 में से 4 प्रोटोटाइप विकसित और आपूर्ति किए जा चुके हैं। विकसित पद्धति को "एयरोस्पेस घटकों के लिए ग्रेफाइट सबस्ट्रेट पर लेजर धातु जमाव पद्धति, यूरोपीय पेटेंट ईपी 3623099 ए1 और "ग्रेफाइट इंसर्ट एम्बेडेड एक पिटोट ट्यूब के निर्माण की प्रक्रिया", यूएस 20200249251 ए1 और ईपी 3689534 ए1 शीर्षक के तहत पेटेंट कराया गया है। यह प्रौद्योगिकी विकास एक एडिटिव विनिर्माण प्रक्रिया का उपयोग करके एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए बहु-सामग्री वायु सेंसर के निर्माण में क्रांति ला सकता है।

## उपलब्ध मानक एमएचआर-005 एलवीडीटी को बेंच मार्किंग के लिए कॉइल आधारित एलवीडीटी का विकास

- आवश्यक विशिष्टताओं के लिए विश्लेषणात्मक गणनाएँ: पूर्ण
- कॉइल वाइंडिंग के लिए आवश्यक विशिष्टताएँ: पूर्ण
- विशिष्टताओं के अनुसार बॉबिन डिजाइन और निर्माण: पूर्ण
- 20ल्स के महत्वपूर्ण तार आयाम को संभालने के लिए कॉइल वाइंडिंग सेट का निर्माण: पूर्ण
- प्रोटोटाइप वाइंडिंग्स और परीक्षण: जारी है

## सीएनसी मशीनों के साथ एकीकृत करने के लिए मॉड्यूलर डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन एडिटिव मैनुफैक्चरिंग सिस्टम का डिजाइन और विकास

हाइब्रिड डायरेक्टेड एनर्जी डिपोजिशन (डीईडी) प्रणाली एक ही मशीन में एडिटिव और सबट्रैक्टिव विनिर्माण प्रक्रियाओं के संयोजन को सक्षम बनाती है। एक मॉड्यूलर डीईडी सुविधा डिजाइन और विकसित की जा रही है जिसमें मुख्य रूप से लेजर, ऑप्टिकल फाइबर, ऑप्टिक्स, पाउडर फीडर और पाउडर फीडिंग नोजल शामिल हैं, जिसे सीएमटीआई द्वारा विकसित समानांतर किनेमेटिक मशीन (पीकेएम) के साथ एकीकृत किया जाएगा। एक घूमने वाला शाफ्ट-प्रकार का गुरुत्वाकर्षण-आधारित पाउडर फीडर आंतरिक डिजाइन और विकसित किया गया है। पीकेएम के साथ लेजर सिस्टम और डिपोजिशन हेड का एकीकरण पूरा हो चुका है। एच13 स्टील पाउडर जमा करने के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन प्रगति पर है। इस प्रणाली का सफल विकास और एकीकरण एयरोस्पेस और विनिर्माण उद्योगों में विनिर्माण प्रक्रियाओं की दक्षता और लागत-प्रभावशीलता में उल्लेखनीय वृद्धि कर सकता है।



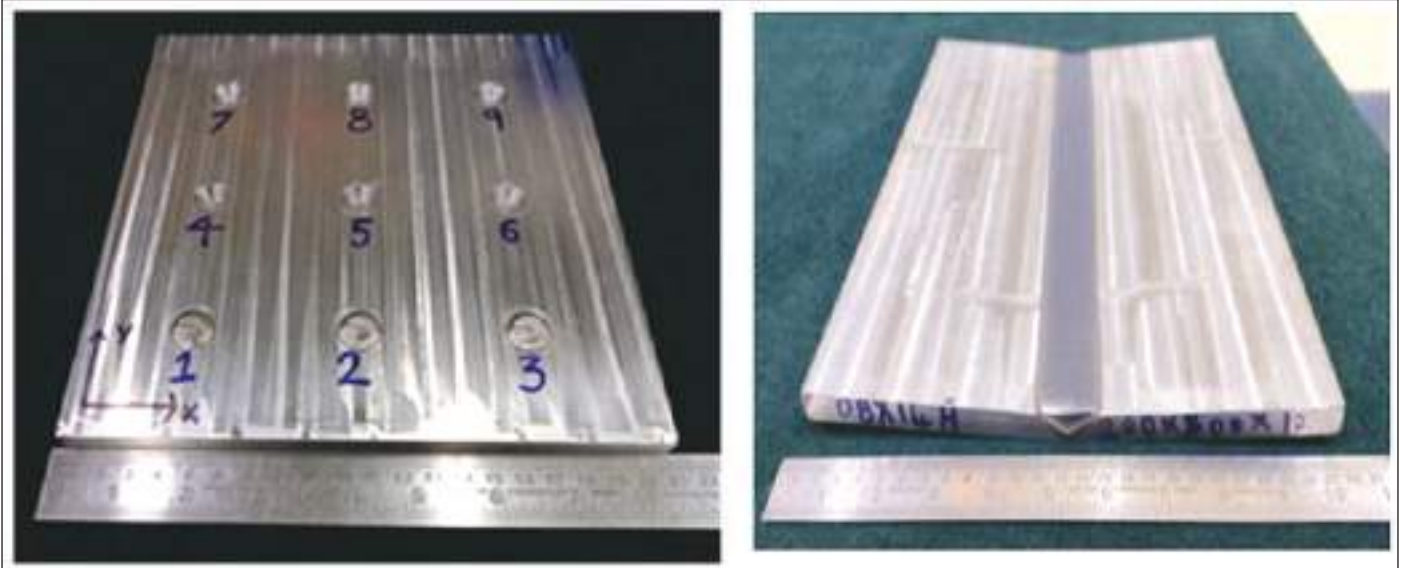
इनकोनेल 625 पार्ट सुविधा के साथ मुद्रित विकसित



मॉड्यूलर डीईडी सेटअप

## निर्देशित ऊर्जा जमाव (डीईडी) प्रक्रिया के माध्यम से 03X12H मिश्र धातु का उपयोग करके 08X14H मिश्र धातु कास्टिंग की मरम्मत के लिए प्रौद्योगिकी का विकास

मेसर्स वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम के लिए डीईडी प्रक्रिया के माध्यम से 03X12H मिश्र धातु का उपयोग करके 08X14H मिश्र धातु कास्टिंग की मरम्मत की जा रही है। इस परियोजना का लक्ष्य अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए अर्ध-क्रायोजेनिक इंजनों में उपयोग की जाने वाली उच्च-मूल्य वाली 08X14H मिश्र धातु कास्टिंग का नवीनीकरण करना है। मशीनिंग प्रक्रियाओं द्वारा समावेशन, सरंधता और एम्बेडेड दोषों को हटा दिया जाएगा, और डीईडी प्रक्रिया का उपयोग करके कास्टिंग को नवीनीकृत किया जाएगा। मुख्य चुनौती कास्टिंग के नवीनीकरण के लिए 08X14H कास्टिंग और 03X12H जमाव मिश्र धातुओं के बीच एक मजबूत धातुकर्म संबंध प्राप्त करना है। परीक्षण प्लेट कोण विन्यास को डीईडी मशीन में पाउडर प्रवाह पैटर्न के विश्लेषण के आधार पर डिजाइन किया गया था, जिसका अध्ययन एलईडी बैकलाइटिंग का उपयोग करके प्रवाह विजुअलाइजेशन के माध्यम से किया गया था। प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन पूरा हो चुका है, और 08X14H और 03X12H मिश्र धातुओं के बीच मजबूत धातुकर्म संबंध हासिल किया गया है। इसके अलावा, गुहाओं और परीक्षण प्लेट को अनुकूलित मापदंडों के साथ जमा किया गया था, जिन्हें डीईडी प्रक्रिया का उपयोग करके 08X14H मिश्र धातु कास्टिंग की मरम्मत के लिए प्रौद्योगिकी स्थापित करने के लिए परीक्षण किया जा रहा है।



## मूल्य वर्धित प्रयोगशाला सेवाएँ



### प्रिसिजन मेट्रोलॉजी सेवाएँ

सीएमटीआई लंबाई, कोण, रूप, सतह परिष्करण और गियर के क्षेत्र में मास्टर्स के अंशांकन में सेवाएं प्रदान करता है, जिसमें माप क्षमताओं के साथ अंतरराष्ट्रीय मानकों के लिए बहुसंख्यक ट्रेसिबिलिटी है, जो भारत में किसी भी अन्य प्रयोगशालाओं में सर्वश्रेष्ठ है। मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला अंशांकन और परिशुद्धता माप में उद्योग की जरूरतों को पूरा कर रही है। प्रयोगशाला ने वर्तमान अवधि के दौरान 966 अंशांकन असाइनमेंट और 70 निरीक्षण असाइनमेंट संभाले। असाइनमेंट का बड़ा हिस्सा परिशुद्धता घटकों के अंशांकन और निरीक्षण के क्षेत्र में किया गया।

इस अवधि के दौरान 11 सरकारी संगठनों, 10 सार्वजनिक क्षेत्रों और 309 निजी संगठनों को प्रदान की गई प्रमुख अंशांकन सेवाएं इस प्रकार हैं:

- स्लिप गेज - 26 सेट
- लम्बी स्लिप गेज - 198 नग
- कोण गेज ब्लॉक - 170 नग
- स्पिरिट लेवल - 06 नग
- सतह खुरदरापन और गहराई मास्टर्स - 76 नग
- ग्लास गोलार्ध और फ्लिक मानक - 35 नग
- ऑप्टिकल फ्लैट्स - 43 नग
- ऑप्टिकल पैरेलल्स - 99 नग
- मास्टर सिलेंडर / बेलनाकार वर्ग - 11 नग
- रेडियस स्टैंडर्ड / कंटूर मास्टर - 42 नग
- इलेक्ट्रॉनिक लेवल, मिनी लेवल और संयोग लेवल - 22 नग
- डायल गेज - 42 नग
- ग्लास स्केल/ग्रिड - 74 नग
- मास्टर गियर्स - 06 नग
- रिंग गेज - 68 नग
- थ्रेड रिंग गेज - 09 नग
- प्लग गेज / मास्टर डिस्क - 47 नग
- थ्रेड प्लग गेज - 3 नग
- कैलिपर चेकर्स / चेक मास्टर्स - 22 नग
- स्टेप गेज - 07 नग
- ग्रेनाइट/स्टील स्क्वेयर - 05 नग
- वर्नियर / डिजिटल कैलिपर - 15 नग
- टेस्ट मैट्रिक्स - 17 नग
- बॉल बार - 03 नग
- गोलाकार मास्टर्स और टंगस्टन कार्बाइड बॉल्स - 39 नग
- धागा मापने वाले पिन - 95 नग
- ऑटोकॉल्लिमेटर - 01 नग
- माइक्रोमीटर - 48 नग
- रेडियस गेज - 04 नग
- ऊंचाई गेज - 02 नग
- ऊंचाई मास्टर - 03 नग
- पोर्टेबल रफनेस टेस्टर - 01 नग
- लेजर मापन प्रणाली - 04 नग
- कोणीय ग्रेटिक्यूल - 05 नग
- इनवोल्यूट प्रोफाइल और लीड मास्टर - 5 नग
- अनुक्रमण तालिका - 02 नग
- रोटरी टेबल - 04 नग
- स्लिप गेज सहायक उपकरण - 02 सेट
- ऑनसाइट अंशांकन:
  - सीएनसी मशीनें - 21 नग
  - सीएमएम - 08 असाइनमेंट
  - स्लिप गेज तुलनित्र - 02 असाइनमेंट
  - यूनिवर्सल लंबाई मापने की मशीन - 09 असाइनमेंट
  - लेजर माइक्रोमीटर - 01 असाइनमेंट
  - प्रोफाइल प्रोजेक्टर - 03 असाइनमेंट
  - फॉर्म परीक्षक - 06 असाइनमेंट
  - वीडियो मापन प्रणाली - 03 असाइनमेंट
  - सरफेस प्लेट - 01 असाइनमेंट
  - कंटूर टेस्टर - 01 असाइनमेंट

वर्तमान अवधि के दौरान, मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला ने आने वाले निरीक्षण, विक्रेता घटक निरीक्षण और आंतरिक परियोजनाओं के लिए खरीदे गए आइटमों के निरीक्षण सहित विभिन्न अंशांकन कार्य किए। प्रयोगशाला ने बाहरी ग्राहकों के लिए सटीक मशीनी घटकों के लिए महत्वपूर्ण मापदंडों को मापने के लिए भी सहायता प्रदान की। इसके अलावा, इसने छात्र परियोजनाओं और संस्थान में वैज्ञानिकों के अनुसंधान एवं विकास कार्य के लिए अति-सटीक माप में सहायता की।

गुणवत्ता आश्वासन योजना के भाग के रूप में, मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला आंतरिक परियोजनाओं के लिए निरीक्षण सेवाएँ प्रदान करती है। यह इन-हाउस मशीनी भागों, उप-अनुबंधित भागों और खरीदे गए भागों के लिए महत्वपूर्ण मापदंडों के निरीक्षण और माप का समर्थन करता है। कुछ आंतरिक परियोजनाओं में वीएम 10टी, टीएसएमई, एमआरए और टीआरए, डीएपीपी, एलआर-550, सीआरएम, वैक्स इंजेक्टर, यूएसयूपीटीएम-2, एचएसएलटीआर और बॉल स्कू शामिल हैं।

---

## माइक्रो और नैनो विनिर्माण सेवाएँ

---

- चालू वर्ष में एलपीएससी वलियमाला को 12 मिमी x 5 मिमी पिच बॉल स्कू असेंबली के 150 सेट सुपुर्द किए गए।
- मेसर्स डीएमआरएल डीआरडीओ हैदराबाद को 30 यूटी संदर्भ ब्लॉक सुपुर्द किए गए।
- एसकेएफ इंडिया लिमिटेड को फीड रोलर्स के 15 सेट सुपुर्द किए गए।
- एचएएल इंजन डिवीजन को 51 चिप और 57 रैक रेल सुपुर्द किए गए।

---

## सेंसर और विज्ञान प्रौद्योगिकी केंद्र सेवाएँ

---

- गहरी सिलिकॉन सूखी नक्काशी,
- वेफर बॉन्डिंग: ग्लास-ग्लास फ्यूजन बॉन्डिंग, मल्टी-स्टैक एनोडिक बॉन्डिंग, एसआई-एसआई- ओ2 फ्यूजन बॉन्डिंग
- सोने और तांबे की चयनात्मक विद्युत-लेपन

---

## उन्नत सामग्री लक्षण वर्णन सेवाएँ

---

- परमाणु बल माइक्रोस्कोप (एएफएम), नैनो इंडेंटर, ऑप्टिकल प्रोफाइलर, एलिप्सोमीटर, एफटीआईआर, रमन स्पेक्ट्रोस्कोप, कॉम्फोकल माइक्रोस्कोप, कण आकार विश्लेषक, माइक्रो कठोरता परीक्षक, एफईएसईएम और ईडीएक्सए, वैक्यूम फर्नेस और बॉल मिल का उपयोग करके उद्योग और शिक्षा जगत को उन्नत सामग्री लक्षण वर्णन सेवाएँ प्रदान की गईं।
- पोर्सिलेन इंसुलेटर का परीक्षण आरडीएसओ मानकों के अनुसार किया गया है:
- रेलवे ट्रैक्शन अनुप्रयोगों के लिए पोर्सिलेन इंसुलेटर नियमित इंसुलेटर से अलग श्रेणी है क्योंकि वे अत्यंत कठोर प्रदर्शन और सुरक्षा आवश्यकताओं की मांग करते हैं। परीक्षण किए गए नमूनों की कुल संख्या: 730
- अप्रैल 2023 से मार्च 2024 तक एएमसी (उद्योग व शैक्षणिक व आंतरिक व प्रदर्शन) सेवाएं:
- कुल कार्य: 301

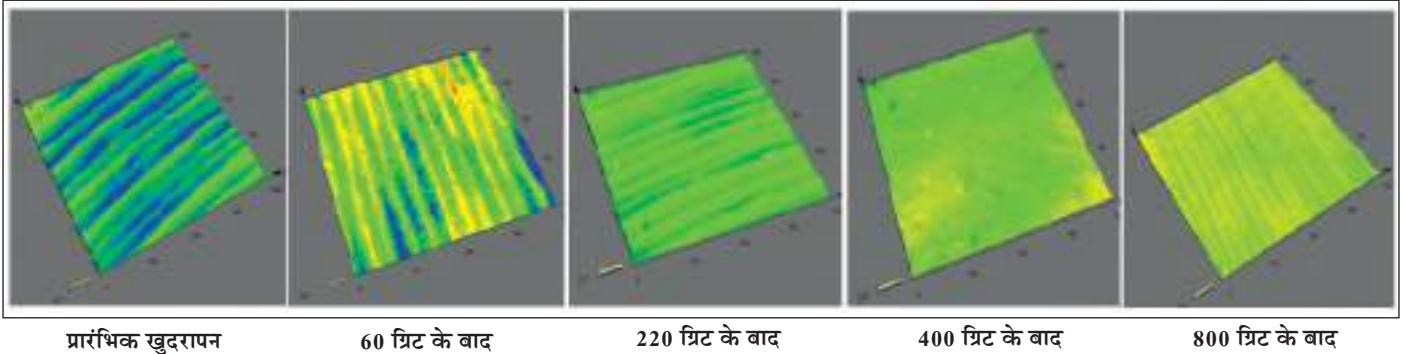
**लाभार्थी उद्योग:** एलएंडटी डिफेंस, 3डी प्रोडक्ट डेवलपमेंट प्राइवेट लिमिटेड, एएफ इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, ऑप्टिक्स एंड एलाइड इंजी. प्राइवेट लिमिटेड, न्यूमेश लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, विचार टेक्नोलॉजी, मेसर्स राइट्स लिमिटेड मुंबई, मेसर्स राइट्स लिमिटेड दिल्ली, मेसर्स राइट्स लिमिटेड चेन्नई, मेसर्स मॉडर्न इंसुलेटर लिमिटेड, मेसर्स इंसुलेटर इलेक्ट्रिकल्स कंपनी, मेसर्स सरवण ग्लोबल एनर्जी लिमिटेड, मेसर्स आदित्य बिड़ला, नैनो वाट्स, इसरो, लॉग9 मैटेरियल्स, मेसर्स विचार टेक सर्विसेज, मेसर्स हिंद हाई वैक्यूम कंपनी प्राइवेट लिमिटेड, सेंट्रल पावर रिसर्च इंस्टीट्यूट, बैंगलोर (सीपीआईआर), मेसर्स केमिकल एंड मेटलर्जिकल लेबोरेटरी, मेसर्स पीजे मार्गो प्राइवेट लिमिटेड, इंडो-एमआईएम प्राइवेट लिमिटेड, आईटीसी, जियोलाॉजिकल एंड मेटलर्जिकल लेबोरेटरी एप्लाइड मैटेरियल्स, डीएम एंटरप्राइजेज, बॉश लिमिटेड, आविद थर्मलॉय इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बल्क एमआरओ इंडस्ट्रियल सप्लाय प्राइवेट लिमिटेड, टीयूवी रीनलैंड इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, टीवीएस मोटर कंपनी लिमिटेड होसुर, टाइटन कंपनी प्राइवेट लिमिटेड होसुर, वियर मिनरल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड।



