

एफ.सी.आर.आई.



## फ्लूइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टिट्यूट FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE

(भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय के अधीन)  
(Government of India, Ministry of Heavy Industries)

कंजिकोड (पश्चिम), पालक्काड, (केरल) - 678 623  
Kanjikode (West), Palakkad, Kerala - 678 623

# ANNUAL REPORT 2021 - 2022

# **ANNUAL REPORT**

**2021-2022**

**एफ.सी.आर.आई.**



## **FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE**

(Under Government of India, Ministry of Heavy Industries)

Kanjikode West, Palakkad, Kerala-678623

Phone: +91 491 2566120/2566206/2566119

Fax: +91 491 2566326

Web: [www.fcriindia.com](http://www.fcriindia.com) Email: [fcri@fcriindia.com](mailto:fcri@fcriindia.com)

## CONTENTS

Organisation	...	...	...	...	1
Chairman's Message	...	...	...	...	3
Technical Activity Report	...	...	...	...	8
Auditor's Report...	...	...	...	...	34
Statement of Accounts	...	...	...	...	38
Abbreviations	...	...	...	...	52
Hindi Section	...	...	...	...	55

## ORGANISATION

The Institute was registered as an autonomous body in July 1987 under Indian Societies Registration Act 1860. It is managed by a Governing Council which is constituted by the Government of India. The present Governing Council is as follows:

### Chairman

1. Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Government of India, Ministry of Heavy Industries  
Udyog Bhawan, New Delhi – 110011

### Members

2. Shri Rajesh Kumar  
Deputy Secretary  
Government of India, Ministry of Heavy Industries  
Udyog Bhawan, New Delhi – 110011
3. Shri Madan Pal Singh  
Joint Director (IFW)  
Government of India, Ministry of Heavy Industries  
Udyog Bhawan, New Delhi – 110011
4. Dr. Ganesh Natarajan  
Associate Professor in Mechanical Engineering  
IIT, Palakkad
5. Prof. Amit Agrawal  
Dean (IR) and Professor in Mechanical Engineering  
IIT, Bombay
6. Dr. Sanjay Yadav  
Vice President, Metrology Society of India, Sr. Principal Scientist & Head, Physico-Mechanical Metrology Division  
CSIR – National Physical Laboratory (CSIR-NPL)
7. Dr. K.Nandakumar  
Chairman & Managing Director  
Chemtrols Industries Pvt. Ltd.



8. Mr.Pranay Garg  
Joint Managing Director  
Advance Valves Pvt. Ltd.
  
9. Shri B.Balasubramanian  
CMD  
Instrumentation Ltd.
  
10. Shri G.Sundaravadivel  
Dy. Director  
Fluid Control Research Institute  
Kanjikode West, Palakkad – 678623.

## **CHAIRMAN'S STATEMENT AT THE 34<sup>th</sup> ANNUAL GENERAL MEETING OF FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE, PALAKKAD**

I have great pleasure in welcoming all members of the FCRI Society to the 34<sup>th</sup> Annual General Meeting. It is my privilege to present the Annual Report of the Institute for the year 2021-22. This report summarises the activities of the Institute and presents the financial statements pertaining to the year 2021-22.

As the Industries are struggling to overcome the rippling effects of Covid-19 pandemic and new challenges are slowing down transitions towards normalcy, FCRI with its team of dedicated employees and commitment to customers could continue to make a difference and stand apart in the delivery of services. Addressing the customer needs and ensuring timely completion of work schedules during the difficult times helped the user industries achieve their intended benefits.

I would like to brief on the major activities and achievements of the Institute during the year 2021-22.

### **HIGHLIGHTS**

- Installation and commissioning of Flow Meter Verification Facility for Central Laboratory of Legal Metrology, Ernakulam completed.
- Installation and commissioning of Thermometer Calibration Facility for Legal Metrology, Ernakulam completed.
- Surveillance Audit of ISO 9001:2015 was successfully completed by M/s Bureau Veritas (India) Pvt. Ltd. and approval granted for continuation.
- National Accreditation Board for Laboratories has reaccredited FCRI for calibration and testing as per ISO/IEC 17025:2017 after assessment.
- Annual maintenance activities at the flow lab of Regional Reference Standard Laboratory, Bangalore were undertaken and operation of the equipment demonstrated.
- Order worth Rs.23 lakh received from M/s ISRO Propulsion Complex, Mahendragiri for flow calibration services for a period of two years.
- Facilities for testing high flow control valves and electro mechanical injection valves were setup and valves used in the aerospace industry were tested at the facilities.
- A Severe Accident Test Facility has been setup to qualify the instrumentation parts employed in nuclear power plants as per requirement from M/s NPCIL and two valves tested for severe accident conditions.
- Model Approval Tests were conducted on truck mounted flow computer and LNG Dispenser and reports submitted to Director, Legal Metrology.
- Experimental studies were conducted on the mechanical performance of an 800 mm bellow at varying flow rates for M/s IGCAR.
- Lot Acceptance Testing of water meters for four water boards from Karnataka, Odisha, Maharashtra and Gujarat were conducted.
- Vetting of gas reconciliation methodology and formula/factors used was completed for M/s Green Gas Ltd., Lucknow and recommendations given for improvement.

- Dynamic Response Testing on 14 inch control valve performed as per M/s NPCIL requirements for M/s RK Controls Instruments Pvt. Ltd.
- Consultancy was successfully carried out for automated DAS checkout system for space flight valve testing for M/s Chakradhara Aerospace and Cargo Pvt. Ltd.
- FCRI attended online BIS standards committee meeting on formulation of draft Indian Standards on diaphragm gas meters used for natural gas measurement and suggested modifications/new additions based on FCRI experience in testing & calibration of natural gas meters.
- Two online ITEC training programmes were conducted and six online training programmes designed and implemented for industry. Customised online training was conducted for six organisations during the period. A total of 160 participants benefitted from the training. Online internship programme was conducted for students of IIT Palakkad.

## **INITIATIVES**

### **LOTUS project**

FCRI has partnered with IIT Guwahati and IIT Mumbai in a project funded by European Union and DST. The project is named LOTUS – LOw - cost innovative Technology for water quality monitoring and water resources management for Urban and rural water Systems in India. The work is in progress.

### **Project on possibilities of improving the efficiency of the dewatering pump ‘Petti and Para’**

A project to improve the efficiency of dewatering pump system used in low lying paddy fields of kole lands of Kuttanad, Thrissur and Malappuram was undertaken at FCRI. Efficiency of the suggested axial flow pumps was found to be three times more than the conventional pumps used by the farmers earlier. The pumps were installed at site and are working satisfactorily, resulting in savings for the agriculturists.

### **Online/remote witnessing of calibration/testing**

Considering the Covid pandemic situation, FCRI has made suitable arrangements for the remote witnessing of calibration/testing of flow products for its customers.

### **Development of Test Facilities**

- A facility for testing of electromechanical injection valves was implemented at the High Pressure High Flow Test Facility of FCRI to cater to the requirement from M/s Liquid Propulsion Systems Centre and Brahmos Aerospace Thiruvananthapuram Ltd.
- A Severe Accident Test Facility to qualify the instrumentation parts employed in nuclear power plants was setup to create the temperature, pressure and humidity requirements set for the test profile as per M/s NPCIL requirements.

### **Vibration Endurance Shaker (VES)**

Work order for the project support and consultancy services for procurement, erection and commissioning of Vibration Endurance Shaker (VES) is expected to be released by M/s ATVP. Construction of the General-Purpose Laboratory Building to accommodate Vibration Endurance Shaker Facility has been initiated. The project is for the installation of a Vibration

Endurance Shaker worth Rs.7 crore funded by ATVP (Ministry of Defence), which will be indigenously developed with BARC expertise and will be installed at FCRI.

### **TECHNICAL PAPERS PUBLISHED**

The following papers were published/presented in the reporting year 2021-22:

- “Flow Estimation by Flow Induced Vibration of Bluff Bodies”, Journal of Applied Fluid Mechanics. Vol.15, No.5, pp.1465-1476, 2022.

### **LABORATORY ACTIVITIES**

In **Water Flow Laboratory (WFL)** calibration of 1030 flowmeters and testing of 200 control valves were conducted for various industrial sectors. Some of the activities include:

- Modal approval of LNG dispenser was completed for M/s INOX India Pvt. Ltd., Gujarat
- Testing of a 350 mm non-return valve for M/s Vulcan Valves Pvt. Ltd., Hyderabad at different orientations and varying flow rates
- Evaluation of flow nozzles as per ASME PTC-6
- Lot acceptance testing on water meters of sizes 200 mm to 300 mm
- Pressure drop testing on Y type strainers and basket strainers
- Testing of valves with different trim modifications and cage assemblies

**Centre for Water Management (CWM)** has offered its services to various water boards and water meter manufacturers in quality assurance of water meters. More than 4100 water meters were tested for various water boards as part of lot acceptance testing and endurance testing. Life cycle testing of 35 sets of water meters, which includes 23 sets under model approval programme of FCRI, was also conducted. Static magnetic field testing of water meters and automated meter reading testing were also carried out. Onsite calibration of flow meters of sizes 900 mm to 1000 mm was performed for government water supply boards. Validation of water meter test facility of New Tirupur Area Development Corporation Ltd. was assessed and certified for compliance as per relevant standards.

In the **Large Water Flow Laboratory (LWFL)**, a total of 34 flow products were calibrated/ tested. The testing/calibration activities done in Large Water Flow Laboratory include electromagnetic flow meters ranging from 400 mm to 3000 mm, flow nozzles of 650 mm diameter, hydraulic friction loss testing of butterfly valves of sizes 50 mm to 150 mm.

In **Oil Flow Laboratory (OFL)**, certification of more than 330 flow meters were done for various industrial sectors. Major customers include leading companies from oil & gas sectors, process industries, automotive industries, public sector companies, flow meter manufacturers and end users.

In **Air Flow Laboratory (AFL)**, more than 820 flow meters/flow products were calibrated/ tested during the period. Major customers include all leading companies from oil & gas



sector, automotive industries, natural gas sector, pharmaceutical sector, environmental sectors, etc.

In **Air Flow Laboratory (20 bar - HPTF) and Wind Tunnel**, 440 flow meters/flow products were calibrated/tested during the period. Major customers include all leading companies from oil & gas sector and automotive industries. Exhaustive auditing of custody transfer meters, flow computers, pressure & temperature transmitters, gas chromatograph etc. were carried out at nine terminals of M/s Indian Oil Corporation Ltd., Chennai and mandatory recommendations and suggestions for improvement of total measurement system were given with individual audit reports.

In **Special Assignments and Projects Group (SAAP)**, around 300 special tests and 160 normal test assignments were conducted during the year 2021-22. Various customised tests viz., performance and life time assessment of flow elements, fugitive emission studies on valves, cryogenic testing on valves, fire testing on valves, LOCA, MSLB and severe accident tests on various item for BARC/NPCIL, special tests on valves as per BARC specifications, life cycle tests on metallic and rubber hoses, metallic bellows with external pressure were carried out.

In **Physical Standards Laboratory (PSL)**, during the year, assignments covering dimensional, mass, volume, density, viscosity, pressure, torque and force calibration were taken up in the laboratory for various customers. Dimensional verification of orifice meter installations at site was conducted for M/s IOCL. Onsite calibration of weighing balances and pressure gauges was completed for various organisations in Kerala and Tamil Nadu. Dimensional, torque and pressure instruments were calibrated for three overseas customers.

In the **Environmental Qualification Laboratory** assignments were carried out for various sectors like automobile, railway, communication, space, oil & gas, defence etc. Testing activities of EQL include vibration testing, acoustic measurement, strain gauging, seismic testing, IP and thermal testing. Calibration activities of EQL include calibration of mechanical parameters such as vibration, acoustic and sound. Type approval of diesel generator sets for noise qualification, evaluation of noise characteristics and acoustic performance, seismic qualification are other areas where the lab has catered to customers.

The **Electro Technical and Thermal Calibration Laboratory (ETL)** has calibrated around 460 electrical/electronic instruments/thermal calibrations. It also undertook site calibration assignments. Installation and commissioning of Clinical Thermometer Verification Facility for Legal Metrology, Ernakulam was completed.

Major activities in the **Data Acquisition Laboratory and Multiphase Flow Facility** include consultancy for automated DAS checkout system for space flight valve testing for M/s Chakradhara Aerospace and Cargo Pvt. Ltd., model approval testing of truck mounted flow computer for M/s IDEX India Pvt. Ltd., as per OIML R117, dynamic response testing on pneumatic actuated control valves for M/s R K Controls Instruments Pvt. Ltd., Mumbai.

In the **Computational Fluid Dynamics (CFD) Department**, simulations were carried out for design validation, design optimization, research and development of flow elements, flow

systems, etc., using FLUENT, finite volume based CFD software package. CFD analysis of a 350NB basket filter was performed to find out the pressure drop and perform design modification.

The **Training Department** has organized two online ITEC training programmes on “Water Transmission and Distribution Engineering and Calibration Techniques” and “Calibration Techniques and Uncertainty Budgeting of Water Flow Meters”. e-Courses on “Natural Gas Custody Transfer”, “Metrology, Pressure, Temperature Measurements and Calibration”, “City Gas Distribution Flow Metering and Reconciliation”, “Advanced Water Flow Measurement & Instrumentation - Principles and Practice”, “Advanced Air Flow Measurement & Instrumentation - Principles and Practice” and “Liquid Hydrocarbon Flow Measurement and Custody Transfer” were also conducted for the Indian industry. Customised online training programmes were conducted for Global Industrial Services LLC (Muscat), Indian Oil Corporation Ltd. (Chennai), Mangalore Refinery & Petrochemicals Ltd., Cummins Technologies India Pvt. Ltd. and Pipeline Management Services Pvt. Ltd. (Mumbai). An online internship for 18 students from IIT Palakkad was also conducted during the period.

#### **ACKNOWLEDGEMENT**

Before I conclude, I would like to place on record my appreciation to the team FCRI on their good performance. I wish to express my gratitude to the Union Ministries viz., Ministry of Heavy Industries, Ministry of Finance and Ministry of External Affairs, Government of Kerala and other local authorities for their support to FCRI. I thankfully acknowledge and appreciate the unstinted support of the members of the Governing Council. Last but not least, I express our sincere appreciation to all our valued customers for giving us an opportunity to provide them our services and the excellent rapport they have maintained.

**Dr. RENUKA MISHRA**  
**CHAIRMAN**  
**GOVERNING COUNCIL**  
**FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE**

## TECHNICAL ACTIVITY REPORT

### 1. INTRODUCTION

Fluid Control Research Institute (FCRI) is an autonomous body under Government of India, Ministry of Heavy Industries. FCRI was established at Palakkad, Kerala, in 1987 with technical and financial assistance from UNDP. FCRI has full-fledged NABL accredited laboratories for the calibration/testing of flow products in water, oil and air media. It is a premier institute in our country rendering industrial services and solutions to industry. The facilities are most comprehensive for flow engineering, provide a one-stop solution for industry in India and abroad and are well utilised for sponsored research and development programmes as well as testing/calibration/evaluation of flow products. The NABL accreditation has been awarded on the basis of compliance to ISO 17025-2017 and therefore automatically approved under M/s Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation (APLAC) and International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

The Flow Laboratories at FCRI are at par with similar international facilities in Europe as routinely confirmed through regular inter-laboratory comparison programmes with National Engineering Laboratory - UK, Delft Hydraulic Laboratory - Netherlands, Denmark Tech. Institute - Denmark, NIST - USA and Czech Metrology Institute.

A major objective of the Institute is to establish research and development assistance to flow product industry and assist in upgrading quality and reliability of flow measurement and Instrumentation in our country. Higher level skill development and training of industrial personnel are also an integral activity at the Institute.

The quality assurance of flow products at FCRI are by and large carried out with reference to international standards like ISO, ISA, API, ASTM and OIML.

### 2. FCRI'S ACTIVITIES

- Quality and reliability assessment of flow meters, control valves and other flow elements.
- National and international training programmes for foreign nationals under ITEC Scheme of Government of India and self-financing schemes.
- Special tests on components/valves used in nuclear power projects.
- Research and development initiatives in flow engineering and fluid mechanics, development of flow metering techniques and technology transfer.
- Auditing of oil/gas metering stations & calibration at site.
- Execution of projects sponsored by government agencies and private industries including multi-consortium projects.
- Standardization and "Model Approval" evaluation of flow elements as per OIML R-117 (Legal Metrology) standards.

- Testing and calibration of equipment for metrological parameters, pressure, electrical parameters, temperature and noise & vibration.
- Software development, CFD activities and MIS applications for process, oil & gas industries, water distribution utilities.
- Study and analysis of water distribution networks.
- Large pipe and duct flow measurement at site.
- Certification of water meters.
- Assisting water distribution bodies in the bidding and equipment selection.
- On-site measurement/verification of flow parameters.
- Field efficiency testing of hydraulic power turbines.
- Assisting Legal Metrology Department in the upgradation of manpower for flow measurement.
- Certification of generators for noise emission control.

### **3. VISION and MISSION**

#### **Vision**

- To be a globally renowned and reliable service provider in fluid flow technology.

#### **Mission**

- Perform evaluation of flow products with world class, accurate and reliable technology for statutory bodies, manufacturers and end users in compliance with globally accepted standards and practices.
- Act as a solution provider of flow and related problems.
- Conduct research programs for technology development/new products and solutions.
- Act as a national standard for fluid flow.
- Disseminate specific knowledge to working professionals and students in India and abroad.
- Expand the sphere of influence by venturing into new areas and services with appropriate strategies.
- Increasing the visibility of FCRI.

#### **Strategy**

- To pursue continuous efforts for enhancing facilities and expertise to meet the increasing national and international demands.
- To develop business strategies with prudent investments which will ensure reasonable return on investment.
- To maintain cost efficiency in the activities through professional management of resources to ensure delivery of services to the customers at affordable price.
- Maintain integrity and confidentiality of all activities.



- Action plan for implementation of a policy to sustain and upgrade expertise with due assessment of the age pattern of employees.

#### **4. QUALITY POLICY**

Fluid Control Research Institute commits to “Customer Delight” by:

- Providing Quality services by systematic continuous improvement in all facets of its activities.
- Providing credible, dependable and traceable measurement services meeting or surpassing customer expectation.
- Sharing technical expertise in projects.
- Designing and developing specialized flow products at competitive price.
- Affording opportunities for continuing education and training of employees.
- Training the customers to enhance their competence.
- Committing to implement, maintain and improve the Quality Management System conforming to ISO 9001-2015, 14001-2000 and 17025-2017.

#### **5. ACCREDITATIONS & RECOGNITIONS**

- NABL [National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories] – under ISO 17025 norms for calibration/testing of fluid flow products, mechanical, electro-technical and thermal calibration.
- BIS [Bureau of Indian Standards] – for testing samples of products like water meters under BIS certification mark scheme.
- DST [Department of Science & Technology] – as R&D Institute in fluid flow measurement.
- Underwriters Laboratories Inc., USA - for testing firefighting equipment & product safety certification.
- W&M [Department of Weights & Measures] – conducting “Model Approval” tests as per OIML Standard for flow and volume measuring instruments.
- Central Pollution Control Board - certification of petrol and kerosene generator sets for implementation of noise limits.
- CCE [Chief Controller of Explosives, Nagpur] – to conduct tests on safety relief valve at FCRI (as per ASME/API).
- IFE [Institution of Fire Engineers, New Delhi] – for hydraulic qualification tests on firefighting equipment.
- Ministry of External Affairs - for conducting technical training programmes for foreign nationals in the field of fluid flow measurement & control techniques and oil flow measurement under ITEC.
- Nmi, The Netherlands certified 20 bar Closed Loop Air Test Facility.
- Nuclear Power Corporation of India Ltd. – for seismic analysis of power plant equipment.

## 6. PERFORMANCE HIGHLIGHTS 2021-22

- Installation and Commissioning of Flow Meter Verification Facility for Central Laboratory of Legal Metrology, Ernakulam completed.
- Installation and commissioning of Thermometer Calibration Facility for Legal Metrology, Ernakulam completed.
- Order worth Rs.23 lakh received from M/s ISRO Propulsion Complex, Mahendragiri for flow calibration services for a period of two years.
- Annual maintenance activities at Regional Reference Standard Laboratory Bangalore undertaken and operation of the equipment demonstrated.
- Order received from LPSC Bangalore for carrying out comprehensive AMC for a period of 3 years, on three data loggers supplied by FCRI.
- Model approval tests of LNG Dispenser carried out for M/s Inox India Pvt. Ltd., Gujarat.
- Model approval testing of truck mounted flow computer for M/s IDEX India Pvt. Ltd., Gujarat was completed as per OIML R117 norms.
- Onsite calibration of around 300 pressure gauges completed for M/s ISRO Propulsion Research Centre, Mahendragiri.
- On-site calibration of 1000 mm Averaging Pitot Tube (APT) was performed at BPCL Kochi Refinery.
- On-site AMR testing of water meter completed for a water meter manufacturer in Coimbatore.
- Onsite flow measurement was conducted on a vertical axial flow pump developed for agricultural use at Thrissur.
- Site calibration of 900 mm water meter performed for Mahindra Water Utility Ltd., Tirupur.
- Audit of 13 metering lines completed for Ennore Manali spur pipeline metering system of IOCL Chennai.
- Consultancy was successfully carried out for automated DAS checkout system for space flight valve testing for M/s Chakradhara Aerospace and Cargo Pvt. Ltd., Coimbatore.
- Testing of dredger pump was performed at installed location at Kochi for M/s Western Marine Engineering Ltd., Goa.
- DG Set testing was undertaken at M/s Kirloskar Electric Company Ltd., Karnataka and M/s JP Products, Chennai.
- NABL has reaccredited FCRI for calibration as per ISO/IEC 17025.
- NABL has reaccredited FCRI for testing as per ISO/IEC 17025:2017.
- Surveillance Audit of ISO 9001:2015 was successfully completed by M/s Bureau Veritas (India) Pvt. Ltd.
- A 16" size Nozzle for M/s GE Power Systems India Pvt. Ltd. and an 18" nozzle for BHEL were tested in accordance with ASME PTC6 2004, which is used to measure power plant efficiency.
- Around 40 special purpose valves were tested for M/s Brahmos Aerospace Thiruvananthapuram Ltd.
- Dynamic Response Testing (DRT) on 14"NB control valve was carried out for M/s RK Control Instrument Pvt. Ltd., Maharashtra as per NPCIL requirements.

- Testing of 20 numbers of breather valves was conducted for M/s ELMAC Envisafe Technologies Pvt. Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 74 mass flow meters was carried out for M/s Emerson Process Management India Pvt. Ltd.
- Calibration of gas flow analysers used for testing flow from ventilators was performed for M/s Oregon Health Care Pvt. Ltd., Karnataka.
- Hydraulic friction loss tests were conducted on different sizes of butterfly valves for M/s Advance Valves Global LLP, Uttar Pradesh.
- Testing of 350 mm non return valve to be used by M/s BARC was performed.
- Electromagnetic flow meter of 3 meter diameter was calibrated in LWFL.
- Lot acceptance testing of water meters to be installed by Bangalore Water Supply and Sewerage Board, Surat Municipal Corporation, Igatpuri Municipal Council (Maharashtra) and Water Corporation of Odisha were completed.
- Calibration of air flow meters used by Central Pollution Control Board, Calcutta was completed.
- Testing of a wind tunnel was performed for M/s BHEL, Ranipet.
- Testing of 29 valves of sizes varying from 1” to 16” was performed for M/s Mascot Valves Pvt. Ltd., Ahmedabad for BHEL Project, Trichy.
- Testing of 7 numbers of electromagnetic flow meter (hydrotest) was performed for M/s Inco Soft Systems, Chennai.
- Testing of 5 numbers of air release valve was performed for M/s Mcwane India Pvt. Ltd., Coimbatore.
- Operational test and hydraulic frictional loss tests on 6 numbers of butterfly valves of sizes 50 mm to 150 mm were performed for M/s Advance Valves Global LLP, Noida.
- CFD modeling and simulation of two 20 inch basket filters was carried out to find the pressure drop.
- Training programme on “General Safety, Fire Safety & First Aid” was conducted through National Safety Council, Kerala Palakkad Chapter for the trainees and contract employees.
- Samvidhan Divas was celebrated by reading the Preamble to Indian Constitution.
- A proposal worth Rs.32 lakh for testing of gas flow meters was submitted to M/s Itron India Pvt. Ltd., Noida.
- The draft Indian standard of IS 14439 forwarded by BIS PGD 26 P committee for comments was studied and comments/suggestions regarding maintaining ambient conditions during calibration and testing of gas volume meters to be incorporated in the forthcoming new standard were forwarded to BIS for necessary incorporation.

## **7. INITIATIVES**

### **7.1 LOTUS (LOW-cost innovative Technology for water quality monitoring and water resources management for Urban and rural water Systems in India)**

FCRI has partnered with IIT Guwahati and IIT Mumbai in a project funded by European Union and DST. The project is named LOTUS – Low-cost innovative Technology for water

quality monitoring and water resources management for Urban and rural water Systems in India. The study would be conducted at Guwahati and is expected to be a model for other cities as well. Project interactions with partnering organisations IIT Guwahati and IIT Mumbai continued in the current year. The work is in progress.

### **7.2 Project on possibilities of improving the efficiency of the dewatering pump '*Petti and Para*'**

A project to improve the efficiency of dewatering pump system used in low lying paddy fields of Kole Lands of Kuttanad and Malappuram was undertaken at FCRI. The problem with the existing system was that the efficiency was low at around 18 to 22 percent and had high maintenance cost. Two axial flow submersible pumps were studied for performance in FCRI, to be used as alternatives to the *Petti and Para* pumps currently being used. Efficiency of the axial flow pumps was found to be more than 65 percent and the pumps were installed at site and are working satisfactorily resulting in savings for the agriculturists.

### **7.3 Online/remote witnessing of calibration/testing**

FCRI has made suitable arrangements for the remote witnessing of calibration/testing of flow products for its customers. Training activities have also been modified and made online to facilitate efficient, safe, and cost-effective knowledge transfer. Overview of lab facilities and testing and calibration demonstrations were also conducted online.

### **7.4 Development of test facilities**

- A facility for testing of electromechanical injection valves was implemented at the High Pressure High Flow Test Facility of FCRI to cater to the requirement from M/s Liquid Propulsion Systems Centre and Brahmos Aerospace Thiruvananthapuram Ltd.
- A Severe Accident Test Facility to qualify the instrumentation parts employed in nuclear power plants setup to create the temperature, pressure and humidity requirements set for the test profile as per NPCIL requirements.

### **7.5 Project for Vibration Endurance Shaker (VES)**

Work order for the project support and consultancy services for procurement, erection and commissioning of Vibration Endurance Shaker (VES) is expected to be released by M/s ATVP. Construction of the General Purpose Laboratory Building to accommodate VES Facility has been initiated. The project is for the installation of a Vibration Endurance Shaker (VES) worth Rs.7 crore funded by ATVP, which will be indigenously developed with BARC expertise and will be installed at FCRI.



## 7.6 Swachhta Pakhwada

As part of activities related to “Swachhta Pakhwada” the following programs were implemented:

**Reduction in use of Plastic:** A conscious effort to reduce usage of single-use-plastics was taken up and has been implemented effectively.

**Disposal of e-Waste:** A procedure for disposal of e-wastes like obsolete computers, printers, electronic and electrical items was initiated.

**Towards Paperless office:** A constant effort to reduce paper usage in FCRI has been taken up monitoring usage and by implementing digital documentation for many critical applications.

## 8. PAPERS PUBLISHED

- Tamil Chandran, T.Suthakar, K.R.Balasubramanian, S.Rammohan “Flow Estimation by Flow Induced Vibration of Bluff Bodies”, Journal of Applied Fluid Mechanics. Vol.15, No.5, pp.1465-1476, 2022.  
[https://www.jafmonline.net/article\\_2080.html](https://www.jafmonline.net/article_2080.html).

## 9. DEPARTMENTS

### 9.1 WATER FLOW LABORATORY

#### Summary of flow products evaluation

During the year 2021-22, 200 control valves were tested and 1030 flow meters were calibrated.

#### Major Customers

Customers include leading companies from oil & gas sectors, process industries automotive industries, public sector companies, flow meter and valve manufacturers, etc. Some of the customers who had availed of the services were: M/s ONGC, HPCL, IOCL, BPCL, GAIL, BHEL, GE Oil & Gas India Pvt. Ltd., Emerson Process Management (India) Pvt. Ltd., Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd., ABB India Ltd., Yokogawa India Ltd., Star-Mech Controls (I) Pvt. Ltd., Instrumentation Ltd., Severn Glocon Valves Pvt. Ltd., Emerson Process Management Chennai Pvt. Ltd., Control Component India Pvt. Ltd., L&T Valves Ltd., LPSC, Hindustan Aeronautics Ltd., ISRO, etc.

## **Projects**

### **Technical Evaluation for alternative option for “Petti and Para”**

Locally made propeller pump, known as ‘Petti and Para’ used for dewatering of low-lying Kole Lands of Kuttanad and Malappuram are in use since last sixty five years. The efficiency of such pumping systems is very low at around 18 to 22 percent and its annual maintenance cost is very high. The main objective of the project was research and development activity, to develop an energy efficient and maintenance free pumping system to replace *petti* and *para*. As part of the activities, two suitable submersible vertical axis pumps were identified, procured its major components and other components were designed and fabricated. After design fabrication and assembly, its performance was tested and evaluated at the flow laboratory of FCRI and at the field at Aimanam, Kottayam District. It was observed that these submersible axial flow pumps consume only half the power required for the traditional *Petti-Para* system. The efficiency of these pumps obtained during performance evaluation at site was around 44 and 69 percent for two different models.

### **Testing of non-return valve**

As a part of testing of 350 mm of Non-Return Valve (NRV), forward and reverse flow test was carried out in vertical and inclined orientation of valve. The test was conducted at various flow rates. The static pressures and differential pressures at various locations were logged during test runs. The test was conducted with main flap fixed at a particular angle throughout the test. The angle was fixed by changing counter weight values during each run. Flow test was carried out at reverse conditions with single inlet (24”) and single outlet configuration (14”). The NRV was supplied by M/s Vulcan Valves Technologies Pvt. Ltd., (VVTPL) Hyderabad. The test was conducted in presence of M/s BARC officials and M/s VVTPL.

### **Model Approval Programme**

As part of model approval programme, the testing of LNG dispenser was carried out for M/s INOX India Pvt. Ltd., near Narmada Colony, Panchmahal, Gujarat. The accuracy test, repeatability test and endurance run for 100 hours were carried out on LNG Dispenser as a part of model approval programme. The model approval programme was completed with two stages at site. The dispenser was tested in liquid nitrogen medium at site.

### **Evaluation of flow nozzles as per ASME PTC-6**

- Calibration of throat tap flow nozzle of size 20” was carried out for M/s L&T MHPS Turbine Generators Pvt. Ltd., Gujarat in strict accordance with ASME PTC6 2004. The calibration was performed individually on four taps above one million throat Reynolds Number.
- Calibration of throat tap flow nozzle was carried out for M/s Toshiba TJPS C&ME NTPC Kudgi (3x800MW) Project in strict accordance with ASME PTC6 2004.

### **Other flow product evaluations**

- Lot acceptance tests was conducted on water meters of size 200 mm to 300 mm for M/s BWSSB. The water meters were supplied by M/s M.M. Export Enterprises, Bangalore.
- Pressure Drop Testing on Y type strainers and basket strainers at clean condition was conducted for M/s Sun Gov Engineering Pvt. Ltd., Chennai. The strainer was tested for Jawaharpur 2 x660 MW Project.
- Control valves from M/s Advanced Oilfield Technology Company LLC, Sultanate of Oman were tested.
- Testing of valves was performed with four different cage assembly in forward and reverse directions for M/s Neles India Pvt. Ltd.
- Ball Valves were tested for M/s Bray Controls India Pvt. Ltd. Chennai. All the valves were tested in both forward and reverse directions.
- Testing of angle valve with different trim modifications was performed for M/s Cameron Manufacturing (India) Pvt. Ltd., a Schlumberger company, Coimbatore. The testing was done for 17 openings.
- Visited M/s Western Marine Engineering, Cochin for dredger pump testing.

### **NABL audit**

Assessment of fluid flow testing facility as per ISO17025:2017 was successfully completed.

## **9.2 CENTRE FOR WATER MANAGEMENT (CWM)**

Nearly 4750 numbers of water meters were tested in CWM for various water boards and manufacturers in India. 4100 water meters were tested for various water boards, as part of lot acceptance testing and endurance testing. 23 lifecycle testing of water meters were conducted under Model Approval Programme (MAP) of FCRI and 12 life cycle testing for various manufacturers and suppliers.

### **On-site calibration of 1000 mm Averaging Pitot Tube**

On-site calibration of 1000 mm Averaging Pitot Tube (APT) was performed at M/s BPCL Kochi Refinery, Kochi, using clamp-on ultrasonic flow meter. The APT was installed in the raw water pumping line to the M/s Bharat Petroleum Corporation Ltd., Kochi Refinery.

### **AMR testing of water meter at site**

AMR (Automated Meter Reading) testing of DN 15 water meter has been performed at M/s McWane India Pvt. Ltd., Coimbatore as part of Model Approval Testing for Legal Metrology. Testing was performed in the gravimetric test facility of the customer and the meter readings were taken from the cloud server.

### **Static magnetic field testing of water meters**

The effect of static magnetic field on performance of water meters were conducted in Centre for Water Management. The study was conducted in electromagnetic water meters of various sizes for M/s Larsen and Toubro Constructions, Pune.

### **On-site calibration of a 900 mm ultrasonic flow meter**

900 mm ultrasonic flow meter in the pumping main of M/s Mahindra Water Utility Ltd., Tirupur was calibrated at site.

### **AMR testing of water meter**

Automated Meter Reading of water meter of make Itron was conducted in the CWM Laboratory. Remote reading of AMR water meter in dry condition, remote reading of AMR water meter in submerged condition, remote reading with different temper alarms for back flow, magnet and physical damage, response time of AMR reading on meter reading device, real index test, visual inspection of AMR water meter and its AMR system along with its software and demonstration of uploading/transmission of readings from meter reading device to web server were performed.

### **Onsite calibration and certification of water meter test facility of New Tirupur Area Development Corporation Ltd., Tamil Nadu.**

The water meter test facility of New Tirupur Area Development Corporation Ltd., Tirupur, which was installed and operated by M/s Mahindra Water Utilities Ltd. was assessed and certified for its compliance as per IS 6784 and ISO 4064:1999 standards. The facility can perform routine testing of 15 mm to 100 mm water meters. The references, a 200 litre and a 2000 litre SS volume tanks, were calibrated on-site using 1 inch coriolis mass flow meter as per Section 6.5 API MPMS 4.4 Tank Provers. The test bench were certified based on the compliance with IS/ISO standard and also by witnessing the testing of water meters.

### **Onsite discharge measurement of submersible axial flow pump set**

The pump was tested at its installed location at Kanjani in Thrissur. The pump discharge was measured using clamp-on ultrasonic flow meter, which was calibrated against the gravimetric system of FCRI. At site, the reference flow meter was clamped on the discharge line of the pumps for measurement of actual flow rate.

### **Testing of dredger pump**

Testing of dredger pump was performed at it installed location at Kochi for M/s Western Marine Engineering Ltd., Goa. Pump discharge was measured using clamp-on ultrasonic flow meter at various delivery heads. The test was witnessed by officials from Irrigation Department, Government of Kerala.



### **9.3 OIL FLOW LABORATORY (OFL)**

#### **Summary of flow product evaluation**

Third party certifications were done for more than 330 flow meters for various flow product manufacturers, oil industries and process industries.

#### **Major Customers**

Customers include all leading companies from oil & gas sectors – M/s ONGC, IOCL, BPCL, Automotive Industries – M/s ARAI, ICAT, Ashok Leyland, Nissan, public sector companies like M/s BEML, flow meter manufacturers – M/s GE India Industrial Pvt. Ltd., Emerson Process Management (India) Pvt. Ltd., Endress + Hauser (India) Pvt. Ltd., Toshniwal Hyvac Pvt. Ltd., ABB India Ltd., Yokogawa India Ltd., end users - Air Force Station - Bidar, Air India Engineering Services Ltd., Hindustan Aeronautics Ltd., etc.

#### **Major activities**

- Positive displacement flow meters were calibrated for M/s Hectronic India Retail & Parking Automation Lab, Karnataka.
- Mass flow meters were calibrated for M/s Research Design & Standard Organization, Lucknow.
- Mass flow meters were calibrated for M/s ONGC, Mumbai.
- Mass meter flowmeter of size 1/2" were calibrated for M/s ICAT, Haryana.
- Mass flow meters were calibrated for M/s Kosan Krisplant India Pvt. Ltd., Bathinda.
- Positive displacement flow meter was calibrated for M/s Eastern Petro Technologies (India) Pvt. Ltd., Kakinada.
- Seven Turbine flow meters were calibrated for M/s Hindustan Aeronautics Ltd., Koraput.
- Mass flow meters were calibrated for M/s The Automotive Research Association of India, Pune.
- Positive displacement flow meter was calibrated for M/s Godrej and Boyce Mfg. Co Ltd., Chennai. The end user was Arabian Calibration Dev. Rep. Co. LLC, Dubai.
- Mass flowmeters were calibrated for M/s Endress+ Hauser, Mumbai. The end user was IOCL.
- Mass flow meters were calibrated for M/s Kirloskar Oil Engines Ltd., Pune.
- Turbine flow meters were calibrated for M/s Oil & Natural Corporation, Mumbai.
- PD meters were calibrated for M/s Gascord Oil Field Maintenance & Operations, Abu Dhabi.
- Turbine flow meters were calibrated for M/s Hindustan Aeronautic Ltd., Koraput.
- Mass flow meters were calibrated for M/s Franklin Instrument Maintenance & Erection Techs Pvt. Ltd., Chennai. The end user was Chennai Petroleum Corporation.
- Turbine flow meters were calibrated for M/s Cummins Technologies India Pvt. Ltd.

## **Projects**

Completed setting up of flow meter verification facility for CLLM Ernakulam. Three trolley mounted Positive displacement flow metering skids and one mass flow meter skid were supplied to CLLM, Kakkanad, Cochin after calibration at FCRI.

## **Site Assignments**

Visited Regional Reference Standard Laboratory (RRSL), Bangalore as part of annual maintenance contract. The reference mass flow meters were taken to FCRI and calibrated and reassembled to the RRSL test rig. Zeroing of the mass flow meter were done and the checked the operation of the facility. The operation of the facility was explained and demonstrated to Deputy Director, Legal Metrology and team. Original calibration certificates of flow meters, pressure transmitters and RTD were handed over.

## **Other activities**

Assessment of fluid flow testing facility as per ISO 17025 was completed successfully.

## **9.4 AIR FLOW LABORATORY (AFL)**

### **Summary of flow products evaluation**

About 820 flow meters/flow products were calibrated/tested in Air Flow Laboratory during the period 2021-22.

### **Major Customers**

Customers include all leading companies from Oil & Gas sector, Automotive Industries like M/s Mahanagar Gas Ltd., GAIL, Air Force, ARAI, Bosch Ltd., Honda Motor Cycle and Scooter India Pvt. Ltd., VE Commercial Vehicles Ltd., BHEL, Air India, Raychem RPG Pvt. Ltd., Genus Power Infrastructures Ltd., Kirloskar Oil Engines, Indraprastha Gas Ltd., Mahindra & Mahindra Ltd., Greaves Cotton Ltd., Wadegati Lab Equipment Pvt. Ltd., Maruti Suzuki India Ltd., Hindustan Aeronautics Ltd., Ashok Leyland, ELGI Equipments Pvt. Ltd., Cummins Technologies India Pvt. Ltd., Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd., Eureka Industrial Equipments Pvt. Ltd., TATA Motors Ltd., AVL Technical Centre Pvt. Ltd., LPSC, BEML, GE India Industrial Pvt. Ltd, etc. Nearly 40 percent of customers were from the automobile sector, 30 percent from Natural Gas sector, 20 percent from pharmaceutical sector and remaining 10 percent from manufacturers, environmental sectors and various other industries.

### **Major calibration/tests**

- Calibration of 31 numbers of 4" & 6" Flow Sonix mass flow meters/blow by meters for M/s Cummins Technologies India Pvt. Ltd., Pune.

- Calibration of 5 numbers of 4" & 6" mass flow meters for M/s International Centre for Automotive Technology, Pune.
- Calibration of 7 numbers of Rotameters for M/s Hindustan Aeronautics Ltd., Bangalore.
- Calibration of 5 numbers of 6" NB Insertion type thermal mass flow meters for M/s Atlas Copco India Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 6" NB ultrasonic flow meter for M/s Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 12 numbers of 2" to 4" mass flow meter/exhaust flow meters for M/s AVL Technical Centre / AVL India Pvt. Ltd., Gurgaon, Haryana.
- Calibration of 9 numbers of Rotameters for M/s INS Dega, Andhra Pradesh.
- Calibration of 23 numbers of 2", 3", 4", 6" & 8" turbine/RPD flow meters for M/s Gail India Ltd., Bangalore/Kochi.
- Calibration of 24 numbers of Rotameters for M/s Wadegati Lab Equipment Pvt. Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 60 numbers of diaphragm gas meters for M/s Raychem RPG Pvt. Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 5 numbers of Smooth approach orifice/mass flow meter/LFE/CFO for M/s Tata Motors Ltd., Pune.
- Calibration of 8 numbers of mass flow meter/LFE/blow by meter for M/s Mahindra & Mahindra Ltd., Chennai.
- Calibration of 4 numbers of smooth approach orifice/diaphragm gas meters for M/s Maruti Suzuki India Ltd., Gurgaon.
- Calibration of 2 numbers of 10" ultrasonic flow meters for M/s GE Oil & Gas India Ltd., Pune.
- Calibration of 5 numbers of smooth approach orifice/LFE/CFO for M/s Bajaj Auto Ltd., Pune.
- Calibration of 8 numbers mass flow meter/laminar flow element/blow by meters for M/s Simpson & Co Ltd., Chennai.
- Calibration of 24 numbers of diaphragm gas meters for M/s Mahanagar Gas Ltd., Maharashtra.
- Calibration of 5 numbers of 6" & 4" mass flow meters/smooth approach orifice for M/s Ashok Leyland, Hosur.
- Calibration of 3 numbers of mass flow meters for M/s Automotive Research Association of India, Pune.
- Calibration of 3 numbers of 6" & 8" mass flow meters for M/s BEML, Mysore.
- Testing of diaphragm gas meters for various tests as per BS EN 1359 for M/s Raychem RPG Pvt. Ltd., Pune.
- Calibration of 8 numbers of 2" to 6" flow nozzles for M/s ELGI Equipments Ltd., Coimbatore.
- Testing of 3 numbers of 3" to 10" air release valves for M/s McWane India Pvt. Ltd., Tamil Nadu.
- Calibration of 7 numbers of blow-by-meter/mass flow meter/smooth approach orifice for M/s Royal Enfield, Chennai.
- Testing of blower for M/s KPT Industries Ltd., Maharashtra.

- Calibration of 6" & 1" laminar flow elements for M/s Toyota Kirloskar Motor Pvt. Ltd., Karnataka.
- Calibration of 6" & 1" laminar flow elements for M/s Hyundai Motor India Pvt. Ltd., Kancheepuram.
- Part type approval test on diaphragm gas meters as per BS EN 1359: 2017 for M/s Genus Power Infrastructures Pvt. Ltd., Jaipur.

#### **Participation in standard committee meetings.**

Attended online BIS standards committee meeting on formulation of draft Indian standards on diaphragm gas meters used for natural gas measurement and suggested modifications/new additions based on FCRI experience in testing & calibration of natural gas meters.

### **9.5 CNG LABORATORY**

#### **System audit of custody transfer metering lines for Indian Oil Corporation Ltd., Chennai**

Letter of Acceptance was received by FCRI for System audit of 13 numbers of Ennore Manali spur pipeline metering systems of IOCL Chennai. Post audit presentation and individual reports were submitted. Detailed audit activities were conducted as per AGA 7, AGA 9, AGA 8 and ISO 6976. Audit items/activities include flow meter, field transmitters, calibration reports, reference standard equipment, loop checking, flow computers, physical installation, internal inspection, gas chromatograph, assessment of uncertainties, API compliance, conformity of metering system design, installation, calibration, flow computation and recommendations for improvement.

#### **Gas reconciliation for M/s Green Gas Ltd., Lucknow**

Letter for Award for hiring of consulting agency for vetting of gas reconciliation methodology and formula/factors used was received from M/s Green Gas Ltd. (M/s GGL), Lucknow. FCRI technical team visited M/s Green Gas Ltd. and the various activities were carried out including:

- Visit to upstream gas supplier terminal and scrutiny of the gas property data of gas chromatograph.
- Field visits to typical mother, booster and DRS stations.
- Analysis of the maximum flow rates encountered and applicability of calibration certificates.
- Scrutiny of calibration certificates of mass flow meters and RPD meters.
- Collection of field flow meter data of DRS, commercial and industrial customers.
- Verification of gas reconciliation methodology and formula/factors used.
- Revision of cylinder stock calculations incorporating compressibility factors.
- New equations for estimation of gas leakage during hole puncture, pipeline rupture and flushing of new connections.

- Fugitive emission factors for different CGD components.
- Third party incidents and flushing using revised data and equations.
- PNG reconciliation has improved by about 9.2 percent and total reconciliation by about 2.14 percent after accounting for emission, LUAG can be further improved by reducing the uncertainties in individual parameters.
- Recommendations have been given covering all aspects of CGD operations, measurements, estimation of various quantities in LUAG, uncertainties and LUAG gas computations, control, and mitigation of LUAG.

### **Training Courses – Lectures**

- Delivered lecture on uncertainty estimation as per NABL guidelines and traceability for e-course on “Metrology, Pressure, Thermal and Electro Technical Measurements” for M/s Global Industrial Services, Muscat.
- Delivered lecture for e-training course on “Flow metering & Calibration” conducted during 15-16 July 2021.
- Delivered lecture for e-training course on “Metrology, Pressure, Thermal and Electro Technical Measurements and Calibration” conducted during 22–23 July 2021 for M/s MRPL-IOCL.
- Delivered lectures for e-global course on “Natural Gas Custody Transfer” conducted during 6-7 October 2021.
- Exclusive on-premise/e-training for 2 days for M/s IOCL, Chennai.

## **9.6 ENVIRONMENTAL QUALIFICATION LABORATORY (EQL)**

### **Testing**

Testing activities of EQL include vibration testing, acoustic measurement, strain gauging, seismic testing, IP and thermal testing.

### **Vibration testing**

Major customers for vibration testing are railway subassembly manufactures, aerospace suppliers, defence suppliers. Testing is performed as per IEC 61373, JSS 55555 and ASTM standards for package validation testing. Major customers during the year were: M/s L&T - Coimbatore, Defence Machinery Design Establishment, MAK Controls and Systems (P) Ltd. - Coimbatore, Trolex India Pvt. Ltd. - Bangalore, Suzlon Energy Ltd. - Coimbatore, Souriau India Pvt Ltd. - Coimbatore, Elgi Equipments Ltd. - Coimbatore, Faiveley Transport Rail Technologies – Hosur and Gilbarco Veeder Root India Pvt. Ltd. - Coimbatore.

### **Acoustic testing/measurement**

Major activities of acoustic testing consist of sound power, sound pressure measurement in the free field environment of hemi-anechoic chamber and DG set certification. Aerodynamic noise measurement of control valves is done along with

CLATF at the hemi-anechoic chamber. For sound measurement a dedicated boom has been designed and fabricated to perform sound power measurement for one of the customers. Major customers during the year were M/s NELES India Pvt. Ltd. - Maharashtra, Mahle Electric Drives India Pvt. Ltd. - Coimbatore, Pricol Ltd. - Coimbatore, SFO technologies Pvt. Ltd. - Cochin, TUV Rheinland (India) Pvt. Ltd. - Bangalore.

### **Strain measurement**

Dynamic strain measurement of control valves were done for M/s Defence Machinery Design Establishment, Hyderabad. This was done using strain gauges and measuring instruments. Measurements were done along with vibration testing. This was done on three different valves with the valve in pressurized and unpressurized condition. Testing was done in the frequency range of 3Hz to 50 Hz. As part of the project, three valves of size 50 mm, 100 mm and 150 mm were tested.

### **Seismic testing**

Seismic testing includes vibration testing at discrete frequencies, impact hammer testing and static load test as per BARC and NPCIL requirements were performed at FCRI. Major customers during the year were M/s L&T - Coimbatore, BHEL - Trichy.

### **IP & Thermal testing**

IP testing is mainly done for water meters, panel boxes and carrying cases. Thermal testing is done for electrical equipment, aerospace connectors, railway sub-assemblies and water meters. Major customers during the year were M/s VMX Hi Connectors Pvt. Ltd., Souriau India Pvt. Ltd., IDEX India Pvt. Ltd., HCL Technologies Ltd., Pricol Ltd. and water meter manufacturers.

### **Calibration**

Calibration activities of EQL include calibration of mechanical parameters such as vibration, acoustic and sound.

### **Vibration parameter**

Calibration of vibration parameters includes calibration of vibration meter, vibration analyzer and accelerometer. Major customers for the year were M/s International Centre for Automotive Technologies, KELTRON Components Complex Ltd., GE India Pvt. Ltd., ARAI, Nagman Calibration Services LLP and Pricol Ltd.

### **Acoustic parameter**

Calibration of acoustic parameters includes calibration of sound level meter, sound calibrator, piston phone, microphone, preamplifier, signal conditioner, sound source and sound monitoring system. Major customers for the year were M/s TATA Motors, ICAT,

GE India Pvt. Ltd., Jost's Engineering Company Ltd., Nagman Calibration Services LLP and Pricol Ltd.

### **Speed parameter**

Calibration of speed parameters included calibrator of contact and non-contact type tachometers, laboratory centrifuge, MST apparatus, stroboscope and speed indicators. Major customers during the year were M/s State Laboratory for Livestock - Kerala, Plantation Corporation - Kerala, MetroMac – Abu Dhabi and Scientific & Industrial Testing and Research Centre - Coimbatore.

### **Research activities**

Flow estimation by using flow induced vibration measurement was done using various shapes of bluff bodies. From the studies conducted good correlation between the estimated and actual flow rates are observed. Outcome of the research is published in a SCIE indexed reference journal.

## **9.7 ELECTRO TECHNICAL AND THERMAL CALIBRATION LABORATORY (ETL)**

### **Electrical calibration**

Electrical Calibration Laboratory is equipped with high precision electrical measuring instruments, oscilloscopes, multifunction calibrators etc. The laboratory undertakes in-house & onsite calibration of various types of electrical test and measuring instruments.

### **Thermal calibration**

Temperature Calibration Laboratory is equipped with high precision Temperature & RH calibration systems for comparison calibration of all types of contact type temperature measuring systems. Laboratory is also equipped with large fixed point cell calibration system as per ITS-90 standard.

Non-contact calibration: IR thermometer calibration scope applied for NABL 2022 Audit. Higher range reference IR calibrator (50 to 500 deg C) calibrated from NPL and Lower range reference IR calibrator calibrated internally using contact method.

Project titled "Setting up of Clinical Thermometer Verification Facility" sponsored by Legal Metrology, Ernakulam is completed. All the equipment required for the facility were installed and clinical thermometer verification was demonstrated for officers of Legal Metrology.

The laboratory undertakes in-house & onsite calibration of various types of thermal calibration and measuring instruments.

In the financial year 2021-22, ETL undertook around 460 calibration jobs to meet the requirements of around 115 clients from various industries including secondary calibration laboratories of the country. An equal number of calibration reports were also generated and dispatched to the clients.

On an average, laboratory could attend the calibration of 40 products per 10 clients per month.

## **9.8 DATA ACQUISITION LABORATORY AND MULTIPHASE FLOW FACILITY**

### **Major assignments**

Major activities of the nature of calibration, model approval testing, dynamic response testing, annual maintenance activities, consultancy, etc. were undertaken, including the following:

- Consultancy was successfully carried out for automated DAS checkout system for space flight valve testing for M/s Chakradhara Aerospace and Cargo Pvt. Ltd.
- Model Approval Testing of truck mounted flow computer for M/s IDEX Ltd. was completed as per OIML R117 norms.
- Bagged order for undertaking Annual Maintenance Contract for automation software supplied by FCRI to M/s Brahmos Aerospace Thiruvananthapuram Ltd. and completed the same.
- Detailed qualification testing of flight Valves were conducted with automated checkout system at HFCV Lab as per LPSC test procedure.
- Executed project for M/s Faiveley Transport Rail Technologies India Pvt. Ltd. on updating/tuning of software latest version of windows.
- Dynamic Response Testing (DRT) on 14" NB control valve was carried out for M/s RK Controls Instruments Pvt. Ltd. as per NPCIL requirements.
- Purchase Order was received for undertaking model approval testing for Batch Controller as per OIML R117 for M/s Avighna EPC Services.
- AMC was carried out for Data Acquisition System-1 supplied to Bipropellant Systems Group (BPSG) of LPSC Bangalore. Warranty maintenance works were carried out for DAS system-2 at BPSG during the year.
- AMC was carried out for three numbers of Data-Logger units (Model: DL Traffic 018) supplied by FCRI to Mono-Propellant Systems Division Facility at M/s Liquid Propulsions Systems Centre (LPSC) Bangalore.
- AMC was carried out for the FCRI implemented Flow Measurement Information Management System (FMIMS System) at BWSSB Pumping Stations for water transmission from Cauvery at Tataguni CWSS Stages 1, 2 & 3.
- Upgradation/calibration requirements were met for DAS systems at the different flow test Facilities at FCRI. Software updation to DAS was undertaken at CLATF, High Pressure Flow Facility of SAAP, Air Flow Laboratory, etc.
- Followed up with Water Supply Projects Division of Kerala Water Authority (KWA) regarding consultancy to KWA for SCADA for proposed new WTPs at various



locations in Kerala under KWA Projects Division. The requirement is for state-wide project consultancy over two-year period.

- Undertook air-water experiments on two-phase pressure loss variations in a generic process line. Mathematical analysis of the same has been taken up with reference to process inspection in chemical industry and two-phase flow loops.

## **9.9 SPECIAL ASSIGNMENTS AND PROJECT GROUP (SAAP)**

### **Summary of activities**

Around 300 special tests and 160 normal test assignments were conducted during the year 2021-22.

Following tests were conducted as per requirements for various customers:

- Cryogenic testing of valves up to 20" NB was tested from different customers.
- Fire environmental testing of valves for different customers.
- Type approval testing of fuel hoses for cryogenic applications.
- Proof of Design testing of meeting AWWA/Shell specification covering life cycle, fugitive emission, high pressure and temperature operations.
- LOCA testing of panel boxes, sensors, limit switches and instrumentation cables.
- MSLB testing of control valves and actuators.
- Thermal cycle and life cycle testing of valves for nuclear application.
- Hot cycle testing of valves.
- Burst pressure testing of different components.
- Fugitive Emission testing of valves as per API, ISO or ASME standards.

During the financial year, four new projects were started and two of them were completed. Two ongoing projects are also in different stages of completion.

These include:

- Purger model study for M/s IGCAR
- 800 NB Bellow test for M/s IGCAR
- Design and supervision of thermal test facility for BARC
- Flow Performance test for valves for M/s Nucon Aerospace Pvt. Ltd.

### **Flow performance test of valves for M/s Nucon Aerospace Pvt. Ltd.**

A scheme for testing High flow control valves with DM water as test fluid was performed for M/s Nucon Aerospace Pvt. Ltd., Hyderabad. This facility is designed for the performance evaluation of high flow control valves to verify the design parameters at 65 bar pressure and 120 m<sup>3</sup>/hr flow rate. The test fluid is DM water. Both feed check valve (FCV) and throttle valves (TV) were installed in horizontal position in the HFCV test loop at FCRI. Pressure of the test line is varied by adjusting the bypass valve in the loop. During the operation, opening and closing torque of the valve is measured by using torque wrenches. Flow rate and pressure in the test setup is noted down and the test was repeated for varying pressure in the test line.

### **Testing of electro mechanical injection valves for M/s BATL and M/s LPSC**

Liquid Propulsion Systems Centre (LPSC), Thiruvananthapuram, requested FCRI for conducting high flow tests on valves which are used to control the flow of Strontium Perchlorate into the main exhaust of polar satellite launch vehicles. The valves are actuated by a DC motor and the valve opening is controlled by a 0 to 10 V DC command signal driven through a Power Amplifier.

The Test-rig was implemented at the new High Pressure High Flow Test Facility at FCRI. The test lines for the SITVC valves would be setup by modifications to existing loop so as to meet the test requirements. The required flow will be developed by a multistage centrifugal pump. A 3" NB loop is provided for testing the valves. The flow rate through the test loop will be monitored using two flow meters. Pressure and temperature of test fluid (DM water) will be monitored by a pressure transmitter (PT) and a temperature transmitter (TT), respectively. Total 300 numbers of valves were tested for qualification test.

### **Conducting experimental studies on 800 mm bellows**

M/s IGCAR Kalpakkam awarded a project for "Conducting Experimental Studies on 800 mm Bellows in LWFL" to FCRI. A test facility was designed according to the requirement. In the experimental studies were carried out on the bellows with maximum flow rate was tried. Flow, line pressure, vibration were measured during the test. Evaluation of mechanical performance of 800 mm metallic bellows for varying flow rates including the deflection and vibration. The test medium for the experimentation was clean potable water. The operating temperature of test was ambient. During the test, experiments were conducted at different inlet pressures with maximum permissible flow in the test loop. The required flow rate and velocity in the bellows (3.3 m<sup>3</sup>/s and 6.7 m/s respectively) were simulated.