शैक्षणिक संस्थान: एनआईटीके, आईआईईएसटी शिबपुर, बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, आरवी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग आदि, दयानंद सागर कॉलेज बैंगलोर, अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, आचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, संभ्रम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पेरियार मणिअम्मल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी।

## मैसर्स टीएचके हेल्थ केयर लिमिटेड, तिरुवनंतपुरम को एएफएफएम-150डी के माध्यम से हार्ट स्टंट की सतही फिनिशिंग

सतह खुरदरापन आरए में 1.746  $\mu$ मी से 1.015  $\mu$ मी तक सुधार



## सामग्री और धातुकर्म सेवाएँ

- इंजीनियरिंग घटकों का विफलता विश्लेषण - 3 केस स्टडी की रिपोर्ट की गई। उद्योग से निम्नलिखित लाभार्थी थे;
  - मैसर्स आरआर प्रिसिज़न (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, कोलार
  - मैसर्स न्यू सुपर स्प्रिंग्स, बेंगलुरु
  - मैसर्स बुहलर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलुरु
- समूहों/केन्द्रों द्वारा क्रियान्वित प्रायोजित परियोजनाओं के लिए योगदान।
  - 2023-24 के दौरान निम्नलिखित प्रमुख परियोजनाओं के लिए कच्चे माल और घटकों पर गुणवत्ता नियंत्रण सिफारिशें, सामग्री संरचना परीक्षण, ताप उपचार प्रसंस्करण, गैर-विनाशकारी मूल्यांकन, सूक्ष्म संरचना विश्लेषण और यांत्रिक परीक्षण से संबंधित इनपुट।
  - एचईएमआरएल, पुणे के लिए ट्विन स्कू मिक्सर एक्सट्रूडर।
  - सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, शार के लिए वर्टिकल प्लैनेटरी मिक्सर 10 टी- I और II
  - स्टड टेंशनिंग उपकरण, बीएआरसी।
  - आंतरिक डिफ्लेक्टर बॉल स्कू असेंबली की खरीद, निर्माण और आपूर्ति, इसरो
  - रैपिअर लूम 550
  - एएल6061 पर इनकोनेल 625 और टीआई6एल4वी का बहु-सामग्री निक्षेपण

## एलयूएच के हाइड्रोलिक पंप के लिए कंपन परीक्षण

हेलिकॉप्टर के लिए पंप के कंपन परीक्षण की अनुमति देने के लिए एचएएल एक्सेसरीज डिवीजन, लखनऊ द्वारा दिया गया ऑर्डर। यह सेटअप पंप सक्रिय स्थिति के तहत पंप के लिए कंपन स्थितियों का अनुकरण करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। सक्रिय स्थितियों में एयरोस्पेस पंप के कंपन परीक्षण करने के लिए यह पहला प्रयास है। चूंकि पंप 2000 हर्ट्ज के लिए कंपन शेकर पर कंपन कर रहा है, इसलिए पंप को मोटर ड्राइव कंपन शेकर टेबल से अलग किया गया है। ड्राइव कंपन टेबल से स्वतंत्र है।



हाइड्रोलिक पंप के लिए कंपन परीक्षण

## अग्निशामक बोटलों का योग्यता परीक्षण

मैसर्स सीजफायर द्वारा सीएमटीआई को मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम (गगनयान) के लिए दो प्रकार के अग्निशामक यंत्रों की योग्यता परीक्षण (क्यूटी) के लिए ऑर्डर दिया गया था:

- पोर्टेबल जल धुंध अग्निशामक
- स्थिर जल धुंध अग्निशामक यंत्र

निम्नलिखित परीक्षण पूर्ण क्यूटी का हिस्सा थे:

- थर्मो-वैक्यूम परीक्षण: 10-6 मिलिबार तक के वैक्यूम दबाव और 96 घंटों के लिए 7<sup>0</sup> से. से 70<sup>0</sup> से. तक तापमान चक्रण के साथ।
- यांत्रिक झटका परीक्षण: परीक्षण वस्तु के सभी तीन अक्षों में 10 मिसे (अर्ध साइन) के लिए 50 जी पर 3 झटके की आवश्यकता थी। ऑर्थोगोनल अक्षों (यानी X और -X) X 3 अक्षों में कुल 6 शोक्स।
- यादृच्छिक कंपन: सभी तीन अक्षों के लिए प्रति अक्ष 1 मिनट की अवधि के लिए 5 से 2000 हर्ट्ज तक।
- त्वरण परीक्षण: अनुदैर्घ्य अक्ष में 1 मिनट के लिए 30.4 ग्राम और पार्श्व अक्ष में 1 मिनट के लिए 4.2 ग्राम।
- फफूंद वृद्धि परीक्षण: सतह को 10 मिनट तक कवक बीजाणुओं से गीला करना तथा 30<sup>0</sup> से. का तापमान और 95% की आर्द्रता बनाए रखना, 28 दिनों की ऊष्मायन अवधि की अनुमति देना (जेएसएस 5555 मानक), उत्तीर्ण मानदंड यह है कि परीक्षण वस्तु के किसी भी भाग पर फफूंद नहीं उगनी चाहिए।
- आर्द्रता परीक्षण: 268 घंटे (24 घंटे के लिए 23+/-2<sup>0</sup> से. और 240 घंटे के लिए 50+/-से.) सापेक्ष आर्द्रता 85% से. 95% के बीच, तापीय चक्रण 30<sup>0</sup> से. 60<sup>0</sup> से. तक।



## प्री कूलर और हीट एक्सचेंजर का योग्यता परीक्षण

एलसीए एमके-1ए के लिए डिजाइन किए गए उड़ान योग्य हीट एक्सचेंजर्स को उत्पादन योग्यता परीक्षण (पीक्यूटी) के लिए सीएमटीआई में लाया गया था। प्लेट हीट एक्सचेंजर्स (पीएचई) तीन प्रकार के थे।

- ईंधन कूल्ड तेल कूलर (एफसीओसी)/एचई-1
- ईंधन कूल्ड तेल कूलर (एफसीओसी)/एचई-2
- रीहीटर

नीचे दिए गए परीक्षण पीक्यूटी का एक हिस्सा थे, जो आयोजित किए गए थे,

- यादृच्छिक कंपन: 35 बार तक हाइड्रो-स्टैटिक दबाव के साथ सभी तीन अक्षों के लिए 15 मिनट/अक्ष की अवधि के लिए 5 से 2000 हर्ट्ज की आवृत्ति रेंज के साथ सक्रिय कंपन परीक्षण।
- थर्मल शॉक परीक्षण: प्रत्येक कक्ष में 1 घंटे के भिगोने के समय पर तीन चक्रों के लिए -55 डिग्री सेल्सियस और 150 डिग्री सेल्सियस।
- उच्च तापमान दबाव चक्रण परीक्षण: 35 बार तक के दबाव और 150 डिग्री सेल्सियस तक के तापमान पर प्रति इकाई 1,50,000 चक्र (निरंतर) 10 से 15 चक्र प्रति मिनट की चक्रण आवृत्ति के साथ।
- रिसाव परीक्षण (एटीपी): उपरोक्त प्रत्येक पीक्यूटी के बाद, संबंधित तरल माध्यम, अर्थात् नाइट्रोजन (गैस), विमानन केरोसीन, गियर बॉक्स तेल और हाइड्रोलिक तेल के साथ रिसाव परीक्षण किया गया।



प्री कूलर और हीट एक्सचेंजर का योग्यता परीक्षण

## हाइड्रो मोटर्स के प्रदर्शन परीक्षण के लिए परीक्षण सेटअप

मेसर्स डोवर ने हाइड्रो-मोटर्स के प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए सीएमटीआई से संपर्क किया। प्रदर्शन वक्रों को प्लॉट करने के लिए हाइड्रो-मोटर प्रदर्शन पैरामीटर जैसे शाफ्ट गति, टॉर्क, प्रवाह दर, दबाव (इनलेट और आउटलेट) और तेल तापमान दर्ज किए गए।

परीक्षण के दायरे में बेंचमार्क मोटर के साथ प्रदर्शन वक्रों की तुलना शामिल थी। टॉर्क और गति की आवश्यकताएं व्यापक थीं जिन्हें हम दो डायनेमोमीटर (उच्च गति और निम्न-मध्यम टॉर्क आवश्यकताओं के लिए एडी करंट आधारित और निम्न गति और उच्च टॉर्क आवश्यकताओं के लिए पाउडर ब्रेक आधारित) की मदद से पूरा कर सकते थे, और अत्याधुनिक परीक्षण रिग, जो 100 एलपीएम और 210बार दबाव को पूरा कर सकता है, सभी इंस्ट्रुमेंटेशन, डेटा अधिग्रहण और प्रोग्राम किए गए परीक्षण शेड्यूल के साथ शामिल थे।



## मूल्य-वर्धित प्रयोगशाला सेवाओं के लिए ग्राहकों का विवरण

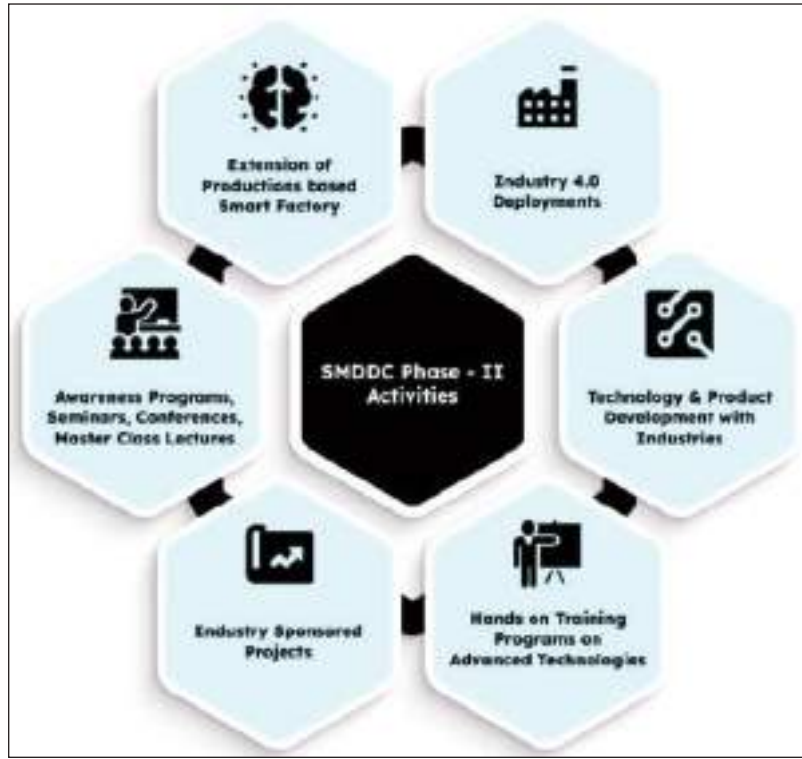
(टीआईसी - परीक्षण, निरीक्षण, अंशांकन और प्रमाणन सेवाएं)

प्रकार	ग्राहकों की संख्या	संख्याएं (% में)	रूपये लाख में	मूल्य (% में)
सामान्य इंजीनियरिंग उद्योग	589	87.52	587	95.02
सरकारी प्रतिष्ठान	40	5.94	10.66	1.73
शैक्षिक संस्थान	44	6.54	20.08	3.25
कुल	673	100.00	617.74	100

## प्रस्तावित मुख्य योजना परियोजनाएँ

### सीईएफसी-स्मार्ट विनिर्माण प्रदर्शन और विकास सेल (एसएमडीडीसी) चरण-II का विस्तार

एमएचआई के समर्थ उद्योग भारत 4.0 प्लेटफॉर्म के तहत, सीएमटीआई ने भारतीय विनिर्माण उद्योग द्वारा स्मार्ट विनिर्माण प्रथाओं के विकास और अपनाने को बढ़ावा देने और सुविधा प्रदान करने के लिए एक कॉमन इंजीनियरिंग सुविधा केंद्र (सीईएफसी) के रूप में एक स्मार्ट विनिर्माण डेमो और विकास सेल (एसएमडीडीसी) की स्थापना की है। सीएमटीआई के पास विकास कार्यों के लिए बुनियादी ढांचा और क्षमता है, और यह प्रौद्योगिकी समाधान/उत्पाद विकास पर उद्योगों के साथ सक्रिय रूप से सहयोग कर रहा है।



भारतीय उद्योगों द्वारा उद्योग 4.0 समाधानों का कार्यान्वयन अभी भी अपने शुरुआती चरण में है। वर्तमान में, एमएसएमई को नई तकनीकों में निवेश करने में चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, क्योंकि अधिकांश हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर को आयात करने की आवश्यकता है, जिसके परिणामस्वरूप लागत अधिक है। इसके अलावा, सीमित क्वालिटी स्वदेशी समाधान हैं जो एमएसएमई की ज़रूरतों को पूरा करते हैं। इसके अतिरिक्त, आयातित प्रौद्योगिकियाँ अक्सर भारतीय एमएसएमई की आवश्यकताओं को पूरा करने वाले अनुकूलित समाधान प्रदान करने में विफल रहती हैं। स्मार्ट विनिर्माण समाधानों के लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का स्वदेशी विकास भारतीय विनिर्माण उद्योगों, विशेष रूप से एमएसएमई द्वारा इन तकनीकों को अपनाने को प्रोत्साहित करेगा। इसके अलावा, एसएमडीडीसी को एक राष्ट्रीय परीक्षण सुविधा में अपग्रेड करने की आवश्यकता है, जो आईआईओटी उत्पादों को विकसित करने में कई उद्योगों की सहायता कर सकती है, अंततः इस क्षेत्र में देश की उन्नति में योगदान दे सकती है।

स्मार्ट विनिर्माण प्रदर्शन और विकास सेल (एसएमडीडीसी चरण-II) का विस्तार पूंजीगत वस्तु क्षेत्र डीटीआरएल 7-8 के लिए उद्योग 4.0 उत्पादों और प्रौद्योगिकियों के विकास पर केंद्रित होगा।

**स्मार्ट विनिर्माण प्रदर्शन और विकास सेल (एसएमडीडीसी) चरण-II के अंतर्गत प्रमुख उद्योग 4.0 परियोजनाएं और विकास पहल:**

क्रम सं..	अनुसंधान क्षेत्र और परियोजना नाम	लक्ष्य (टीआरएल)	उद्योग भागीदार
1	उन्नत सुविधाओं के साथ साइबर-भौतिक मशीन टूल सबसिस्टम का विस्तार	7	मैसर्स सीमेंस लिमिटेड
2	उद्योग 4.0 के सिद्धांतों का लाभ उठाते हुए परिचालन उत्कृष्टता को बढ़ावा देने के लिए फ्यूचर फैक्ट्री समाधान	8	हिताची वन्तारा
3	औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए स्मार्ट फेमटोसेकंड लेजर माइक्रोमशीनिंग सिस्टम का विकास	8	मैसर्स न्यू एज इंस्ट्रूमेंट्स एंड मटेरियल्स प्राइवेट लिमिटेड
4	औद्योगिक स्वचालन के लिए स्वायत्त मोबाइल रोबोट का डिजाइन और विकास	7	मैसर्स एम2एनएक्सटी सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर
5	सौर सेल और मॉड्यूल विनिर्माण लाइन में गुणवत्ता जाँच का स्वचालन	8	मैसर्स टाटा पावर सोलर सिस्टम प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर
6	औद्योगिक सुरक्षा के लिए डिजिटल अनुपालन	8	मैसर्स एनमाज इंजीनियरिंग सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर
7	सीएनसी धातु काटने की मशीन (मिलिंग मशीन) के लिए मशीनिंग स्थिरता भविष्यवाणी मॉड्यूल का विकास	8	मैसर्स एम2एनएक्सटी सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर
<b>कुल परियोजना परिव्यय: 42.898 करोड़</b>			
<b>अवधि: 3 वर्ष</b>			

**अपेक्षित परिणाम:**

एसएमडीडीसी चरण 2 विनिर्माण क्षेत्र में वर्तमान और भविष्य की चुनौतियों का समाधान करने के लिए अत्याधुनिक उद्योग 4.0 प्रौद्योगिकियों और समाधानों को विकसित करने पर ध्यान केंद्रित करेगा। यह एआई, एमएल, इमर्सिव एआर, 5 जी, डिजिटल ट्विन-आधारित साइबर-भौतिक मशीनों, स्मार्ट सेंसर विकास, सटीक स्वायत्त वाहनों और स्मार्ट मशीनों और मशीनिंग प्रौद्योगिकियों से संबंधित परियोजनाओं के माध्यम से प्राप्त किया जाएगा। विस्तारित सीईएफसी उपयोगकर्ता उद्योगों, समाधान प्रदाताओं, अंतिम उपयोगकर्ताओं, शोधकर्ताओं और उद्योग हितधारकों के बीच सहयोग के लिए एक आवश्यक मंच के रूप में काम करेगा, जो नवाचार, ज्ञान निर्माण और कौशल विकास को बढ़ावा देगा।

चरण 2 की परियोजनाएं न केवल वैश्विक स्मार्ट विनिर्माण परिदृश्य में एक नेता के रूप में भारत की स्थिति का समर्थन करेंगी, बल्कि विनिर्माण क्षेत्र की उत्पादकता, गुणवत्ता और प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ावा देकर भारतीय अर्थव्यवस्था के समग्र विकास में भी योगदान देंगी। स्थानीय समाधानों, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और भारतीय उद्योगों, विशेष रूप से एमएसएमई के लिए सहायता पर ध्यान केंद्रित करके, विस्तारित सीईएफसी उद्योग 4.0 प्रौद्योगिकियों तक पहुंच को लोकतांत्रिक बनाने और मौजूदा अंतराल को पाटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। यह सुनिश्चित करेगा कि स्मार्ट विनिर्माण के लाभों का लाभ हितधारकों के व्यापक स्पेक्ट्रम द्वारा उठाया जाए, अंततः भारत की वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाया जाए और विनिर्माण में एक टिकाऊ और समृद्ध भविष्य का मार्ग प्रशस्त किया जाए।

## एमएचआई मेगा परियोजना: विभिन्न विनिर्माण क्षेत्रों में उन्नत मशीनों और प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों की इंजीनियरिंग में सीएमटीआई क्षमताओं का संवर्धन