### **Severe accident test simulating rig for NPCIL**

NPCIL has requested FCRI to set up a severe accident test facility to qualify the instrumentation parts employed in nuclear power plants. This facility needs supersaturated steam environment for a duration of 7 days inside the test chamber. The MSLB facility available with SAAP was modified and automated to create the temperature, pressure and humidity requirements for the test profile. One control valve and one ON/OFF valve was tested for severe accident conditions.

## **9.10 LARGE WATER FLOW LABORATORY (LWFL) AND VALVE CAVITATION RESEARCH CENTRE (VCRC)**

### **Testing / Calibration performed**

19 flow meters of sizes 400 mm to 1500 mm were calibrated and nearly 15 valves were tested for various customers.

### **Calibration of 3000 mm EMF from M/s Krohne Marshall Pvt. Ltd., Pune**

FCRI has calibrated 11 numbers of 3000 mm diameter Electromagnetic Flow Meters. This is one of the largest ever flow meters calibrated in laboratory conditions in the world so far. The flow meters were calibrated in the Large Water Flow Laboratory of FCRI for Narmada Valley Development Authority, Government of Madhya Pradesh. These meters are to be installed in the Narmada-Kshipra River link project which is one of the prestigious projects for mitigating water scarcity in Malwa region of Madhya Pradesh. Water from River Narmada will flow into Kshipra, which is otherwise almost dry for about 40 km from its source in Ujjain.

### **FL testing of valves of sizes 4" and 2" (4 nos ) for M/s Mascot Valves Pvt. Ltd., Chennai**

Operational test and hydraulic frictional loss tests on 6 numbers of butterfly valves of sizes 50 mm to 150 mm were performed for M/s Advance Valves Global LLP, Noida. Testing was conducted in Valve Cavitation and Research Centre of FCRI. The test was carried out for UL certification of valves. M/s UL has witnessed the testing remotely.

### **Calibration of 1500 mm EMF**

One 1500 mm Electromagnetic flowmeter was calibrated for M/s Shruhi Instrumentation, Ahmedabad.

### **Calibration of flow nozzle assemblies**

Calibration of five numbers of 650 mm flow nozzle assemblies was completed for M/s Hydropneumatics Pvt. Ltd., Goa during the year.

## **9.11 COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD)**

### **CFD Analysis fluid flow problems using CFD Packages, FLUENT-6 & ANSYS FLUENT**

CFD simulations were carried out for design validation, design optimization, research and development of flow elements, flow systems, etc. using FLUENT, finite volume based CFD software package.

### **Major CFD simulations done are detailed below:**

- Single phase and two-phase simulation in globe valves.
- CFD analysis of static mixer.

- CFD simulation of flow through air vents.
- CFD simulation of 350 NB basket filter to find out the pressure drop and design modification.
- Geometric modeling of segmented ball valve at 50 % opening.
- CFD simulation of 200 NB basket filter to find out the pressure drop.
- CFD simulation in butterfly valve was carried out.
- Simulation in a pipe with multiple inlets.
- CFD Simulation of 14 inch NB basket filter to find out the pressure drop and design modification.
- CFD simulation in ball valve was carried out.
- CFD simulation of flow past vehicles to find out drag force.
- CFD modeling and Simulation of a few 20 inch basket filters to find out the pressure drop.
- CFD modeling and Simulation of pipe system upstream of the basket filters to find out the flow profile.
- 3D steady simulation of fluid flow in single ultrasonic flow meter path are carried out to compute the flow velocity.
- Flow simulation for pipe system with manhole.
- Flow simulation for pipe manifold to find out flow rate in each outlet.

Research works on pressure recovery factor determination of globe valve having circular apertures at different openings and flow characteristics study of nozzle are currently being carried out using CFD.

## **9.12 PHYSICAL STANDARDS LABORATORY (PSL)**

During the year 2021-22, the revenue generation of the Physical Standards Lab was Rs.112 lakh. Major Bids Secured include those from M/s Air Force Station - Sulur, Craftsman Automation - Coimbatore, Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd., Eximp Measurement Pvt. Ltd. - Pune, GAIL (India), Government Analyst Lab - Ernakulam, Government Analyst Lab - Kozhikode, IGCAR - Kalpakkam, Kerala Water Authority, Hitech Calibration – Chennai and VSSC - Thiruvananthapuram.

### **Major Assignments**

Following are the organizations for which major assignments covering dimensional, mass, volume, density, viscosity, pressure, torque, and force calibration were taken up in the laboratory:

- |  |  |
|--|--|
| • Air Force Station, Bidar                         | • Flowtec India Ltd.                               |
| • AVT McCormick Ingredients Pvt. Ltd., Aluva       | • EFCO Maschinebau India Pvt. Ltd., Hyderabad      |
| • Cummins India Ltd., Pune                         | • Gilbarco Veeder Root India Pvt. Ltd., Coimbatore |
| • Daniel Measurement Solutions Pvt. Ltd., Vadodara | • HAL, Bangalore                                   |
| • Endress + Hauser (India) Pvt. Ltd.               |  |

- HLL Lifecare Ltd., Cochin and Trivandrum
- HTA Instrumentation Pvt. Ltd., Bangalore
- Indian Calibration Services, Noida
- Indian Oil Corporation Ltd., Chennai
- ISRO, Propulsion Complex, Mahendragiri
- ITI, Kanjikode
- Kancor Ingredients Ltd., Ernakulam
- Kerala State Pollution Control Board
- Tokheim India, Pune
- Vedanata, Surat
- L-Tech Engineering Services, Chenganasseri
- MetroMac, Abu Dhabi
- National Institute of Wind Energy, Chennai
- NTPC, Kayamkulam
- Navios Automation, Ernakulam
- OEN India Ltd., Kochi
- Raychem, Pune
- Synthite Industries, Kochi
- Sree Chitra Institute of Medical Sciences, Thiruvananthapuram
- Trimed Solutions, Hyderabad

### **Major site works**

During the year following site calibration jobs were successfully completed:

- Air Force Station, Sulur -- Weighing balance
- College of Veterinary Sciences, Thrissur – Weighing balances
- Excel Assay & Hallmarking, Thrissur – Weighing balance
- The Government Analyst Labs, Ernakulam and Trivandrum- Weighing balances
- Ideal Rubber Crumb Factory, Mannarkkad – Weighing balances
- ISRO Propulsion Complex – Mahendragiri – Pressure gauges
- ISRO LPSC, Valiamala — Pressure gauges
- ITI, Palakkad – Digital Pressure gauges and load cells
- LPSC, Valiamala – Pressure gauges
- The State Farming Corporation of Kerala Ltd., Punalur - Weighing balance
- The Travancore Cochin Chemicals Ltd., Kochi - Weighing balances
- VSSC, Thiruvananthapuram – Weighing balances

### **Training programmes related to Lab parameters and activities**

Due to the restrictions of COVID-19, the training programmes related to the laboratory were limited to online lectures. The laboratory staff handled the lectures and interactive sessions in the following online training programmes organized by the Institute:

- “Metrology, Pressure, Thermal and Electro -Technical Measurements” -10-11 June, 2021
- “Introduction to PSL Facilities” - online internship to IIT students, Palakkad -7th July, 2021
- “Flow measurement/Calibration for IOCL Engineers” -15-16 July, 2021.
- “Metrology, Pressure, Thermal and Electro -Technical Measurements” -22-23 July 2021.
- “Natural Gas Custody Transfer” 6-7 October 2021

- “Metrology, Pressure, Temperature Measurements and Calibration” 28-29 October 2021
- “City Gas Distribution (CGD) Flow Metering and Reconciliation” 29-30 November 2021
- “Advanced Water Flow Measurement & Instrumentation – Principles and Practice” 12-13 January 2022
- “Liquid Hydrocarbon Flow Measurement & Custody Transfer” 16-17 March 2022

#### **Services to overseas customers**

- Dimensional and torque instruments were calibrated for M/s MetroMac, Abu Dhabi, UAE.
- Pressure instruments were calibrated for M/s Prompt Engineering and Trading Services Co. WLL, Doha, Qatar.

### **9.13 AIR FLOW LABORATORY (HPTF-20 BAR) & WIND TUNNEL**

#### **Summary of tests/calibrations**

About 248 flow meters/flow products were calibrated/tested in 20 bar Air Flow Laboratory (AFL-HP) and more than 193 velocity measuring devices in Wind Tunnel Facility during the period 2021-22. The ratio of calibration to testing assignments is about 60:40 in the facility.

#### **Major Customers**

Customers include all leading companies from oil & gas sector, automotive industries and manufacturers. M/s Cummins India Ltd., M/s Southern Railway, BHEL, ISRO, Ashok Leyland, Emerson Process Management (India) Pvt. Ltd., Yokogawa India Ltd., IOCL, Toshniwal Hyvac Pvt. Ltd., Air India, Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd., Kirloskar Oil Engines Ltd., GAIL (India), etc. are a few of major customers.

The population in calibration includes mass flow meters, thermal mass flow meters, coriolis type meters, differential, thermal, vortex, rotameters, USM, LFE, etc. For calibration, about 40 percent is for mass flow meters, 20 percent for rotameters and rest different type meters. For testing, 30 percent valves for Cv, Xt and 30 percent for hydro testing and capacity for safety and breather valves and air release valves. A few regulators, flame arrestors and air release valves were also tested.

In wind tunnel, major calibrations include about 55 percent anemometers, 25 percent pitot probes and remaining falling in different categories.

#### **Site Visit**

- Visited M/s ONGC Tripura Power Company, Tripura for witness calibration of their gas chromatograph at its installed location.
- Visited M/s IOCL, Chennai for validation of ultrasonic flow meter installation as per AGA. 9 metering lines were completed.

## **9.14 TRAINING DEPARTMENT**

### **International training programme**

Two e-ITEC courses were conducted.

- e-ITEC course on “Water Transmission and Distribution Engineering” was conducted from 26<sup>th</sup> to 30<sup>th</sup> July 2021. 26 participants from Morocco participated in the above training course.
- e-ITEC course on “Calibration Techniques and Uncertainty Budgeting of Water Flow Meters” was conducted from 6<sup>th</sup> to 10<sup>th</sup> September 2021. 12 participants from 7 countries participated in the above course.

### **National training programme**

The following national training programmes were conducted during the year:

- e-training course on “Natural Gas Custody Transfer” 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> October 2021
- e-training course on “Metrology, Pressure, Temperature Measurements and Calibration” 28<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> October 2021
- e-training course on “City Gas Distribution Flow Metering and Reconciliation” 29<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> November 2021
- e-training course on “Advanced Water Flow Measurement & Instrumentation – Principles and Practice”-12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> January 2022
- e-training course on “Advanced Air Flow Measurement & Instrumentation – Principles and Practice”-23<sup>rd</sup> and 24<sup>th</sup> February 2022
- e-training course on “Liquid Hydrocarbon Flow Measurement and Custody Transfer”- 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> March 2022

44 Officers/executives/engineers from various organizations participated in the above training programmes.

### **Customised online training programme**

Following customized online training was conducted during the year 2021-22:

- “Metrology, Pressure, Thermal & Electro Technical Measurement and Calibration” for M/s Global Industrial Services LLC, Muscat on 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> June 2021. 5 officers/executives attended the training programme.
- “Flow Measurement and Calibration” for M/s Indian Oil corporation Ltd., Chennai on 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> July 2021. 25 participants attended the training programme.
- “Metrology, Pressure, Thermal & Electro Technical Measurement and Calibration” for M/s Mangalore Refinery & Petrochemicals Ltd. was conducted on 22<sup>nd</sup> and 23<sup>rd</sup> July 2021. 5 officers/executives attended the training programme.
- “Gas Flow Meters, Thermal Mass Flow Meters, LFE's Blow-by Meters” for M/s Cummins Technologies India Pvt. Ltd., was conducted on 26<sup>th</sup> November 2021. 9 executives of the organization attended the training programme.
- “Natural Gas Flow Meters for Business as per AGA, OIML Standards” for M/s Pipeline Management Services Pvt. Ltd., Mumbai was conducted during 28<sup>th</sup> to 30<sup>th</sup> December 2021. 19 executives attended the training programme.

- “Flow Measurement and Calibration in Liquid/Gas Pipelines” for M/s Indian Oil Corporation Ltd. was conducted on 28th February 2022. 20 officers/executives attended the training programme.

A total of 83 officers/executives/engineers from six organizations participated in the above customized training programmes. FCRI had also conducted an online internship for 18 IIT Palakkad students during 23<sup>rd</sup> June 2021 to 14<sup>th</sup> August 2021.



## **INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT**

### **TO THE GOVERNING COUNCIL OF FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE**

#### **REPORT ON THE AUDIT OF THE FINANCIAL STATEMENTS**

##### **OPINION**

We have audited the financial statements of “**FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE**” (an autonomous body registered under the Societies Registration Act, 1860) (hereinafter called “the FCRI”), Kanjikode West, Palakkad - 678623, Palakkad, Kerala, which comprise the Balance Sheet as at 31<sup>st</sup> March 2022, the Income & Expenditure Account and the Receipts & Payments Account for the year ended on that date and the notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies.

In our opinion, and to the best of our information and according to the explanations given to us, the accompanying financial statements are prepared with all material aspects and give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India of the state of affairs of the FCRI as at 31<sup>st</sup> March 2022, its excess of income over expenditure and the cash flows for the year then ended.

##### **BASIS FOR OPINION**

We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing (SAs) issued by the 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 FCRI 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 the Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

##### **KEY AUDIT MATTERS**

Key Audit Matters are those matters that in our professional judgment, were of most significance in our audit of the Financial Statements of the current period. These matters were addressed in the context of our audit of the Financial Statement as a whole, and in forming our opinion thereon, and we do not provide a separate opinion on these matters. Reporting of Key audit matters as per SA 701, Key Audit Matters are not applicable to the FCRI.

##### **INFORMATION OTHER THAN THE FINANCIAL STATEMENTS AND AUDITOR'S REPORT THEREON**

The Management of the FCRI is responsible for the other information. The other information comprises the information included in the Annual Report including Board's report and annexures, but does not include the financial statements and our auditor's report thereon.

Our opinion on the financial statements does not cover the other information and we do not express any form of assurance conclusion thereon.

In connection with our audit of the financial statement, our responsibility is to read the other information and, in doing so, consider whether the other information is materially inconsistent with the financial statements or our knowledge obtained during the course of our audit or otherwise appears to be materially misstated.

If, based on the work we have performed, we conclude that there is a material misstatement of this other information, we are required to report that fact. We have nothing to report in this regard.

#### **RESPONSIBILITIES OF MANAGEMENT FOR THE FINANCIAL STATEMENTS**

The Management of the FCRI is responsible for the preparation of these financial statements, that give a true and fair view of the state of affairs, financial performance of the FCRI and in accordance with the accounting principles generally accepted in India, including the Accounting Standards issued by the Institute of Chartered Accountants of India. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records for safeguarding of the assets and for preventing and detecting frauds and other irregularities; selection and application of appropriate 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 statements that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, the management is responsible for assessing the ability of the FCRI to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting unless the management either intends to liquidate or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

The management is responsible for overseeing the FCRI's financial reporting process.

#### **AUDITOR'S RESPONSIBILITIES FOR THE AUDIT OF THE FINANCIAL STATEMENTS**

Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatements, 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 the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

As part of an audit in accordance with SAs, we exercise professional judgment and maintain professional skepticism throughout the audit. We also:

- Identify and assess the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, design and perform audit procedures responsive to those risks, and obtain audit evidence that is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion. The risk of not detecting a material misstatement resulting from fraud is higher than for one resulting from error, as fraud may involve collusion, forgery, intentional omissions, misrepresentations, or the override of internal control.
- Obtain an understanding of internal control relevant to the audit in order to design audit procedures that are appropriate in the circumstances, but not for the purpose of expressing an opinion on the effectiveness of the FCRI's internal control.
- Evaluate the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of accounting estimates and related disclosures made by the management.
- Conclude on the appropriateness of the management's use of the going concern basis of accounting and, based on the audit evidence obtained, whether a material uncertainty exists related to events or conditions that may cast significant doubt on the FCRI's ability to continue as a going concern. If we conclude that a material uncertainty exist, we are required to draw attention in our auditor's report to the related disclosures in the financial statements or, if such disclosures are inadequate, to modify our opinion. Our conclusions are based on the audit evidence obtained up to the date of our auditor's report. However, future events or conditions may cause the FCRI to cease to continue as a going concern.
- Evaluate the overall presentation, structure and content of the financial statements, including the disclosures, and whether the financial statements represent the underlying transactions and events in a manner that achieves fair presentation.

We communicate with the management regarding, among other matters, the planned scope and timing of the audit and significant audit findings, including any significant deficiencies in internal control that we identify during our audit.

We also provide the management with a statement that we have complied with relevant ethical requirements regarding independence, and to communicate with them all relationships and other matters that may reasonably be thought to bear on our independence, and where applicable, related safeguards.

## REPORT ON OTHER LEGAL AND REGULATORY REQUIREMENTS

Further, we report that:

- a) We have obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purpose of our audit;
- b) In our opinion, proper books of account have been kept by the FCRI so far as appears from our examination of those books;
- c) The Balance Sheet, Statements of Income and Expenditure and Receipts & Payments account dealt with by this report are in agreement with the books of account.

For Ramachandran & Ramachandran Associates  
Chartered Accountants  
FRN: 005043S

S. Ramachandran  
Partner

M No: 029313  
UDIN 22029313BGLXQ5640

Palakkad  
31.01.2023

**FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE : PALAKKAD**  
**BALANCE SHEET AS ON 31<sup>ST</sup> MARCH 2022**

(In Rupees)

Particulars	Schedule No.	As on 31.03.2022	As on 31.03.2021
<b>SOURCES OF FUND</b>			
Capital Fund	I	150,19,03,009.16	140,80,83,180.67
		<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>
<b>APPLICATION OF FUND</b>			
Fixed Assets	II		
Gross Block		81,64,09,831.63	81,14,65,942.81
Less: Depreciation		60,68,88,654.06	58,43,41,696.04
<b>Net Block</b>		<b>20,95,21,177.57</b>	<b>22,71,24,246.77</b>
Capital Work-in-Progress		5,99,66,832.32	5,99,00,199.32
Current Assets	III	136,13,51,041.81	124,56,71,465.44
Less Current Liabilities	IV	12,89,36,042.54	12,46,12,730.86
		<b>123,24,14,999.27</b>	<b>112,10,58,734.58</b>
		<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date

For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313

**FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE : PALAKKAD**  
**INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2022**

(In Rupees)

	Schedule No.	Current Year	Previous Year
<b>INCOME</b>			
Realisation from Sponsored Projects		54,68,880.00	1,08,12,235.00
Income from Calibration/Testing		15,20,16,425.96	14,85,64,981.08
Training & Seminar		12,97,366.00	3,67,210.00
Interest	8	4,79,14,924.83	4,65,49,457.00
Other Income	9	21,08,169.00	1,66,958.57
	<b>Total</b>	<b>20,88,05,765.79</b>	<b>20,64,60,841.65</b>
<b>EXPENDITURE</b>			
Salaries & Allowance	1	8,51,45,739.33	8,42,08,173.84
Other Expenses for Employees	2	1,04,51,888.60	1,00,16,169.00
Seminar & Training Expenses	3	66,773.00	45,030.00
Postage, Telex, Fax & Telephone	4	1,70,352.00	3,89,492.00
Travel & Conveyance	5	4,56,073.50	4,56,014.00
Repairs & Maintenance	6	26,69,151.94	33,26,585.50
Printing & Stationery		2,63,035.50	2,52,077.00
Electricity Charges		84,57,880.00	94,28,046.00
Water Charges		5,88,639.00	4,81,516.00
Bank Charges		38,821.95	26,658.00
Calibration Charges		7,78,279.50	4,54,140.00
Consumables		11,21,093.60	9,39,451.26
Sponsored Project Expenditure		84,00,608.50	11,90,314.00
Depreciation		2,25,46,958.02	2,50,79,331.56
Other Charges	7	16,96,884.86	18,06,619.05
	<b>Total</b>	<b>14,28,52,179.30</b>	<b>13,80,99,617.21</b>
		<b>6,59,53,586.49</b>	<b>6,83,61,224.44</b>
		<b>20,88,05,765.79</b>	<b>20,64,60,841.65</b>

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date  
For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313

**FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE : PALAKKAD**  
**RECEIPTS & PAYMENT ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2022**

(In Rupees)

Receipts	Amount	Payments	Amount
<b>Opening Balance :</b>			
<b>Cash</b>	<b>14,821.00</b>	Payment to Suppliers & Contractors	69,31,535.50
<b>Bank</b>	<b>84,33,079.48</b>	Other Liabilities	2,84,24,653.00
Gross Receipts for		Salaries & Allowances	8,49,02,049.00
Testing/Calibration/Projects	17,95,26,386.01	Other Expenses Employees	62,66,532.60
Gross Receipts Seminar & Training	14,88,322.00	Printing & Stationery	2,32,160.00
Grant-in-Aid for External Projects	5,57,000.00	Repair & Maintenance	27,26,244.50
Interest	12,28,511.83	Seminar & Training	47,893.00
TDS Refund	1,18,03,661.00	Electricity & Water Charges	91,38,502.00
Security Deposit	1,70,812.00	Telephone & Postage	1,84,882.00
Other Receipts	55,996.00	Travelling Expenses	2,55,162.00
		Calibration Charges	4,66,917.00
		Consumables	12,06,651.00
		Miscellaneous/Other Charges	26,24,813.45
		Fixed Deposits	5,02,05,029.00
		Loans & Advances to Employees	5,58,347.00
		Sponsored Projects	85,62,738.50
		Earnest Money Deposits	70,000.00
		<b>Closing Balance</b>	
		<b>Cash</b>	<b>5,216.00</b>
		<b>Bank</b>	<b>4,69,263.77</b>
	<b>20,32,78,589.32</b>		<b>20,32,78,589.32</b>

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date  
For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313

**SCHEDULE I****Capital Fund**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Opening Balance	<b>55,61,45,032.17</b>	<b>55,15,60,918.73</b>
Grant-in-aid received during the Year	0.00	0.00
Excess of Income over Expenditure	6,59,53,586.49	6,83,61,224.44
	<b>62,20,98,618.66</b>	<b>61,99,22,143.17</b>
Add – R&D Fund utilised for projects	50,31,089.00	45,22,889.00
Less - Transfer to R&D Fund	5,22,36,000.00	3,74,00,000.00
Less – Transfer to Plan Corpus Fund	1,37,17,000.00	3,09,00,000.00
	<b>56,11,76,707.66</b>	<b>55,61,45,032.17</b>
FCRI R&D Fund	54,29,09,301.50	46,78,38,148.50
Plan Corpus Fund	39,78,17,000.00	38,41,00,000.00
	<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>



**SCHEDULE II**

**FIXED ASSETS**

(In Rupees)

	Gross Block						Depreciation				Net Block	
	Rate	As at 01.04.2021	Adjustments	Additions	Deductions	As at 31.03.2022	As at 01.04.2021	For the Year	Deductions	Upto 31.03.2022	As at 31.03.2022	As at 31.03.2021
LAND		1.00		0.00		1.00	0.00	0.00		0.00	1.00	1.00
BUILDINGS (ADMN)	5.00	86872137.57		59000.00		86931137.57	40229214.8	2332857.37		42562072.17	44369065.40	46642922.77
BUILDINGS (LAB)	10.00	89580748.44		0.00		89580748.44	60352095.51	2902677.65		63254773.16	26325975.28	29228652.93
WATER FLOW LAB	13.91	42294140.85		0.00		42294140.85	35694054.27	623916.30		36317970.57	5976170.28	6600086.58
AIR FLOW LAB	13.91	50120899.09		0.00		50120899.09	43947301.46	516601.99		44463903.45	5656995.64	6173597.63
PHYSICAL STANDARD LAB	13.91	60226363.76		217952.00		60444315.76	41921782.41	2159516.91		44081299.32	16363016.44	18304581.35
MATERIAL TESTING LAB	13.91	3740249.14		0.00		3740249.14	3461291.34	12789.60		3474080.94	266168.20	278957.8
ELECTRONICS & INSTRUMENTATION LAB	13.91	46661699.44		5842.00		46667541.44	40251402.5	688712.72		40940115.22	5727426.22	6410296.94
NOISE & VIBRATION LAB	13.91	49998394.32		608405.00		50606799.32	34924303.18	1780261.11		36704564.29	13902235.03	15074091.14
OIL FLOW LAB	13.91	16656659.38		0.00		16656659.38	13500558.51	323166.56		13823725.07	2832934.31	3156100.87
HEMIANECHOIC CHAMBER	13.91	1321883.50		0.00		1321883.50	1211478.99	6163.57		1217642.56	104240.94	110404.51
HIGH PRESSURE TEST FACILITY	13.91	53665587.90		90367.00		53755954.90	42334170.94	1204749.50		43538920.44	10217034.46	11331416.96
WORKSHOP	13.91	5618833.01		0.00		5618833.01	5186734.71	21025.89		5207760.60	411072.41	432098.3
COMPUTER & DAS	40.00	34914404.23		218677.00		35133081.23	31946555.2	301271.50		32247826.70	2885254.53	2967849.03
FURNITURE & FIXTURES	18.10	12203504.35		44581.00		12248085.35	10216817.25	244684.93		10461502.18	1786583.17	1986687.1
ROAD DRAINAGE & WATER SUPPLY	5.00	9691893.52		349281.82		10041175.34	4934028.22	238563.12		5172591.34	4868584.00	4757865.303
OFFICE EQUIPMENTS	13.91	4426579.74		0.00		4426579.74	3511388.55	100687.13		3612075.68	814504.06	915191.19
VEHICLES	25.89	3961579.71		0.00		3961579.71	2483532.89	331383.43		2814916.32	1146663.39	1478046.82
STEEL OVERHEAD TANK	13.91	635233.26		0.00		635233.26	630252.38	692.84		630945.22	4288.04	4980.88
ELECTRIC WORKS & INSTALLATIONS	13.91	15274005.26		0.00		15274005.26	12677205.1	254984.20		12932189.30	2341815.96	2596800.16
AIRCONDITIONERS	13.91	11128361.18		689977.00		11818338.18	8779987.41	311211.44		9091198.85	2727139.33	2348373.77
TRAINING & DOCUMENTATION CENTRE	13.91	3778935.71		0.00		3778935.71	3325239.17	36826.69		3362065.86	416869.85	453696.54
LIBRARY	13.91	9572095.00		0.00		9572095.00	9239957.8	189993.67		9429951.47	142143.53	332137.2
DG SET	13.91	29866348.97		0.00		29866348.97	21528661.48	952051.87		22480713.35	7385635.62	8337687.49
NRV FACILITY	13.91	1588352.70		0.00		1588352.70	1487068.54	3041.64		1490110.18	98242.52	101284.16
VIBRATION TEST FACILITY	13.91	10898716.55		0.00		10898716.55	9873793.42	66766.24		9940559.66	958156.89	1024923.13
SITE TEST FACILITY	13.91	808568.00		0.00		808568.00	727202.72	5694.32		732897.04	75670.96	81365.28
100MM TEST FACILITY	13.91	8445342.85		0.00		8445342.85	7251978.25	107259.66		7359237.91	1086104.94	1193364.6
900MM TEST FACILITY	13.91	979433.00		0.00		979433.00	832062.74	13687.25		845749.99	133683.01	147370.26
MOBILE CRANE	13.91	1156149.00		0.00		1156149.00	966455.49	18345.35		984800.84	171348.16	189693.51
GENERAL PROJECT E&A	13.91	11320478.00		2255000.00		13575478.00	6226566.12	829031.47		7055597.59	6519880.41	5093911.88
MULTIPHASE LAB	13.91	2666143.67		0.00		2666143.67	1883393.25	90337.55		1973730.80	692412.87	782750.42
NATIONAL TRAINING LAB	13.91	3762145.74		0.00		3762145.74	2669143.86	125870.84		2795014.70	967131.04	1093001.88
EMBEDDED SYSTEM LAB	13.91	6425995.00		0.00		6425995.00	4625904.61	205699.78		4831604.39	1594390.61	1800090.39
CENTRE FOR WATER MANAGEMENT	13.91	12864113.00		0.00		12864113.00	8207739.53	558231.64		8765971.17	4098141.83	4656373.47
LARGE WATER FLOW LAB	13.91	56668361.28		404806.00		57073167.28	37669465.61	2281995.43		39951461.04	17121706.24	18998895.67
CNG 250 BAR TEST FACILITY	13.91	30711458.14		0.00		30711458.14	21530068.28	1063533.14		22593601.42	8117856.72	9181389.86
FL TEST FACILITY	13.91	20960147.55		0.00		20960147.55	8102839.55	1642673.72		9745513.27	11214634.28	12857308.00
<b>TOTAL</b>		<b>811465942.81</b>	<b>0.00</b>	<b>4943888.82</b>	<b>0.00</b>	<b>816409831.63</b>	<b>584341696.04</b>	<b>22546958.02</b>	<b>0.00</b>	<b>606888654.06</b>	<b>209521177.57</b>	<b>227124246.77</b>
CAPITAL WORK IN PROGRESS											<b>59966832.32</b>	<b>59900199.32</b>