सीएमटीआई ने भारी उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार को प्रस्ताव प्रस्तुत किया। विभिन्न विनिर्माण क्षेत्रों को कवर करने वाली उन्नत मशीनों और प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों की इंजीनियरिंग के लिए निम्नलिखित फोकस क्षेत्र हैं:

1. भारतीय उद्योग भागीदारों को इलेक्ट्रोड रोल-टू-रोल विनिर्माण और सेल असेंबली के लिए स्वदेशी मशीनरी की सुविधा प्रदान करने के लिए बैटरी विनिर्माण उत्पादन लाइन का डिजाइन और विकास करना। इसका लक्ष्य प्रतिदिन 10,000 लिथियम-आयन बेलनाकार कोशिकाओं की उत्पादन क्षमता हासिल करना है।
2. भारतीय वस्त्र मशीनरी निर्माताओं और वस्त्र इंजीनियरिंग उद्योगों को सहायता देने के लिए वस्त्र मशीनरी का विकास करना। इसका उद्देश्य उन्हें अपनी मशीनरी की गुणवत्ता और उत्पादकता को आधुनिक बनाने और बढ़ाने के लिए लागत प्रभावी, अत्याधुनिक तकनीक प्रदान करना है।
3. इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवी) के लिए ऑटो-इलेक्ट्रॉनिक्स उत्पाद और प्रौद्योगिकियां बनाना, जिसमें डिजिटल ट्विन्स और आईओटी के साथ अगली पीढ़ी के इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए प्रौद्योगिकी विकास, उन्नत चालक सहायता के लिए एआई/एमएल - आधारित प्रौद्योगिकियां और ऑटो इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए सेंसर शामिल हैं।
4. इंजीनियरिंग सेमी-कंडक्टर मैनुफैक्चरिंग सिस्टम्स, जिसका लक्ष्य नैनोटेक्नोलॉजी और सेमीकंडक्टर निर्माण में सामान्यतः उपयोग की जाने वाली तीन मशीनों को डिजाइन और विकसित करना है।
5. भारतीय इंजीनियरिंग उद्योगों के लिए सीएनसी, ड्राइव और मोटर्स का स्वदेशी विकास, जिसमें उन्नत बहु-कार्यात्मक ड्राइव और सीएनसी (कम्प्यूटरीकृत संख्यात्मक नियंत्रण) और अनुकूली नियंत्रकों के विकास पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा।
6. उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उन्नत मशीनों, उपकरणों और यंत्रों का विकास, जिसमें विशेष प्रयोजन मशीनें, परिशुद्धता और सूक्ष्म मशीनें, स्मार्ट मशीनें और उपकरण शामिल हैं।
7. उन्नत परीक्षण सेवाएं प्रदान करने तथा बेहतर समर्थन प्रणालियां स्थापित करके एसएमई क्षेत्र को समर्थन देने पर ध्यान केंद्रित करते हुए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और कार्यान्वयन को सुविधाजनक बनाने के लिए देश भर में प्रौद्योगिकी सेवा केंद्र स्थापित करना।

### सीएमटीआई में राष्ट्रीय सेंसर हब स्थापित करने का प्रस्ताव - एमईआईटीवाई को प्रस्तुत किया गया

सीएमटीआई (केंद्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान) ने इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) को अपने मौजूदा सेंसर प्रौद्योगिकी विकास केंद्र (एसटीडीसी) को "राष्ट्रीय सेंसर हब" के रूप में स्थापित करने का प्रस्ताव दिया है। इस प्रस्ताव का उद्देश्य औद्योगिक महत्व के सेंसर की पहचान करना है, जिन्हें वर्तमान में बड़ी मात्रा में आयात किया जाता है और भारतीय उद्योगों की मांगों को पूरा करने के लिए स्वदेशी प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके उनका निर्माण करना है।

राष्ट्रीय सेंसर हब की स्थापना घरेलू तकनीक तक पहुँच में सुधार लाने और आयातित सेंसर तकनीकों पर देश की निर्भरता को कम करने के लिए महत्वपूर्ण है। स्थानीय विनिर्माण क्षमताओं का लाभ उठाकर, प्रस्ताव भारत में विनिर्माण क्षेत्र को मजबूत करने का प्रयास करता है, यह सुनिश्चित करते हुए कि उद्योग अपनी विशिष्ट आवश्यकताओं के अनुरूप लागत प्रभावी सेंसर का उपयोग कर सकें। यह कदम प्रौद्योगिकी और विनिर्माण में आत्मनिर्भरता को बढ़ावा देने के व्यापक लक्ष्य के अनुरूप है, जो वैश्विक बाजार में भारतीय उद्योगों की वृद्धि और प्रतिस्पर्धात्मकता के लिए आवश्यक है।

## पुरस्कार एवं सम्मान



### संस्थागत पुरस्कार

- सीएमटीआई की एयरोस्पेस प्रयोगशाला को एस9100 डी मान्यता प्राप्त करने में सफलता मिली

सीएमटीआई के तहत एयरोस्पेस और एडिटिव स्पेशल मैनुफैक्चरिंग सेंटर का हिस्सा एयरोस्पेस लैब ग्रुप ने एस9100 रेव डी मान्यता के लिए अपना प्रमाणन ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। लड़ाकू विमान, हेलीकॉप्टर और नागरिक विमान सहित विभिन्न प्लेटफार्मों के लिए लाइन रिफ्लेसेबल यूनिट्स (एलआरयू) के डिजाइन, विकास और योग्यता परीक्षण में विशेषज्ञता वाले इस समूह ने एएनएबी-मान्यता प्राप्त निकाय एनवीटी क्वालिटी द्वारा आयोजित ऑडिट से गुज़रा है।

एयरोस्पेस लैब को निम्नलिखित क्षेत्रों के लिए मान्यता दी गई है

- एयरोस्पेस, रक्षा और सामान्य इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए हाइड्रोलिक लाइन रिफ्लेसेबल यूनिट्स (एलआरयू) और परीक्षण प्रणालियों का डिजाइन, विकास और विनिर्माण।
- एयरोस्पेस और सामान्य इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए हाइड्रोलिक सहायक उपकरणों का परीक्षण।

यह प्रमाणन तीन वर्षों के लिए वैध है, तथा 8 अगस्त 2026 तक प्रत्येक वर्ष अनुसूचित ऑडिट किया जाएगा। प्रमाणन प्रक्रिया में 100 से अधिक प्रपत्र, 26 प्रक्रियाएं और 52 प्रमुख प्रदर्शन सूचकांक तैयार किए गए, जिनमें उत्पाद विकास और परीक्षण के विभिन्न क्षेत्रों में कुल 15 परियोजनाएं शामिल हैं।





- आईईएसए पुरस्कार - सर्वश्रेष्ठ कौशल इकाई 2023-24

जनवरी 2024 में आयोजित आईईएसए विजन शिखर सम्मेलन के दौरान सेमीकंडक्टर डोमेन में प्रशिक्षण के लिए सीएमटीआई को आईईएसए द्वारा "सर्वश्रेष्ठ कौशल इकाई 2023-24" से सम्मानित किया गया है। यह पुरस्कार विशेष रूप से सेंसर प्रौद्योगिकी पर लेवल-2 प्रशिक्षण कार्यक्रम को मान्यता देता है।



- एल्सीना विशेष जूरी पुरस्कार -2023

सीएमटीआई को रक्षा क्षेत्र में कई इलेक्ट्रॉनिक्स उत्पादों के डिजाइन और विकास में संस्थान के योगदान के लिए नवंबर 2023 में रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स उत्पाद विकास की श्रेणी में ईएलसीआईएनए - इलेक्ट्रॉनिक इंडस्ट्रीज एसोसिएशन ऑफ इंडिया द्वारा "विशेष जूरी पुरस्कार - 2023" प्राप्त हुआ।



## व्यक्तिगत पुरस्कार

- वासविक औद्योगिक अनुसंधान पुरस्कार - 2023

सीएमटीआई के निदेशक डॉ. नागहनुमय्या को औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास में उनके आजीवन योगदान के लिए 19 जनवरी, 2024 को मैकेनिकल इंजीनियरिंग और निर्माण प्रौद्योगिकी की श्रेणी में "वर्ष 2023 के लिए वासविक औद्योगिक अनुसंधान पुरस्कार" से सम्मानित किया गया।



- भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियर्स अकादमी (आईएनई) की फेलोशिप

सीएमटीआई के निदेशक डॉ. नागहनुमय्या को 1 नवंबर 2023 से भारतीय राष्ट्रीय इंजीनियर्स अकादमी (एफएनई) के फेलो के रूप में शामिल किया गया है।



- सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार

श्री चेतन एच.एस., तकनीकी सहायक, प्रेसिजन मेट्रोलॉजी ग्रुप को उनके लेख के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया है, जिसका शीर्षक है प्रेसिजन लेवल की सहायता से ऑटोकोलाइमिटर का उपयोग करके लंबी बेलनाकार गाइड रॉड की स्ट्रेटनेस माप, जिसे गुरुग्राम विश्वविद्यालय, गुरुग्राम द्वारा 8-9 मार्च 2024 को आयोजित मेट्रोलॉजी में प्रगति पर 9वें राष्ट्रीय सम्मेलन (एडमेट -2024) में प्रस्तुत किया गया था।



## अनुसंधान सहयोग: समझौता ज्ञापन एवं एनडीए



1. सीएमटीआई और क्वांटम प्वाइंट एलएलसी के बीच 4 अप्रैल 2023 को एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
2. 11 अप्रैल 2023 को सीएमटीआई और एलेगिस सर्विस (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
3. 3 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और हिताची के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
4. 11 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और विज्ञान एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद- राष्ट्रीय एयरोस्पेस प्रयोगशालाओं के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
5. सीएमटीआई और फिल्ड्रेक भारत मैनुफैक्चरिंग प्राइवेट लिमिटेड के बीच 12 सितंबर 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
6. सीएमटीआई और एल कैमिनो टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, गनपैक्ट यूनिवर्सिटी के बीच 12 सितंबर 2023 को एक त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
7. 11 अक्टूबर 2023 को सीएमटीआई और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बिहटा, पटना और ओरना 24 इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
8. सीएमटीआई और गणपथ एंड एल्कैमिनो टेक्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड के बीच 12 नवंबर 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
9. सीएमटीआई और एसआरएम यूनिवर्सिटी के बीच 13 नवंबर 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
10. सीएमटीआई और भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड के बीच 14 दिसंबर 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
11. 20 दिसंबर 2023 को सीएमटीआई और एडवांस मशीन टूल टेस्टिंग फैसिलिटी के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए ।
12. सीएमटीआई और पॉस्पोल प्राइवेट लिमिटेड के बीच 29 दिसंबर 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
13. 21 मार्च 2024 को सीएमटीआई और भारतीय प्रौद्योगिकी कांग्रेस एसोसिएशन के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर ।
14. 25 मई 2023 को सीएमटीआई और टीटीके हेल्थ केयर लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
15. 16 जून 2023 को सीएमटीआई और फिल्ड्रेक भारत मैनुफैक्चरिंग प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
16. 1 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और मैकेनो क्षतिपूर्ति बांड के बीच एक क्षतिपूर्ति बांड पर हस्ताक्षर किए गए ।
17. 3 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और हिताची के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
18. 11 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और डोवर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
19. 27 जुलाई 2023 को सीएमटीआई और पोर्ट्सकैप इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
20. 7 सितंबर 2023 को सीएमटीआई और आयुध निर्माणी मेडक के बीच एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
21. 28 सितंबर 2023 को सीएमटीआई और कुम्माया डिजाइन स्टूडियो के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
22. 17 अक्टूबर 2023 को सीएमटीआई और नेविटन सॉफ्टवेक प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
23. 27 अक्टूबर 2023 को सीएमटीआई और गुडरिच एयरोस्पेस सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
24. 1 दिसंबर 2023 को सीएमटीआई और टाटा इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
25. 27 फरवरी 2024 को सीएमटीआई और डॉनियन्स मैनुफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
26. 29 फरवरी 2024 को सीएमटीआई और टेलीपैथिक कम्युनिकेशन डिवाइस के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।
27. 29 फरवरी 2024 को सीएमटीआई और सेंटर ऑफ एक्सीलेंस ऑन मशीन टूल्स डिजाइन, आईआईटी (बीएचयू) के बीच एक एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए ।

## सृजित नई सुविधाएं



### 1. कण काउंटर माइक्रोस्कोप



कण काउंटर माइक्रोस्कोप

### 2. चार डिस्क पॉलिशिंग मशीन



चार-डिस्क पॉलिशिंग मशीन

## मानव संसाधन गतिविधियाँ



### सीएमटीआई द्वारा संचालित मानव संसाधन विकास कार्यक्रम

संस्थान प्रबंधकों, इंजीनियरों, तकनीकी पर्यवेक्षी कर्मियों और छात्रों को लक्षित करके प्रौद्योगिकी उन्नयन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है, जिसे देश में इंजीनियरिंग उद्योगों द्वारा अच्छी तरह से प्राप्त और सराहा गया है। इन कार्यक्रमों को सामग्री और गुणवत्ता के संदर्भ में लगातार अपडेट किया जाता है। वर्तमान में वैश्विक प्रतिस्पर्धा की चुनौतियों का सामना करने के लिए उद्योग कर्मियों के प्रशिक्षण पर जोर दिया जा रहा है।

वर्ष 2023-24 के दौरान 135 मानव दिवसों में 504 इंजीनियरों के लिए 44 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करके निम्नलिखित मानव संसाधन विकास गतिविधियाँ संचालित की गईं।

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

#### • नियोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

261 प्रतिभागियों के लिए 77 मानव दिवसों से अधिक के लिए 25 अनुसूचित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनमें एडिटिव मैनुफैक्चरिंग और रैपिड टूलींग, एडवांस्ड मैटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन तकनीक, आयामी माप उपकरणों का अंशांकन, धातु सामग्री का रासायनिक मैकेनिकल और मेटलोग्राफिक परीक्षण, गियर इंजीनियरिंग, ज्यामितीय आयाम और सहनशीलता, उद्योग 4.0 और स्मार्ट विनिर्माण प्रणाली, सीएमएम का परिचय, आईएसओ / आईईसी 17025: 2017 के अनुसार प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा, शोर और कंपन विश्लेषण विधियाँ (मूलभूत और उन्नत), गैर विनाशकारी परीक्षण, सटीक माप और मेट्रोलॉजी, आयामी माप के लिए माप की अनिश्चितता, अनिश्चितता माप (जीयूएम) विधि के लिए गाइड द्वारा रासायनिक और यांत्रिक मापदंडों के लिए माप अनिश्चितता शामिल है।

#### • विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम

182 प्रतिभागियों के लिए 45 मानव दिवसों से अधिक के लिए 14 विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिसमें बिट्स - पिलानी के लिए पीएलसी और सीएनसी, मेसर्स बॉश - बैंगलोर के लिए "जीडी एंड टी, विनिर्माण और निरीक्षण, एप्लाइड मैटेरियल्स के लिए माइक्रो और नैनो फैब्रिकेशन के 2 बैच - बैंगलोर, डायनेमिक्स के लिए जियोमेट्रिक डायमेशनिंग और टॉलरेंसिंग - बैंगलोर, एप्लाइड मैटेरियल्स के लिए जीडी एंड टी, विनिर्माण और निरीक्षण - बैंगलोर, एप्लाइड मैटेरियल्स के लिए मेक्ट्रॉनिक्स और विनिर्माण स्वचालन - बैंगलोर, एप्लाइड मैटेरियल्स के लिए उद्योग 4.0 और स्मार्ट विनिर्माण प्रणाली - बैंगलोर, एक्टेलेट के लिए उद्योग 4.0 और स्मार्ट विनिर्माण प्रणाली - बैंगलोर, हिताची एस्टेमो एफआईई प्राइवेट लिमिटेड - बैंगलोर के लिए आयामी मापदंडों का अंशांकन प्रशिक्षण कार्यक्रम शामिल है।

#### • ऑन-साइट प्रशिक्षण कार्यक्रम

5 ऑनसाइट प्रशिक्षण कार्यक्रम 61 प्रतिभागियों के लिए 16 मानव दिवसों के लिए आयोजित किया गया था, जिसमें एटीसी टायर्स - तमिलनाडु के लिए "आईएसओ/ आईईसी 17025: 2017 के अनुसार प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा", पोर्टेस्केप - मुंबई के लिए शोर और कंपन विश्लेषण विधियाँ (बेसिक और उन्नत), सामी-सबिन्सा ग्रुप लिमिटेड - बैंगलोर के लिए आईएसओ / आईईसी 17025: 2017 के अनुसार प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा, भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड - बैंगलोर के लिए आईएसओ / आईईसी 17025: 2017 के अनुसार प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा, नयारा एनर्जी लिमिटेड - जामनगर के लिए आईएसओ / आईईसी 17025: 2017 के अनुसार प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा शामिल थी।

### • शिक्षता

सीएमटीआई ने - मानव संसाधन विकास मंत्रालय - भारत सरकार के प्रशिक्षण प्रशिक्षण / व्यावहारिक प्रशिक्षण बोर्ड द्वारा स्थापित राष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रशिक्षण योजना (एनएटीएस) के तहत मैकेनिकल / इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार / इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रुमेंटेशन / इलेक्ट्रिकल / इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स / कंप्यूटर विज्ञान / सिविल और धातुकर्म इंजीनियरिंग / प्रौद्योगिकी के विषयों के लिए सामान्य स्टीम (बी.कॉम / बी.एससी. / बीसीए / बीबीए / बीए आदि), स्नातक (इंजीनियरिंग / टेक।), तकनीशियन (डिप्लोमा) प्रशिक्षण प्रशिक्षण योजना शुरू की है

इस योजना के तहत वर्ष 2023-24 के लिए 01 वर्ष की अवधि के लिए कुल 48 प्रशिक्षुओं (37 स्नातक प्रशिक्षु, 02 तकनीशियन प्रशिक्षु और 09 सामान्य स्टीम) ने नामांकन कराया है।

### • छात्र प्रशिक्षता

सीएमटीआई ने मैकेनिकल/प्रोडक्शन/इलेक्ट्रॉनिक एवं संचार/इलेक्ट्रॉनिक एवं इंस्ट्रुमेंटेशन विषयों आदि में बीई/बीटेक और एमई/एमटेक की पढ़ाई कर रहे छात्रों के लिए एक से दो महीने की प्रशिक्षता शुरू की है। कुल 163 छात्रों ने सीएमटीआई में प्रशिक्षता की है।

### • सामान्य प्रशिक्षता

सीएमटीआई विभिन्न संस्थानों के स्नातक और स्नातकोत्तर इंजीनियरिंग छात्रों को एक से दो महीने की इंटरशिप प्रदान करता है। इसमें दो श्रेणियां हैं: सामान्य श्रेणी जिसमें सीएमटीआई बिना वजीफे के इंटरशिप प्रदान करता है और प्रायोजित श्रेणी जिसमें एमएचआई के दृष्टि कार्यक्रम द्वारा वजीफे के साथ इंटरशिप प्रदान की जाती है।

2023-24 में मिशिगन विश्वविद्यालय, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - तिरुपति, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - हैदराबाद, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान - दुर्गापुर, पीएसजी प्रौद्योगिकी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान संस्थान - तमिलनाडु, अमृता विश्व विद्यापीठम - कोयंबटूर, बैंगलोर प्रौद्योगिकी संस्थान- बैंगलोर, जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय - काकीनाडा, एमईएस प्रबंधन संस्थान-बैंगलोर, श्री कृष्णा प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, केएलई प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय-हुबली, दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग-बैंगलोर, बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग-बैंगलोर, सह्याद्री कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट- मैंगलोर, आचार्य प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, आरएनएस प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, बापूजी इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी संस्थान-दावणगेरे, अटरिया प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, ईस्ट वेस्ट प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, रामैया प्रौद्योगिकी संस्थान-बैंगलोर, ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी-बैंगलोर, सेंट जोसेफ इंजीनियरिंग कॉलेज - मंगलुरु, टेक्नोलॉजी एवं इंजीनियरिंग - मूडाबिद्रे, रेवा यूनिवर्सिटी-बैंगलोर, एमवीजे कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग-बैंगलोर, वीटीयू -बैंगलोर, मल्ला रेड्डी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी-हैदराबाद, सीएमआर यूनिवर्सिटी-बैंगलोर, बीएमएस इंस्टीट्यूशन ऑफ टेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट -बैंगलोर, क्राइस्ट यूनिवर्सिटी -बैंगलोर के स्नातक एवं स्नातकोत्तर के 70 छात्र शामिल थे।

### दृष्टि प्रौद्योगिकी नवाचार मंच के तहत एमएचआई समर्थित प्रशिक्षता

विभिन्न संस्थानों के 87 स्नातक इंजीनियरिंग छात्रों ने नीचे सूचीबद्ध प्रायोजित प्रशिक्षता की है।

- आचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी-बैंगलोर,
- बापूजी इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी- दावणगेरे,
- बीजीएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी-बीजी नगर,
- बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग- बैंगलोर,
- बीएमएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,
- चन्नबसवेश्वर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- तुमकुर,
- दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग-बैंगलोर,
- डॉन बॉस्को इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,
- डॉ. अम्बेडकर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,
- ईस्ट वेस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी-बैंगलोर,
- गीतम विश्वविद्यालय- बैंगलोर,
- ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,

- गोपालन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट- बैंगलोर,
- सरकारी श्री कृष्णराजेन्द्र रजत जयंती प्रौद्योगिकी संस्थान- बैंगलोर,
- जेएसएस एकेडमी ऑफ टेक्निकल एजुकेशन- बैंगलोर,
- केएलई प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय- हुबली,
- एमएस रामाय्या इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,
- निट्टे मीनाक्षी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी-बैंगलोर,
- एनएमएएम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, निट्टे- मैंगलोर,
- ऑक्सफोर्ड कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग- बैंगलोर,
- पीईएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग- मांड्या,
- पीईएस विश्वविद्यालय- बैंगलोर,
- रामाय्या यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंस- बैंगलोर,
- रेवा विश्वविद्यालय- बैंगलोर,
- आरएनएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- बैंगलोर,
- संभ्रम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- श्री रामकृष्ण इंजीनियरिंग कॉलेज- कोयंबटूर,
- सेंट जोसेफ इंजीनियरिंग कॉलेज- मैंगलोर।

विभिन्न संस्थानों के 06 स्नातकोत्तर इंजीनियरिंग छात्रों ने नीचे सूचीबद्ध प्रायोजित इंटरशिप की है

- गीतम विश्वविद्यालय बैंगलोर,
- आरएनएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी बैंगलोर,
- एमएस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर।

## परियोजना कार्य

सीएमटीआई स्नातक और स्नातकोत्तर इंजीनियरिंग छात्रों के लिए लाइव औद्योगिक परियोजना कार्य प्रदान कर रहा है। सीएमटीआई में कुल 33 छात्रों ने परियोजना कार्य किया है।

- गैर-वृत्तिकाम्राही परियोजनाएँ: डॉ. अंबेडकर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर से 05 स्नातकोत्तर इंजीनियरिंग छात्र
- एमएचआई समर्थन के साथ दृष्टि कार्यक्रम के तहत:
  - विभिन्न संस्थानों के 19 इंजीनियरिंग स्नातक छात्रों ने नीचे सूचीबद्ध प्रायोजित परियोजना कार्य में भाग लिया है  
आचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, ईस्ट वेस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, एमएस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, एनएमएएम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - निट्टे उडुपी, ऑक्सफोर्ड कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर, पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय - गांधीनगर, पीईएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर, पीईएस विश्वविद्यालय - बैंगलोर, रामैया यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंस - बैंगलोर, रेवा विश्वविद्यालय - बैंगलोर, आरएनएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, संभ्रम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - तुमकुर, श्री रामकृष्ण इंजीनियरिंग कॉलेज- कोयंबटूर, श्री वेंकटेश्वर इंजीनियरिंग कॉलेज - तिरुपति, सेंट जोसेफ इंजीनियरिंग कॉलेज - मैंगलोर।
  - विभिन्न संस्थानों के 9 स्नातकोत्तर इंजीनियरिंग छात्रों ने नीचे सूचीबद्ध प्रायोजित परियोजना कार्य किया है  
आचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ ग्रेजुएट स्टडीज - बैंगलोर, एमएस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - तुमकुर, यूनिवर्सिटी विश्वेश्वरैया कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर।



## एमएचआई प्रशिक्षु

सीएमटीआई दृष्टि कार्यक्रम के तहत नए स्नातक इंजीनियरों को फिनिशिंग स्कूल प्रशिक्षण के रूप में छह महीने का प्रशिक्षण प्रदान करता है। 2023-24 में विभिन्न संस्थानों के लगभग 37 इंजीनियरिंग स्नातक छात्र जिन्होंने प्रायोजित प्रशिक्षु कार्यक्रम से गुजरा है, नीचे सूचीबद्ध हैं

- आचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर,
- सीएमआर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर,
- डॉन बोस्को इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- डॉ. अम्बेडकर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- ईस्ट वेस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- गोपालन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट - बैंगलोर,
- सरकारी श्री कृष्णराजेन्द्र रजत जयंती प्रौद्योगिकी संस्थान - बैंगलोर,
- गुरु नानक देव इंजीनियरिंग कॉलेज - लुधियाना,
- आईआईटी- हैदराबाद,
- एमएस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- निट्टे मीनाक्षी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय - बैंगलोर,
- रेवा विश्वविद्यालय - बैंगलोर,
- आरएनएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- आर.वी. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर,
- एसजेबी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर,
- श्री चन्द्रशेखरेन्द्र सरस्वती विश्वमहा विद्यालय - कांचीपुरम,
- श्री वेंकटेश्वर प्रौद्योगिकी संस्थान - राप्थाडु,
- श्री वेंकटेश्वर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - अनंतपुरम,
- विश्वविद्यालय विश्वेश्वरैया कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर।

## सीएमटीआई वैज्ञानिकों और अधिकारियों द्वारा भाग लिए गए मानव संसाधन विकास कार्यक्रम

- सीएमटीआई में आयोजित व्याख्यान और सेमिनार  
सीएमटीआई में वैज्ञानिकों और तकनीकी कर्मचारियों के ज्ञान संवर्धन के लिए निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए
- 14 सितंबर 2023 को सीएसआईआर-सीएसआईओ, चंडीगढ़ की प्रधान वैज्ञानिक डॉ. सुमन सिंह द्वारा "विविध अनुप्रयोगों के लिए उन्नत कार्यात्मक सामग्री" पर तकनीकी प्रस्तुति।
- श्री मार्टिन रोस्टन, प्रबंध निदेशक ईथरकैट, जर्मनी द्वारा 27 नवंबर 2023 को "ईथरकैट संचार और ईथरकैट ओआरजी" प्रशिक्षण पर व्याख्यान।
- 01 दिसंबर 2023 को प्रो. शिव गोपाल कपूर, एमेरिटस प्रोफेसर, यूनिवर्सिटी ऑफ इलिनोइस अर्बाना-शैपेन (यूआईयूसी), यूएसए द्वारा व्याख्यान।

## अन्य द्वारा आयोजित कार्यक्रमों में सीएमटीआई की भागीदारी

- **राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी सप्ताह 2023:** सीएमटीआई ने राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी सप्ताह 2023 में भाग लिया, जो 11 मई से 14 मई, 2023 तक प्रगति मैदान, नई दिल्ली में आयोजित किया गया था। इस कार्यक्रम का विषय था "स्कूल से स्टार्ट-अप तक: युवा दिमाग को नवाचार के लिए प्रेरित करना", जिसे राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस की 25वीं वर्षगांठ के उपलक्ष्य में आयोजित किया गया था। कार्यक्रम के दौरान, सीएमटीआई ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा वित्तपोषित अपनी हालिया शोध और विकास गतिविधियों को विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के स्टॉल पर प्रदर्शित किया। इसका उद्देश्य सीएमटीआई द्वारा किए गए विकास परियोजनाओं को बढ़ावा देना था। इस कार्यक्रम में उद्योग के प्रतिनिधियों के साथ-साथ डीएसटी, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, डीआरडीओ, सीएसआईआर, डीबीटी, डीईई, मीटीई, डीओटी, इसरो और डीपीआईआईटी के प्रतिनिधि भी शामिल हुए। इसके अतिरिक्त, विभिन्न संगठनों के छात्रों ने सीएमटीआई के स्टॉल का दौरा किया और विकास कार्यों के अनुप्रयोगों और कार्यप्रणाली के बारे में जानने में रुचि दिखाई।



- **सीएसआईआर-सीएमईआरआई का एक सप्ताह एक प्रयोगशाला कार्यक्रम:** सीएमटीआई ने 11 से 15 सितंबर, 2023 तक दुर्गापुर में आयोजित सीएसआईआर-सीएमईआरआई दुर्गापुर के वन वीक वन लैब कार्यक्रम में भाग लिया। कार्यक्रम के दौरान, सीएमटीआई ने स्मार्ट फाउंड्री सिस्टम का प्रदर्शन किया।



### रोबोटिक्स पर राष्ट्रीय सम्मेलन

भारत को एक वैकल्पिक वैश्विक विनिर्माण केंद्र के रूप में देखा जा रहा है और विनिर्माण समाधानों के संदर्भ में दुनिया से अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए, हमें उद्योग 4.0 और रोबोटिक्स के माध्यम से अपने विनिर्माण क्षेत्र को आगे बढ़ाने की आवश्यकता है। भारतीय रोबोटिक्स पारिस्थितिकी तंत्र विकसित अर्थव्यवस्थाओं की तुलना में धीमी गति से विकसित हुआ है, जिसमें उच्च आयात निर्भरता, हार्डवेयर घटक लागत, अपर्याप्त अनुसंधान और विकास निवेश और मानकों और प्रमाणन की कमी जैसी चुनौतियाँ हैं। हालांकि, भारत में आने वाले दशक में रोबोटिक्स के लिए एक वैश्विक केंद्र बनने की क्षमता है। हमारे देश में विनिर्माण के लिए रोबोटिक्स के विकास को बढ़ावा देने के उद्देश्य से, भारी उद्योग मंत्रालय (एमएचआई) ने भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) और केंद्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई), बेंगलुरु के साथ साझेदारी में 3-4 जुलाई को सीएमटीआई में "विनिर्माण रोबोटिक्स" विषय पर 'रोबोटिक्स पर राष्ट्रीय सम्मेलन' की मेजबानी की है। दो दिवसीय कार्यक्रम में उद्योग, उद्योग संघों, स्टार्टअप्स, शिक्षाविदों और छात्रों के लगभग 301 प्रतिनिधियों और विशेषज्ञों ने भाग लिया है। .

मुख्य उद्देश्य हैं;;

- विनिर्माण के लिए रोबोटिक्स और स्वायत्त प्रणालियों में वैश्विक नेता बनने की भारत की यात्रा के लिए क्या आवश्यक है, इसकी पहचान करना।
- भारत में विनिर्माण के लिए रोबोटिक्स के विकास और वृद्धि को बढ़ावा देने के लिए प्रौद्योगिकी अंतराल की पहचान करना और तालमेल लाना।
- शोधकर्ताओं, व्यवसायियों, स्टार्टअप्स, उद्योग पेशेवरों और सरकारी निकायों को विनिर्माण के लिए रोबोटिक्स की प्रगति को बढ़ावा देने के लिए अपनी अंतर्दृष्टि, अनुभव और नवाचारों को साझा करने के लिए एक मंच प्रदान करना।

**उद्घाटन भाषण:** माननीय भारी उद्योग मंत्री, डॉ. महेंद्र नाथ पांडे; माननीय भारी उद्योग मंत्री राज्य मंत्री, श्री कृष्ण पाल गुर्जर; निदेशक, आईआईएससी-प्रो. गोविंदन रंगराजन; सचिव, भारी उद्योग मंत्रालय, श्री कामरान रिजवी ने अपनी गरिमामयी उपस्थिति से इस कार्यक्रम की शोभा बढ़ाई और सेंसर और एआई/एमएल के एकीकरण के साथ वैश्विक स्तर पर रोबोटिक्स में प्रगति पर प्रकाश डाला, हमारे देश में उन्नत रोबोट के निर्माण के विकास की आवश्यकता और महत्व, हमारे देश में विनिर्माण क्षेत्र के विकास के लिए। उन्होंने विशेषज्ञों से भारत को रोबोटिक विनिर्माण का वैश्विक केंद्र बनाने के लिए सुझाव देने का अनुरोध किया।

**आमंत्रित वार्ता:** दो उद्योग विशेषज्ञों ने "रोबोटिक्स पर उपयोगकर्ता उद्योग के परिप्रेक्ष्य को प्रस्तुत किया है, जिसमें विनिर्माण में रोबोटिक्स के कार्यान्वयन के लिए मानदंड और स्वचालन को आगे बढ़ाने के तरीके को शामिल किया गया है जहां रोबोट की आवश्यकता है।

**पैनल चर्चा:** पांच पैनल सत्रों के पैनलिस्ट के रूप में उद्योग और शिक्षा जगत के 25 विशेषज्ञों ने निम्नलिखित विषयों पर पैनल सत्रों के दौरान अपने गहन ज्ञान और अनुभव, अंतर्दृष्टि और अनुशासनात्मक साझा की हैं।

- पूंजीगत वस्तु के रूप में रोबोट: भारत में रोबोट विनिर्माण का नेतृत्व कैसे करें?
- मानव-कोबोट सहयोग: रोबोट के लिए/साथ रोजगार सृजन और कौशल विकास
- नेटवर्क सक्षम विनिर्माण: रोबोट सहित एनईएम के लिए 5 जी का उपयोग
- रक्षा में रोबोटिक्स: सामरिक क्षेत्र में चुनौतियां और अवसर।
- उत्पाद के रूप में रोबोट: वेयरहाउसिंग, सेवा रोबोट, सहायक रोबोटिक्स, आदि।



रोबोटिक्स पर राष्ट्रीय सम्मेलन की झलकियाँ

**प्रदर्शनी :** सम्मेलन के साथ-साथ, "विनिर्माण में रोबोटिक्स पर बहुत ही केंद्रित प्रदर्शनियाँ आयोजित की गईं, जिनमें 19 संगठनों और 15 छात्र समूहों ने भाग लिया। प्रदर्शकों ने रोबोटिक तकनीकों की अविश्वसनीय श्रृंखला का प्रदर्शन किया, अपने सफल विचारों को प्रदर्शित किया, सहयोग और निवेश के अवसरों को बढ़ावा दिया।

**रोबोटिक्स प्रतियोगिता :** सम्मेलन के दौरान स्टार्ट-अप और छात्रों के लिए रोबोटिक्स पर एक प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें नए विचारों को प्रदर्शित किया गया, जिसमें दो श्रेणियों में 50 टीमों ने भाग लिया। दो दौर की कड़ी प्रतिस्पर्धा के बाद, निर्णायक मंडल द्वारा मूल्यांकन किए जाने के बाद, छात्र श्रेणी में 5 टीमों और स्टार्ट-अप श्रेणी में 2 टीमों को पुरस्कार और पुरस्कार वितरित किए गए। सम्मेलन की कार्यवाही, चर्चाओं के परिणाम, पैनल की सिफारिशें, भविष्य की रूपरेखा और विनिर्माण के लिए रोबोटिक्स और स्वायत्त प्रणालियों में वैश्विक नेता बनने की भारत की यात्रा के लिए उठाए जाने वाले कदम, अगले खंडों में शामिल किए गए हैं।

## 22 और 23 नवंबर 2023 को माइक्रो-नैनो सेंसर प्रौद्योगिकी पर सम्मेलन



एमईआईटीवाई के सहयोग से सीएमटीआई, बंगलुरु में आयोजित "माइक्रो नैनो सेंसर टेक्नोलॉजी समिट" में विभिन्न विषयों से 100 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया, जिससे इस क्षेत्र में विचारों और नवाचारों के आदान-प्रदान के लिए एक जीवंत मंच तैयार हुआ। शिखर सम्मेलन ने पेशेवरों, शोधकर्ताओं और उत्साही लोगों के लिए एक कड़ी के रूप में काम किया, जिससे सहयोग और ज्ञान-साझाकरण को बढ़ावा मिला। इस कार्यक्रम में सूक्ष्म और नैनो सेंसर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में चुनौतियों, सफलताओं और भविष्य की दिशाओं पर गहन चर्चा की गई। इन चर्चाओं ने वर्तमान परिदृश्य का एक व्यापक अवलोकन प्रदान किया, जिससे प्रतिभागियों को नवीनतम रुझानों और विकासों के बारे में मूल्यवान जानकारी प्राप्त करने में मदद मिली। शिखर सम्मेलन ने न केवल ज्ञान प्रसार के लिए एक मंच के रूप में काम किया, बल्कि अंतःविषय सहयोग के लिए उत्प्रेरक के रूप में भी काम किया। प्रतिभागियों को नेटवर्किंग सत्रों में शामिल होने, ऐसे कनेक्शन को बढ़ावा देने का अवसर मिला, जो भविष्य की साझेदारी और सहयोगी परियोजनाओं को जन्म दे सकते हैं। विभिन्न क्षेत्रों के विशेषज्ञों के अभिस्रण ने गतिशील बातचीत को बढ़ावा दिया, जिससे शिखर सम्मेलन को सूक्ष्म और नैनो सेंसर प्रौद्योगिकी में चुनौतियों और अवसरों पर एक समग्र दृष्टिकोण के साथ समृद्ध किया गया।