**SCHEDULE III****Current Assets, Deposits & Advances**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
<b>CURRENT ASSETS</b>		
Cash in Hand	5,216.00	14,821.00
Bank	4,69,263.77	84,33,079.48
Fixed Deposit with Banks	79,66,88,460.00	73,05,27,948.00
R & D Fund Investments	50,70,46,325.00	44,65,35,942.00
Stock – Cement	5,850.00	46,360.00
Stock – Steel	1,07,260.14	1,31,469.90
Stock – Consumables	3,30,180.00	3,78,289.00
Sundry Debtors	1,86,36,284.59	1,70,64,584.72
Prepaid Expenses	2,45,957.00	2,35,011.00
Receivable – Others	14,18,190.69	32,85,591.02
WIP R&D Projects (External)	12,04,834.00	12,04,834.00
Accrued interest on HBA/Vehicle Advance	0.00	7,386.00
<b>DEPOSIT &amp; ADVANCES</b>		
Deposit with Others	13,91,137.20	13,91,137.20
Advance to Suppliers	2,20,62,328.50	2,02,67,727.50
Advance to Employees	1,59,906.00	3,60,773.00
EMD Paid	7,10,000.00	7,10,000.00
ITDS Receivable	1,02,27,108.92	1,44,36,323.62
Advance to Others	6,04,840.00	6,02,288.00
Advance to Contractors	37,900.00	37,900.00
	<b>136,13,51,041.81</b>	<b>124,56,71,465.44</b>

**SCHEDULE IV****Current Liabilities & Provisions**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Sundry Creditors	29,32,848.00	14,28,942.00
EMD – Contractors	24,60,475.00	25,30,475.00
Security Deposit – Contractors	29,29,254.10	27,25,539.10
Advance from R&D Projects (External)	5,60,000.00	5,60,000.00
Grant-in-Aid for Projects	0.00	0.00
Advance from Customers	3,58,52,214.34	3,49,39,225.76
Other Liabilities	1,76,11,305.10	1,85,64,588.00
Liability - Contractors	7,76,653.00	5,30,233.00
Provisions	6,58,13,293.00	6,33,33,728.00
	<b>12,89,36,042.54</b>	<b>12,46,12,730.86</b>

**SCHEDULE 1****Salaries & Allowances**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Salaries & Allowance- Regulars	6,10,32,499.33	6,11,29,751.84
Salaries & Allowance- Temporary	87,27,097.00	89,59,161.00
Employer's contribution to CPF	24,99,270.00	27,93,090.00
Employer's contribution to NPS	19,19,132.00	17,50,940.00
Security Expenses	29,25,059.00	23,98,802.00
Incentive	80,42,682.00	71,76,429.00
	<b>8,51,45,739.33</b>	<b>8,42,08,173.84</b>

**SCHEDULE 2****Other Expenses for Employees**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Staff Welfare Expense	8,39,201.60	9,81,507.00
Medical Expenses	5,07,222.00	6,37,166.00
Gratuity	8,36,341.00	73,75,032.00
LTC	1,32,951.00	1,269.00
Provision for EL encashment	81,36,173.00	10,21,195.00
	<b>1,04,51,888.60</b>	<b>1,00,16,169.00</b>

**SCHEDULE 3****Seminar & Training**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Course & Training	66,773.00	30,087.00
ITEC Expenses	0.00	0.00
Seminar & Course	0.00	14,943.00
	<b>66,773.00</b>	<b>45,030.00</b>

**SCHEDULE 4****Postage Telex Fax & Telephone**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Telephone & Fax	60,349.00	59,298.00
Postage & Telex	1,10,003.00	3,30,194.00
	<b>1,70,352.00</b>	<b>3,89,492.00</b>

**SCHEDULE 5****Travelling & Conveyance**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Travelling Expense	4,56,073.50	4,56,014.00
Conveyance	0.00	0.00
	<b>4,56,073.50</b>	<b>4,56,014.00</b>

**SCHEDULE 6****Repairs & Maintenance**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Building	1,28,109.50	36,566.00
Electrical Installation	3,22,082.50	8,07,759.00
Vehicle	60,055.00	56,331.00
Office Equipment	0.00	0.00
Machinery & Equipment	20,84,337.94	23,26,697.00
Trainees Hostel	6,444.00	17,302.00
Other Assets	42,464.00	64,523.50
Staff Quarters	14,519.00	9,491.00
Furniture	11,140.00	7,916.00
Road & Drainage	0.00	0.00
	<b>26,69,151.94</b>	<b>33,26,585.50</b>

**SCHEDULE 7****Other Charges**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Customer service and hospitality	87,702.00	1,21,075.00
Freight & Cartage	1,26,955.00	1,29,014.00
Advertisement Charges	73,786.00	1,29,498.00
Audit Fees	10,000.00	10,000.00
Legal Charges	0.00	29,450.00
POL	1,86,091.00	1,52,510.00
Rates & Taxes	4,07,030.50	4,15,463.50
Insurance	3,18,709.00	2,37,839.00
Miscellaneous Expenses	36,552.36	27,471.71
Consultant Fee	0.00	1,02,500.00
Subscription & Membership	30,873.00	26,615.34
Professional & Special services	3,07,635.00	2,86,100.00
Garden Maintenance	1,11,551.00	1,33,082.50
Intercomparison Expenses	0.00	6,000.00
	<b>16,96,884.86</b>	<b>18,06,619.05</b>

**SCHEDULE 8****Interest**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Interest on Deposits	4,69,74,601.83	4,49,32,906.00
Interest on TDS Refund	9,40,323.00	16,16,551.00
	<b>4,79,14,924.83</b>	<b>4,65,49,457.00</b>

**SCHEDULE 9****Other Income**

Particulars	Current Year Rs.	Previous Year Rs.
Income from Trainees Hostel	51,780.00	80,140.00
Income from Leased Accommodation	20,22,389.00	27,600.00
Licence Fee	31,200.00	29,964.00
Interest on HBA/Vehicle Advance	0.00	0.00
Sale of Scrapped Vehicle	0.00	0.00
Sale of Scrap	0.00	0.00
Miscellaneous Income	2,800.00	29,254.57
	<b>21,08,169.00</b>	<b>1,66,958.57</b>

## SCHEDULE 10

## R&amp;D Income &amp; Expenditure Statement

YEAR: 2021-22

(Rs. in crores)

**INCOME**

	Grants	Donations	Project(s) related	Foreign Contributions	Others	Total Income
For R&D Activities	0.06	--	--	--	20.88	20.94
For Non – R&D Activities	--	--	--	--	--	--
<b>Total</b>	<b>0.06</b>	--	--	--	<b>20.88</b>	<b>20.94</b>

**EXPENDITURE**

	Capital & CWIP	Revenue expenditure other than salaries	Salaries	Others		Total Expenditure
For R&D Activities	0.50	5.78	8.51	--	--	14.79
For Non –R&D Activities	--	--	--	--	--	--
<b>Total</b>	<b>0.50</b>	<b>5.78</b>	<b>8.51</b>	--	--	<b>14.79</b>

## **SCHEDULE 11 - SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES**

1. The financial statements are prepared under the historical cost convention and on accrual method of accounting.
2. Income from Sponsored Projects is realised based on the percentage completion as per the terms of contract.
3. Stock of materials and components with General Stores as on 31.03.2022 is valued at cost. Issues made to Projects are treated as consumption.
4. Purchase of stationery items is taken as consumption for the year.
5. Fixed Assets are stated at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition. Fixed assets purchased for R&D projects (external) from outside agencies have been treated as part of the project cost.
6. Depreciation is provided on Written Down Value (WDV) method at the rates mentioned in the Schedule of Fixed Assets. In respect of addition/deletion from the fixed assets during the year, depreciation is provided on pro-rata basis.
7. Dearness Allowance to employees has been accounted on payment basis.

**NOTES FORMING PART OF THE BALANCE SHEET AS AT 31.03.2022 AND THE  
INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2022**

1. The Institute has been approved by Central Government under section 35(1)(ii) of Income Tax Act 1961, read with Rule 5C and 5E of the Income Tax Rules 1962 with effect from 01 April 2008 onwards vide Government of India Ministry of Finance, Department of Revenue (CBDT) Notification No.45/2009 dated 20<sup>th</sup> May 2009.
2. 30 acres of land received free of cost from the Instrumentation Ltd., is valued at nominal value of Rs.1.
3. An amount of Rs.50.31 lakh has been utilised from the R&D fund for Non-Plan capital expenditure and the project "50 bar High Pressure Natural Gas Test Facility".
4. An amount of Rs.522.36 lakh has been transferred to R&D Fund from the surplus during the year.
5. An amount of Rs.137.17 lakh has been transferred to Plan Corpus Fund from the surplus during the year.
6. Previous years figures have been regrouped wherever necessary.

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date  
For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313



**FCRI CONTRIBUTORY PROVIDENT FUND**  
**BALANCE SHEET AS ON 31<sup>ST</sup> MARCH 2022**

(In Rupees)

Particulars	As on 31.03.2022	As on 31.03.2021
<b>LIABILITIES</b>		
Accumulated Surplus	42,55,806.73	
Add Surplus for the Current Year	2,90,735.00	42,55,806.73
Employees' Subscription	3,72,71,030.00	
Less Advance Recoverable	1,04,410.00	4,38,05,754.00
Employer's Contribution	3,98,46,618.00	4,37,96,492.00
Audit Fee payable	590.00	1,180.00
	<b>8,15,60,369.73</b>	<b>9,18,59,232.73</b>
<b>ASSETS</b>		
SB Account	5,46,383.73	5,79,939.73
Interest Accrued on:		
Special Deposit	23,662.00	
Short Term Deposit	1,62,64,401.00	1,38,73,461.00
Investment in:		
Special Deposit	13,33,059.00	
Short Term Deposit	6,33,92,864.00	7,74,05,832.00
	<b>8,15,60,369.73</b>	<b>9,18,59,232.73</b>

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date  
For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313

**FCRI CONTRIBUTORY PROVIDENT FUND**  
**INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31<sup>ST</sup> MARCH 2022**

(In Rupees)

Particulars	Current Year	Previous Year
<b>INCOME</b>		
Interest received on:		
Special Deposit	94,647.00	94,647.00
Short Term Deposit	56,15,542.00	59,56,895.00
SB Account	36,501.00	14,180.00
	<b>57,46,690.00</b>	<b>60,65,722.00</b>
<b>EXPENDITURE</b>		
Interest on Employees' Subscription	27,45,239.00	27,98,941.00
Interest on Employer's Contribution	27,10,126.00	27,53,008.00
Audit Fee	590.00	590.00
Miscellaneous Expenses	0.00	89.25
Excess of Income over Expenditure	2,90,735.00	5,13,093.75
	<b>57,46,690.00</b>	<b>60,65,722.00</b>

Palakkad  
31.01.2023

In terms of our report of even date  
For Ramachandran & Ramachandran  
Associates, Chartered Accountants  
(FR No.005043S)

G.Sundaravadivel  
Dy. Director

Dr. Renuka Mishra  
Economic Adviser  
Chairman (GC-FCRI)

S.Ramachandran, B.Com, F.C.A.  
Partner  
M.No.029313

## ABBREVIATIONS

AGA	American Gas Association
API	American Petroleum Institute
APLAC	Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation
ARAI	The Automotive Research Association of India
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
ATVP	Advanced Tactical Vessel Program
BARC	Bhabha Atomic Research Centre
BATL	Brahmos Aerospace Thiruvananthapuram Limited
BEML	Bharat Earth Movers Limited
BHEL	Bharat Heavy Electricals Limited
BIS	Bureau of Indian Standards
BPCL	Bharat Petroleum Corporation Limited
BS	British Standards
BWSSB	Bangalore Water Supply and Sewerage Board
CBDT	Central Board of Direct Taxes
CFD	Computational Fluid Dynamics
CLLM	Central Laboratory of Legal Metrology
CNG	Compressed Natural Gas
DAS	Data Acquisition System
DST	Department of Science and Technology
EMF	Electromagnetic Flow Meter
EN	European Standard
FCRI	Fluid Control Research Institute
GAIL	Gas Authority of India Limited
HAL	Hindustan Aeronautics Limited
HPCL	Hindustan Petroleum Corporation Limited
IEC	International Electro technical Commission
IGCAR	Indira Gandhi Centre for Atomic Research
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation
IOCL	Indian Oil Corporation Limited
IOLPL	Indian Oil LNG Private Limited
ISA	Instrument Society of America
ISO	International Standards Organisation
ISRO	Indian Space Research Organisation
ITEC	Indian Technical and Economic Co-operation
LOCA	Loss of Coolant Accident
LPSC	Liquid Propulsion Systems Centre
LUAG	Loss of Unaccounted for Gas
Ltd.	Limited
MIS	Management Information System
MPMS	Manual of Petroleum Measurement Standards
NABL	National Accreditation Board for Testing and Calibration

## Laboratories

NIST	National Institute of Standards and Technology
NMi	Netherland Measurement Institute
NPCIL	Nuclear Power Corporation of India
NTADCL	New Tirupur Area Development Corporation Limited
NTPC	National Thermal Power Corporation
OIML	International Organisation of Legal Metrology
ONGC	Oil and Natural Gas Corporation Limited
PTC	Performance Test Codes
R&D	Research and Development
RH	Relative Humidity
RPD	Rotary Positive Displacement
RRSL	Regional Reference Standard Laboratory
SCAAP	Special Commonwealth African Assistance Plan
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
UNDP	United Nations Development Programme
VES	Vibration Endurance Shaker
VSSC	Vikram Sarabhai Space Centre
W&M	Weights and Measures
CCE	Chief Controller of Explosives
AMC	Annual Maintenance Contract
LNG	Liquefied Natural Gas
AMR	Automated Meter Reading
DG	Diesel Generator
LWFL	Large Water Flow Laboratory
IIT	India Institute of Technology
NRV	Non-Return Valve
CWM	Centre for Water Management
APT	Averaging Pitot Tube
DN	Diameter Nominal
SS	Stainless Steel
PD	Positive Displacement
RTD	Resistance Temperature Detector
NB	Nominal Bore
LFE	Laminar Flow Element
CFO	Critical Flow Orifice
DRS	District Regulating Skid
CGD	City Gas Distribution
PNG	Piped Natural Gas
MRPL	Mangalore Refinery and Petrochemicals Limited
CLATF	Closed Loop Air Test Facility
MST	Mechanical Stability Test
SCIE	Science Citation Index Expanded
ITS	Intelligent Transport System

IR	Infra Red
RCS	Rotary Control System
HFCV	High Flow Control Valve
CWSS	Cauvery Water Supply Scheme
WTP	Water Treatment Plant
AWWA	American Water Works Association
MSLB	Main Steam Line Breakage
DM	De Mineralised
SITVC	Secondary Injection Thrust Vector Control
PSLV	Polar Satellite Launch Vehicle
DC	Direct Current
V	Volt
FL	Pressure Recovery Factor
UL	Underwriters Laboratories

# वार्षिक रिपोर्ट

## 2021-2022

एफ.सी.आर.आई.



### फ़लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट

(भारी उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन)

कांजीकोड पश्चिम, पलक्कड़, केरल-678623

फ़ोन: +91 491 2566120/2566206/2566119

फैक्स: +91 491 2566326

वेब: [www.fcriindia.com](http://www.fcriindia.com) ईमेल : [fcri@fcriindia.com](mailto:fcri@fcriindia.com)

## विषय सूची

संगठन	57
अध्यक्ष का संदेश	59
तकनीकी गतिविधि रिपोर्ट	66
लेखा परीक्षा की रिपोर्ट	104
लेखा का विवरण	109
संक्षिप्तीकरण	124

## संगठन

इस संस्थान को जुलाई 1987 में भारतीय सोसायटी पंजीकरण अधिनियम, 1860 के तहत एक स्वायत्त निकाय के रूप में पंजीकृत किया गया था। इसका प्रबंधन एक शासी परिषद द्वारा किया जाता है जिसका गठन भारत सरकार द्वारा किया जाता है। वर्तमान शासी परिषद इस प्रकार है:

### अध्यक्ष

1. डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय  
उद्योग भवन, नई दिल्ली - 110011

### सदस्यगण

2. श्री राजेश कुमार  
उप सचिव  
भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय  
उद्योग भवन, नई दिल्ली - 110011
3. श्री मदन पाल सिंह  
संयुक्त निदेशक (आईएफडब्ल्यू)  
भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय  
उद्योग भवन, नई दिल्ली - 110011
4. डॉ गणेश नटराजन  
मैकेनिकल इंजीनियरिंग में एसोसिएट प्रोफेसर  
आईआईटी, पालक्काड
5. प्रो. अमित अग्रवाल  
डीन (आईआर) और मैकेनिकल इंजीनियरिंग में प्रोफेसर  
आईआईटी, बॉम्बे



6. डॉ. संजय यादव  
उपाध्यक्ष, मेट्रोलाॅजी सोसाइटी ऑफ इंडिया, सीनियर प्रिंसिपल साइंटिस्ट एंड हेड,  
फिजिको -मैकेनिकल मेट्रोलाॅजी डिवीजन,  
सीएसआईआर - राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (सीएसआईआर-एनपीएल)
7. डॉ. के नंदकुमार  
अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक  
केमट्रोलस इंडस्ट्रीज प्रा. लिमिटेड
8. श्री प्रणय गर्ग  
संयुक्त प्रबंध निदेशक  
एडवांस वाल्व प्रा. लिमिटेड
9. श्री बी.बालासुब्रमण्यन  
अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक  
इंस्ट्रूमेंटेशन लिमिटेड
10. श्री जी सुंदरवाडिवेल  
उप निदेशक  
फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट  
कांजीकोड पश्चिम, पालक्काड - 678623

## फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट, पालक्काड की 34वीं वार्षिक आम बैठक में अध्यक्ष का वक्तव्य

मुझे 34वीं वार्षिक आम बैठक में एफसीआरआई सोसायटी के सभी सदस्यों का स्वागत करते हुए अपार हर्ष हो रहा है। संस्थान की वर्ष 2021-22 की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करना मेरे लिए सौभाग्य की बात है। यह रिपोर्ट संस्थान की गतिविधियों का सक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करती है और वर्ष 2021-22 से संबंधित वित्तीय विवरण प्रस्तुत करती है।

जैसा कि उद्योग कोविड -19 महामारी के दूरगामी प्रभावों से उबरने के लिए संघर्षरत हैं और नई चुनौतियां सामान्य स्थिति की ओर संक्रमण को धीमा कर रही हैं, एफसीआरआई समर्पित कर्मचारियों की अपनी टीम और ग्राहकों के प्रति प्रतिबद्धता के साथ सेवाओं के प्रदायगी में अंतर करना और अन्य से अलग खड़ा होना जारी रख सकता है। ग्राहकों की जरूरतों को पूरा करने और कठिन समय के दौरान कार्य अनुसूचियों को समय पर पूरा करने को सुनिश्चित करने से प्रयोक्ता उद्योगों को उनके इच्छानुकूल लाभ प्राप्त करने में मदद मिली।

में वर्ष 2021-22 के दौरान संस्थान की प्रमुख गतिविधियों और उपलब्धियों के बारे में सक्षिप्त जानकारी देना चाहूंगा।

### मुख्य बातें

- लीगल मेट्रोलाजी, एर्नाकुलम की केंद्रीय प्रयोगशाला के लिए फ्लो मीटर सत्यापन सुविधा की स्थापना और कमीशनिंग का कार्य पूरा किया गया।
- लीगल मेट्रोलाजी, एर्नाकुलम के लिए थर्मामीटर कैलिब्रेशन सुविधा की स्थापना और कमीशनिंग का काम पूरा हो गया है।
- मैसर्स ब्यूरो वेरिटास (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड द्वारा आईएसओ 9001:2015 का सर्विलांस ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया और इसे जारी रखने की स्वीकृति प्रदान की गई।
- प्रयोगशालाओं के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड ने मूल्यांकन के बाद आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार अंशांकन और परीक्षण के लिए एफसीआरआई को फिर से मान्यता दी है।
- क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशाला, बंगलौर की फ्लो प्रयोगशाला में वार्षिक रखरखाव संबंधी गतिविधियां की गईं और उपकरणों के संचालन का प्रदर्शन किया गया।

- दो साल की अवधि के लिए प्रवाह अंशांकन सेवाओं के लिए मैसर्स इसरो प्रोपल्शन कॉम्प्लेक्स, महेंद्रगिरि से 23 लाख रु का ऑर्डर प्राप्त हुआ।
- उच्च प्रवाह नियंत्रण वाल्वों और इलेक्ट्रो मैकेनिकल इंजेक्शन वाल्वों के परीक्षण के लिए सुविधाएं स्थापित की गईं और एयरोस्पेस उद्योग में उपयोग किए जाने वाले वाल्वों का परीक्षण सुविधाओं पर किया गया।
- मैसर्स एनपीसीआईएल की आवश्यकता के अनुसार परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में लगाये गये उपकरणों के पुर्जों को योग्य बनाने के लिए एक गंभीर दुर्घटना परीक्षण सुविधा स्थापित की गई है और गंभीर दुर्घटना स्थितियों के लिए दो वाल्वों का परीक्षण किया गया है।
- ट्रक माउंटेड फ्लो कंप्यूटर और एलएनजी डिस्पेंसर पर मॉडल अनुमोदन परीक्षण आयोजित किए गए और निदेशक, लीगल मेट्रोलॉजी को रिपोर्ट प्रस्तुत की गई।
- मैसर्स आईजीसीएआर के लिए अलग-अलग प्रवाह दर पर 800 मिमी बेलो के यांत्रिक प्रदर्शन पर प्रायोगिक अध्ययन किए गए।
- कर्नाटक, ओडिशा, महाराष्ट्र और गुजरात के चार जल बोर्डों के लिए जल मीटरों की लॉट स्वीकृति परीक्षण आयोजित किया गया।
- मैसर्स ग्रीन गैस लिमिटेड, लखनऊ के लिए गैस समाधान पद्धति और उपयोग किए गए सूत्र/कारकों की पुनरीक्षण पूरी कर ली गई है और इसमें सुधार के लिए अनुसंधान की गई है।
- मैसर्स आरके कंट्रोलस इंस्ट्रूमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड के लिए मैसर्स एनपीसीआईएल की आवश्यकताओं के अनुसार 14 इंच के कंट्रोल वॉल्व पर गतिशील प्रतिक्रिया परीक्षण किया गया।
- मैसर्स चक्रधर एयरोस्पेस एंड कार्गो प्राइवेट लिमिटेड के लिए अंतरिक्ष उड़ान वाल्व परीक्षण के लिए स्वचालित डीएएस चेकआउट प्रणाली के लिए परामर्श सफलतापूर्वक किया गया था।
- एफसीआरआई ने प्राकृतिक गैस माप के लिए उपयोग किए जाने वाले डायफ्राम गैस मीटरों पर भारतीय मानकों के मसौदे के निर्माण पर ऑनलाइन बीआईएस मानक समिति की बैठक में भाग लिया और प्राकृतिक गैस मीटरों के परीक्षण और अंशांकन में एफसीआरआई के अनुभव के आधार पर संशोधनों/नए परिवर्धन का सुझाव दिया।
- उद्योग के लिए दो ऑनलाइन आईटीईसी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए और छह ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम डिजाइन किए गए और लागू किए गए। इस अवधि

के दौरान छह संगठनों के लिए स्वनिर्धारित ऑनलाइन प्रशिक्षण आयोजित किया गया। प्रशिक्षण से कुल 160 प्रतिभागियों ने लाभ उठाया। आईआईटी पलक्कड़ के छात्रों के लिए ऑनलाइन इंटरनशिप कार्यक्रम आयोजित किया गया था।

## पहले

### लोटस परियोजना

एफसीआरआई ने यूरोपीय संघ और डीएसटी द्वारा वित्तपोषित एक परियोजना में आईआईटी गुवाहाटी और आईआईटी मुंबई के साथ भागीदारी की है। इस परियोजना का नाम लोटस- लो-कॉस्ट इनोवेटिव टेक्नोलॉजी फॉर वाटर क्वालिटी मोनिटरिंग एंड वाटर रिसोर्स मैनेजमेंट फॉर अर्बन एंड रूरल वाटर सिस्टम इन इंडिया (भारत में शहरी और ग्रामीण जल प्रणालियों के लिए जल गुणवत्ता निगरानी और जल संसाधन प्रबंधन के लिए कम लागत वाली नवीन प्रौद्योगिकी) रखा गया है। कार्य प्रगति पर है।

### निकासी पंप 'पेटी' और पारा' की कार्यक्षमता में सुधार की संभावनाओं पर परियोजना

कुट्टनाड, त्रिशूर और मलप्पुरम की कोले भूमि के निचले धान के खेतों में उपयोग किए जाने वाले जल निकासी पंप प्रणाली की दक्षता में सुधार के लिए एफसीआरआई में एक परियोजना शुरू की गई थी। सुझाए गए अक्षीय प्रवाह पंपों की क्षमता किसानों द्वारा पहले इस्तेमाल किए जाने वाले पारंपरिक पंपों की तुलना में तीन गुना अधिक पाई गई। पंप साइट पर स्थापित किए गए थे और संतोषजनक ढंग से काम कर रहे हैं, जिसके परिणामस्वरूप कृषकों को बचत हो रही है।

### अंशांकन/परीक्षण का ऑनलाइन/रिमोट साक्षी

कोविड महामारी की स्थिति को ध्यान में रखते हुए, एफसीआरआई ने अपने ग्राहकों के लिए प्रवाह उत्पादों के अंशांकन/परीक्षण के दूरस्थ साक्षी के लिए उपयुक्त व्यवस्था की है।

### परीक्षण सुविधाओं का विकास

- मैसर्स लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम सेंटर और ब्रह्मोस एयरोस्पेस तिरुवनंतपुरम लिमिटेड की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एफसीआरआई की उच्च दबाव उच्च प्रवाह परीक्षण सुविधा में इलेक्ट्रोमैकेनिकल इंजेक्शन वाल्व के परीक्षण के लिए एक सुविधा लागू की गई थी।
- मैसर्स एनपीसीआईएल आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण प्रोफाइल के लिए निर्धारित तापमान, दबाव और आर्द्रता आवश्यकताओं को बनाने के लिए परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में लगाये गये उपकरण भागों को अर्हता प्राप्त करने के लिए एक गंभीर दुर्घटना परीक्षण सुविधा स्थापित की गई थी।

### कंपन सहनशक्ति शेकर (वीईएस)

वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर (वीईएस) की खरीद, निर्माण और कमीशनिंग के लिए परियोजना समर्थन और परामर्श संबंधी सेवाओं के लिए कार्य आदेश मेसर्स एटीवीपी द्वारा जारी किए जाने की उम्मीद है। वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर सुविधा को समायोजित करने के लिए सामान्य-उद्देश्यीय प्रयोगशाला भवन का निर्माण शुरू कर दिया गया है। यह परियोजना एटीवीपी (रक्षा मंत्रालय) द्वारा वित्तपोषित 7 करोड़ रु. के वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर की स्थापना के लिए है, जिसे बीएआरसी विशेषज्ञता के साथ स्वदेशी रूप से विकसित किया जाएगा और एफसीआरआई में अधिष्ठापित किया जाएगा।

#### • प्रकाशित तकनीकी पत्र

प्रतिवेदन वर्ष 2021-22 में निम्नलिखित पेपर प्रकाशित/प्रस्तुत किए गए:

- "फ्लो एस्टीमेशन बाय फ्लो इंड्यूस्ड वाइब्रेशन ऑफ ब्लफ बॉडीज", जर्नल ऑफ एप्लाइड फ्लुइड मैकेनिक्स। संस्करण.15, न. 5, पीपी 1465-1476, 2022।

### प्रयोगशाला गतिविधियाँ

- जल प्रवाह प्रयोगशाला (डब्ल्यूएफएल) में 1030 प्रवाह मीटरों का अंशांकन और 200 नियंत्रण वाल्वों का परीक्षण विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों के लिए किया गया। कुछ गतिविधियों में निम्न शामिल हैं:
- मैसर्स आईनॉक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुजरात के लिए एलएनजी डिस्पेंसर का मॉडल अनुमोदन पूरा कर लिया गया था।
- मैसर्स वल्कन वाल्व्स प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद के लिए अलग-अलग दिशाओं और अलग-अलग प्रवाह दरों पर 350 मिमी नॉन-रिटर्न वाल्व का परीक्षण किया गया।
- एसएमई पीटीसी-6 के अनुसार फ्लो नोजल का मूल्यांकन
- 200 मिमी से 300 मिमी के आकार के पानी के मीटर पर लॉट स्वीकृति परीक्षण
- वाई टाइप स्ट्रेनर और बास्केट स्ट्रेनर पर प्रेशर ड्रॉप परीक्षण
- विभिन्न ट्रिम संशोधनों और केज असेंबली के साथ वाल्वों का परीक्षण