## 22 सितंबर 2023 को सिलिकॉन और डायमंड फोटोनिक्स, नवाचार, अनुसंधान और विनिर्माण पारिस्थितिकी तंत्र पर भारतीय स्थिति पर कार्यशाला

सीएमटीआई ने सिलिकॉन और डायमंड फोटोनिक्स इनोवेशन, रिसर्च और मैनुफैक्चरिंग इकोसिस्टम पर भारत की स्थिति पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित की। "इन-स्पायर 2023" वास्तव में घटनापूर्ण रहा। डोमेन के विशेषज्ञों ने वर्तमान परिदृश्य के बारे में विचार-विमर्श किया, मौजूदा चुनौतियों पर चर्चा की और संभावित समाधान सुझाए। इसने आगे के महत्वाकांक्षी रोडमैप के लिए मार्ग प्रशस्त किया।



# व्यापार संवर्धन गतिविधियां



## 1. प्रौद्योगिकी प्रदर्शन

- मई 2023 में प्रगति मैदान, नई दिल्ली में राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी सप्ताह मंडप में हैंड-हेल्ड लेजर स्कैनर का प्रदर्शन किया गया।
- 9 नवंबर 2023 को सीएमटीआई, एनआरडीसी और वीटीयू द्वारा आयोजित उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकियों पर उद्योग सम्मेलन में भागीदारी।
- आईएमटीईएक्स 2023 में भागीदारी; स्वदेशी रूप से विकसित एमईएमएस सेंसर और एसटीडीसी और सीसफ्लैट सॉफ्टवेयर की क्षमताओं का प्रदर्शन।
- 21 और 22 सितंबर 2023 को 11वीं सीईएनएसई छात्र अनुसंधान संगोष्ठी में भागीदारी।
- अगस्त से जनवरी 2023 तक लगभग 6 महीने के लिए पासपोल बेंगलुरु में एसटीडीसी के प्रदर्शन प्रदर्शित किए गए।
- 01-03 फरवरी 2024 भारत मोबिलिटी एक्सपो नई दिल्ली में एसटीडीसी की ओर से प्रदर्शित वस्तुएं
- अगस्त 2023 के दौरान डीएमटीएक्स 2023 में एसटीडीसी की ओर से प्रदर्शित किए गए प्रदर्शन।

**MACHINE TOOL CONDITION MONITORING EDGE MODULE**

Azadi Ka Amrit Mahotsav

Energy meters, Accelerometers and Temperature sensors installed on legacy machine

SMART ENERGY MONITOR

Data transfer through WLAN

Legacy Machine Implemented with MTCM EDGE Module

IoT ENABLED STANDALONE MODULE FOR MACHINE TOOL CONDITION MONITORING

Machine Tool Condition Monitoring IIoT Dashboard



## 2. छठे भारत विनिर्माण शो में प्रदर्शनी

सीएमटीआई ने 02 से 04 नवंबर 2023 के दौरान बैंगलोर इंटरनेशनल एक्जीबिशन सेंटर, बैंगलोर में आयोजित छठे इंडिया मैनुफैक्चरिंग शो के दौरान स्टॉल प्रदर्शित किया।



## 3. एयरोस्पेस और एविएशन 2047 प्रदर्शनी 2023

सीएमटीआई ने नई दिल्ली के यशोभूमि केंद्र में आयोजित एयरोस्पेस और एविएशन 2047 प्रदर्शनी 2023 में भाग लिया। प्रदर्शनी के दौरान, सीएमटीआई ने एयरोस्पेस डिजाइन और परीक्षण, एमईएमएस और एसपीएम विकास में क्षमताओं का प्रदर्शन किया।





#### 4. भारत मोबिलिटी ग्लोबल एक्सपो 2024 - सीएमटीआई प्रदर्शनी

सीएमटीआई ने 2 से 3 फरवरी 2024 तक प्रगति मैदान, नई दिल्ली में आयोजित "भारत मोबिलिटी ग्लोबल एक्सपो 2024" में प्रदर्शक के रूप में भाग लिया है।



श्री कृष्ण राठौड़, ग्रुप प्रमुख, व्यवसाय विकास समूह / परियोजना योजना और प्रबंधन समूह,  
सीएमटीआई और श्री निरंजरेड्डी के, संयुक्त निदेशक, केंद्र प्रमुख, माइक्रो,  
नैनो विनिर्माण और मेट्रोलॉजी केंद्र (सी-एमएनटीएम), सीएमटीआई

#### 5. सीएमटीआई ने जी-20 अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था अग्रणियों की बैठक (एसईएलएम) के चौथे संस्करण में भाग लिया

सीएमटीआई ने 6 और 7 जुलाई 2023 को बेंगलुरु, कर्नाटक में आयोजित जी20 स्पेस इकोनॉमी लीडर्स मीटिंग (एसईएलएम) के चौथे संस्करण में भाग लिया है। सीएमटीआई के संयुक्त निदेशक श्री मोहनराज बीआर ने ठोस प्रणोदक मिश्रण मशीनरी में सीएमटीआई के योगदान को प्रस्तुत किया है।



श्री मोहनराज बीआर, संयुक्त निदेशक, सीएमटीआई जी20 एसईएलएम के चौथे संस्करण में प्रस्तुति देते हुए



विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री डॉ. जितेन्द्र सिंह, जी20 एसईएलएम के चौथे संस्करण के दौरान सीएमटीआई के संयुक्त निदेशक श्री मोहनराज बीआर के साथ चर्चा करते हुए



डॉ. एस सोमनाथ, अध्यक्ष, इसरो, सीएमटीआई के संयुक्त निदेशक श्री मोहनराज बीआर के साथ जी20 एसईएलएम के चौथे संस्करण के दौरान

## 6. 'उद्योग 4.0 पर संगोष्ठी' में सीएमटीआई की भागीदारी'

एसोचैम, दक्षिणी क्षेत्रीय परिषद ने 'उद्योग 4.0 पर संगोष्ठी' आयोजित की है, सीएमटीआई ने उसमें सक्रिय रूप से भाग लिया है।



सीएमटीआई के संयुक्त निदेशक श्री मोहनराज बीआर 'उद्योग 4.0 पर संगोष्ठी' में प्रस्तुति देते हुए

## अन्य कार्यक्रमों की दीर्घा



### स्मरणोत्सव दिवस - सीएमटीआई हीरक जयंती कार्यक्रम

सीएमटीआई ने वर्ष भर चलने वाले कार्यक्रमों के साथ अपनी हीरक जयंती मनाई। समारोह के समापन को चिह्नित करने के लिए 26 मई, 2023 को सीएमटीआई में स्मरण दिवस का आयोजन किया गया। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि इसरो के अध्यक्ष श्री एस सोमनाथ थे, और मुख्य अतिथि डॉ. सतीश रेड्डी, एसए टू आरएम और श्री विजय मित्तल, जेएस, एमएचआई थे। कार्यक्रम की अध्यक्षता सीएमटीआई के अध्यक्ष-जीसी श्री सेनापति क्रिस गोपालकृष्णन ने की। मुख्य द्वार के प्रवेश द्वार के पास हीरक जयंती स्मारक का अनावरण हुआ, जिसके बाद असेंबली स्थल पर 10 टन का पूर्वावलोकन किया गया। स्मरणोत्सव समारोह के बाद सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजित किए गए।



## अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस

समकालीन युग में योग की आवश्यकता पर प्रकाश डालने के लिए, पतंजलि योग शिक्षा समिति के प्रशिक्षकों के सहयोग से योग सत्र के साथ 21.06.2023 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस का आयोजन किया गया।



## स्वतंत्रता दिवस

स्वतंत्रता दिवस 15 अगस्त, 2023 को मनाया गया। डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक ने देशभक्ति की भावना के साथ राष्ट्रीय ध्वज फहराया और उसके बाद राष्ट्रगान गाया। हमने अपने पूर्वजों की बहादुरी और स्वतंत्रता के उनके उपहार का जश्न मनाया। कर्मचारियों को राष्ट्रीय ध्वज वितरित किया गया और उनसे अनुरोध किया गया कि वे देशभक्ति की भावना और राष्ट्र निर्माण के प्रति हमारी प्रतिबद्धता को मूर्त रूप देने के लिए अपने घर पर ध्वज फहराएं।



## 16 से 31 अगस्त, 2023 तक सीएमटीआई में स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन

सीएमटीआई ने 16 अगस्त से 31 अगस्त, 2023 तक स्वच्छता पखवाड़ा आयोजित किया। इस कार्यक्रम के तहत आयोजित प्रमुख कार्यक्रमों में निदेशक और समूह प्रमुखों द्वारा सीएमटीआई कर्मचारियों को स्वच्छता शपथ दिलाना, साथ ही "कर्मचारियों की भलाई पर एक वेबिनार आयोजित करना शामिल था। थीम आधारित दिन मनाए गए, जैसे कि जीरो वेस्ट और नो पेपर डे, नो प्लास्टिक डे, ऊर्जा संरक्षण दिवस और सार्वजनिक परिवहन दिवस। इसके अतिरिक्त, निदेशक और समूह प्रमुखों द्वारा पौधे लगाए गए, साथ ही सीएमटीआई के कर्मचारियों द्वारा और उसके आसपास बड़े पैमाने पर सफाई अभियान चलाया गया। साइकिल अभियान और आस-पास के सरकारी स्कूलों में जागरूकता कार्यक्रम भी आयोजित किए गए। सीएमटीआई कर्मचारियों ने भाषण, निबंध लेखन, ड्राइंग और कहानी सुनाने जैसी विभिन्न प्रतियोगिताओं में भाग लिया, जिसमें विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए। स्वच्छता पखवाड़ा का समापन सीएमटीआई में एक समारोह के साथ हुआ, जिसमें अदम्य चेतना फाउंडेशन की श्रीमती तेजस्विनी अनंत कुमार मुख्य अतिथि थीं।



## डॉ. अंबेडकर जयंती समारोह

सीएमटीआई ने 12 सितंबर, 2023 को भारत रत्न डॉ. भीमराव रामजी अंबेडकर की 132वीं जयंती मनाई। सीएमटीआई एससी/एसटी कर्मचारी सामाजिक आर्थिक विकास संघ द्वारा एक कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम की अध्यक्षता सीएमटीआई के निदेशक डॉ. नागहनुमय्या ने की और समाज में डॉ. बीआर अंबेडकर के योगदान के सम्मान में सभा को संबोधित किया। श्री एचएन नागमोहन दास, सेवानिवृत्त न्यायाधीश, कर्नाटक उच्च न्यायालय और डॉ. निर्मला सी यालिगर, दूरदर्शन, बेंगलुरु, इस दिन के मुख्य अतिथि थे।



## हिंदी दिवस

संस्थान में दैनिक कामकाज में राजभाषा हिंदी को बढ़ावा देने के लिए 20 सितंबर से 04 अक्टूबर, 2023 तक सीएमटीआई में "हिंदी पखवाड़ा" का आयोजन किया गया। समारोह के हिस्से के रूप में, 05 अक्टूबर, 2023 को "हिंदी दिवस" मनाया गया। मुख्य अतिथि द्वारा विभिन्न प्रतियोगिताओं, गूगल इंडिक के माध्यम से हिंदी टाइपिंग, हिंदी गीत, प्रश्नोत्तरी, हिंदी में तकनीकी संगोष्ठी के विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।



## विशेष अभियान 3.0 (स्वच्छता)

दिनांक 02.10.2023 से 31.10.2023 तक के विशेष अभियान 3.0 के भाग के रूप में, सीएमटीआई ने लायंस क्लब, बेंगलुरु के सहयोग से 18.10.2023 को रक्तदान शिविर का आयोजन किया। 17.10.2023 को सीएमटीआई परिसर में सभी कर्मचारियों, परियोजना अध्येता, प्रशिक्षुओं द्वारा स्वच्छता अभियान चलाया गया। सुरक्षा स्वागत कक्ष को संशोधित किया गया और 31.10.2023 को इसका उद्घाटन किया गया।





## आयुध पूजा समारोह

20 अक्टूबर, 2023 को सीएमटीआई की नई कार्यशाला (पीएटी विभाग) में हमेशा की तरह उत्साह और भक्ति के साथ आयुध पूजा मनाई गई। निदेशक और संयुक्त निदेशकों द्वारा शिक्षा में उत्कृष्ट प्रदर्शन करने वाले कर्मचारियों के बच्चों को पुरस्कार भी वितरित किए गए।



## राष्ट्रीय एकता दिवस

सीएमटीआई ने 31 अक्टूबर, 2023 को राष्ट्रीय एकता दिवस मनाया। कार्यक्रम की शुरुआत करने के लिए, निदेशक, केंद्र/समूह प्रमुखों ने 31.10.2023 को अपने-अपने समूहों के सभी कर्मचारियों को राष्ट्रीय एकता दिवस की शपथ दिलाई। इसका उद्देश्य राष्ट्रीय एकता और राष्ट्रीय एकता की भावना का संदेश देना था।



## सतर्कता जागरूकता सप्ताह

सीएमटीआई में 30 अक्टूबर से 5 नवंबर, 2023 तक 'सतर्कता जागरूकता सप्ताह' मनाया गया। निदेशक, केंद्र/समूह प्रमुखों द्वारा अपने-अपने समूहों के सभी कर्मचारियों को सत्यनिष्ठा की शपथ दिलाई गई।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह के उपलक्ष्य में 16 नवंबर, 2023 को समापन कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में श्री जयदेव इंस्टीट्यूट ऑफ कार्डियोवैस्कुलर साइंसेज एंड रिसर्च, बंगलुरु के निदेशक एवं वरिष्ठ हृदय रोग विशेषज्ञ डॉ. सीएन मंजूनाथ उपस्थित थे। इस अवसर पर 'भाषण, पोस्टर-मेकिंग एवं निबंध लेखन प्रतियोगिता' का आयोजन किया गया तथा विजेताओं को निदेशक एवं मुख्य अतिथि द्वारा सम्मानित किया गया।



## कन्नड़ राज्योत्सव

सीएमटीआई ने 21 नवंबर, 2023 को कन्नड़ राज्योत्सव मनाया। निदेशक द्वारा ध्वजारोहण करके समारोह का उद्घाटन किया गया। निदेशक ने सभा को संबोधित किया। श्री एच दुंदीराज, हास्य लेखक और प्रो. अब्दुल रहमान पाशा, लेखक मुख्य अतिथि थे। समारोह के हिस्से के रूप में विभिन्न इनडोर और आउटडोर, सांस्कृतिक प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं और मुख्य अतिथि द्वारा विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कार वितरित किए गए।



---

## आयुर्वेद दिवस

---

आयुर्वेद दिवस के अवसर पर संस्थान द्वारा 10 नवंबर, 2023 को एक कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम का विषय था "स्वास्थ्य के लिए आयुर्वेद" तथा "आयुर्वेद हर दिन सबके लिए" टैगलाइन थी। डॉ. बी.ए. वेंकटेश, पूर्व प्राचार्य, सरकारी आयुर्वेदिक मेडिकल कॉलेज एवं अस्पताल, बेंगलुरु इस दिन के मुख्य अतिथि थे।



---

## संविधान दिवस

---

संविधान सभा ने 26 नवंबर, 1949 को भारत के संविधान को अपनाया। संविधान दिवस जिसे संविधान दिवस के रूप में भी जाना जाता है, 26 नवंबर, 2023 को मनाया गया और हम भारत के लोग भारत के संविधान को अपनाने के उपलक्ष्य में भारत के संविधान की प्रस्तावना पढ़ी गई। निदेशक ने सभी कर्मचारियों को वर्चुअल माध्यम से शपथ दिलाई।

---

## जनजातीय गौरव दिवस

---

सीएमटीआई ने देश के महान स्वतंत्रता सेनानी और आदिवासी नेता 9 भगवान" बिरसा मुंडा की जयंती को 15 नवंबर से 26 नवंबर, 2023 तक पूरे देश में संविधान दिवस के साथ-साथ "जनजातीय गौरव दिवस" के रूप में मनाया। मुख्य प्रशासनिक अधिकारी श्री वेंकटचलम जी ने 27.11.2023 को राष्ट्रीय इतिहास और संस्कृति में आदिवासी समुदायों के योगदान पर बात की।

---

## कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न पर जागरूकता कार्यक्रम

---

कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न पर जागरूकता कार्यक्रम 12 दिसंबर, 2023 को निर्धारित किया गया था। सुचिता सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड की सह-संस्थापक और निदेशक श्रीमती श्रीविद्या सुब्रमण्यम ने कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न की रोकथाम पर सामान्य जागरूकता पर एक वार्ता प्रस्तुत की।

---

## नववर्ष 2024 की पूर्व संध्या पर निदेशक का संबोधन

---

नए साल 2024 की पूर्व संध्या पर सीएमटीआई के सभी कर्मचारियों के लिए एक परिचयात्मक सत्र आयोजित किया गया। कार्यक्रम में निदेशक डॉ. नागहनुमैया ने सभी कर्मचारियों को संबोधित किया। उन्होंने सीएमटीआई के सहकर्मियों के प्रयासों की सराहना की और अपने भाषण में टीम भावना के महत्व पर जोर दिया। इसके अतिरिक्त, उन्होंने संस्थान के लिए प्रौद्योगिकी विकासकर्ता के रूप में विकसित होने की चुनौतियों और अवसरों पर प्रकाश डाला।

## गणतंत्र दिवस

गणतंत्र दिवस 26 जनवरी, 2024 को मनाया गया। निदेशक डॉ. नागहनुमय्या ने उस तिथि का सम्मान करते हुए राष्ट्रीय ध्वज फहराया और उसके बाद राष्ट्रगान गाया। इस दिन भारत का संविधान प्रभाव में आया था।



## सीएमटीआई में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह, 2024

2024 में, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के उपलक्ष्य में 14 और 15 मार्च को दो दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। सीएमटीआई द्वारा आयोजित कार्यशाला में विज्ञान, प्रौद्योगिकी, मानविकी और शिक्षा के क्षेत्रों में महिलाओं के प्रभाव की खोज और जश्न मनाने पर ध्यान केंद्रित किया गया। इस कार्यक्रम में आमंत्रित वार्ता, योगदान वार्ता, पोस्टर प्रस्तुतियाँ, तकनीकी और गैर-तकनीकी वार्ता प्रतियोगिताएँ, इंटरैक्टिव सत्र, पैनल चर्चाएँ और एक प्रतिभा शो शामिल थे, जिनका उद्देश्य भविष्य को आकार देने में महिलाओं की विविध भूमिकाओं को उजागर करना था।