**जल प्रबंधन केंद्र (सीडब्ल्यूएम)** जल मीटरों की गुणवत्ता आश्वासन में विभिन्न जल बोर्डों और जल मीटर निर्माताओं को अपनी सेवाओं प्रस्ताव दिया है। लॉट एक्सेप्टेंस टेस्टिंग और एंड्योरेंस टेस्टिंग के हिस्से के रूप में विभिन्न जल बोर्डों के लिए 4100 से अधिक वॉटर

मीटरों का परीक्षण किया गया। एफसीआरआई के मॉडल अनुमोदन कार्यक्रम के तहत 23 सेटों सहित पानी के मीटरों के 35 सेटों का जीवन चक्र परीक्षण भी आयोजित किया गया था। पानी के मीटरों का स्थिर चुंबकीय क्षेत्र परीक्षण और स्वचालित मीटर रीडिंग परीक्षण भी किया गया। सरकारी जल आपूर्ति बोर्डों के लिए 900 मिमी से 1000 मिमी आकार के प्रवाह मीटरों का ऑनसाइट अंशांकन किया गया था। न्यू तिरुपुर एरिया डेवलपमेंट कॉरपोरेशन लिमिटेड की जल मीटर परीक्षण सुविधा का सत्यापन संबंधित मानकों के अनुसार अनुपालन के लिए मूल्यांकन और प्रमाणित किया गया था।

**बड़ी जल प्रवाह प्रयोगशाला (एलडब्ल्यूएफएल)** में कुल 34 प्रवाह उत्पादों का अंशांकन/परीक्षण किया गया। बड़े जल प्रवाह प्रयोगशाला में किए गए परीक्षण/अंशांकन गतिविधियों में 400 मिमी से 3000 मिमी तक के विद्युत चुम्बकीय प्रवाह मीटर, 650 मिमी व्यास के प्रवाह नलिकाएं, 50 मिमी से 150 मिमी आकार के बटरफ्लाई वाल्वों के हाइड्रोलिक घर्षण हानि परीक्षण शामिल हैं।

**तेल प्रवाह प्रयोगशाला (ओएफएल)** में, विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों के लिए 330 से अधिक फ्लो मीटरों का प्रमाणीकरण किया गया। मुख्य ग्राहक तेल और गैस क्षेत्रों, प्रक्रिया उद्योगों, मोटर वाहन उद्योगों, सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियों, फ्लो मीटर निर्माताओं और अंतिम उपयोगकर्ताओं की प्रमुख कंपनियां शामिल हैं।

**वायु प्रवाह प्रयोगशाला (एएफएल)** में, इस अवधि के दौरान 820 से अधिक फ्लो मीटर/फ्लो उत्पादों का अंशांकित /परीक्षण किया गया। प्रमुख ग्राहकों में तेल और गैस क्षेत्र, मोटर वाहन उद्योग, प्राकृतिक गैस क्षेत्र, दवा क्षेत्र, पर्यावरण क्षेत्र आदि की सभी प्रमुख कंपनियां शामिल हैं।

**वायु प्रवाह प्रयोगशाला (20 बार - एचपीटीएफ) और विंड टनल** में, इस अवधि के दौरान 440 फ्लो मीटर/प्रवाह उत्पादों का अंशांकित/परीक्षण किया गया। प्रमुख ग्राहकों में तेल और गैस क्षेत्र और मोटर वाहन उद्योगों की सभी प्रमुख कंपनियां शामिल हैं। मैसर्स इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, चेन्नई के छह टर्मिनलों पर कस्टडी ट्रांसफर मीटर, फ्लो कंप्यूटर, प्रेशर और तापमान ट्रांसमीटर, गैस क्रोमैटोग्राफ आदि की विस्तृत ऑडिटिंग की गई और ऑडिट रिपोर्ट के साथ कुल माप प्रणाली में सुधार के लिए अनिवार्य अनुशंसा और सुझाव व्यक्तिगत दिए गए।

वर्ष 2021-22 के दौरान **विशेष समनुदेशन और परियोजना समूह (एसएएपी)** में लगभग 300 विशेष परीक्षण और 160 सामान्य परीक्षण समनुदेशन आयोजित किए गए। विभिन्न

अनुकूलित परीक्षण अर्थात् प्रवाह तत्वों का प्रदर्शन और आजीवन मूल्यांकन, वाल्वों पर फ्यूजिटिव उत्सर्जन का अध्ययन, वाल्वों पर क्रायोजेनिक परीक्षण, वाल्वों पर अग्नि परीक्षण, एलओसीए, एमएसएलबी और बीएआरसी/एनपीसीआईएल के लिए विभिन्न मर्दों पर गंभीर दुर्घटना परीक्षण, बीएआरसी के विनिर्देशों के अनुसार वाल्वों पर विशेष परीक्षण , धातु और रबड़ के होज़, धातु के धौंकनी पर बाहरी दबाव के साथ जीवन चक्र परीक्षण किए गए।

**भौतिक मानक प्रयोगशाला (पीएसएल)** में, भौतिक मानक प्रयोगशाला (पीएसएल) में, वर्ष के दौरान, विभिन्न ग्राहकों के लिए प्रयोगशाला में आयामी, द्रव्यमान, आयतन, घनत्व, चिपचिपाहट, दबाव, टोक और बल अंशांकन को कवर करने वाले कार्य किए गए। मैसर्स आईओसीएल के लिए साइट पर ऑरिफिस मीटर इंस्टालेशन का डायमेंशनल सत्यापन किया गया था। केरल और तमिलनाडु में विभिन्न संगठनों के लिए वजन तराजू और दबाव गेज का ऑनसाइट अंशांकन पूरा किया गया। डायमेंशनल, टॉर्क और प्रेशर इंस्ट्रूमेंट्स को तीन विदेशी ग्राहकों के लिए अंशांकन किया गया।

**पर्यावरण अर्हता प्रयोगशाला** में ऑटोमोबाइल, रेलवे, संचार, अंतरिक्ष, तेल और गैस, रक्षा आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों के लिए असाइनमेंट किए गए थे। ईक्यूएल की परीक्षण गतिविधियों में कंपनी परीक्षण, ध्वनिक माप, तनाव गेजिंग, भूकंपीय परीक्षण, आईपी और थर्मल परीक्षण शामिल हैं। ईक्यूएल की अंशांकन गतिविधियों में कंपनी, ध्वनिक और ध्वनि जैसे यांत्रिक मापदंडों का अंशांकन शामिल है। शोर अर्हता के लिए डीजल जनरेटर सेटों का प्रकार अनुमोदन, शोर विशेषताओं का मूल्यांकन और ध्वनिक प्रदर्शन, भूकंपीय अर्हता के अन्य क्षेत्र हैं जहां प्रयोगशाला ने ग्राहकों को पूरा किया है।

**इलेक्ट्रो टेक्निकल एंड थर्मल कैलिब्रेशन लेबोरेटरी (ईटीएल)** ने लगभग 460 इलेक्ट्रिकल/इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों/थर्मल कैलिब्रेशन को कैलिब्रेट किया है। इसने साइट कैलिब्रेशन असाइनमेंट भी किए। लीगल मेट्रोलॉजी, एर्नाकुलम के लिए क्लिनिकल थर्मामीटर सत्यापन सुविधा की स्थापना और कमीशनिंग पूरी ली गई है।

**डेटा अधिग्रहण प्रयोगशाला और मल्टीफ़ेज़ फ्लो सुविधा** में प्रमुख गतिविधियों में मैसर्स चक्रधर एयरोस्पेस एंड कार्गो प्राइवेट लिमिटेड के लिए अंतरिक्ष उड़ान वाल्व परीक्षण के लिए स्वचालित डीएस चेकआउट सिस्टम के लिए परामर्श, मैसर्स आईडीईएक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए ट्रक माउंटेड फ्लो कंप्यूटर का मॉडल अनुमोदन परीक्षण, ओआईएमएल आर117 के अनुसार, मैसर्स आर के कंट्रोलस इंस्ट्रूमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई के लिए न्यूमैटिक एक्चुएटेड कंट्रोल वाल्व पर गतिशील प्रतिक्रिया परीक्षण शामिल है।

कम्प्यूटेशनल फ्लुइड डायनेमिक्स (सीएफडी) विभाग में, फ्लुएंट, परिमित मात्रा आधारित सीएफडी सॉफ्टवेयर पैकेज का उपयोग करके डिजाइन सत्यापन, डिजाइन अनुकूलन, प्रवाह तत्वों के अनुसंधान और विकास, प्रवाह प्रणालियों आदि के लिए सिमुलेशन किए गए थे। प्रेशर ड्रॉप का पता लगाने और डिजाइन संशोधन करने के लिए 350एनबी बास्केट फिल्टर का सीएफडी विश्लेषण किया गया था।

प्रशिक्षण विभाग ने "जल संचरण और वितरण इंजीनियरिंग और अंशांकन तकनीक" और "अंशांकन तकनीक और जल प्रवाह मीटर की अनिश्चितता बजट" पर दो ऑनलाइन आईटीईसी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए हैं। "प्राकृतिक गैस कस्टडी ट्रांसफर", "मेट्रोलोजी, दबाव, तापमान मापन और अंशांकन", "शहर गैस वितरण प्रवाह मीटरिंग और सुलह", "उन्नत जल प्रवाह मापन और इंस्ट्रुमेंटेशन - सिद्धांत और अभ्यास", "उन्नत वायु प्रवाह मापन और इंस्ट्रुमेंटेशन - सिद्धांत और अभ्यास" और "लिव्किड हाइड्रोकार्बन फ्लो मेजरमेंट एंड कस्टडी ट्रांसफर" पर ई-पाठ्यक्रम भी भारतीय उद्योग के लिए आयोजित किए गए थे। ग्लोबल इंडस्ट्रियल सर्विसेज एलएलसी (मस्कट), इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (चेन्नई), मँगलोर रिफाइनरी एंड पेट्रोकेमिकल्स लिमिटेड, कमिंस टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड और पाइपलाइन मैनेजमेंट सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड (मुंबई) के लिए अनुकूलित ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इस अवधि के दौरान आईआईटी पलक्कड़ के 18 छात्रों के लिए एक ऑनलाइन इंटरनशिप भी आयोजित की गई।

### आभारोक्ति

अपनी बात समाप्त करने से पूर्व, मैं एफसीआरआई की टीम की उनके अच्छे प्रदर्शन के लिए सराहना करना चाहूंगी। मैं केंद्रीय मंत्रालयों जैसे भारी उद्योग मंत्रालय, वित्त मंत्रालय और विदेश मंत्रालय, केरल सरकार और अन्य स्थानीय प्राधिकरणों को एफसीआरआई को उनके सहयोग के लिए अपना आभार व्यक्त करना चाहूंगी। मैं शासी परिषद के सदस्यों के निरंतर समर्थन को स्वीकार करता हूँ और उनकी सराहना करती हूँ। आखिरी बात भी बहुत महत्वपूर्ण है, मैं अपने सभी महत्वपूर्ण ग्राहकों के लिए हमें अपनी सेवाएं प्रदान करने का अवसर देने और उनके द्वारा बनाए गए उत्कृष्ट तालमेल के लिए ईमानदारी से प्रशंसा व्यक्त करती हूँ।

डॉ. रेणुका मिश्रा

अध्यक्ष

शासी परिषद

फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट



## तकनीकी गतिविधि रिपोर्ट

### 1. परिचय

फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट (एफसीआरआई) भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्त निकाय है। एफसीआरआई की स्थापना यूएनडीपी की तकनीकी और वित्तीय सहायता से 1987 में की गई थी। एफसीआरआई में जल, तेल और वायु माध्यम में फ्लो उत्पादों के केलीब्रेशन/परीक्षण के लिए संपूर्ण एनएबीएल प्रत्यायित प्रयोगशालाएं हैं। यह हमारे देश में उद्योग जगत को औद्योगिक सेवाएं और हल प्रदान करने वाला एक प्रमुख संस्थान है। सुविधाएं प्रवाह इंजीनियरिंग के लिए सबसे व्यापक हैं, भारत और विदेशों में उद्योग के लिए एक-स्टॉप समाधान प्रदान करती हैं और प्रायोजित अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों के साथ-साथ प्रवाह उत्पादों के परीक्षण/अंशांकन/मूल्यांकन के लिए अच्छी तरह से उपयोग की जाती हैं। प्रत्यायन एनएबीएल-मापदंडों के अनुपालन तथा आईएसओ मानक 17025-2005 के आधार पर प्रदान किया गया है। एनएबीएल मान्यता आईएसओ 17025-2017 के अनुपालन के आधार पर प्रदान की गई है और इसलिए मैसर्स एशिया पैसिफिक लेबोरेटरी एक्क्रेडिटेशन कोऑपरेशन (एपीएलएसी) और इंटरनेशनल लेबोरेटरी एक्क्रेडिटेशन कोऑपरेशन (आईएलएसी) के तहत स्वचालित रूप से अनुमोदित है।

एफसीआरआई में फ्लो प्रयोगशालाएं यूरोप में अंतर्राष्ट्रीय सुविधाओं के समान हैं। जैसा कि राष्ट्रीय इंजीनियरिंग प्रयोगशाला - यूके, डेल्फ्ट हाइड्रोलिक प्रयोगशाला-नीदरलैंड, डेनमार्क टेक इंस्टीट्यूट-डेनमार्क, एनआईएसटी-यूएसए और चैंक मेट्रोलाजी संस्था के साथ नियमित अंतर प्रयोगशाला तुलना कार्यक्रमों के माध्यम से पुष्टी हुई है।

संस्थान का मुख्य उद्देश्य फ्लो उत्पाद उद्योग के लिए अनुसंधान की स्थापना करना तथा विकास सहायता प्रदान करना और हमारे देश में मापन एवं इंस्ट्रूमेंटेशन की गुणवत्ता और विश्वसनीयता के प्रोन्नयन में सहायता प्रदान करना है। संस्थान में औद्योगिक कार्मिकों का उच्च स्तरीय कौशल विकास और प्रशिक्षण भी एफसीआरआई की अभिन्न गतिविधि है।

एफसीआरआई में प्रवाह उत्पादों का गुणवत्ता आश्वासन कुल मिलाकर आईएसओ , आईएसए ,एपीआई ,एएसटीएम और ओआईएमएल जैसे अंतरराष्ट्रीय मानकों के संदर्भ में किया जाता है।

## 2. एफसीआरआई की गतिविधियां

- प्रवाह फ्लो मीटर, नियंत्रण वाल्व और अन्य प्रवाह तत्वों की गुणवत्ता और विश्वसनीयता का मूल्यांकन।
- भारत सरकार की आईटीईसी योजना और स्व-वित्तपोषित योजनाओं के अंतर्गत विदेशी नागरिकों के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- परमाणु ऊर्जा (न्यूक्लियर पावर) परियोजनाओं में प्रयुक्त घटकों/वाल्वों पर विशेष परीक्षण।
- फ्लो इंजीनियरिंग और द्रव यांत्रिकी (फ्लूइड मैकेनिक्स) में अनुसंधान और विकास पहल, फ्लो मीटरिंग तकनीक और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण का विकास।
- तेल/गैस मीटरिंग स्टेशनों की लेखा परीक्षा और साइट पर कैलिब्रेशन।
- बहु-संघ (मल्टी कंसोर्टियम) परियोजनाओं सहित सरकारी एजेंसियों और निजी उद्योगों द्वारा प्रायोजित परियोजनाओं का निष्पादन।
- ओआईएमएल आर-117 (विधायी मेट्रोलाजी) मानकों के अनुसार फ्लो तत्वों का मानकीकरण और "मॉडल अनुमोदन" मूल्यांकन।
- मेट्रोलाजिकल मापदंडों, दबाव, विद्युत मापदंडों, तापमान और ध्वनि और कंपन के लिए उपकरणों का परीक्षण और अंशांकन।
- सॉफ्टवेयर विकास, सीएफडी गतिविधियां और प्रक्रिया, तेल और गैस उद्योग, जल वितरण उपयोगिताओं के लिए एमआईएस अनुप्रयोग।
- जल वितरण नेटवर्क का अध्ययन और विश्लेषण।
- साइट (स्थल) पर बड़े पाइप और डक्ट फ्लो माप।
- पानी के मीटरों का प्रमाणीकरण।
- बोली और उपकरण चयन में जल वितरण निकायों की सहायता करना।
- फ्लो पैरामीटर का ऑन-साइट मापन/सत्यापन।
- हाइड्रोलिक पावर टर्बाइनों का फील्ड सक्षमता परीक्षण।
- फ्लो माप के लिए जनशक्ति के उन्नयन में विधि मेट्रोलाजी विभाग की सहायता करना।
- ध्वनि उत्सर्जन नियंत्रण के लिए जनरेटर का प्रमाणन।

### 3. दृष्टिकोण एवं लक्ष्य

#### दृष्टिकोण

- फ्लूइड फ्लो प्रौद्योगिकी में वैश्विक स्तर पर प्रसिद्ध और विश्वसनीय सेवा प्रदाता बनना।

#### लक्ष्य

- वैश्विक रूप से स्वीकार्य मानकों और पद्धतियों के अनुसार सांविधिक निकायों, निर्माताओं और अंतिम उपभोक्ताओं के लिए विश्व स्तरीय, सटीक और विश्वसनीय प्रौद्योगिकी के साथ फ्लो उत्पादों का मूल्यांकन करना।
- फ्लो तथा संबंधित समस्याओं के हल प्रदाता के रूप में कार्य करना।
- प्रौद्योगिकी विकास/नए उत्पादों तथा हल के लिए शोध कार्यक्रम संचालित करना।
- फ्लूइड फ्लो के लिए राष्ट्रीय मानक के रूप में कार्य करना।
- भारत तथा विदेशों में कार्यरत व्यावसायिकों और छात्रों को विशिष्ट ज्ञान देना।
- समुचित नीतियों के साथ नए क्षेत्रों और सेवाओं के जरिए प्रभाव क्षेत्र का विस्तार करना।
- एफसीआरआई की व्यवहार्यता में वृद्धि करना।

#### रणनीति

- बढ़ती राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मांगों को पूरा करने के लिए सुविधाओं और विशेषज्ञता को बढ़ाने के लिए निरंतर प्रयास करना।
- विवेकपूर्ण निवेश के साथ व्यावसायिक रणनीति विकसित करना जो निवेश पर उचित अर्जन सुनिश्चित करेगी।
- सस्ती कीमत पर उपभोक्ताओं के लिए सेवाओं की प्रदायगी सुनिश्चित करने के लिए संसाधनों के पेशेवर प्रबंधन के माध्यम से गतिविधियों में लागत सक्षमता बनाए रखना।
- सभी गतिविधियों की निष्ठा और गोपनीयता बनाए रखना।
- कर्मचारियों के आयु पैटर्न के उचित मूल्यांकन के साथ विशेषज्ञता को बनाए रखने और प्रौन्नत करने के लिए नीति के कार्यान्वयन के लिए कार्य योजना।

#### 4. गुणवत्ता नीति

तरल पदार्थ अनुसंधान संस्थान निम्नलिखित द्वारा "उपभोक्ता उत्साह" के लिए प्रतिबद्ध है:

- अपनी गतिविधियों के सभी पहलुओं में व्यवस्थित निरंतर सुधार करके गुणवत्तापूर्ण सेवाएं प्रदान करना।
- ग्राहक की अपेक्षाओं पर खरा अथवा आशा से भी अधिक विश्वसनीय, भरोसेमंद और पता लगाने योग्य माप सेवाएं प्रदान करना।
- परियोजनाओं में तकनीकी विशेषज्ञता साझा करना।
- प्रतिस्पर्धी मूल्य पर विशिष्ट फ्लो उत्पादों को डिजाइन और विकसित करना।
- कर्मचारियों की निरंतर शिक्षा और प्रशिक्षण के अवसर प्रदान करना।
- ग्राहकों को उनकी क्षमता बढ़ाने के लिए प्रशिक्षण देना।
- आईएसओ 9001-2015, 14001-2000 और 17025-2017 के अनुरूप गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली को लागू करने, बनाए रखने और सुधारने के लिए प्रतिबद्ध है।

#### 5. प्रत्यायन और मान्यताएं

- एनएबीएल [प्रयोगशालाओं के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड] - फ्लूइड फ्लो उत्पादों, यांत्रिक, इलेक्ट्रो-तकनीकी और थर्मल केलीब्रेशन के केलीब्रेशन /परीक्षण के लिए आईएसओ 17025 मानदंडों के अंतर्गत।
- बीआईएस [भारतीय मानक ब्यूरो] - बीआईएस प्रमाणन चिह्न योजना के तहत पानी के मीटरों जैसे उत्पादों के नमूना परीक्षण हेतु।
- डीएसटी [विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग] - फ्लूइड फ्लो माप में अनुसंधान एवं विकास संस्थान के रूप में।
- राइटर्स लेबोरेटरीज इंक, यूएसए के तहत - अग्निशामक उपकरण के परीक्षण और उत्पाद सुरक्षा प्रमाणन हेतु।
- डब्ल्यू एंड एम [भार और माप विभाग] - फ्लो और मात्रा माप उपकरणों के लिए ओआईएमएल मानक के अनुसार "मॉडल अनुमोदन" परीक्षण आयोजित करना।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड - ध्वनि सीमा के कार्यान्वयन के लिए पेट्रोल और केरोसीन जनरेटर सेट का प्रमाणीकरण।
- सीसीई [मुख्य विस्फोटक नियंत्रक, नागपुर] - एफसीआरआई (एएसएमई/एपीआई के अनुसार) में सुरक्षा राहत वाल्व पर परीक्षण हेतु।
- आईएफई [इंस्टीट्यूट ऑफ़ फायर इंजीनियर्स, नई दिल्ली] - अग्निशमन उपकरणों पर हाइड्रोलिक योग्यता परीक्षण हेतु।

- विदेश मंत्रालय - आईटीईसी के अंतर्गत फ्लूइड फ्लो मापन और नियंत्रण तकनीकों और आयल फ्लो माप के क्षेत्र में विदेशी नागरिकों के लिए तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करने के लिए।
- एनएमआई, नीदरलैंड्स ने 20 बार क्लोज्ड लूप एयर टेस्ट सुविधा को प्रमाणित की।
- न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड - पावर प्लांट उपकरण के भूकंपीय विश्लेषण हेतु।

## 6. निष्पादन झलकियाँ 2021-22

- लीगल मेट्रोलाजी, एर्नाकुलम की केंद्रीय प्रयोगशाला के लिए फ्लो मीटर सत्यापन सुविधा की स्थापना और कमीशनिंग का कार्य पूरा किया गया।
- लीगल मेट्रोलाजी, एर्नाकुलम के लिए थर्मामीटर कैलिब्रेशन सुविधा की स्थापना और कमीशनिंग का कार्य पूरा हो गया है।
- दो साल की अवधि के लिए प्रवाह अंशांकन सेवाओं के लिए मैसर्स इसरो प्रोपल्सन कॉम्प्लेक्स, महेंद्रगिरि से 23 लाख रु का ऑर्डर प्राप्त हुआ।
- क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशाला बंगलौर में वार्षिक रखरखाव गतिविधियों का आयोजन किया गया और उपकरणों के संचालन का प्रदर्शन किया गया।
- एफसीआरआई द्वारा आपूर्ति किए गए तीन डेटा लॉगर्स पर 3 साल की अवधि के लिए व्यापक एएमसी करने के लिए एलपीएससी बेंगलोर से आदेश प्राप्त हुआ।
- मैसर्स आईनॉक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुजरात के लिए एलएनजी डिस्पेंसर का मॉडल अनुमोदन परीक्षण किया गया।
- मैसर्स आईडीईएक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुजरात के लिए ट्रक माउंटेड फ्लो कंप्यूटर का मॉडल अनुमोदन परीक्षण ओआईएमएल आर117 मानदंडों के अनुसार पूरा किया गया।
- मैसर्स इसरो प्रोपल्सन रिसर्च सेंटर, महेंद्रगिरि के लिए लगभग 300 प्रेशर गेज का ऑनसाइट अंशांकन कार्य पूरा किया गया।
- बीपीसीएल कोच्चि रिफाइनरी में 1000 मिमी एवरेजिंग पिटोट ट्यूब (एपीटी) का ऑन-साइट अंशांकन किया गया।
- कोयम्बटूर में एक वॉटर मीटर विनिर्माता के लिए वॉटर मीटर का ऑन-साइट एएमआर परीक्षण पूरा हुआ।

- त्रिशूर में कृषि उपयोग के लिए विकसित ऊर्ध्वाधर अक्षीय प्रवाह पंप पर ऑनसाइट प्रवाह मापन किया गया था।
- महिंद्रा वाटर यूटिलिटी लिमिटेड, तिरुपुर के लिए 900 मिमी वॉटर मीटर का साइट कैलिब्रेशन किया गया।
- आईओसीएल चेन्नई के एन्नोर मनाली स्पर पाइपलाइन मीटरिंग सिस्टम के लिए 13 मीटरिंग लाइनों की लेखापरीक्षा कार्य पूरा हुआ।
- मैसर्स चक्रधर एयरोस्पेस एंड कार्गो प्राइवेट लिमिटेड, कोयम्बटूर के लिए अंतरिक्ष उड़ान वाल्व परीक्षण के लिए स्वचालित डीएस चेकआउट प्रणाली के लिए परामर्श सफलतापूर्वक किया गया था।
- मैसर्स वेस्टर्न मरीन इंजीनियरिंग लिमिटेड, गोवा के लिए कोच्चि में स्थापित स्थान पर ड्रेजर पंप का परीक्षण किया गया।
- डीजी सेट का परीक्षण मैसर्स किलोस्कर इलेक्ट्रिक कंपनी लिमिटेड, कर्नाटक और मैसर्स जेपी प्रोडक्ट्स, चेन्नई में किया गया था।
- एनएबीएल ने आईएसओ/आईईसी 17025 के अनुसार अंशांकन के लिए एफसीआरआई को पुनः प्रत्यायन दी गयी है।
- एनएबीएल ने आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार परीक्षण के लिए एफसीआरआई पुनः प्रत्यायन दी गयी है।
- मैसर्स ब्यूरो वेरिटास (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड द्वारा आईएसओ 9001:2015 का सर्विलांस ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया।
- मैसर्स जीई पावर सिस्टम्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए एक 16" आकार के नोज़ल और बीएचईएल के लिए एक 18" नोज़ल का एसएमई पीटीसी6 2004 के अनुसार परीक्षण किया गया, जिसका उपयोग बिजली संयंत्र की सक्षमता को मापने के लिए किया जाता है।
- मैसर्स ब्रह्मोस एयरोस्पेस तिरुवनंतपुरम लिमिटेड के लिए लगभग 40 विशेष प्रयोजन वाल्वों का परीक्षण किया गया।
- एनपीसीआईएल की आवश्यकताओं के अनुसार मैसर्स आरके कंट्रोल इंस्ट्रूमेंट प्राइवेट लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 14" एनबी कंट्रोल वाल्व पर डायनेमिक रिस्पांस टेस्टिंग (डीआरटी) किया गया।
- मैसर्स ईएलएमएसी एन्विसेफ टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 20 ब्रीद वाल्वों का परीक्षण किया गया।

- मैसर्स एमर्सन प्रोसेस मैनेजमेंट इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए 74 मास फ्लो मीटर का अंशांकन किया गया।
- मैसर्स ओरेगन हेल्थ केयर प्राइवेट लिमिटेड, कर्नाटक के लिए वेंटिलेटर से प्रवाह के परीक्षण के लिए उपयोग किए जाने वाले गैस प्रवाह विश्लेषक का अंशांकन किया गया था।
- मैसर्स एडवांस वाल्व्स ग्लोबल एलएलपी, उत्तर प्रदेश के लिए बटरफ्लाई वाल्वों के विभिन्न आकारों पर हाइड्रोलिक घर्षण हानि परीक्षण किए गए।
- मैसर्स बीएआरसी द्वारा उपयोग किए जाने वाले 350 मिमी नॉन रिटर्न वाल्व का परीक्षण किया गया।
- एलडब्ल्यूएफएल में 3 मीटर व्यास के इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर को कैलिब्रेट किया गया।
- बंगलौर जल आपूर्ति और सीवरेज बोर्ड, सूरत नगर निगम, इगतपुरी नगर परिषद (महाराष्ट्र) और ओडिशा के जल निगम द्वारा स्थापित किए जाने वाले जल मीटरों की लॉट स्वीकृति परीक्षण पूरा किया गया।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, कलकत्ता द्वारा उपयोग किए जाने वाले वायु प्रवाह मीटरों के अंशांकन का कार्य पूरा कर लिया गया है।
- मैसर्स बीएचईएल, रानीपेट के लिए पवन सुरंग का परीक्षण किया गया।
- बीएचईएल (भेल) परियोजना, त्रिची के लिए मैसर्स मैस्कॉट वाल्व्स प्राइवेट लिमिटेड, अहमदाबाद के लिए "1 से 16" के आकार के 29 वाल्वों का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स इंको सॉफ्ट सिस्टम्स, चेन्नई के लिए 7 इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर (हाइड्रोटेस्ट) का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स मैकवेन इंडिया प्रा. लिमिटेड, कोयम्बटूर के लिए 5 एयर रिलीज वाल्व का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स एडवांस वाल्व्स ग्लोबल एलएलपी, नोएडा के लिए 50 मिमी से 150 मिमी आकार के 6 बटरफ्लाई वाल्वों पर परिचालन परीक्षण और हाइड्रोलिक घर्षण हानि परीक्षण किए गए।
- दाब में कमी का पता लगाने के लिए सीएफडी मॉडलिंग और दो 20 इंच के बास्केट फिल्टर का सिमुलेशन किया गया।
- प्रशिक्षणार्थियों और संविदा कर्मचारियों के लिए राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद, केरल