# संपरीक्षित लेखा विवरण

2023-24

## संपरीक्षित लेखा विवरण 2023-24

### हमारे बैंकर

1. भारतीय स्टेट बैंक

यशवंतपुर

बेंगलुरु- 560 022

2. आईसीआईसीआई

एपीएमसी यार्ड

यशवंतपुर

बेंगलुरु- 560 022

3. सेंट्रल बैंक ऑफ इंडिया

पीन्या, औद्योगिक क्षेत्र शाखा

जालाहल्ली क्रॉस,

बेंगलुरु- 560 057

### 2023-24 के लिए हमारे लेखा परीक्षक

1. मैसर्स बीआरवी गौड़ एंड कंपनी

चार्टरित लेखाकार

बेंगलुरु-560004

## वार्षिक लेखा विवरण

### स्वतंत्र लेखा परीक्षक रिपोर्ट

सेवा में,

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान बंगलुरु के सदस्य

### स्टैंडअलोन वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

#### राय

हमने मैसर्स केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान के वित्तीय विवरणों के साथ ऑडिट किया है। 31 मार्च, 2024 तक बैलेंस शीट और वर्ष के लिए आय और व्यय खाते के विवरण के रूप में सम्मिलित किया, और 31 मार्च 2024 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियां और भुगतान और महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सारांश और खातों पर नोट्स वित्तीय विवरणों में नोट किया गया है।

हमारी राय में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, उपरोक्त वित्तीय विवरण आवश्यक जानकारी देते हैं और भारत में आम तौर पर स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और निष्पक्ष तस्वीर पेश करते हैं:

- 1) 31 मार्च 2024 तक केन्द्रीय विनिर्माण प्रौद्योगिकी संस्थान के मामलों की स्थिति की बैलेंस शीट के मामले में।
- 2) आय और व्यय खाते के मामले में, अधिशेष, उस तिथि को समाप्त वर्ष के लिए व्यय से अधिक आय होने के पर।

#### राय का आधार

हमने अपना ऑडिट इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड एकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी ऑडिटिंग के मानकों (एसए) के अनुसार किया। उन मानकों के तहत हमारी जिम्मेदारियों को आगे हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों के लेखापरीक्षा के लिए लेखापरीक्षक की जिम्मेदारी में वर्णित किया गया है। हम में कंपनी से स्वतंत्र हैं

इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड एकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी आचार संहिता के अनुसार, और अन्य हमने पूरा किया है। इन आवश्यकताओं और आचार संहिता के अनुसार हमारी अन्य नैतिक जिम्मेदारियाँ। हमारा मानना है कि हमने जो ऑडिट साक्ष्य प्राप्त किया है वह हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उपयुक्त है।

### वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की उत्तरदायित्व

शासी परिषद के सदस्य इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए जिम्मेदार है जा भारत में आम तौर पर स्वीकार किए गए सिद्धांतों के अनुसार कंपनी की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है। इस जिम्मेदारी में संस्थान की परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार पर्याप्त लेखांकन रिकॉर्डों का रखरखाव और धोखाधड़ी और या त्रुटि के कारण अन्य अनियमितताओं को रोकने और पता लगाने के लिए भी शामिल है लेखांकन नीतियों के उचित कार्यान्वयन और रखरखाव का चयन और आवेद नय निर्णय और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण है और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो कि लेखांकन के रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो वित्तीय विवरण की तैयारी और प्रस्तुति के लिए प्रासंगिक है जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं और सामग्री के दुरुपयोग से मुक्त होते हैं।

### वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की उत्तरदायित्व

हमारा उद्देश्य वित्तीय विवरणों के बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है हमारी राय में यह पूरी तरह से सामग्री के दुरुपयोग, धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण से मुक्त हैं, और ऑडिटर की रिपोर्ट जारी करने के लिए योग्य है। उचित आश्वासन उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह गारंटी नहीं है कि एसएस के अनुसार किया गया ऑडिट हमेशा मौजूद होने पर किसी सामग्री के गलत होने का पता लगाएगा। गलतियाँ धोखाधड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती हैं और माना जाता है कि सामग्री, यदि, व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर, तो उन्हें इन वित्तीय विवरणों के आधार पर लिए गए उपयोग कर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने की अपेक्षा की जा सकती है।

### हम इसके अलावा सूचित करते हैं कि:

क. हमने उन सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरणों को मांगा और प्राप्त किया है जो हमारे ऑडिट के उद्देश्यों के लिए हमारे ज्ञान और विश्वास से उचित थे और उन्हें संतोषजनक पाया है

ख. हमारी राय में, कानून द्वारा आवश्यक खाते की उचित पुस्तकों को संस्थान द्वारा अब तक रखा गया है, क्योंकि यह उन पुस्तकों की हमारी परीक्षण से प्रकट होता है।

ग. तुलन पत्र और आय और व्यय खाता और इस रिपोर्ट से संबंधित प्राप्तियां और भुगतान खाता, खाते की किताबों के अनुरूप हैं।

कृते बीआरवी गौड़ एवं कंपनी  
चार्टरित लेखाकार

ह/-  
(ए.बी. शिवा सुब्रमण्यम)  
पार्टनर  
एम. नं.: 201108

दिनांक: 24.09.2024

स्थान: बेंगलुरु

यूडीआईएन: 24201108BKBMKN5267



## संपरीक्षित लेखा विवरण (तुलन पत्र)

केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु			
31.03.2024 तक की तुलन पत्र			
(रुपए लाखों में)			
विवरण	अनुसूची	31.03.2024 तक	31.03.2023 तक
<b>पूंजी निधि और देनदारियां</b>			
सामान्य निधि	1	3,54,18,93,303	3,25,43,59,048
ईयर मार्कड फंड	2	26,17,94,237	48,42,49,067
अन्य निधि	3	19,98,86,330	20,15,41,967
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	4	44,26,65,900	49,08,18,914
<b>कुल</b>		<b>4,44,62,39,770</b>	<b>4,43,09,68,995</b>
<b>परिसंपत्तियाँ</b>			
स्थायी परिसंपत्तियाँ -सकल ब्लॉक	5-5क	3,80,39,73,065	3,52,71,74,274
घटा : संचित मूल्यहास		1,72,54,61,789	1,56,78,55,604
शुध्द ब्लॉक		2,07,85,11,276	1,95,93,18,670
पूंजी प्रगति पर	6	25,89,76,852	37,73,45,948
निवेश	7	29,50,00,000	22,50,00,000
वर्तमान संपत्ति और ऋण और अग्रिम	8	1,81,37,51,642	1,86,93,04,377
<b>कुल</b>		<b>4,44,62,39,770</b>	<b>4,43,09,68,995</b>
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	16		
आकस्मिक देनदारियां और खातों के लिए नोट्स	17		

ह/-  
(रमा के)  
मुख्य लेखा अधिकारी

ह/-  
(पूरन कुमार अग्रवाल)  
वरिष्ठ मुख्य लेखा अधिकारी

ह/-  
(डॉ. नागहनुमय्या)  
निदेशक

तिथि के अनुसार हमारी रिपोर्ट  
कृते बी.आर.वी गौड़ एवं कंपनी  
चार्टरित लेखाकार  
फर्म पंजीकरण सं. 000992एस

ह/-  
(ए.बी. शिवा सुब्रह्मण्यम)  
पार्टनर

एम.संख्या. 201108

स्थान: बंगलुरु  
दिनांक: 24.09.2024

केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु

31.03.2024 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

(रुपए लाखों में)

विवरण	अनुसूची	2023-24	2022-23
<b>क. आय</b>			
भारत सरकार से अनुदान		20,78,00,000	24,00,00,000
बिक्री और सेवाओं से आय	9	42,98,66,686	49,89,21,434
अर्जित ब्याज	10	5,59,72,002	5,46,16,556
अन्य आय	11	78,66,242	1,21,11,273
कार्य-प्रगति में वृद्धि/(कमी)	12	1,56,78,000	(86,00,000)
<b>कुल (क)</b>		<b>71,71,82,930</b>	<b>79,70,49,263</b>
<b>ख. व्यय</b>			
भंडार एवं पुर्जों की खपत		14,96,07,973	21,15,02,836
स्थापना व्यय	13	31,58,35,195	27,79,57,599
अन्य प्रशासनिक व्यय	14	8,64,64,605	16,13,19,087
मूल्यहास	5	15,43,58,136	13,31,52,150
<b>कुल (ख)</b>		<b>70,62,65,910</b>	<b>78,39,31,673</b>
ग. वर्ष के लिए व्यय से अधिक आय (क-ख)		1,09,17,020	1,31,17,590
जोड़/(घटा): पूर्व अवधि आय/(व्यय)	15	1,24,04,352	1,30,40,668
<b>घ) शेष (कमी)/सरप्लस जनरल फंड में ट्रांसफर</b>		<b>2,33,21,373</b>	<b>2,61,58,258</b>
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	16		
आकस्मिक देनदारियां और खातों पर नोट्स	17		

ह/-

(रमा के)

मुख्य लेखा अधिकारी

ह/-

(पूरन कुमार अग्रवाल)

वरिष्ठ मुख्य लेखा अधिकारी

ह/-

(डॉ. नागहनुमय्या)

निदेशक

तिथि के अनुसार हमारी रिपोर्ट  
कृते बी.आर.वी गौड़ एवं कंपनी  
चार्टरित लेखाकार  
फर्म पंजीकरण सं. 000992एस

ह/-

(ए.बी. शिवा सुब्रह्मण्यम)

पार्टनर

एम.संख्या. 201108

स्थान: बंगलुरु

दिनांक: 24.09.2024

## महत्वपूर्ण लेखांकन नितियां

### संगठन अवलोकन:

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान(सीएमटीआई), बंगलुरु, विनिर्माण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक प्रमुख अनुसंधान और विकास संस्थान है, जो वर्ष 1962 में स्थापित किया गया था। यह कर्नाटक सोसायटी पंजीकरण अधिनियम 1960 के तहत एक सोसायटी के रूप में, वर्ष 1962 में पंजीकृत एक स्वायत्त निकाय है। यह संस्थान भारी उद्योग मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन कार्यरत है।

### 1- वित्तीय विवरणों की तैयारी करने का आधार:

वित्तीय विवरण अन्य विवरणों को छोड़कर लेखांकन के संग्रहण आधार पर और ऐतिहासिक लेखा कन्वेंशन के अनुसार तैयार किए गए हैं। एनपीओ के लिए आईसीएआई द्वारा दिए गए दिशा निर्देशों और लेखा मानकों को बढ़ोत्तरी के लिए अपनाया गया है कि वे वित्तीय विवरणों की तैयारी में प्रत्यक्ष रूप से लागू किए गए हैं। लेखा महानियंत्रक(सीजीए) के द्वारा निर्धारित प्रारूप के अनुसार वित्तीय विवरण तैयार किए गए हैं।

### 2. सूची मूल्यांकन:

स्टोर और पुर्जों (मशीनरी पुर्जों सहित) की लागत का मूल्य निकाला जाता है। प्रगति में कार्य को अनुमानित लागत से कम में मूल्य दिया गया है।

### 3. विवध देनदार

संस्थान 3 वर्ष से अधिक की अवधि के बकाया ऋण पर 100% के संदिग्ध ऋण का प्रावधान करता है।

### 4. अचल संपत्ति

4.1 अचल संपत्ति, भीतरी भाड़ा के विस्तृत अर्जन की कीमत को कहा गया है, ड्यूटी कर और प्रत्यक्ष कर अर्जन से संबंधित है।

4.2 बाहरी परियोजना से संबंधित अचल परिसंपत्तियों को एक अलग ब्लॉक के रूप में जाना जाता है। अधिग्रहण और परियोजना के अन्य संबंधित खर्चों पर किए गए व्यय की सभी पूंजीगत वस्तुओं को निश्चित परिसंपत्तियों और इसी प्रकार पूंजी निधि के तहत परियोजना निधि खाते में जमा किया गया है।

### 5. मूल्यहास

5.1. परिसंपत्ति के जीवन और उनके निपटान मूल्य पर विचार करते हुए निर्धारित दरों के अनुसार सीधी रेखा पद्धति पर मूल्यहास प्रदान किया जाता है।

5.2. मूल्यहास की गणना उस दिन की संख्या के आधार पर की जाती है जिस दिन संपत्ति का उपयोग किया जाता है।

### 6. राजस्व अभिज्ञान

राजस्व को इस हद तक पहचाना जाता है कि यह संभव है कि आर्थिक लाभ सोसायटी को मिलेंगे। सामानों की बिक्री से होने वाले राजस्व को मान्यता तब दी जाती है जब सामान संस्थान के आदेश की पूर्णता के लिए भेजा जाता है। संस्थान सरकार की ओर से माल और सेवा कर जमा करता है और इसलिए, ये कंपनी के लिए होने वाला आर्थिक लाभ नहीं हैं। बिक्री, बिक्री रिटर्न, छूट और व्यापार छूट के शुद्ध हैं। दीर्घ अवधि की परियोजना बिक्री के संबंध में, बिक्री राजस्व अनुबंधित शर्तों के अनुसार पूरा होने के चरण के आधार पर मान्यता प्राप्त है। ब्याज का हिसाब के आधार पर किया जाता है। सदस्यता का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है।

### 7. सरकारी अनुदान

7.1 केंद्र सरकार से प्राप्त योजना अनुदान को अनुदान के उपयोग पर सामान्य निधि में योगदान के रूप में माना जाता है। उक्त अनुदानों का लेखा-जोखा सरकार के पास है। योजना अनुदान से मिले स्वीकृति के आधार और व्यय का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है।

7.2 वेतन और अन्य प्रशासनिक उपरिव्ययों के लिए केन्द्र सरकार से प्राप्त अनुदान आय-व्यय खाते में जमा किए जाते हैं।

### 8. योजना के परिणामों से संबंधित जमाओं पर ब्याज

8.1 वित्तीय वर्ष के लिए सहायता अनुदान योजना से किए गए अल्पावधि जमा पर अर्जित ब्याज आगे अनुदान जारी करने के समय भारी उद्योग मंत्रालय को वापस जमा किया जाता है।

8.2 सहायता अनुदान योजना से संबंधित सावधि जमा को जमा किए गए मूल मूल्य पर हिसाब में लिया जाता है और वित्तीय वर्ष के दौरान वसूल नहीं किए गए ब्याज को आय के रूप में नहीं माना जाता है, क्योंकि अर्जित संपूर्ण ब्याज मंत्रालय को वापस जमा किया जाएगा।

#### 9. विदेशी मुद्रा लेन-देन

लेन-देन की तारीख में प्रचलित विनिमय दर पर विदेशी मुद्रा में संप्रेषित लेन-देन का हिसाब लगाया जाता है।

#### 10. सेवानिवृत्ति लाभ

ग्रेच्युटी और अर्जित छुट्टी नकदीकरण जैसे रिटायरमेंट बेनिफिट्स के संबंध में देयता को एकचुअरी वैल्यूएशन द्वारा निर्धारित किया जाता है और रिवाइज्ड अकाउंटिंग स्टैंडर्ड - 15 के अनुसार खातों की पुस्तकों में प्रदान किया जाता है।

#### 11. कर्मचारियों लाभ

##### अल्पावधि कर्मचारी लाभ

सेवा प्रदान करने के बारह महीनों के भीतर सभी कर्मचारी को पूरी तरह से लाभ मिलता है, जिन्हें अल्पकालिक कर्मचारी लाभों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और उन्हें उस अवधि में मान्यता दी जाती है जिसमें कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है।

##### परिभाषित योगदान योजनाएँ

भविष्य निधि में योगदान उचित अधिकारियों के साथ जमा किया जाता है और उस अवधि के दौरान आय और व्यय खाते पर लगाया जाता है, जिस अवधि के दौरान कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है। संस्थान के अपने मासिक योगदान से परे भविष्य निधि योजना के तहत कोई और दायित्व नहीं है।

##### परिभाषित लाभ योजनाएँ

संस्थान ने अवकाश नकदीकरण और ग्रेच्युटी के संबंध में कोई परिभाषित लाभ योजना नहीं बनाई है।

#### 12. वारंटी के लिए प्रावधान

वारंटी के प्रावधान की गणना वास्तविक ऐतिहासिक खर्चों पर आधारित लागत का आकलन करके और वर्तमान बिक्री से संबंधित भविष्य के खर्चों का आकलन करके तकनीकी इंजीनियरों

द्वारा प्रमाणीकरण के आधार पर की जाती है। वारंटी के प्रावधान के खिलाफ वास्तविक वारंटी लागत का शुल्क लिया जाता है।

#### 13. बीएमआरसीएल मुआवजा

भूमि के अनिवार्य अधिग्रहण पर बीएमआरसीएल से प्राप्त राशि को "अन्य निधि" के अंतर्गत दर्शाया गया है। इस राशि से किए गए निवेश पर अर्जित आय को सोसायटी की आय के रूप में मान्यता दी जाती है।

#### खातों पर आकस्मिक देयताएं एवं नोट्स

##### क. आकस्मिक देयताएं:

क) विवादित देनदारियों के सारांश को स्वीकार नहीं किया गया है क्योंकि ऋण को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

वित्तीय वर्ष	राशि रूप में	फोरम जहां विवाद मामला लंबित है।
2013-14	43,39,677	कर्मचारी भविष्य निधि अपीलीय प्राधिकरण, नई दिल्ली (सीएमटीआई कर्मचारी भविष्य निधि ट्रस्ट के मामले में)

प्रबंधन का मानना है कि किया गया दावा अस्थिर है और वह वाद-विवादित रहा है। रिपोर्टिंग तिथि के अनुसार, प्रबंधन उपरोक्त मामले के अंतिम परिणाम को निर्धारित करने में असमर्थ है। प्रबंधन को इन कार्यवाहियों के परिणाम के वित्तीय परिणामों पर प्रतिकूल प्रभाव होने की उम्मीद नहीं है।

ख) संस्थान ने टीडीएस की कम कटौती के कारण रु 103,340/- और टीडीएस के लंबित भुगतान पर ब्याज को देयता स्वीकार नहीं की है।

ग) सीएमटीआई को 22.09.2021 को बीबीएमपी की तरफ से 2005-06 से 2021-22 की अवधि के लिए संपत्ति कर के लिए 6.68 करोड़ रुपये का एक डिमांड नोटिस प्राप्त हुआ है। हालांकि, सीएमटीआई एक स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान है और पूरी संपत्ति भारत सरकार की है, सीएमटीआई ने यह निर्णय लिया है कि संपत्ति कर की राशि के 25% की दर से गणना करके केवल सेवा कर देना है। बीबीएमपी के साथ चर्चा अभी भी जारी है। इसलिए सीएमटीआई ने 2005-06 से संपत्ति कर का भुगतान नहीं किया है।

## ख. लेखा के लिए नोट्स

### 1. पूंजी प्रतिबद्धता:

संस्थान भारत सरकार और योजना आयोग द्वारा अनुमोदित बारहवीं पंचवर्षीय योजना से जारी विभिन्न योजना परियोजनाओं को क्रियान्वित कर रहा है, जिसमें भारी उद्योग विभाग द्वारा भारतीय पूंजीगत सामान क्षेत्र की वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने की योजना के तहत स्वीकृत पूंजीगत व्यय और योजना परियोजनाएं शामिल हैं। योजना व्यय का लेखा-जोखा सरकारी लेखा प्रणाली के अनुसार किया जाता है।

### 2. अचल संपत्तियां

बाह्य परियोजना की अचल संपत्तियों पर मूल्यहास अनुसूची 5ए में उल्लिखित दरों के अनुसार सीधी रेखा के आधार पर लगाया गया है। ऐसी परियोजना से संबंधित अचल संपत्तियों पर मूल्यहास परियोजना निधि खाते में डेबिट किया गया है और संबंधित अचल संपत्ति को क्रेडिट किया गया है। इस प्रकार वर्ष 2023-24 के लिए आय और व्यय खाते के विवरण में बाह्य परियोजना के कारण कोई मूल्यहास नहीं लगाया गया है।

### 3. प्रगति पर पूंजी कार्य

प्रगति में पूंजीगत कार्य में खरीदी गई और प्राप्त की गई अचल संपत्तियां शामिल हैं, लेकिन जिनका परीक्षण/स्थापना या कमीशन होना बाकी है। प्रगति में पूंजीगत कार्य में अचल संपत्तियों की लागत और उनके अधिग्रहण से संबंधित प्रत्यक्ष व्यय और विभिन्न योजना परियोजनाओं के लिए सिविल कार्यों के निष्पादन के लिए सीपीडब्ल्यूडी को भुगतान किए गए 1.28 करोड़ रुपये शामिल हैं।

### 4. वर्तमान संपत्तियां, ऋण और अग्रिम

क. प्रबंधन की राय में, मौजूदा परिसंपत्तियों, ऋणों और अग्रिमों को व्यापार के साधारण कोर्स में प्राप्ति पर मूल्य है, जो बैलेंस शीट में दिखाए गए कुल राशि के बराबर है।

ख. विविध देनदार संतुलन पुष्टि के अधीन हैं। विविध देनदार समूह में पार्टियों से काटे गए टीडीएस और बिना क्रेडिट के शामिल हैं। इसलिए पार्टियों के संतुलन को रिकलाईंड की जरूरत है।

ग. लेखांकन नीतियों के अनुसार, 3 साल से अधिक के ऋण पर 100% प्रावधान। वर्षवार ब्रेक अप के बजाय, इस उद्देश्य के लिए विविध देनदारों के बिल वार को बनाए रखा जाता है।

घ. अग्रिम और जमा असुरक्षित हैं और ये अच्छे माने जाते हैं।

### 5. आय एवं व्यय लेखा

पिछले वर्षों की तरह, संस्थान द्वारा निर्धारित दरों पर स्ट्रेट-लाइन पद्धति पर निश्चित परिसंपत्तियों पर मूल्यहास प्रदान किया गया है। स्थाई संपत्ति को सकल ब्लॉक के आधार पर मूल्यहास किया जा रहा है, न कि व्यक्तिगत संपत्ति को।

भण्डार और पुर्जों की खपत में कच्चे माल, श्रम शुल्क, पेशेवर शुल्क, सेवा शुल्क, परिवहन, यात्रा, स्टोर और उपभोग्य सामग्रियों की खरीद शामिल है।

कुछ चालान में इंस्टॉलेशन भी शामिल है। महामारी के कारण संस्थान पूरी तरह से इंस्टॉलेशन पूरा नहीं कर सका। मिलान अवधारणा को पूरा करने के लिए, संस्थान ने वित्त वर्ष 2020-21 के लिए इंस्टॉलेशन की लागत के रूप में 5 करोड़ रुपये का प्रावधान किया है। 1.23 करोड़ रुपये का अतिरिक्त प्रावधान चालू वित्त वर्ष 2023-24 में पिछली अवधि में वापस कर दिया गया।

### 6. कराधान

संस्थान को वैज्ञानिक अनुसंधान संगठन के रूप में आयकर अधिनियम, 1961 के यू/एस 35 (1) (ग) के रूप में मान्यता दी गई है।

7. भारी उद्योग मंत्रालय (एमएचआई) ने सितंबर 2022 से सीएमटीआई को सीएनए (केंद्रीय नोडल एजेंसी) के रूप में नामित किया है, ताकि भारतीय पूंजीगत सामान क्षेत्र में प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने की योजना के लिए एमएचआई से सहायक एजेंसियों को धन वितरित किया जा सके। इस उद्देश्य के लिए संचालित बैंक खाता पूरी तरह से सीएमटीआई गतिविधियों का हिस्सा नहीं होगा, लेकिन सीएमटीआई की 2 परियोजनाओं के लिए जारी किए गए धन की सीमा तक, परीक्षण सुविधा का विस्तार और उद्योग त्वरक जिसके लिए पीएफएमएस पोर्टल में सीमा निर्धारण के माध्यम से एमएचआई से सीएमटीआई को धन जारी किया जाता है।

8. पिछले वर्ष के तदनुरूपी आँकड़ों को, जहाँ आवश्यक हो, पुनर्समूहित/पुनर्व्यवस्थित किया गया है।
9. आंकड़े रुपये के निकटतम है।
10. अनुसूची 1 से 17 को 31-03-2024 के अनुसार तुलन पत्र का एक अभिन्न अंग बनाया गया है और यह समाप्त वर्ष के लिए व्यय खाता है

अनुसूची 01 से 17 के लिए हस्ताक्षर

ह/-  
(रमा के)  
मुख्य लेखा अधिकारी

ह/-  
(पूरन कुमार अग्रवाल)  
वरिष्ठ मुख्य लेखा अधिकारी

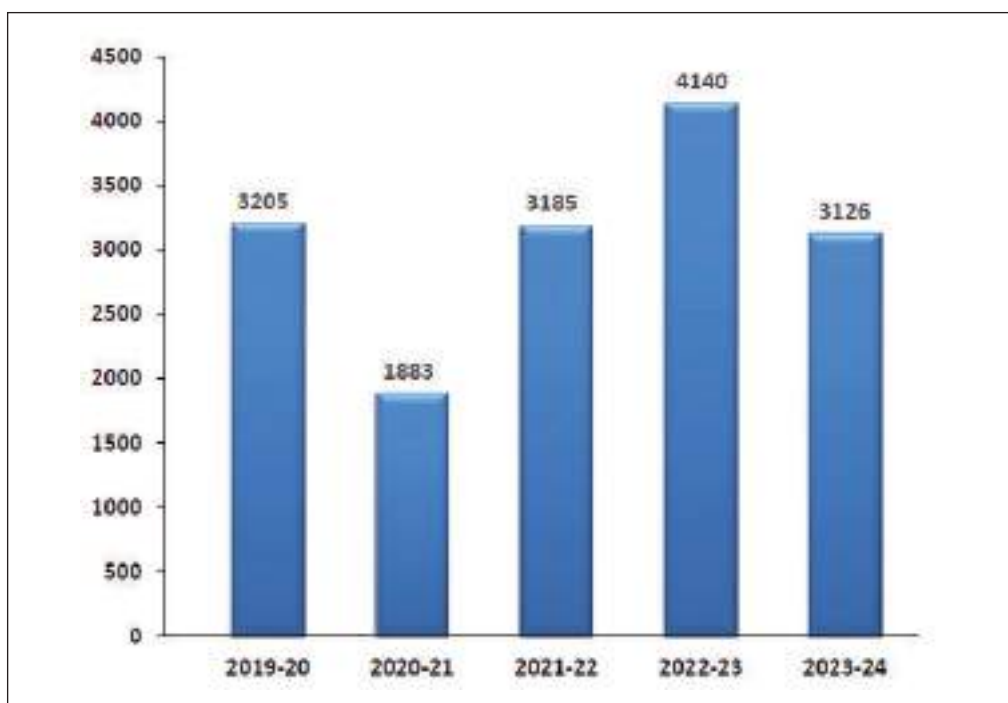
ह/-  
(डॉ. नागहनुमय्या)  
निदेशक

तिथि के अनुसार हमारी रिपोर्ट  
कृते बी.आर.वी गौड़ एवं कंपनी  
चार्टरित लेखाकार  
फर्म पंजीकरण सं. 000992एस

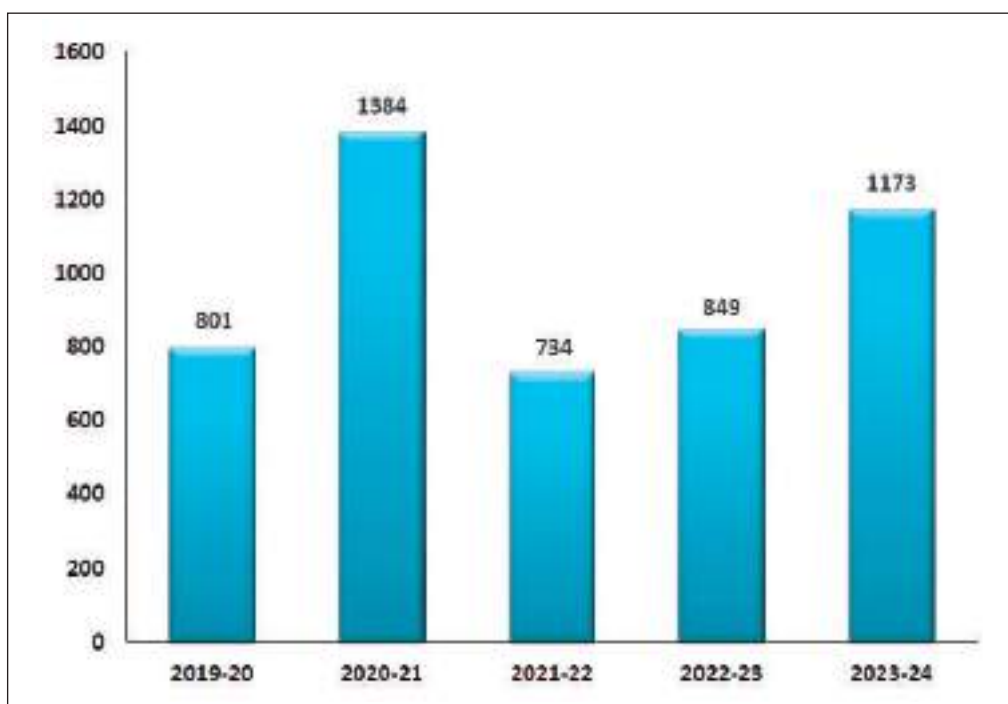
ह/-  
(ए.बी. शिवा सुब्रह्मण्यम)  
पार्टनर  
एम.संख्या. 201108

स्थान: बेंगलुरु  
दिनांक: 24.09.2024

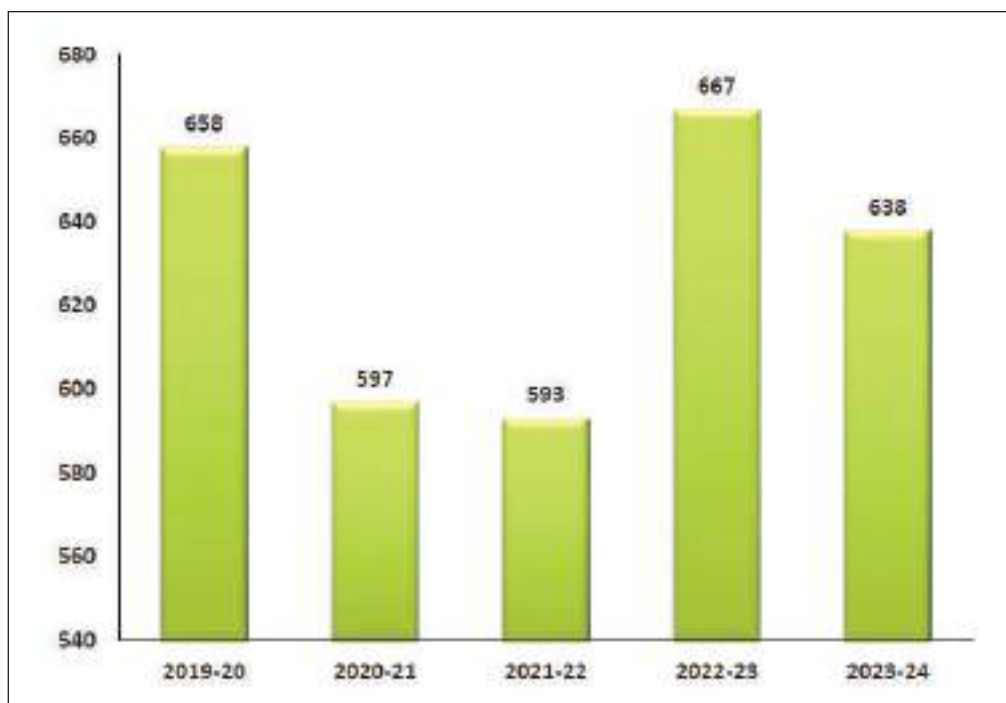
## डिजाइन एवं विकास गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों की राजस्व आय (रु. लाखों में)



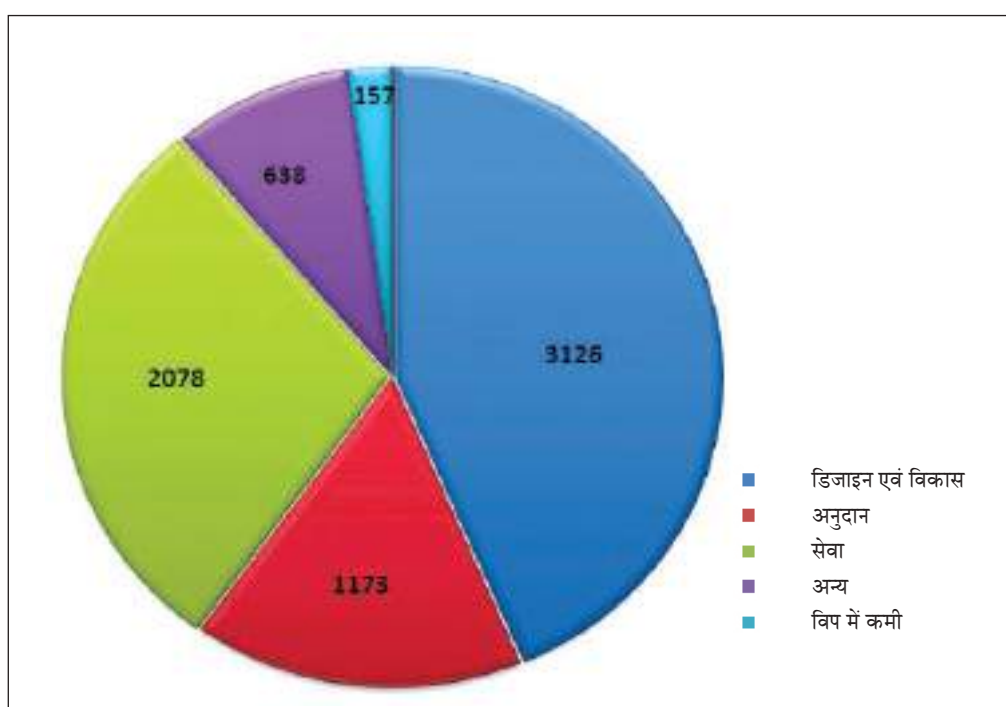
## तकनीकी और प्रशिक्षण सेवा गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों की राजस्व आय (रु. लाखों में)



## विविध गतिविधियों से पिछले पांच वर्षों की राजस्व आय (रु. लाखों में)

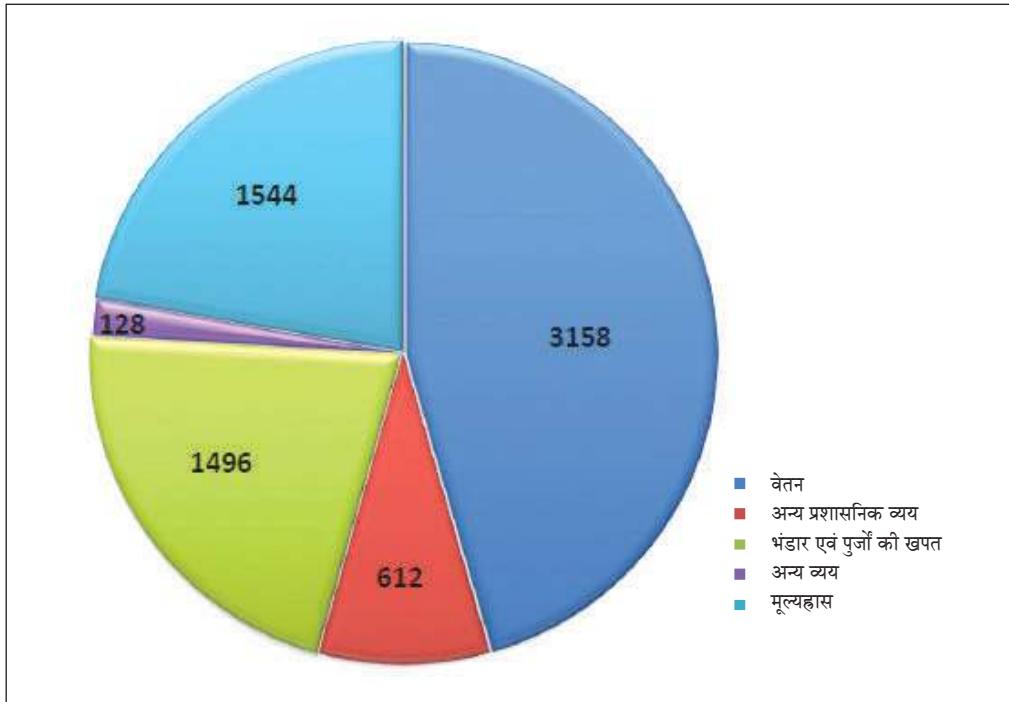


## 2023-24 के दौरान राजस्व के प्रमुख शीर्ष (रु. लाखों में)





## 2023-24 के दौरान व्यय के प्रमुख शीर्ष (रुपये लाख में)



## सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता

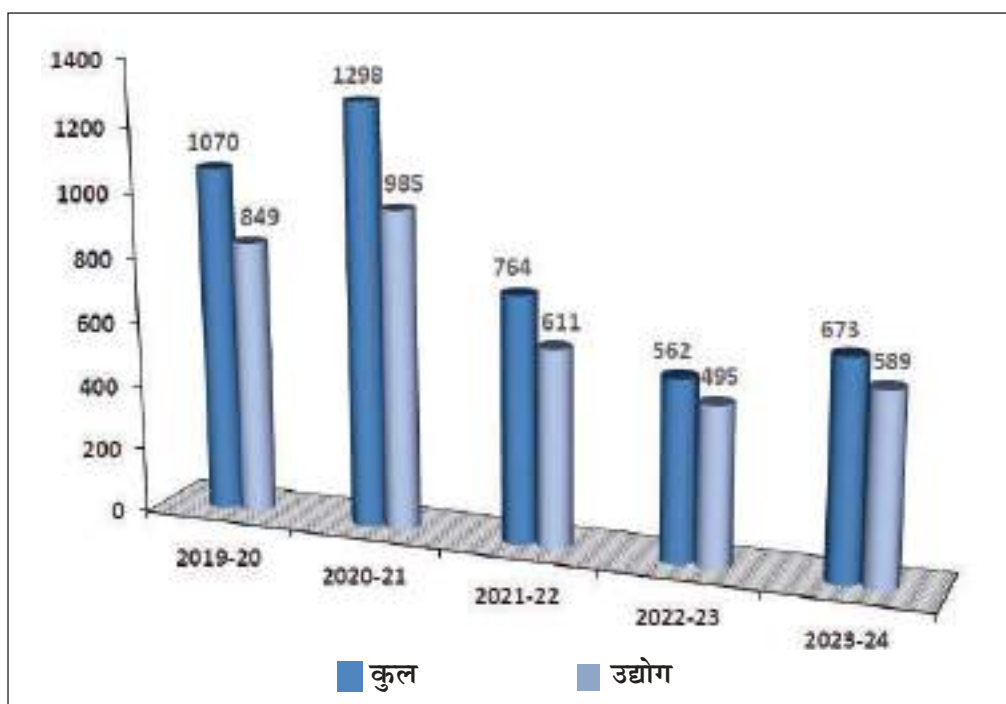
### ग्राहक-संख्या वार

प्रकार	ग्राहकों की सं.	संख्या (% में)
सामान्य इंजीनियरिंग	589	87.52
सरकारी	40	5.94
शिक्षण संस्थान	44	6.54
<b>कुल</b>	<b>673</b>	<b>100.00</b>