पलक्कड़ चैंप्टर के माध्यम से "सामान्य सुरक्षा, अग्नि सुरक्षा और प्राथमिक चिकित्सा" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था।

- भारतीय संविधान की प्रस्तावना पढ़कर संविधान दिवस मनाया गया।
- मैसर्स इट्रोन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नोएडा को गैस प्रवाह मीटर के परीक्षण के लिए 32 लाख रुपये का प्रस्ताव प्रस्तुत किया गया था।
- टिप्पणियों के लिए बीआईएस पीजीडी 26 पी समिति द्वारा अग्रेषित आईएस 14439 के भारतीय मानक के मसौदे का अध्ययन किया गया और आगामी नए मानक में शामिल किए जाने वाले गैस वॉल्यूम मीटरों के अंशांकन और परीक्षण के दौरान परिवेश की स्थिति बनाए रखने के संबंध में टिप्पणियों/सुझावों को आवश्यक समावेशन के लिए बीआईएस को भेज दिया गया।

## 7. पहल

### 7.1 लोटस (भारत में शहरी और ग्रामीण जल प्रणालियों के लिए जल गुणवत्ता निगरानी और जल संसाधन प्रबंधन के लिए अल्प लागत वाली नवाचीर प्रौद्योगिकी)

एफसीआरआई ने यूरोपीय संघ और डएसटी द्वारा वित्त पोषित एक परियोजना में आईआईटी गुवाहाटी और आईआईटी मुंबई के साथ भागीदारी की है। इस परियोजना का नाम लोटस -भारत में शहरी और ग्रामीण जल प्रणालियों के लिए जल गुणवत्ता निगरानी और जल संसाधन प्रबंधन के लिए अल्प लागत वाली नवाचीर प्रौद्योगिकी है। यह अध्ययन गुवाहाटी में आयोजित किया जाएगा और अन्य शहरों के लिए भी एक आदर्श प्रारूप (मॉडल) बनने की अपेक्षा है। चालू वर्ष में भागीदार संगठनों आईआईटी गुवाहाटी और आईआईटी मुंबई के साथ परियोजना बातचीत जारी रही। कार्य प्रगति पर है।

### 7.2 जल निकासी (डीवाटरिंग) पंप की 'पेटी और पारा'सक्षमता में सुधार की संभावनाओं संबंधी परियोजना

कुट्टनाड, त्रिशूर और मलप्पुरम की कोल भूमि के निचले धान के खेतों में उपयोग किए जाने वाले डीवाटरिंग पंप सिस्टम की सक्षमता में सुधार के लिए एक परियोजना एफसीआरआई में शुरू की गई थी। मौजूदा प्रणाली की बाधा यह थी कि इसकी सक्षमता लगभग 18 से 22% कम थी और रखरखाव की लागत काफी अधिक थी। एफसीआरआई में निष्पादन के लिए दो अक्षीय प्रवाह सबमर्सिबल पंपों का अध्ययन किया गया था,



जिनका उपयोग वर्तमान में उपयोग किए जा रहे पेट्री और पैरा पंपों के विकल्प के रूप में किया जाएगा। सुझाए गए अक्षीय प्रवाह पंपों की सक्षमता 65% से अधिक पाई गई और साइट पर स्थापित पंप संतोषजनक ढंग से काम कर रहे हैं, जिसके परिणामस्वरूप किसानों के लिए बचत हुई है।

### 7.3 अंशांकन रीक्षणप/की ऑनलाइनरस्थ साक्षी

एफसीआरआई ने अपने ग्राहकों के लिए प्रवाह उत्पादों के अंशांकन/परीक्षण के दूरस्थ साक्षी के लिए उपयुक्त व्यवस्था की है। कुशल, सुरक्षित और लागत प्रभावी ज्ञान हस्तांतरण की सुविधा के लिए प्रशिक्षण गतिविधियों को भी संशोधित और ऑनलाइन किया गया है। प्रयोगशाला सुविधाओं का अवलोकन और परीक्षण और अंशांकन निष्पादन भी ऑनलाइन आयोजित किए गए थे।

### 7.4 परीक्षण संबंधी सुविधाओं का विकास

- मैसर्स लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम्स सेंटर और ब्रह्मोस एयरोस्पेस तिरुवनंतपुरम लिमिटेड की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एफसीआरआई की हाई प्रेशर हाई फ्लो टेस्ट फैसिलिटी में इलेक्ट्रोमैकेनिकल इंजेक्शन वाल्व के परीक्षण के लिए एक सुविधा लागू की गई थी।
- एनपीसीआईएल की आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण प्रोफाइल के लिए निर्धारित तापमान, दबाव और आर्द्रता आवश्यकताओं को बनाने के लिए परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में लगाये गये उपकरण भागों को अर्हता प्राप्त करने के लिए एक गंभीर दुर्घटना परीक्षण सुविधा की व्यवस्था की गयी थी।

### 7.5 वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर (वीईएस) के लिए परियोजना

वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर (वीईएस) की खरीद, निर्माण और कमीशनिंग के लिए परियोजना सहायक और परामर्श सेवाओं के लिए कार्य आदेश मैसर्स एटीवीपी द्वारा जारी किए जाने की उम्मीद है। वीईएस सुविधा को समायोजित करने के लिए सामान्य उद्देशीय प्रयोगशाला भवन का निर्माण शुरू कर दिया गया है। यह परियोजना एटीवीपी द्वारा वित्तपोषित 7 करोड़ रु. मूल्य के वाइब्रेशन एंड्योरेंस शेकर (वीईएस) की स्थापना के लिए है, जिसे बीएआरसी की विशेषज्ञता की मदद से स्वदेशी रूप से विकसित किया जाएगा और एफसीआरआई में स्थापित किया जाएगा।

## 7.6 स्वच्छता पखवाड़ा

“स्वच्छता पखवाड़ा” से संबंधित गतिविधियों के हिस्से के रूप में निम्नलिखित कार्यक्रम लागू किए गए:

**प्लास्टिक के उपयोग में कमी** -सिंगल यूज :प्लास्टिक के उपयोग को कम करने के लिए एक सचेत प्रयास किया गया और इसे प्रभावी ढंग से लागू किया गया है।

**ई-अपशिष्ट का निपटान** :अप्रचलित कंप्यूटर, प्रिंटर, इलेक्ट्रॉनिक और बिजली के सामान जैसे ई-कचरे के निपटान के लिए एक प्रक्रिया शुरू की गई।

**कागज रहित कार्यालय की ओर** एफसीआरआई में कागज के उपयोग को कम करने के लिए निरंतर प्रयास किए गए हैं और कई महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों के लिए डिजिटल प्रलेखन को लागू करके उपयोग की निगरानी की जा रही है।

## 8. प्रकाशित शोध पत्र

- तमिल चंद्रन, टी.सुथाकर, के.आर.बालासुब्रमण्यम, एस.राममोहन "फ्लो एस्टीमेशन बाय फ्लो इंड्यूस्ड वाइब्रेशन ऑफ ब्लफ बॉडीज", जर्नल ऑफ एप्लाइड फ्लुइड मैकेनिक्स। खंड 15, संख्या 5, पीपी.1465-1476, 2022  
[https://www.jafmonline.net/article\\_2080.htm](https://www.jafmonline.net/article_2080.htm) .

## 9. विभाग

### 9.1 जल प्रवाह प्रयोगशाला

**प्रवाह उत्पादों के मूल्यांकन का सारांश**

वर्ष 2021-22 के दौरान, 200 नियंत्रण वाल्वों का परीक्षण किया गया और 1030 प्रवाह मीटरों का अंशांकन किया गया।

## मुख्य उपभोक्ता

इसके उपभोक्ताओं में तेल और गैस क्षेत्र, प्रक्रिया उद्योग, मोटर वाहन उद्योग, सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियां, प्रवाह मीटर और वाल्व विनिर्माता आदि की अग्रणी कंपनियां शामिल हैं। कुछ उपभोक्ता जिन्होंने सेवाओं का लाभ उठाया था: ये हैं मैसर्स ओएनजीसी, एचपीसीएल, आईओसीएल, बीपीसीएल, गेल, बीएचईएल, जीई ऑयल एंड गैस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, एमर्सन प्रोसेस मैनेजमेंट (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, एंड्रेस+हॉसर (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, एबीबी इंडिया लिमिटेड, योकोगावा इंडिया लिमिटेड, स्टार-मेच कंट्रोलस (आई) प्राइवेट लिमिटेड, इंस्ट्रूमेंटेशन लिमिटेड, सेवर्न ग्लोकॉन वाल्व्स प्रा. लिमिटेड, एमर्सन प्रोसेस मैनेजमेंट चेन्नई प्रा. लिमिटेड, कंट्रोल कंपोनेंट इंडिया प्रा. लिमिटेड, एल एंड टी वाल्व लिमिटेड, एलपीएससी, हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, इसरो, आदि।

## परियोजनाएं

### "पेटी और पारा" के वैकल्पिक विकल्प के लिए तकनीकी मूल्यांकन

स्थानीय रूप से निर्मित प्रोपेलर पंप, जिसे 'पेटी और पारा' के रूप में जाना जाता है, जिसका उपयोग कुट्टनाड और मलप्पुरम की निचली कोले भूमि के डीवाटरिंग (जल निकासी) के लिए किया जाता है, जो पिछले पैंसठ वर्षों से उपयोग में है। ऐसे पम्पिंग सिस्टम की सक्षमता बहुत ही कम, लगभग 18 से 22 प्रतिशत है और इसकी वार्षिक रखरखाव लागत बहुत अधिक है। इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य पेटी और पारा को बदलने के लिए एक ऊर्जा कुशल और रखरखाव मुक्त पम्पिंग प्रणाली विकसित करने के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधि थी। गतिविधियों के हिस्से के रूप में, दो उपयुक्त सबमर्सिबल वर्टिकल एक्सिस पंपों की पहचान की गई, इसके प्रमुख घटकों की खरीद की गई और अन्य घटकों को डिजाइन और निर्मित किया गया। डिजाइन निर्माण और असेंबली के बाद, इसके प्रदर्शन का परीक्षण और मूल्यांकन एफसीआरआई की प्रवाह प्रयोगशाला और ऐमानम, कोट्टायम जिले के क्षेत्र में किया गया था। इसके बाद यह देखा गया कि ये पनडुब्बी अक्षीय प्रवाह पंप पारंपरिक पेटी-पारा प्रणाली के लिए आवश्यक बिजली की केवल आधी खपत करते हैं। साइट पर प्रदर्शन मूल्यांकन के दौरान प्राप्त इन पंपों की सक्षमता दो अलग-अलग मॉडलों के लिए लगभग 44 और 69 प्रतिशत थी।

## नॉन-रिटर्न वाल्व का परीक्षण

नॉन-रिटर्न वाल्व (एनआरवी) के 350 मिमी के परीक्षण के एक हिस्से के रूप में, वाल्व के लंबवत और झुकाव वाले ओरिएंटेशन में आगे और पीछे के प्रवाह का परीक्षण किया गया था। परीक्षण विभिन्न प्रवाह दरों पर किया गया था। परीक्षण रन के दौरान विभिन्न स्थानों पर स्थिर दबाव और अंतर दबाव दर्ज किए गए। परीक्षण पूरे परीक्षण के दौरान एक विशेष कोण पर तय किए गए मुख्य फ्लैप के साथ आयोजित किया गया था। प्रत्येक रन के दौरान काउंटर वेट वैल्यू बदलकर कोण तय किया गया था। सिंगल इनलेट (24") और सिंगल आउटलेट कॉन्फिगरेशन (14") के साथ विपरीत परिस्थितियों में फ्लो टेस्ट किया गया। एनआरवी की आपूर्ति मैसर्स वल्कन वाल्व्स टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, (वीवीटीपीएल) हैदराबाद द्वारा की गई थी। परीक्षण मैसर्स बीएआरसी अधिकारियों और मैसर्स वीवीटीपीएल की उपस्थिति में आयोजित किया गया था।

## मॉडल अनुमोदन कार्यक्रम

मॉडल अनुमोदन कार्यक्रम के एक हिस्से के रूप में, नर्मदा कॉलोनी, पंचमहल, गुजरात के पास मैसर्स आईनॉक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए एलएनजी डिस्पेंसर का परीक्षण किया गया था। मॉडल अनुमोदन कार्यक्रम के एक भाग के रूप में एलएनजी डिस्पेंसर पर सटीकता परीक्षण, दोहराव परीक्षण और 100 घंटे तक सहनशीलता परीक्षण किया गया। साइट पर दो चरणों के साथ मॉडल अनुमोदन का कार्यक्रम पूरा किया गया। डिस्पेंसर का साइट पर तरल नाइट्रोजन माध्यम में परीक्षण किया गया था।

## एसएमई पीटीसी-6 के अनुसार फ्लो नोजल का मूल्यांकन

- मैसर्स एलएंडटी एमएचपीएस टर्बाइन जनरेटर्स प्राइवेट लिमिटेड, गुजरात के लिए एसएमई पीटीसी6 2004 के सख्ती के अनुसार 20" आकार के थोट टैप फ्लो नोजल का अंशांकन किया गया। अंशांकन एक मिलियन गले रेनॉल्ड्स नंबर से ऊपर के चार नलों पर व्यक्तिगत रूप से किया गया था।
- मैसर्स तोशिबा टीजेपीएस सी एंड एमई एनटीपीसी कुडगी (3x800 मेगावाट) परियोजना के लिए थोट टैप फ्लो नोजल का अंशांकन एसएमई पीटीसी6 2004 के सख्त अनुपालन में किया गया।

## अन्य प्रवाह उत्पाद का मूल्यांकन

- मैसर्स बीडब्ल्यूएसएसबी के लिए 200 मिमी से 300 मिमी आकार के जल मीटरों पर लॉट स्वीकृति परीक्षण आयोजित किए गए। पानी के मीटरों की आपूर्ति मैसर्स एमएम एक्सपोर्ट एंटरप्राइजेज, बेंगलोर द्वारा की गई थी।
- मैसर्स सन गाँव इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई के लिए वाई टाइप स्ट्रेनर और बास्केट स्ट्रेनर पर साफ स्थिति में प्रेशर ड्रॉप परीक्षण किया गया। जवाहरपुर 2x660 मेगावाट परियोजना के लिए छलनी का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स एडवांस्ड ऑयलफील्ड टेक्नोलॉजी कंपनी एलएलसी, सलतनत ऑफ ओमान के नियंत्रण वाल्वों का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स नेलेस इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए आगे और पीछे की दिशाओं में चार अलग-अलग केज असेंबली के साथ वाल्वों का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स ब्रे कंट्रोल्ल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड चेन्नई के लिए बॉल वाल्व का परीक्षण किया गया। आगे और पीछे दोनों दिशाओं में सभी वाल्वों का परीक्षण किया गया।
- मैसर्स कैमरून मैनुफैक्चरिंग (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, एक श्लमबर्गर कंपनी, कोयम्बटूर के लिए विभिन्न ट्रिम संशोधनों के साथ कोण वाल्व का परीक्षण किया गया था। यह परीक्षण 17 ओपेनिंग्स के लिए किया गया था।
- ड्रेजर पंप परीक्षण के लिए मैसर्स वेस्टर्न मरीन इंजीनियरिंग, कोचीन का दौरा किया।

## एनएबीएल की लेखापरीक्षा

आईएसओ17025:2017 के अनुसार तरल पदार्थ प्रवाह परीक्षण सुविधा का मूल्यांकन सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

## 9.2 जल प्रबंधन केंद्र (सीडब्ल्यूएम)

भारत में विभिन्न जल बोर्डों और निर्माताओं के लिए सीडब्ल्यूएम में लगभग 4750 जल मीटरों का परीक्षण किया गया। लॉट एक्सेप्टेंस टेस्टिंग और एंड्योरेंस टेस्टिंग के तहत विभिन्न जल बोर्डों के लिए 4100 वॉटर मीटर्स का परीक्षण किया गया। एफसीआरआई के मॉडल अनुमोदन कार्यक्रम (एमएपी) के तहत पानी के मीटरों के 23 जीवन चक्र परीक्षण

और विभिन्न विनिर्माताओं और आपूर्तिकर्ताओं के लिए 12 जीवन चक्र परीक्षण किए गए।

### **1000 एमएम एवरेजिंग पिटोट ट्यूब का ऑन-साइट अंशांकन**

क्लैप-ऑन अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का उपयोग करते हुए मैसर्स बीपीसीएल कोच्चि रिफाइनरी, कोच्चि में 1000 मिमी एवरेजिंग पिटोट ट्यूब (एपीटी) का ऑन-साइट अंशांकन किया गया था। एपीटी को मैसर्स भारत पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड, कोच्चि रिफाइनरी के कच्चे पानी की पम्पिंग लाइन में स्थापित किया गया था।

### **साइट पर पानी के मीटर का एएमआर परीक्षण**

कानूनी मेट्रोलाजी के लिए मॉडल अनुमोदन परीक्षण के हिस्से के रूप में मैसर्स मैकवेन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, कोयम्बटूर में डीएन 15 वॉटर मीटर का एएमआर (ऑटोमेटेड मीटर रीडिंग) परीक्षण किया गया है। ग्राहक की ग्रेविमीट्रिक परीक्षण सुविधा में परीक्षण किया गया और मीटर रीडिंग क्लाउड सर्वर से ली गई।

### **जल मीटरों का स्थिर चुंबकीय क्षेत्र परीक्षण**

जल मीटरों के प्रदर्शन पर स्थिर चुंबकीय क्षेत्र का प्रभाव जल प्रबंधन केंद्र में आयोजित किया गया। मैसर्स लार्सन एंड टुब्रो कंस्ट्रक्शन्स, पुणे के लिए विभिन्न आकारों के इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वॉटर मीटर में अध्ययन किया गया था।

### **900 मिमी अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का ऑन-साइट अंशांकन**

मैसर्स महिंद्रा वाटर यूटिलिटी लिमिटेड, तिरुपुर के पंपिंग मेन में 900 मिमी अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर को साइट पर ऑन-साइट किया गया था।

### **पानी के मीटर का एएमआर परीक्षण**

सीडब्ल्यूएम प्रयोगशाला में मेक इट्रोन के वॉटर मीटर की स्वचालित मीटर रीडिंग की गई। सूखी स्थिति में एएमआर वॉटर मीटर की रिमोट रीडिंग, जलमग्न स्थिति में एएमआर वॉटर मीटर की रिमोट रीडिंग, बैक फ्लो, चुंबक और भौतिक क्षति के लिए अलग-अलग टेम्पर अलार्म के साथ रिमोट रीडिंग, मीटर रीडिंग डिवाइस पर एएमआर रीडिंग का रिस्पांस टाइम, रियल इंडेक्स टेस्ट, एएमआर वॉटर मीटर और इसके एएमआर

सिस्टम के सॉफ्टवेयर सहित दृश्य निरीक्षण और मीटर रीडिंग डिवाइस से वेब सर्वर पर रीडिंग अपलोड/ट्रांसमिशन का प्रदर्शन किया गया।

**न्यू तिरुपुर एरिया डेवलपमेंट कॉरपोरेशन लिमिटेड, तमिलनाडु के वॉटर मीटर परीक्षण सुविधा का ऑनसाइट अंशांकन और प्रमाणन।**

न्यू तिरुपुर एरिया डेवलपमेंट कॉरपोरेशन लिमिटेड, तिरुपुर की जल मीटर परीक्षण सुविधा, जिसे मैसर्स महिंद्रा वाटर यूटिलिटीज लिमिटेड द्वारा स्थापित और संचालित किया गया था, का मूल्यांकन और इसके अनुपालन के लिए आईएस 6784 और आईएसओ 4064:1999 मानकों के अनुसार प्रमाणित किया गया था। सुविधा 15 मिमी से 100 मिमी पानी के मीटर का नियमित परीक्षण कर सकती है। संदर्भ, 200 लीटर और 2000 लीटर एसएस वॉल्यूम टैंक, धारा 6.5 एपीआई एमपीएमएस 4.4 टैंक प्रोवर्स के अनुसार 1 इंच कोरिओलिस मास फ्लो मीटर का उपयोग करके ऑन-साइट किए गए थे। परीक्षण बेंच को आईएस/आईएसओ मानक के अनुपालन के आधार पर और पानी के मीटरों के परीक्षण को देखकर भी प्रमाणित किया गया था।

**सबमर्सिबल एक्सियल फ्लो पंप सेट का ऑनसाइट डिस्चार्ज माप**

पंप का त्रिशूर के कंजनी में स्थापित स्थान पर परीक्षण किया गया था। पंप डिस्चार्ज को क्लैम्प-ऑन अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का उपयोग करके मापा गया था, जिसे एफसीआरआई के ग्रेविमीट्रिक सिस्टम के खिलाफ कैलिब्रेट किया गया था। साइट पर, वास्तविक प्रवाह दर के मापन के लिए पंपों की डिस्चार्ज लाइन पर संदर्भ प्रवाह मीटर लगाया गया था।

**ड्रेजर पम्प का परीक्षण**

मैसर्स वेस्टर्न मरीन इंजीनियरिंग लिमिटेड, गोवा के लिए कोच्चि में स्थापित स्थान पर ड्रेजर पंप का परीक्षण किया गया था। पंप डिस्चार्ज को विभिन्न डिलीवरी हेड्स पर क्लैम्प-ऑन अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का उपयोग करके मापा गया था। इस परीक्षण को केरल सरकार के सिंचाई विभाग के अधिकारियों ने देखा था।

### 9.3 ऑयल फ्लो लैबोरेटरी (ओएफएल)

#### प्रवाह उत्पाद मूल्यांकन का सारांश

विभिन्न प्रवाह उत्पाद विनिर्माताओं, तेल उद्योगों और प्रक्रिया उद्योगों के लिए 330 से अधिक प्रवाह मीटरों के लिए तृतीय पक्ष प्रमाणन किया गया था।

#### प्रमुख उपभोक्ता

प्रमुख उपभोक्ताओं में तेल और गैस क्षेत्र की ये सभी प्रमुख कंपनियाँ- मेसर्स ओएनजीसी, आईओसीएल, बीपीसीएल, ऑटोमोटिव इंडस्ट्रीज - एम/एस एआरएआई, आईसीएटी, अशोक लेलैंड, निसान, मैसर्स बीईएमएल जैसे सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियाँ, फ्लो मीटर विनिर्माता - मेसर्स जीई इंडिया इंडस्ट्रियल प्रा. लिमिटेड, एमर्सन प्रोसेस मैनेजमेंट (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, एंड्रेस + हौसर (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, तोषनीवाल हाईवैक प्रा. लिमिटेड, एबीबी इंडिया लिमिटेड, योकोगावा इंडिया लिमिटेड, अंतिम उपयोगकर्ता - वायु सेना स्टेशन - बीदर, एयर इंडिया इंजीनियरिंग सर्विसेज लिमिटेड, हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, आदि शामिल हैं।

#### प्रमुख गतिविधियाँ

- मैसर्स हेक्ट्रॉनिक इंडिया रिटेल एंड पार्किंग ऑटोमेशन लैब, कर्नाटक के लिए पॉजिटिव डिसप्लेसमेंट फ्लो मीटर अंशांकन किया गया।
- मैसर्स रिसर्च डिजाइन एंड स्टैंडर्ड ऑर्गनाइजेशन, लखनऊ के लिए मास फ्लो मीटर को अंशांकन किया गया।
- मैसर्स ओएनजीसी, मुंबई के लिए मास फ्लो मीटर का अंशांकन किया गया।
- मैसर्स आईसीएटी, हरियाणा के लिए 1/2" आकार के मास मीटर फ्लोमीटर को अंशांकन किया गया।
- मैसर्स कोसन क्रिसप्लांट इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बठिंडा के लिए मास फ्लो मीटर अंशांकन किया गया।
- मैसर्स ईस्टर्न पेट्रो टेक्नोलॉजीज (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, काकीनाडा के लिए सकारात्मक विस्थापन प्रवाह मीटर को अंशांकन किया गया।
- मैसर्स हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, कोरापुट के लिए सात टर्बाइन प्रवाह मीटरों को अंशांकन किया गया था।



- मैसर्स द ऑटोमोटिव रिसर्च एसोसिएशन ऑफ इंडिया, पुणे के लिए मास फलो मीटर को अंशांकन किया गया।
- मैसर्स गोदरेज एंड बॉयस मैनुफैक्चरिंग कंपनी लिमिटेड, चेन्नई के लिए सकारात्मक विस्थापन प्रवाह मीटर को अंशांकन किया गया था। अंतिम उपयोगकर्ता अरेबियन कैलिब्रेशन देव प्रतिनिधि कंपनी एलएलसी, दुबई था।
- मैसर्स एंड्रेस+ हॉसर, मुंबई के लिए मास फलोमीटर्स का अंशांकन किया गया। इसका अंतिम उपयोगकर्ता आईओसीएल था।
- मैसर्स किलोस्कर ऑयल इंजन लिमिटेड, पुणे के लिए मास फलो मीटर का अंशांकन किया गया।
- मैसर्स ऑयल एंड नेचुरल कॉर्पोरेशन, मुंबई के लिए टर्बाइन फलो मीटर का अंशांकन किया गया था।
- मैसर्स गैसकॉर्ड ऑयल फील्ड मेटेनेंस एंड ऑपरेशंस, अबू धाबी के लिए पीडी मीटर का अंशांकन किया गया था।
- मैसर्स हिंदुस्तान एयरोनॉटिक लिमिटेड, कोरापुट के लिए टर्बाइन फलो मीटर का अंशांकन किया गया था।
- मैसर्स फ्रैंकलिन इंस्ट्रूमेंट मेटेनेंस एंड इरेक्शन टेक प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई के लिए मास फलो मीटर को अंशांकित किया गया था। इसका अंतिम उपयोगकर्ता चेन्नई पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन था।
- मैसर्स कमिंस टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए टर्बाइन फलो मीटर को अंशांकित किया गया था।

### **परियोजनाएं**

सीएलएलएम एर्नाकुलम के लिए फलो मीटर सत्यापन सुविधा की स्थापना पूरी कर ली गई है। एफसीआरआई में अंशांकन के बाद सीएलएलएम, कक्कानाड, कोचीन को तीन ट्रॉली माउंटेड पॉजिटिव डिस्प्लेसमेंट फलो मीटरिंग स्किड्स और एक मास फलो मीटर स्किड की आपूर्ति की गई।

### **साइट असाइनमेंट**

वार्षिक रखरखाव संविदा के भाग के रूप में क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशाला (आरआरएसएल), बेंगलोर का दौरा किया गया। संदर्भ मास फलो मीटर एफसीआरआई में ले जाए गए और आरआरएसएल टेस्ट रिग में अंशांकित और पुनः संयोजन किए गए। मास फलो मीटर की जीरोइंग की गई और सुविधा के संचालन की जांच की गई। सुविधा के संचालन के बारे में बताया गया और उप निदेशक, लीगल मेट्रोलाजी और संबंधित टीम

को दिखाया गया। फलो मीटर, प्रेशर ट्रांसमीटर और आरटीडी के मूल अंशांकन प्रमाणपत्र सौंपे गए।

### **अन्य गतिविधियां**

आईएसओ 17025 के अनुसार फलूड फलो परीक्षण सुविधा का मूल्यांकन सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

### **9.4 एयर फलो लैबोरेटरी (एएफएल)**

#### **प्रवाह उत्पादों के मूल्यांकन का सारांश**

वर्ष 2021-22 की अवधि के दौरान वायु प्रवाह प्रयोगशाला में लगभग 820 फलो मीटर/फलो उत्पादों का अंशांकन/परीक्षण किया गया।