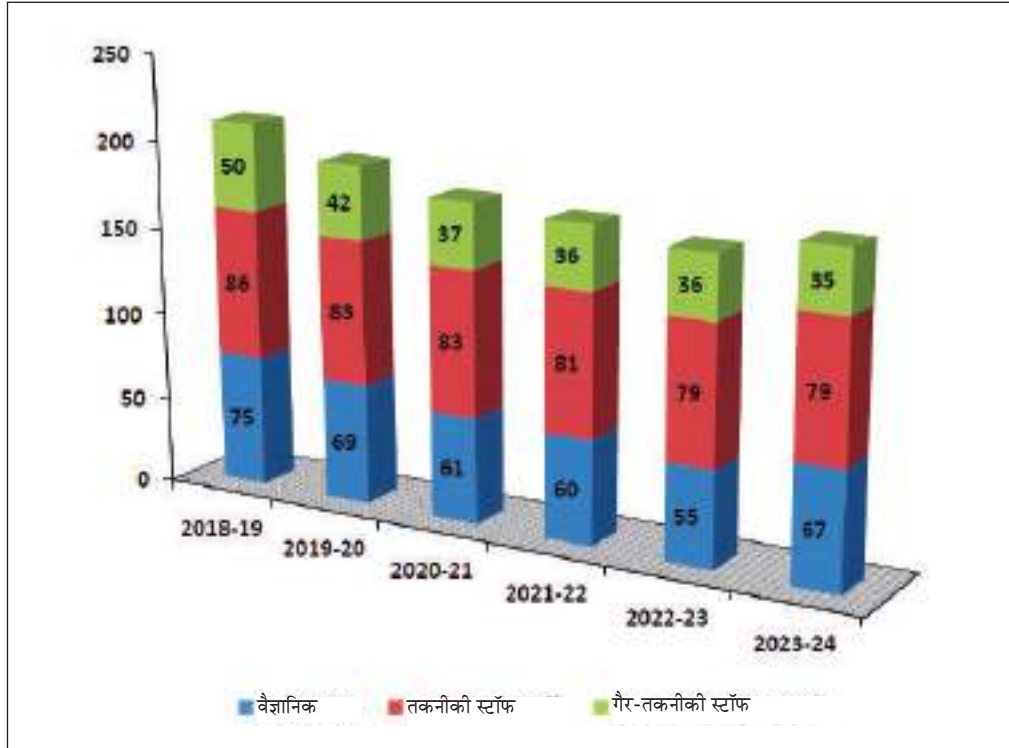
### ग्राहक - मूल्यवार

प्रकार	रु. लाखों में	मूल्य (% में)
सामान्य इंजीनियरिंग	587	95.02
सरकारी	10.66	1.73
शिक्षण संस्थान	20.08	3.25
<b>कुल</b>	<b>617.74</b>	<b>100</b>

## कुल ग्राहक वितरण



## 31 मार्च 2023 तक कर्मचारियों की स्थिति



## ग्राहक प्रशंसापत्र

### मैसर्स एलियांज ट्रांस अलॉय (पी) लिमिटेड

“हम इतने वर्षों में उत्कृष्ट सेवाओं के लिए सीएमटीआई को धन्यवाद देना चाहते हैं। हम 2003 से अपनी नमूना सामग्री का सीएमटीआई से परीक्षण करा रहे हैं। इन दो दशकों में, हमें हमेशा अपनी नमूना सामग्री की सटीक रिपोर्ट समय पर प्राप्त हुई है। हमें हमेशा ग्रेड पुष्टिकरण के साथ अपनी नमूना सामग्री की रासायनिक संरचना की सटीक रिपोर्ट मिलती है। हम सीएमटीआई में वर्षों से अपनाए जा रहे कार्य नैतिकता और गुणवत्ता मानकों से काफी प्रभावित हैं और उनकी सराहना करते हैं।”

### मैसर्स सनशाइन इनोवेटिव इलेक्ट्रॉनिक्स

“हम पिछले 3 वर्षों से ऑप्टिकल एमिशन स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके रासायनिक संरचना परीक्षण के लिए एक्स रे फ्लोरोसेंस और तांबे मिश्र धातु के नमूने का उपयोग करके सोने और निकल कोटिंग मोटाई परीक्षण के लिए नमूने भेज रहे हैं। हम प्रदान की गई सेवा से पूरी तरह संतुष्ट हैं और कर्मचारी बहुत सहयोगी हैं।”

### मैसर्स एयरोस्पेस इनोवेटिव मैनुफैक्चरिंग

“हम पिछले वर्षों से कठोरता माप कर रहे हैं, हम आपकी कंपनी द्वारा प्रदान की गई सेवा की गुणवत्ता के लिए धन्यवाद देते हैं। हम ईमानदारी से आपकी कार्यकुशलता, प्रदान की गई शानदार ग्राहक सेवा और टर्नअराउंड अवधि की सराहना करते हैं।”

### मैसर्स स्प्रेमेट सरफेस टेक्नोलॉजीज प्रा. लिमिटेड

“हम पिछले 10 वर्षों से ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी विश्लेषण कठोरता माप कर रहे हैं। हम प्रदान की गई सेवा और टर्नअराउंड अवधि से बेहद संतुष्ट हैं।”

### श्री नागराज के.वी., प्रमुख-विनिर्माण गुणवत्ता और विश्वसनीयता, टाटा पावर

“मैं इस अवसर पर सौर पैनल निरीक्षण के लिए एक अद्भुत एप्लिकेशन विकसित करने के लिए आपको और आपकी टीम को धन्यवाद देना चाहता हूँ। हम आपकी टीम द्वारा विकसित एप्लिकेशन का उपयोग 5-6 महीनों से कर रहे हैं और कोई बड़ी समस्या नहीं देखी गई है। हम प्रदर्शन से संतुष्ट हैं।”

### श्री भरत कट्टा, प्रधान वैज्ञानिक एनटीएफ सीएसआईआर-एनएएल

ईबीडब्ल्यू सुविधा जिसका उपयोग किसी दिए गए विमान प्लेटफॉर्म से स्टोर को अलग करने के लिए एक महत्वपूर्ण बल माप की वेल्डिंग के लिए किया गया था, सफल रही। एक्स-रे निरीक्षण संतोषजनक और स्वीकार्य था। इस डीआईए 5मिमि को संभालने के लिए विशेषज्ञता का अनुभव

बहुत बड़ी सहायता थी, जिसे सीएमटीआई में मेरी जानकारी के अनुसार पहली बार करने का प्रयास किया गया था। इसके बिना हमारे पास दिए गए आकार के लिए संयुक्त असेंबली की समस्याएं थीं और हम आगे बढ़ने में सक्षम नहीं थे। इस सफल वेल्डिंग ने आगे की गतिविधि करना संभव बना दिया। हम नमूने से शुरू होने वाली पूरी प्रक्रिया और फिर इस महत्वपूर्ण वेल्डिंग की वास्तविक वेल्डिंग के लिए विशेषज्ञता, अनुभव और समर्थन से संतुष्ट हैं। हम इस कार्य से एक शोध पत्र प्रकाशित करने का इरादा रखते हैं, इसके लिए हमें आपके समर्थन की आवश्यकता है। हमें उम्मीद है कि हमारी अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए सीएमटीआई की ओर से हमारे भविष्य के प्रयासों में यदि कोई हो तो ऐसी महत्वपूर्ण गतिविधियों के लिए हमें ऐसा समर्थन दिया जाएगा।“

---

### श्री बूबालन-क्रय विभाग, इनोवेटिव प्रौद्योगिकी

---

मैं परियोजना को पूरा करने के लिए आपके और आपकी टीम द्वारा प्रदान की गई उत्कृष्ट ग्राहक सेवा के लिए आपको हार्दिक धन्यवाद देना चाहता हूं। आपकी सावधानी और प्रतिक्रियाशीलता ने आपकी कंपनी के साथ हमारे अनुभव को उल्लेखनीय रूप से बढ़ाया है। आपकी टीम की व्यावसायिकता और इससे भी आगे जाने की इच्छा की अत्यधिक सराहना की जाती है। हम इस साझेदारी को जारी रखने के लिए तत्पर हैं। असाधारण सेवा के लिए धन्यवाद।

---

### श्री नागेश बीसी, हाइड्रोफ्लुइडिक प्राइवेट लिमिटेड

---

मैं उपरोक्त विषय के संबंध में अपना आभार व्यक्त करना चाहता हूं। पिछले वर्ष से, मैं हाइड्रोस्टैटिक दबाव सेंसर में उपयोग किए जाने वाले डायफ्राम के लिए ई-बीम वेल्डिंग के विकास और स्थापना पर आपके और आपकी टीम के साथ सहयोग कर रहा हूं। इन डायफ्रामों की वेल्डिंग प्रक्रिया विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि उनकी मोटाई 75 माइक्रोन से कम है, और यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि वेल्डिंग उनकी विशेषताओं में बदलाव न करे। मैं विकास चरण से लेकर अब तक प्रदान किए गए अटूट समर्थन के लिए आपको और आपकी टीम को हार्दिक धन्यवाद देता हूं। आपकी सहायता अमूल्य रही है, जिसमें तकनीकी सहायता और वेल्डिंग फिक्स्चर के डिजाइन में सहायता शामिल है। वेल्डिंग की उत्कृष्ट गुणवत्ता और समय पर डिलीवरी ने हमारी सफलता में बहुत योगदान दिया है। मैं हमारे जैसे एमएसएमई को समर्थन देने में आपकी पूरी टीम के समर्पण की सराहना करता हूं और मेरा मानना है कि इस सहायता से हमें काफी फायदा होगा।

## सीएमटीआई सोसायटी सदस्यों की सूची (31/03/2024 तक)

1. एलायंस यूनिवर्सिटी, एलायंस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड डिजाइन, बेंगलुरु - 562 106
2. अन्ना यूनिवर्सिटी आरसी, कोयंबटूर - 641 046
3. बैंगलोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु - 560 004
4. बीजीएस इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, आदिचुंचनगिरि विश्वविद्यालय, बी.जी. नागरा-571 448
5. बिड़ला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस, पिलानी(बिट्स पिलानी), हरियाणा – 122 002
6. बम्पर इंडिया प्रा. लिमिटेड, नासिक - 422 010
7. दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु - 560 111
8. डॉ. डी वाई पाटिल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पुणे - 411 018
9. ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु - 560 098
10. गोदरेज एंड बॉयस एमएफजी कंपनी लिमिटेड, मुंबई - 400 079
11. गवर्नमेंट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कृष्णागिरि – 635 104
12. गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक बागलकोट, बागलकोट-587 103
13. कुमारगुरु कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर - 641 049
14. एम. एस. रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर - 560 054
15. मटुरी वेंकट सुब्ब राव इंजीनियरिंग कॉलेज (एमवीएसआरईसी), हैदराबाद - 501 510
16. मीनाक्षी रामास्वामी इंजीनियरिंग कॉलेज, अरियालुर (डीटी) – 621 804
17. एमवीजे कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु-560 067
18. राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली - 620 015
19. पीएसजी औद्योगिक संस्थान, कोयंबटूर - 641 004
20. रमन पॉलिटेक्निक, बेंगलुरु - 560 079
21. रैमको इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, राजपलायम- 626 117
22. सिद्धार्थ इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, पुत्तूर - 517 583
23. श्रीनिवास इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट स्टडीज (एसआईटीएएमएस), चित्तूर - 517 127
24. श्री कृष्णा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु- 560 090
25. श्री शनमुधा कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, तमिलनाडु – 637 304
26. ऑक्सफोर्ड कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलुरु - 560 068
27. वीईएमयू प्रौद्योगिकी संस्थान, चित्तूर (जिला)- 517 112
28. विद्या विकास इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, मैसूर – 570 028
29. वीआईटी विश्वविद्यालय - वेल्लोर, वेल्लोर - 632 014



## CMTI offers Academic Affiliate and Industry Affiliate Programmes

### CMTI Academic Affiliate Programme (CAAP Scheme) (Annual Membership Charges ₹ 1 Lakh + Applicable Taxes)

#### Facilities offered to affiliates

##### I. CAAP scheme covers the following:

- **Access to CMTI LAB Facilities worth ₹ 50,000/-**  
Lab facilities in the field of Machining (based on availability) Calibration, Inspection, Testing, Characterization & MEMS Packaging.
- **Training Programmes worth ₹ 50,000/-**  
CMTI offers Short-term Training Programmes every year. Affiliates can avail training programmes of their choices (subject to availability). Even CMTI can offer customized program as per Academia requirements.

##### II. CAAP additional benefits offered to affiliates:

- **LAB Visit** - Five batches of 40 students can visit in a year.
- **Workshops, Seminars and Conferences** - Maximum 10 Students /faculties can register in a year.
- **Dedicated workshop and opportunity for Collaboration** - CMTI support for organizing workshops and Seminars (Deputation of Scientists).
- **Internships / Projects** -  
**Internship** - Maximum 08 Students in the field of B. E/ B.Tech can undergo Summer / Winter Internship at CMTI subject to availability.  
**Projects** - Maximum 05 students in the field of ME/ M.Tech/ PhD can take up available projects of CMTI only.
- **Guest Lectures** - Resource person from CMTI will be deputed for delivering Expert / Guest Talk for any Workshop / Conference/ Seminar / Faculty Development Programme for about 5 Guest lecturers (4 to 8 hrs.) through Offline or Online in year.

##### III. Terms & Conditions:

- Upon the CAAP Scheme Annual Membership Payment, an MoU will be signed between CMTI & Academic Affiliate. The duration of MoU is one year only.
- CAAP scheme can be renewed after the expiration of the MoU validity subject to Academic Affiliate requirement.
- In case the services, are not utilized for that particular year the benefits of that year will not be carried forward for the next consecutive years.
- Benefits on lab services & Training Programmes if crossed more than specified amount, then the Academic Affiliate has to bear the additional expenses.
- The features and benefits listed under the CAAP scheme are valid for one year only.
- For any invited lectures/presentations, the affiliate institute has to make necessary arrangements for CMTI faculties towards their transportation, accommodation and boarding accordingly.

### Industry CMTI Affiliate Programme (iCAP Scheme) (Annual Membership Charges ₹ 3.5 Lakhs+ Applicable Taxes)

#### Facilities offered to affiliates

##### I. iCAP scheme covers the following:

- **Access to CMTI LAB Facilities worth ₹ 2,50,000/-**  
Lab facilities in the field of Machining (based on availability) Calibration, Inspection, Testing, Characterization & MEMS Packaging.
- **Training Programmes worth ₹ 1, 00,000/-**  
CMTI offers Short-term Training Programmes every year. Affiliates can avail training programmes of their choices (subject to availability).

##### II. iCAP additional benefits offered to affiliates:

- **LAB Visit** - Five batches of 40 employees/officers can visit in a year.
- **Workshops, Seminars and Conferences** - Maximum 10 employees/officers can register in a year.
- **Dedicated workshop and opportunity for Collaboration** - To be funded separately.
- **Technology Transfer** - Concession on technology transfer fees to an amount of 10% to the Member Industry.
- **Guest Lectures** - Resource person from CMTI will be deputed for delivering Expert/Guest talk for any Workshop/ Conference/ Seminar/Faculty Development Programme for about 4 to 8 hrs through Offline or Online in a year.

##### III. Terms & Conditions:

- Upon the iCAP Scheme Annual Membership Payment, an MoU will be signed between CMTI & Industry Affiliate. The duration of MoU is one year only.
- iCAP scheme can be renewed after the expiration of the MoU Validity subject to Industry Affiliate requirement.
- In case the services, are not utilized for that particular year the benefits of that year will not be carried forward for the next consecutive years.
- Benefits on lab services, Training Programmes, Workshop, Seminar and Conference if crossed more than specified amount, then the Industry Affiliate has to bear the additional expenses.
- The features and benefits listed under the iCAP scheme are valid for one year only.
- For any invited lectures/presentations, the affiliate institute has to make necessary arrangements for CMTI faculties towards their transportation, accommodation and boarding accordingly.

## CONTACT US :

Mr. Krishna Rathod  
Scientist - E  
Centre Head (PP&BD)  
krathod@cmti.res.in  
+91-80-23370459/22188380  
+91 (0)9449842685

Mrs. Sharmila. M.R  
SAO & Nodal Officer  
Group Head (BD&LC)  
sharmila@cmti.res.in  
+91-80-22188341/22188302  
+91 (0) 9449842681



**केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान**  
**Central Manufacturing Technology Institute**

Tumkur Road, Bengaluru - 560 022,  
Karnataka, India Tel : +91-80-23372048  
Fax : +91-80-23370428  
E-mail : [director@cmti.res.in](mailto:director@cmti.res.in)  
Website : [www.cmti.res.in](http://www.cmti.res.in)

**उन्नत विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी केन्द्र**  
**Centre for Advancement of Manufacturing**  
**Technology (CAMT)**

**CMTI Regional Centre**  
1st Flr., Centre of Excellence Bldg., Plot No.G - 105 /  
A-1, Almighty Gate Road, GIDC Lodhika  
Kalawad Road, Metoda, Rajkot - 360021, Gujarat  
Ph.: 02827- 299485. e-mail: [cmtirc@cmti.res.in](mailto:cmtirc@cmti.res.in)