#### **प्रमुख उपभोक्ता**

उपभोक्ताओं में तेल और गैस क्षेत्र की सभी प्रमुख कंपनियाँ, मैसर्स महानगर गैस लिमिटेड, गेल, एयर फोर्स, एआरएआई, बॉश लिमिटेड, होंडा मोटर साइकिल और स्कूटर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, वीई कमर्शियल व्हीकल्स लिमिटेड, बीएचईएल (भेल), एयर इंडिया, रेकेम आरपीजी प्राइवेट लिमिटेड, जीनस पावर इंफ्रास्ट्रक्चर लिमिटेड, किलोस्कर ऑयल इंजन, इंद्रप्रस्थ गैस लिमिटेड, महिंद्रा एंड महिंद्रा लिमिटेड, ग्रीव्स कॉटन लिमिटेड, वाडेगाटी लैब इक्विपमेंट प्राइवेट लिमिटेड, मारुति सुजुकी इंडिया लिमिटेड, हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, अशोक लेलैंड, ईएलजीआई उपकरण प्रा. लिमिटेड, कमिंस टेक्नोलॉजीज इंडिया प्रा. लिमिटेड, एंड्रस + हॉसर (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, यूरेका औद्योगिक उपकरण प्रा. लिमिटेड, टाटा मोटर्स लिमिटेड, एवीएल तकनीकी केंद्र प्रा. लिमिटेड, एलपीएससी, बीईएमएल, जीई इंडिया इंडस्ट्रियल प्रा. लिमिटेड, आदि जैसे ऑटोमोटिव उद्योग शामिल हैं। लगभग 40 प्रतिशत ग्राहक ऑटोमोबाइल क्षेत्र से, 30 प्रतिशत प्राकृतिक गैस क्षेत्र से, 20 प्रतिशत फार्मास्युटिकल क्षेत्र से और शेष 10 प्रतिशत विनिर्माताओं, पर्यावरण क्षेत्रों और विभिन्न अन्य उद्योगों से थे।

## प्रमुख अंशांकन / परीक्षण

- मैसर्स क्यूमिन्स टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के लिए 4" और 6" फ्लो सोनिक्स मास फ्लो मीटर/ब्लो मीटर के 31 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स इंटरनेशनल सेंटर फॉर ऑटोमोटिव टेक्नोलॉजी, पुणे के लिए 4" और 6" के 5 मास फ्लो मीटर का अंशांकन।
- मैसर्स हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, बेंगलूर के लिए 7 रोटामीटर का अंशांकन।
- मैसर्स एटलस कोप्को इंडिया लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 6" एनबी इंसर्शन टाइप थर्मल मास फ्लो मीटर के 5 नंबर का अंशांकन।
- मैसर्स एंड्रेस+हॉसर (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 6" एनबी अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर का अंशांकन।
- मैसर्स एवीएल टेक्निकल सेंटर / एवीएल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, गुडगांव, हरियाणा के लिए 2" से 4" मास फ्लो मीटर/एगजॉस्ट फ्लो मीटर के 12 अंकों का कैलिब्रेशन।
- मैसर्स आईएनएस देगा, आंध्र प्रदेश के लिए 9 रोटामीटर का अंशांकन।
- मैसर्स गेल इंडिया लिमिटेड, बंगलौर/कोच्चि के लिए 2", 3", 4", 6" और 8" टर्बाइन/आरपीडी प्रवाह मीटरों की 23 संख्याओं का अंशांकन।
- मैसर्स वाडेगाटी लैब इक्विपमेंट प्राइवेट लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 24 रोटामीटर का अंशांकन।
- मैसर्स रेकेम आरपीजी प्राइवेट लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 60 डायफ्राम गैस मीटर का अंशांकन।
- मैसर्स टाटा मोटर्स लिमिटेड, पुणे के लिए स्मूथ एप्रोच ऑरिफिस/मास फ्लो मीटर/एलएफई/सीएफओ के 5 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स महिंद्रा एंड महिंद्रा लिमिटेड, चेन्नई के लिए मास फ्लो मीटर/एलएफई/ब्लो बाय मीटर के 8 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स मारुति सुजुकी इंडिया लिमिटेड, गुडगांव के लिए 4 स्मूथ अप्रोच ऑरिफिस/डायफ्राम गैस मीटर का अंशांकन।
- मैसर्स जीई ऑयल एंड गैस इंडिया लिमिटेड, पुणे के लिए 10" अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर के 2 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स बजाज ऑटो लिमिटेड, पुणे के लिए सुगम दृष्टिकोण छिद्र/एलएफई/सीएफओ के 5 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स सिम्पसन एंड कंपनी लिमिटेड, चेन्नई के लिए 8 नंबर मास फ्लो मीटर/लैमिनार फ्लो एलिमेंट/ब्लो बाय मीटर का अंशांकन।

- मैसर्स महानगर गैस लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए 24 डायफ्राम गैस मीटरों का अंशांकन।
- मैसर्स अशोक लीलैंड, होसुर के लिए 6" और 4" मास फ्लो मीटर/स्मूथ अप्रोच ऑरिफिस के 5 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स ऑटोमोटिव रिसर्च एसोसिएशन ऑफ इंडिया, पुणे के लिए 3 मास फ्लो मीटर का अंशांकन।
- मैसर्स बीईएमएल, मैसूर के लिए 6" और 8" मास फ्लो मीटर के 3 अंकों का अंशांकन।
- मैसर्स रेकेम आरपीजी प्राइवेट लिमिटेड, पुणे के लिए बीएस ईएन 1359 के अनुसार विभिन्न परीक्षणों के लिए डायफ्राम गैस मीटर का परीक्षण।
- मैसर्स ईएलजीआई इक्विपमेंट्स लिमिटेड, कोयम्बटूर के लिए 2" से 6" फ्लो नोजल के 8 नंबरों का अंशांकन।
- मैसर्स मैकवेन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, तमिलनाडु के लिए 3" से 10" एयर रिलीज वाल्व के 3 नंबरों का परीक्षण।
- मैसर्स रॉयल एनफील्ड, चेन्नई के लिए ब्लो-बाय-मीटर/मास फ्लो मीटर/स्मूथ अप्रोच ऑरिफिस के 7 नंबरों का अंशांकन।
- मैसर्स केपीटी इंडस्ट्रीज लिमिटेड, महाराष्ट्र के लिए ब्लोअर का परीक्षण।
- मैसर्स टोयोटा किलोस्कर मोटर प्राइवेट लिमिटेड, कर्नाटक के लिए 6" और 1" लैमिनार प्रवाह तत्वों का अंशांकन।
- मैसर्स हुंडई मोटर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, कांचीपुरम के लिए 6" और 1" लैमिनार प्रवाह तत्वों का अंशांकन।
- बीएस ईएन 1359: 2017 के अनुसार मैसर्स जेनस पावर इंफ्रास्ट्रक्चर्स प्राइवेट लिमिटेड, जयपुर के लिए डायफ्राम गैस मीटर पर पार्ट टाइप अप्रूवल टेस्ट।

### **मानक समिति की बैठकों में भागीदारी।**

प्राकृतिक गैस माप के लिए उपयोग किए जाने वाले डायफ्राम गैस मीटरों पर भारतीय मानकों के मसौदे के निर्माण पर ऑनलाइन बीआईएस मानक समिति की बैठक में भाग लिया और प्राकृतिक गैस मीटरों के परीक्षण और अंशांकन में एफसीआरआई के अनुभव के आधार पर संशोधनों/नए परिवर्धन का सुझाव दिया।

## 9.5 सीएनजी प्रयोगशाला

### इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, चेन्नई के लिए कस्टडी ट्रांसफर मीटरिंग लाइन की सिस्टम ऑडिट

आईओसीएल चेन्नई के 13 एन्नोर मनाली स्पर पाइपलाइन मीटरिंग सिस्टम के सिस्टम ऑडिट के लिए एफसीआरआई द्वारा स्वीकृति पत्र प्राप्त किया गया था। लेखापरीक्षा के बाद की प्रस्तुती और व्यक्तिगत रिपोर्ट प्रस्तुत की गई। एजीए 7, एजीए 9, एजीए 8 और आईएसओ 6976 के अनुसार विस्तृत लेखापरीक्षा गतिविधियाँ आयोजित की गईं। ऑडिट आइटम / गतिविधियों में फ्लो मीटर, फील्ड ट्रांसमीटर, अंशांकन रिपोर्ट, संदर्भ मानक उपकरण, लूप चेकिंग, फ्लो कंप्यूटर, भौतिक स्थापना, आंतरिक निरीक्षण, गैस क्रोमैटोग्राफ, अनिश्चितताओं का आकलन, एपीआई अनुपालन, मीटरिंग सिस्टम डिजाइन की अनुरूपता, स्थापना, अंशांकन, प्रवाह गणना और सुधार के लिए अनुसंधान शामिल हैं।

### मैसर्स ग्रीन गैस लिमिटेड, लखनऊ के लिए गैस समाधान

मैसर्स ग्रीन गैस लिमिटेड (मैसर्स जीजीएल), लखनऊ से गैस समाधान पद्धति और उपयोग किए गए फार्मूले/कारकों की जांच के लिए परामर्श एजेंसी को किराए पर लेने के लिए पुरस्कार का पत्र प्राप्त हुआ था। एफसीआरआई की तकनीकी टीम ने मैसर्स ग्रीन गैस लिमिटेड का दौरा किया और विभिन्न गतिविधियां की गईं जिनमें निम्न शामिल हैं:

- अपस्ट्रीम गैस आपूर्तिकर्ता टर्मिनल का दौरा और गैस क्रोमैटोग्राफ के गैस संपत्ति डेटा की जांच।
- टिपिकल मदर, बूस्टर और डीआरएस स्टेशनों का फील्ड दौरा।
- अधिकतम प्रवाह दर का विश्लेषण और अंशांकन प्रमाण पत्र की प्रयोज्यता।
- द्रव्यमान प्रवाह मीटर और आरपीडी मीटर के अंशांकन प्रमाणपत्रों की संवीक्षा।
- डीआरएस, वाणिज्यिक और औद्योगिक ग्राहकों के फील्ड फ्लो मीटर डेटा का संग्रह।
- गैस समाधान पद्धति और उपयोग किए गए सूत्र/कारकों का सत्यापन।
- संपीडितता कारकों को शामिल करते हुए सिलेंडर स्टॉक की गणना में संशोधन।
- होल पंचर, पाइपलाइन फटने और नए कनेक्शनों के फ्लशिंग के दौरान गैस रिसाव के मूल्यांकन हेतु नए समीकरण।
- विभिन्न सीजीडी घटकों के लिए फ्यूजिटिव उत्सर्जन कारक।
- तीसरे पक्ष की घटनाएं और संशोधित डेटा और समीकरणों का उपयोग करके फ्लशिंग।

- पीएनजी समाधान में लगभग 9.2 प्रतिशत और कुल समाधान में लगभग 2.14 प्रतिशत का सुधार हुआ है।
- सीजीडी संचालन के सभी पहलुओं, माप, एल्यूएजी में विभिन्न मात्राओं का अनुमान, अनिश्चितताओं और एल्यूएजी गैस संगणना, एल्यूएजी के नियंत्रण और न्यूनीकरण को शामिल करते हुए अनुसंधान की गई हैं।

#### **प्रशिक्षण पाठ्यक्रम-व्याख्यान**

- मैसर्स ग्लोबल इंडस्ट्रियल सर्विसेज, मस्कट के लिए "मेट्रोलोजी, प्रेशर, थर्मल और इलेक्ट्रो टेक्निकल मेजरमेंट" पर ई-कोर्स के लिए एनएबीएल दिशानिर्देशों और ट्रेसबिलिटी के अनुसार अनिश्चितता के अनुमान पर व्याख्यान दिया।
- 15-16 जुलाई 2021 के दौरान आयोजित "फ्लो मीटरिंग एंड कैलिब्रेशन" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए व्याख्यान दिया।
- मैसर्स एमआरपीएल-आईओसीएल के लिए दिनांक 22-23 जुलाई 2021 के दौरान आयोजित "मेट्रोलॉजी, प्रेशर, थर्मल और इलेक्ट्रो तकनीकी माप और अंशांकन" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के लिए व्याख्यान दिया।
- 6-7 अक्टूबर 2021 के दौरान आयोजित "प्राकृतिक गैस कस्टडी ट्रांसफर" पर ई-ग्लोबल कोर्स के लिए व्याख्यान दिया।
- मैसर्स आईओसीएल, चेन्नई के लिए 2 दिनों के लिए विशेष ऑन-प्रिमाइसेस/ई-प्रशिक्षण।

### **9.6 पर्यावरण अर्हता प्रयोगशाला (ईक्यूएल)**

#### **परिक्षण**

ईक्यूएल की परीक्षण गतिविधियों में कंपनी परीक्षण, ध्वनिक माप, तनाव मापन, भूकंपीय परीक्षण, आईपी और थर्मल परीक्षण शामिल हैं।

#### **कंपन परीक्षण**

कंपन परीक्षण के लिए प्रमुख ग्राहक रेलवे सबअसेंबली विनिर्माता, एयरोस्पेस आपूर्तिकर्ता, रक्षा आपूर्तिकर्ता हैं। पैकेज सत्यापन परीक्षण के लिए आईईसी 61373, जेएसएस 55555 और एएसटीएम मानकों के अनुसार परीक्षण किया जाता है। वर्ष के दौरान प्रमुख उपभोक्ता थे: मैसर्स एलएंडटी - कोयम्बटूर, रक्षा मशीनरी डिजाइन प्रतिष्ठान, एमएके कंट्रोलस एंड सिस्टम्स (पी) लिमिटेड - कोयम्बटूर, ट्रॉलेक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड -

बैंगलोर, सुजलॉन एनर्जी लिमिटेड - कोयम्बटूर, सौरिआउ इंडिया प्राइवेट लिमिटेड - कोयंबटूर, एल्गी इक्विपमेंट्स लिमिटेड - कोयम्बटूर, फैवले ट्रांसपोर्ट रेल टेक्नोलॉजीज - होसुर और गिलबार्को वीडर रूट इंडिया प्राइवेट लिमिटेड - कोयम्बटूर है।

### **ध्वनिक परीक्षण / माप**

ध्वनिक परीक्षण की प्रमुख गतिविधियों में ध्वनि शक्ति, हेमी-एनीकोइक चेंबर के मुक्त क्षेत्र के वातावरण में ध्वनि दबाव माप और डीजी सेट प्रमाणन शामिल हैं। हेमी-एनीकोइक कक्ष में सीएलएटीएफ के साथ-साथ नियंत्रण वाल्वों का वायुगतिकीय शोर मापन किया जाता है। ध्वनि माप के लिए ग्राहकों में से एक के लिए ध्वनि शक्ति माप करने के लिए एक समर्पित बूम डिजाइन और निर्मित किया गया है। वर्ष के दौरान प्रमुख उपभोक्ताओं में मैसर्स नेल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड- महाराष्ट्र, माहले इलेक्ट्रिक ड्राइव्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड- कोयम्बटूर, प्रिकोल लिमिटेड- कोयम्बटूर, एसएफओ टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड - कोचीन, टीयूवी रीनलैंड (इंडिया) प्रा. लिमिटेड - बैंगलोर थे।

### **तनाव माप**

मैसर्स रक्षा मशीनरी डिजाइन प्रतिष्ठान, हैदराबाद के लिए नियंत्रण वाल्वों का गतिशील तनाव मापन किया गया था। यह तनाव गेज और मापने वाले उपकरणों का उपयोग करके किया गया था। माप कंपन परीक्षण के साथ किया गया था। यह तीन अलग-अलग वाल्वों पर किया गया था जिसमें वाल्व दबाव और अदबाव रहित स्थिति में था। परीक्षण 3 हर्ट्ज से 50 हर्ट्ज की आवृत्ति रेंज में किया गया था। परियोजना के हिस्से के रूप में, 50 मिमी, 100 मिमी और 150 मिमी आकार के तीन वाल्वों का परीक्षण किया गया।

### **भूकंपीय परीक्षण**

भूकंपीय परीक्षण में अलग-अलग आवृत्तियों पर कंपन परीक्षण शामिल है, बार्क और एनपीसीआईएल आवश्यकताओं के अनुसार प्रभाव हथौड़ा परीक्षण और स्थिर भार परीक्षण एफसीआरआई में किए गए थे। वर्ष के दौरान प्रमुख ग्राहक मैसर्स एलएंडटी-कोयम्बटूर, भेल-त्रिची थे।

## **आईपी और थर्मल परीक्षण**

आईपी परीक्षण मुख्य रूप से पानी के मीटर, पैनल बॉक्स और कैरिंग केस के लिए किया जाता है। विद्युत उपकरण, एयरोस्पेस कनेक्टर्स, रेलवे उप-विधानसभाओं और पानी के मीटरों के लिए थर्मल परीक्षण किया जाता है। वर्ष के दौरान प्रमुख ग्राहक मैसर्स वीएमएक्स हाई कनेक्टर्स प्राइवेट लिमिटेड, सोरियाउ इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, आईडीईएक्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, एचसीएल टेक्नोलॉजीज लिमिटेड, प्रिकोल लिमिटेड और वॉटर मीटर निर्माता शामिल थे।

## **अंशांकन**

ईक्यूएल की अंशांकन गतिविधियों में कंपनी, ध्वनिक और ध्वनि जैसे यांत्रिक मापदंडों का अंशांकन शामिल है।

## **कंपन कंपनी पैरामीटर**

कंपन मापदंडों के अंशांकन में कंपनी मीटर, कंपनी विश्लेषक और एक्सेलेरोमीटर का अंशांकन शामिल है। वर्ष के लिए प्रमुख ग्राहक मैसर्स इंटरनेशनल सेंटर फॉर ऑटोमोटिव टेक्नोलॉजीज, केलट्रॉन कंपोनेंट्स कॉम्प्लेक्स लिमिटेड, जीई इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, एआरएआई, नगमैन कैलिब्रेशन सर्विसेज एलएलपी और प्रिकोल लिमिटेड थे।

## **ध्वनिक पैरामीटर**

ध्वनिक मापदंडों के अंशांकन में ध्वनि स्तर मीटर, ध्वनि अंशशोधक, पिस्टन फोन, माइक्रोफोन, प्रीम्प्लीफायर, सिग्नल कंडीशनर, ध्वनि स्रोत और ध्वनि निगरानी प्रणाली का अंशांकन शामिल है। वर्ष के लिए प्रमुख ग्राहकों में मैसर्स टाटा मोटर्स, आईसीएटी, जीई इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, जोस्ट्स इंजीनियरिंग कंपनी लिमिटेड, नागमन कैलिब्रेशन सर्विसेज एलएलपी और प्रिकोल लिमिटेड शामिल थे।

## **गति मापदंड**

गति मापदंडों के अंशांकन में संपर्क और गैर-संपर्क प्रकार के टैकोमीटर, प्रयोगशाला अपकेंद्रित्र, एमएसटी उपकरण, स्ट्रोबोस्कोप और गति संकेतक शामिल हैं। वर्ष के दौरान प्रमुख ग्राहक मैसर्स स्टेट लेबोरेटरी फॉर लाइवस्टॉक - केरल, प्लांटेशन कॉर्पोरेशन -



केरल, मेट्रोमैक - अबू धाबी और वैज्ञानिक एवं औद्योगिक परीक्षण और अनुसंधान केंद्र - कोयम्बटूर थे।

### **अनुसंधान गतिविधियाँ**

प्रवाह प्रेरित कंपन मापन का उपयोग करके प्रवाह अनुमान ब्लफ़ बॉडी के विभिन्न आकारों का उपयोग करके किया गया था। किए गए अध्ययनों से अनुमानित और वास्तविक प्रवाह दरों के बीच अच्छा सहसंबंध पाया गया है। अनुसंधान का परिणाम एक एससीआईई अनुक्रमित संदर्भ पत्रिका में प्रकाशित हुआ है।

## **9. 7 विद्युत तकनीकी और तापीय अंशांकन प्रयोगशाला (ईटीएल)**

### **विद्युत अंशांकन**

विद्युत अंशांकन प्रयोगशाला उच्च परिशुद्धता विद्युत माप उपकरणों, ऑसिलोस्कोप, मल्टीफ़ंक्शन अंशशोधक आदि से सुसज्जित है। प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार के विद्युत परीक्षण और माप उपकरणों के आंतरिक और ऑनसाइट अंशांकन करती है।

### **थर्मल अंशांकन**

तापमान अंशांकन प्रयोगशाला सभी प्रकार के संपर्क प्रकार के तापमान माप प्रणालियों के तुलनात्मक अंशांकन के लिए उच्च परिशुद्धता तापमान और आरएच अंशांकन प्रणालियों से सुसज्जित है। प्रयोगशाला आईटीएस-90 मानक के अनुसार बड़े निश्चित बिंदु सेल अंशांकन प्रणाली से भी सुसज्जित है।

नॉन-कॉन्टैक्ट कैलिब्रेशन: आईआर थर्मामीटर अंशांकन स्कोप एनएबीएल 2022 ऑडिट के लिए लागू किया गया। एनपीएल से कैलिब्रेट किया गया हायर रेंज रेफरेंस आईआर कैलिब्रेटर (50 से 500 डिग्री सेल्सियस) और कॉन्टैक्ट मेथड का उपयोग करके लोअर रेंज रेफरेंस आईआर कैलिब्रेटर आंतरिक रूप से कैलिब्रेट किया गया।

लीगल मेट्रोलाजी, एर्नाकुलम द्वारा प्रायोजित "क्लिनिकल थर्मामीटर सत्यापन सुविधा की स्थापना" शीर्षक वाली परियोजना पूरी हो गई है। सुविधा के लिए आवश्यक सभी उपकरण

स्थापित किए गए थे और लीगल मेट्रोलॉजी के अधिकारियों के लिए क्लिनिकल थर्मामीटर सत्यापन का प्रदर्शन किया गया था।

प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार के थर्मल अंशांकन और माप उपकरणों के आंतरिक और ऑनसाइट अंशांकन करती है।

वित्तीय वर्ष 2021-22 में, ईटीएल ने देश के माध्यमिक अंशांकन प्रयोगशालाओं सहित विभिन्न उद्योगों के लगभग 115 ग्राहकों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए लगभग 460 अंशांकन कार्य किए। इतनी ही संख्या में अंशांकन रिपोर्ट भी तैयार की गईं और ग्राहकों को भेजी गईं।

औसतन, प्रयोगशाला प्रति माह प्रति 10 ग्राहकों के लिए 40 उत्पादों के अंशांकन में भाग ले सकती है।

## 9.8 डाटा अधिग्रहण प्रयोगशाला और मल्टीफेस प्रवाह सुविधा

### प्रमुख कार्य

अंशांकन, मॉडल अनुमोदन परीक्षण, गतिशील प्रतिक्रिया परीक्षण, वार्षिक रखरखाव गतिविधियों, परामर्श आदि की प्रकृति की प्रमुख गतिविधियाँ की गईं जिसमें निम्नलिखित भी शामिल हैं:-

- मैसर्स मैसर्स चक्रधर एयरोस्पेस एंड कार्गो प्राइवेट लिमिटेड के लिए अंतरिक्ष उड़ान वाल्व परीक्षण के लिए स्वचालित डीएस चेकआउट प्रणाली के लिए परामर्श सफलतापूर्वक किया गया था।
- मैसर्स आईडीईएक्स लिमिटेड के लिए ट्रक माउंटेड फ्लो कंप्यूटर का मॉडल अनुमोदन परीक्षण ओआईएमएल आर117 मानदंडों के अनुसार पूरा किया गया।
- एफसीआरआई द्वारा मैसर्स ब्रह्मोस एयरोस्पेस तिरुवनंतपुरम लिमिटेड को आपूर्ति किए गए ऑटोमेशन सॉफ्टवेयर के लिए वार्षिक रखरखाव संविदा करने का आदेश मिला और उसे पूरा किया।
- एलपीएससी परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार एचएफसीवी प्रयोगशाला में स्वचालित चेकआउट प्रणाली के साथ उड़ान वाल्वों का विस्तृत योग्यता परीक्षण किया गया।

- विंडोज़ के सॉफ्टवेयर के नवीनतम संस्करण को अपडेट/ट्यूनिंग करने के लिए मैसर्स फैवले ट्रांसपोर्ट रेल टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए निष्पादित परियोजना।
- एनपीसीआईएल की आवश्यकताओं के अनुसार मैसर्स आरके कंट्रोलस इंस्ट्रूमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड के लिए 14" एनबी कंट्रोल वाल्व पर गतिशील प्रतिक्रिया परीक्षण (डीआरटी) किया गया।
- मैसर्स अविघ्ना ईपीसी सेवाओं के लिए ओआईएमएल आर 117 के अनुसार बैच नियंत्रक के लिए मॉडल अनुमोदन परीक्षण करने हेतु खरीद आदेश प्राप्त हुआ था।
- एलपीएससी बेंगलोर के बाइप्रोपेलेंट सिस्टम्स ग्रुप (बीपीएसजी) को आपूर्ति किए गए डेटा अधिग्रहण सिस्टम-1 के लिए एएमसी किया गया था। वर्ष के दौरान बीपीएसजी में डीएस सिस्टम-2 के लिए वारंटी अनुरक्षण कार्य किए गए।
- एफसीआरआई द्वारा मैसर्स लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम्स सेंटर (एलपीएससी) बेंगलोर में मोनो-प्रोपेलेंट सिस्टम्स डिवीजन फैसिलिटी को आपूर्ति की गई डेटा-लॉगर इकाइयों (मॉडल: डीएल ट्रैफिक 018) की तीन संख्या के लिए एएमसी की गई थी।
- टाटागुनी सीडब्ल्यूएसएस चरण 1, 2 और 3 में कावेरी से जल संचरण के लिए बीडब्ल्यूएसएसबी पम्पिंग स्टेशनों पर एफसीआरआई द्वारा कार्यान्वित प्रवाह मापन सूचना प्रबंधन प्रणाली (एफएमआईएमएस सिस्टम) के लिए एएमसी की गई थी।
- एफसीआरआई में विभिन्न प्रवाह परीक्षण सुविधाओं में डीएस सिस्टम के लिए उन्नयन/अंशांकन आवश्यकताओं को पूरा किया गया। डीएस का सॉफ्टवेयर अपडेशन सीएलएटीएफ, एसएपी की हाई प्रेशर फ्लो फैसिलिटी, एयर फ्लो लेबोरेटरी आदि में किया गया।
- केडब्ल्यूए प्रोजेक्ट्स डिवीजन के तहत केरल में विभिन्न स्थानों पर प्रस्तावित नए डब्ल्यू.टी.पी के लिए एससीएडीए हेतु केडब्ल्यूए से परामर्श के संबंध में केरल जल प्राधिकरण (केडब्ल्यूए) के जल आपूर्ति परियोजना प्रभाग के साथ अनुवर्ती कार्रवाई की गयी। दो वर्ष की अवधि के लिए राज्यव्यापी परियोजना परामर्श की आवश्यकता है।
- एक सामान्य प्रक्रिया लाइन में दो-चरण दबाव हानि भिन्नताओं पर वायु-जल प्रयोग किए। रासायनिक उद्योग में प्रक्रिया निरीक्षण और दो-चरण प्रवाह लूप के संदर्भ में इसका गणितीय विश्लेषण किया गया है।

## 9.9 विशेष समनुदेशन और परियोजना समूह (एसएएपी)

### गतिविधियों का सार

वर्ष 2021-22 के दौरान लगभग 300 विशेष परीक्षण और 160 सामान्य परीक्षण असाइनमेंट आयोजित किए गए।

विभिन्न उपभोक्ताओं की आवश्यकताओं के अनुसार निम्नलिखित परीक्षण किए गए:

- 20" एनबी तक वाल्वों का क्रायोजेनिक परीक्षण विभिन्न ग्राहकों से परीक्षण किया गया।
- विभिन्न ग्राहकों के लिए वाल्वों का अग्नि पर्यावरण परीक्षण।
- क्रायोजेनिक अनुप्रयोगों के लिए ईंधन होसेस का टाइप अनुमोदन परीक्षण।
- एडब्ल्यूडब्ल्यूए /शैल विनिर्देशन को पूरा करने के लिए डिजाइन परीक्षण का प्रमाण जिसमें जीवन चक्र, अस्थायी उत्सर्जन, उच्च दबाव और तापमान संचालन शामिल हैं।
- पैनल बॉक्स, सेंसर, लिमिट स्विच और इंस्ट्रूमेंटेशन केबल का एलओसीए परीक्षण।
- नियंत्रण वाल्व और एक्चुएटर्स का एमएसएलबी परीक्षण।
- परमाणु अनुप्रयोग के लिए वाल्वों का थर्मल चक्र और जीवन चक्र परीक्षण।
- वाल्वों का हॉट साइकिल परीक्षण।
- विभिन्न घटकों का बर्स्ट दबाव परीक्षण।
- एपीआई, आईएसओ या एसएसएमई मानकों के अनुसार वाल्वों का फ्युजिटिव एमिशन टेस्टिंग।

वित्तीय वर्ष के दौरान, चार नई परियोजनाएँ शुरू की गईं और उनमें से दो पूरी की गईं। चल रही दो परियोजनाएं भी पूर्णता के विभिन्न चरणों में हैं।

इसमें शामिल हैं:

- मैसर्स आईजीसीएआर के लिए पर्जर मॉडल अध्ययन
- मैसर्स आईजीसीएआर के लिए 800 एनबी बेलो परीक्षण
- भापअ केंद्र के लिए थर्मल परीक्षण सुविधा का डिजाइन और पर्यवेक्षण

- मैसर्स न्यूकॉन एयरोस्पेस प्राइवेट लिमिटेड के लिए वाल्वों के लिए प्रवाह प्रदर्शन परीक्षण।

### **मैसर्स न्यूकॉन एयरोस्पेस प्राइवेट लिमिटेड के लिए वाल्वों का प्रवाह प्रदर्शन परीक्षण।**

मैसर्स नूकोन एयरोस्पेस प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद के लिए परीक्षण द्रव के रूप में डीएम पानी के साथ उच्च प्रवाह नियंत्रण वाल्वों के परीक्षण के लिए एक योजना का प्रदर्शन किया गया था। यह सुविधा 65 बार दबाव और 120 एम<sup>3</sup>/घंटा प्रवाह दर पर डिजाइन मापदंडों को सत्यापित करने के लिए उच्च प्रवाह नियंत्रण वाल्वों के प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए डिजाइन की गई है। परीक्षण तरल पदार्थ डीएम पानी है। दोनों फीड चेक वाल्व (एफसीवी) और थ्रॉटल वाल्व (टीवी) एफसीआरआई में एचएफसीवी टेस्ट लूप में क्षैतिज स्थिति में स्थापित किए गए थे। लूप में बायपास वाल्व को समायोजित करके परीक्षण लाइन का दबाव अलग-अलग होता है। ऑपरेशन के दौरान, वाल्व के खुलने और बंद होने वाले टॉर्क को टॉर्क रिंच का उपयोग करके मापा जाता है। परीक्षण सेटअप में प्रवाह दर और दबाव को नोट किया जाता है और परीक्षण लाइन में अलग-अलग दबाव के लिए परीक्षण को दोहराया गया।

### **मैसर्स बीएटीएल और मैसर्स एलपीएससी के लिए इलेक्ट्रो मैकेनिकल इंजेक्शन वाल्वों का परीक्षण**

लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम्स सेंटर (एलपीएससी), तिरुवनंतपुरम, ने एफसीआरआई से वाल्वों पर उच्च प्रवाह परीक्षण करने का अनुरोध किया, जिनका उपयोग ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण वाहनों के मुख्य निकास में स्ट्रॉटियम परक्लोरेट के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। वाल्व एक डीसी मोटर द्वारा संचालित होते हैं और वाल्व खोलने को एक पावर एम्पलीफायर के माध्यम से संचालित 0 से 10 वी डीसी कमांड सिग्नल द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

टेस्ट-रिग को एफसीआरआई में नए हाई प्रेशर हाई फ्लो टेस्ट फैसिलिटी में लागू किया गया था। एसआईटीवीसी वाल्वों के लिए परीक्षण लाइनें मौजूदा लूप में संशोधनों द्वारा स्थापित की जाएंगी ताकि परीक्षण आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके। आवश्यक प्रवाह एक मल्टीस्टेज केन्द्रापसारक पम्प द्वारा विकसित किया जाएगा। वाल्वों के परीक्षण के लिए एक 3" एनबी लूप प्रदान किया गया है। परीक्षण लूप के माध्यम से प्रवाह दर की निगरानी दो प्रवाह मीटरों का उपयोग करके की जाएगी। परीक्षण तरल पदार्थ (डीएम पानी) के दबाव और तापमान की निगरानी क्रमशः दबाव ट्रांसमीटर (पीटी)

और तापमान ट्रांसमीटर (टीटी) द्वारा की जाएगी। अर्हता परीक्षण के लिए कुल 300 वाल्वों का परीक्षण किया गया।

### **800 मिमी धौंकनी पर प्रायोगिक अध्ययन करना**

मैसर्स आईजीसीएआर कल्पक्कम ने एफसीआरआई को "एलडब्ल्यूएफएल में 800 मिमी धौंकनी पर प्रायोगिक अध्ययन करने" के लिए एक परियोजना प्रदान की। आवश्यकता के अनुसार एक परीक्षण सुविधा तैयार की गई थी। अधिकतम प्रवाह दर के साथ धौंकनी पर प्रायोगिक अध्ययन किए गए। परीक्षण के दौरान प्रवाह, रेखा दबाव, कंपन को मापा गया। विक्षेपण और कंपन सहित विभिन्न प्रवाह दरों के लिए 800 मिमी धातु धौंकनी के यांत्रिक प्रदर्शन का मूल्यांकन। प्रयोग के लिए परीक्षण माध्यम स्वच्छ पेयजल था। परीक्षण का ऑपरेटिंग तापमान परिवेश था। परीक्षण के दौरान, टेस्ट लूप में अधिकतम अनुमेय प्रवाह के साथ विभिन्न इनलेट दबावों पर प्रयोग किए गए। धौंकनी में आवश्यक प्रवाह दर और वेग (क्रमशः 3.3 मी<sup>3</sup>/से और 6.7 एम/एस) सिम्युलेटेड थे।

### **एनपीसीआईएल के लिए गंभीर दुर्घटना परीक्षण सिमुलेशन रिग**

एनपीसीआईएल ने एफसीआरआई से अनुरोध किया है कि वह परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में नियोजित उपकरण भागों को अर्हता प्राप्त करने के लिए एक गंभीर दुर्घटना परीक्षण सुविधा स्थापित करे। इस सुविधा के लिए परीक्षण कक्ष के अंदर 7 दिनों की अवधि के लिए सुपरसैचुरेटेड भाप वातावरण की आवश्यकता होती है। एसएएपी के पास उपलब्ध एमएसएलबी सुविधा को संशोधित किया गया और परीक्षण प्रोफाइल के लिए तापमान, दबाव और आर्द्रता की आवश्यकताओं को बनाने के लिए स्वचालित किया गया। गंभीर दुर्घटना स्थितियों के लिए एक नियंत्रण वाल्व और एक चालू/बंद वाल्व का परीक्षण किया गया।

### **9.10 बड़ी जल प्रवाह प्रयोगशाला (एलडब्ल्यूएफएल) और वाल्व कैविटेशन रिसर्च सेंटर (वीसीआरसी)**

#### **परीक्षण/अंशांकन किया गया**

400 मिमी से 1500 मिमी आकार के 19 प्रवाह मीटरों को अंशांकित किया गया और विभिन्न ग्राहकों के लिए लगभग 15 वाल्वों का परीक्षण किया गया।।

### **मैसर्स क्रोहन मार्शल प्राइवेट लिमिटेड, पुणे से 3000 मिमी ईएमएफ का अंशांकन**

एफसीआरआई ने 3000 मिमी व्यास वाले इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लो मीटर के 11 नंबरों को कैलिब्रेट किया है। यह दुनिया में अब तक प्रयोगशाला स्थितियों में कैलिब्रेट किए गए सबसे बड़े प्रवाह मीटरों में से एक है। नर्मदा घाटी विकास प्राधिकरण, मध्य प्रदेश सरकार के लिए एफसीआरआई की बड़ी जल प्रवाह प्रयोगशाला में प्रवाह मीटरों को कैलिब्रेट किया गया था। ये मीटर नर्मदा-क्षिप्रा नदी लिंक परियोजना में लगाए जाने हैं जो मध्य प्रदेश के मालवा क्षेत्र में पानी की कमी को दूर करने वाली प्रतिष्ठित परियोजनाओं में से एक है। नर्मदा नदी का पानी क्षिप्रा में बहेगा, जो अन्यथा उज्जैन में अपने स्रोत से लगभग 40 किमी तक लगभग सूख चुका है।

### **मैसर्स मैस्कॉट वाल्व्स प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई के लिए आकार 4" और 2" (4 संख्या) के वाल्वों का एफएल परीक्षण**

मैसर्स एडवांस वाल्व्स ग्लोबल एलएलपी, नोएडा के लिए 50 मिमी से 150 मिमी आकार के 6 बटरफ्लाई वाल्वों पर परिचालन परीक्षण और हाइड्रोलिक घर्षण हानि परीक्षण किए गए थे। परीक्षण एफसीआरआई के वाल्व कैवितेशन एंड रिसर्च सेंटर में आयोजित किया गया था। वाल्वों के यूएल प्रमाणीकरण के लिए परीक्षण किया गया था। मैसर्स उल ने दूरस्थ रूप से परीक्षण देखा है।

### **1500 मिमी ईएमएफ का अंशांकन**

मैसर्स श्रुही इंस्ट्रूमेंटेशन, अहमदाबाद के लिए एक 1500 मिमी इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ्लोमीटर को कैलिब्रेट किया गया था।

### **फ्लो नोजल असेंबली का अंशांकन**

वर्ष के दौरान मैसर्स हाइड्रोमेट्रिक्स प्राइवेट लिमिटेड, गोवा के लिए 650 मिमी फ्लो नोजल असेंबली के पांच अंशों का अंशांकन पूरा किया गया।

## 9.11 कम्प्यूटेशनल फ्लूइड डायनेमिक्स (सीएफडी)

सीएफडी पैकेज, फ्लुएंट-6 और एंसिस फ्लुएंट का उपयोग करके कर सीएफडी विश्लेषण द्रव प्रवाह की समस्याएं

फ्लुएंट, परिमित मात्रा आधारित सीएफडी सॉफ्टवेयर पैकेज का उपयोग करके डिज़ाइन सत्यापन, डिज़ाइन अनुकूलन, प्रवाह तत्वों के अनुसंधान और विकास, प्रवाह प्रणालियों आदि के लिए सीएफडी सिमुलेशन किए गए।

किए गए प्रमुख सीएफडी सिमुलेशन का विवरण नीचे दिया गया है:

- ग्लोब वाल्व में सिंगल फेज और टू फेज सिमुलेशन।
- स्थिर मिक्सर का सीएफडी विश्लेषण।
- एयर वेंट्स के माध्यम से प्रवाह का सीएफडी सिमुलेशन।
- प्रेशर ड्रॉप और डिजाइन संशोधन का पता लगाने के लिए 350 एनबी बास्केट फिल्टर का सीएफडी सिमुलेशन।
- 50% खुलने पर खंडित बॉल वाल्व की ज्यामितीय मॉडलिंग।
- प्रेशर ड्रॉप का पता लगाने के लिए 200 एनबी बास्केट फिल्टर का सीएफडी सिमुलेशन।
- बटरफ्लाई वाल्व में सीएफडी अनुकरण किया गया।
- एकाधिक इनलेट वाले पाइप में सिमुलेशन ।
- प्रेशर ड्रॉप और डिजाइन संशोधन का पता लगाने के लिए 14 इंच एनबी बास्केट फिल्टर का सीएफडी सिमुलेशन।
- बॉल वॉल्व में सीएफडी सिमुलेशन किया गया।
- ड्रैग फोर्स का पता लगाने के लिए फ्लो पास्ट वाहनों का सीएफडी सिमुलेशन।
- प्रेशर ड्रॉप का पता लगाने के लिए कुछ 20 इंच के बास्केट फिल्टर की सीएफडी मॉडलिंग और सिमुलेशन।
- फ्लो प्रोफाइल का पता लगाने के लिए बास्केट फिल्टर के अपस्ट्रीम पाइप सिस्टम की सीएफडी मॉडलिंग और सिमुलेशन।
- प्रवाह वेग की गणना करने के लिए सिंगल अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर पथ में द्रव प्रवाह का 3डी स्थिर सिमुलेशन किया जाता है।
- मैनहोल के साथ पाइप प्रणाली के लिए प्रवाह सिमुलेशन।
- प्रत्येक आउटलेट में प्रवाह दर का पता लगाने के लिए पाइप मैनिफोल्ड के लिए प्रवाह सिमुलेशन।



वर्तमान में सीएफडी का उपयोग करते हुए नोजल के प्रवाह विशेषताओं के अध्ययन और विभिन्न उद्घाटन पर गोलाकार एपर्चर वाले ग्लोब वाल्व के दबाव वसूली कारक निर्धारण पर अनुसंधान कार्य किया जा रहा है।

### 9.12 भौतिक मानक प्रयोगशाला (पीएसएल)

वर्ष 2021-22 के दौरान भौतिक मानक प्रयोगशाला का राजस्व सृजन 112 लाख रु. था। सुरक्षित की गई प्रमुख बोलियों में मैसर्स एयर फ़ोर्स स्टेशन की बोलियाँ शामिल हैं सुलुर, क्राफ्ट्समैन ऑटोमेशन - कोयम्बटूर, एंड्रेस+हॉसर (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, एक्जिम्प मापन प्रा. लिमिटेड - पुणे, गेल (भारत), सरकारी विश्लेषक प्रयोगशाला - एर्नाकुलम, सरकारी विश्लेषक प्रयोगशाला - कोझिकोड, आईजीसीएआर - कल्पक्कम, केरल जल प्राधिकरण, हाईटेक अंशांकन - चेन्नई और वीएसएससी - तिरुवनंतपुरम।

#### प्रमुख कार्य

निम्नलिखित संगठन हैं जिनके लिए प्रयोगशाला में आयामी, द्रव्यमान, आयतन, घनत्व, श्यानता, दाब, बल आघूर्ण, और बल अंशांकन जैसे प्रमुख कार्य किए गए:

- वायु सेना स्टेशन, बीदर
- एवीटी मैककॉर्मिक इंग्रेडिएंट्स प्राइवेट लिमिटेड, अलुवा
- कमिंस इंडिया लिमिटेड, पुणे
- डेनियल मेजरमेंट सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, वडोदरा
- एंड्रेस + हॉसर (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड
- फ्लोटेक इंडिया लिमिटेड
- •ईएफसीओ माशिनबाउ इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद
- गिलबार्को वीडर रूट इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, कोयम्बटूर
- एचएएल, बंगलौर
- एचएलएल लाइफकेयर लिमिटेड, कोचीन और त्रिवेंद्रम
- एचटीए इंस्ट्रुमेंटेशन प्राइवेट लिमिटेड, बंगलौर
- इंडियन कैलिब्रेशन सर्विसेज, नोएडा
- इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, चेन्नई
- इसरो, प्रणोदन परिसर, महेंद्रगिरि
- आईटीआई, कांजीकोड

- कंकोर सामग्री लिमिटेड, एर्नाकुलम
- केरल राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
- एल-टेक इंजीनियरिंग सर्विसेज, चेंगानसेरी
- मेट्रोमैक, अबू धाबी
- राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई
- एनटीपीसी, कायमकुलम
- नेवियोस ऑटोमेशन, एर्नाकुलम
- ओईएन इंडिया लिमिटेड, कोच्चि
- रेकेम, पुणे
- सिंथेट इंडस्ट्रीज, कोच्चि
- श्री चित्रा आयुर्विज्ञान संस्थान, तिरुवनंतपुरम
- छंटनी समाधान, हैदराबाद
- टोकहीम इंडिया, पुणे
- वेदनाता, सूरत

### **प्रमुख साइट कार्य**

वर्ष के दौरान निम्नलिखित साइट अंशांकन कार्य सफलतापूर्वक पूरे किए गए:

- वायु सेना स्टेशन, सुलुर - वैडंग बैलेंस
- कॉलेज ऑफ़ वेटरनरी साइंसेज, त्रिशूर - वैडंग बैलेंस
- एक्सेल परख और हॉलमार्किंग, त्रिशूर - वजन संतुलन
- सरकारी विश्लेषक प्रयोगशालाएं, एर्नाकुलम और त्रिवेंद्रम - वैडंग बैलेंस
- आइडियल रबर क्रम्ब फैक्ट्री, मन्नारक्कड़ - वैडंग बैलेंस
- इसरो प्रणोदन परिसर - महेंद्रगिरि - दबाव गेज
- इसरो एलपीएससी, वलियामाला--दबाव गेज
- ईटीआई, पलक्कड़ - डिजिटल प्रेशर गेज और लोड सेल
- एलपीएससी, वलियमला - दबाव गेज
- द स्टेट फार्मिंग कॉरपोरेशन ऑफ़ केरला लिमिटेड, पुनालुर - वैडंग बैलेंस
- द त्रावणकोर कोचीन केमिकल्स लिमिटेड, कोच्चि - वैडंग बैलेंस
- वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम - वैडंग बैलेंस

### **प्रयोगशाला मापदंडों और गतिविधियों से संबंधित प्रशिक्षण कार्यक्रम**

कोविड-19 की पाबंदियों के चलते प्रयोगशाला से जुड़े प्रशिक्षण कार्यक्रम ऑनलाइन लेक्चर तक ही सीमित रह गए। प्रयोगशाला के कर्मचारियों ने संस्थान द्वारा आयोजित

निम्नलिखित ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में व्याख्यान और परस्पर संवादात्मक सत्रों का संचालन किया:

- "मेट्रोलॉजी, प्रेशर, थर्मल और इलेक्ट्रो-तकनीकी माप" -10-11 जून, 2021
- "पीएसएल सुविधाओं का परिचय" - आईआईटी छात्रों के लिए ऑनलाइन इंटरनशिप, पलक्कड़ -7 जुलाई, 2021
- "आईओसीएल इंजीनियरों के लिए प्रवाह माप/अंशांकन" -15-16 जुलाई, 2021
- "मेट्रोलोजी, प्रेशर, थर्मल और इलेक्ट्रो-तकनीकी माप" -22-23 जुलाई 2021
- "नेचुरल गैस कस्टडी ट्रांसफर" 6-7 अक्टूबर 2021
- "मेट्रोलोजी, दबाव, तापमान मापन और अंशांकन" 28-29 अक्टूबर 2021
- "सिटी गैस डिस्ट्रीब्यूशन (सीजीडी) फ्लो मीटरिंग एंड रिकंसिलिएशन" 29-30 नवंबर 2021
- "उन्नत जल प्रवाह मापन और यंत्रीकरण - सिद्धांत और अभ्यास" 12-13 जनवरी 2022
- "लिव्किड हाइड्रोकार्बन फ्लो मेजरमेंट एंड कस्टडी ट्रांसफर" 16-17 मार्च 2022

#### विदेशी ग्राहकों के लिए सेवाएं

- मैसर्स मेट्रोमैक, अबू धाबी, यूएई के लिए डायमेशनल और टॉर्क इंस्ट्रूमेंट्स को कैलिब्रेट किया गया।
- मैसर्स प्रांफ्ट इंजीनियरिंग एंड ट्रेडिंग सर्विसेज कंपनी डब्ल्यूएलएल, दोहा, कतर के लिए प्रेशर इंस्ट्रूमेंट्स को कैलिब्रेट किया गया।

#### 9.13 एयर फ्लो लैबोरेटरी (एचपीटीएफ-20 बार) और विंड टनल

##### परीक्षण/अंशांकन का सार

2021-22 की अवधि के दौरान 20 बार एयर फ्लो लेबोरेटरी (एएफएल-हिमाचल प्रदेश) में लगभग 248 फ्लो मीटर/फ्लो उत्पादों का अंशांकन/परीक्षण किया गया और पवन सुरंग सुविधा में 193 से अधिक वेग मापने वाले उपकरणों का परीक्षण किया गया। सुविधा में परीक्षण कार्य के लिए अंशांकन का अनुपात लगभग 60:40 है।

##### प्रमुख उपभोक्ता

इसके ग्राहकों में तेल और गैस क्षेत्र की सभी प्रमुख कंपनियां, ऑटोमोटिव उद्योग और विनिर्माता शामिल हैं। मैसर्स क्यूमिन्स इंडिया लिमिटेड, मैसर्स दक्षिणी रेलवे, बीएचईएल,

इसरो, अशोक लीलैंड, एमर्सन प्रोसेस मैनेजमेंट (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, योकोगावा इंडिया लिमिटेड, आईओसीएल, तोशनीवाल हाइवाक प्राइवेट लिमिटेड, एयर इंडिया, एंड्रेस+हॉसर (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, किलोस्कर ऑयल इंजन लिमिटेड, गेल (इंडिया), आदि कुछ प्रमुख उपभोक्ता हैं।

कैलिब्रेशन में आबादी में मास फ्लो मीटर, थर्मल मास फ्लो मीटर, कोरिओलिस टाइप मीटर, डिफरेंशियल, थर्मल, वॉर्टेक्स, रोटामीटर, यूएसएम, एलएफई आदि शामिल हैं। अंशांकन के लिए, लगभग 40 प्रतिशत द्रव्यमान प्रवाह मीटर के लिए है, 20 प्रतिशत रोटामीटर के लिए और बाकी विभिन्न प्रकार के मीटर हैं। विभिन्न प्रकार के मीटर। परीक्षण के लिए, सीवी, एक्सटी के लिए 30 प्रतिशत वाल्व और हाइड्रो परीक्षण के लिए 30 प्रतिशत और सुरक्षा और सांस वाल्व और एयर रिलीज वाल्व की क्षमता। कुछ रेगुलेटर, फ्लेम अरेस्टर और एयर रिलीज वाल्व का भी परीक्षण किया गया।

पवन सुरंग में, प्रमुख अंशांकन में लगभग 55 प्रतिशत एनीमोमीटर, 25 प्रतिशत पिटोट जांच और शेष विभिन्न श्रेणियों में आते हैं।

#### **साइट यात्रा**

- मैसर्स ओएनजीसी त्रिपुरा पावर कंपनी, त्रिपुरा का उसके गैस क्रोमेटोग्राफ के स्थापित स्थान पर अंशांकन के लिए दौरा किया।
- एजीए के अनुसार अल्ट्रासोनिक फ्लो मीटर स्थापना के सत्यापन के लिए मैसर्स आईओसीएल, चेन्नई का दौरा किया। 9 मीटरिंग लाइन का काम पूरा किया गया।

#### **9.14 प्रशिक्षण विभाग**

##### **अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम**

दो ई-आईटीईसी पाठ्यक्रम आयोजित किए गए।

- "वाटर ट्रांसमिशन एंड डिस्ट्रीब्यूशन इंजीनियरिंग" पर ई-आईटीईसी पाठ्यक्रम 26 से 30 जुलाई 2021 तक आयोजित किया गया था। उपरोक्त प्रशिक्षण पाठ्यक्रम में मोरक्को के 26 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

- "अंशांकन तकनीक और जल प्रवाह मीटर की अनिश्चितता बजटिंग" पर ई-आईटीईसी पाठ्यक्रम 6 से 10 सितंबर 2021 तक आयोजित किया गया। उपरोक्त पाठ्यक्रम में 7 देशों के 12 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

### राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष के दौरान निम्नलिखित राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया:

- 6 और 7 अक्टूबर 2021 को "प्राकृतिक गैस कस्टडी ट्रांसफर" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम
- "माप विज्ञान, दबाव, तापमान माप और अंशांकन" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम 28 और 29 अक्टूबर 2021
- 29 और 30 नवंबर 2021 को "सिटी गैस डिस्ट्रीब्यूशन फ्लो मीटरिंग एंड रिकंसिलिएशन" पर ई-ट्रेनिंग कोर्स
- "उन्नत जल प्रवाह मापन और यंत्रीकरण - सिद्धांत और अभ्यास" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम -12 और 13 जनवरी 2022
- "उन्नत वायु प्रवाह मापन और यंत्रीकरण - सिद्धांत और अभ्यास" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम - 23 और 24 फरवरी 2022
- "तरल हाइड्रोकार्बन प्रवाह मापन और हिरासत हस्तांतरण" पर ई-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम - 16 और 17 मार्च 2022

विभिन्न संगठनों के 44 अधिकारियों/कार्यपालकों/इंजीनियरों ने उपरोक्त प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लिया।

### अनुकूलित ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम

वर्ष 2021-22 के दौरान निम्नलिखित अनुकूलित ऑनलाइन प्रशिक्षण आयोजित किया गया:

- मैसर्स ग्लोबल इंडस्ट्रियल सर्विसेज एलएलसी, मस्कट के लिए 10 और 11 जून 2021 को "मेट्रोलाजी, प्रेशर, थर्मल एंड इलेक्ट्रो टेक्निकल मेजरमेंट एंड कैलिब्रेशन"। 5 अधिकारियों/अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- मैसर्स इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड, चेन्नई के लिए 15 और 16 जुलाई 2021 को "फ्लो मेजरमेंट एंड कैलिब्रेशन"। 25 प्रतिभागियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- मैसर्स मंगलोर रिफाइनरी एंड पेट्रोकेमिकल्स लिमिटेड के लिए "मेट्रोलाजी, प्रेशर, थर्मल एंड इलेक्ट्रो टेक्निकल मेजरमेंट एंड कैलिब्रेशन" 22 और 23 जुलाई 2021 को आयोजित किया गया था। 5 अधिकारियों / अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

- मैसर्स कमिंस टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के लिए "गैस फ्लो मीटर, थर्मल मास फ्लो मीटर, एलएफई का ब्लो-बाय मीटर" 26 नवंबर 2021 को आयोजित किया गया था। संगठन के 9 अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- मैसर्स पाइपलाइन मैनेजमेंट सर्विसेज प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई के लिए "एजीए, ओआईएमएल मानकों के अनुसार व्यवसाय के लिए प्राकृतिक गैस प्रवाह मीटर" 28 से 30 दिसंबर 2021 के दौरान आयोजित किया गया था। 19 अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- मैसर्स इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड के लिए "तरल/गैस पाइपलाइनों में प्रवाह मापन और अंशांकन" दिनांक 28 फरवरी 2022 को आयोजित किया गया था। 20 अधिकारियों/अधिकारियों ने प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

उपरोक्त अनुकूलित प्रशिक्षण कार्यक्रमों में छह संगठनों के कुल 83 अधिकारियों/कार्यपालकों/इंजीनियरों ने भाग लिया। एफसीआरआई ने दिनांक 23 जून 2021 से 14 अगस्त 2021 के दौरान 18 आईआईटी पलक्कड़ छात्रों के लिए एक ऑनलाइन इंटरनशिप भी आयोजित की थी।

## स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट

### फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट की शासी परिषद को

### वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा पर रिपोर्ट

#### मत

हमने "फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट" (सोसाइटी रजिस्ट्रेशन एक्ट, 1860 के तहत पंजीकृत एक स्वायत्त निकाय) (जिसे आगे "एफसीआरआई" कहा गया है), कांजीकोड पश्चिम, पालक्काड - 678623, पालक्काड, केरल के वित्तीय विवरणों का लेखापरीक्षा की है, जिसमें 31 मार्च 2022 की स्थिति के अनुसार तुलन-पत्र और उक्त तिथि को समाप्ति वर्ष के लिए आय और व्यय खाता और प्राप्तियां और भुगतान लेखा और वित्तीय विवरणों के नोट्स जिसमें महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों का सारांश शामिल है।

हमारे विचार और हमारी सर्वोत्तम जानकारी और हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार, साथ में वित्तीय विवरण सभी वास्तविक पहलुओं के साथ तैयार किए गये हैं और 31 मार्च 2022 के अनुसार एफसीआरआई के कार्यों, व्यय से अधिक आय तथा उस वर्ष को समाप्त वर्ष के लिए नकद प्रवाह के संबंध में भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा सिद्धांतों के अनुरूप सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करते हैं।

#### मत का आधार

हमने अपनी लेखापरीक्षा इंस्टीट्यूट ऑफ चार्टर्ड एकाउंटेंट्स ऑफ इंडिया द्वारा जारी किए गए स्टैंडर्ड ऑन ऑडिटिंग (एसए) के अनुसार की है। उन मानकों के तहत हमारी जिम्मेदारियों को आगे हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की जिम्मेदारियों में उल्लेख किया गया है। हम भारतीय सदनी लेखाकार (चार्टर्ड एकाउंटेंट्स) संस्थान द्वारा जारी आचार संहिता (कोड ऑफ एथिक्स) के अनुसार एफसीआरआई से स्वतंत्र हैं और हमने कोड ऑफ एथिक्स के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को पूरा किया है। हमारा विश्वास है कि हमें प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य हमारे मत के लिए आधार प्रदान करने हेतु पर्याप्त तथा उपयुक्त है।

## **प्रमुख लेखापरीक्षा मामले**

मुख्य लेखापरीक्षा मामले वे मामले हैं जो हमारे पेशेवर निर्णय में, वर्तमान अवधि के वित्तीय विवरणों की हमारी लेखापरीक्षा में सबसे अधिक महत्वपूर्ण थे। इन मामलों को समग्र रूप से वित्तीय विवरण की हमारी लेखापरीक्षा के संदर्भ में, और उस पर हमारी राय बनाने के संदर्भ में संबोधित किया गया था, और हम इन मामलों पर अलग राय प्रदान नहीं करते हैं। एसए 701 के अनुसार प्रमुख लेखापरीक्षा मामलों की रिपोर्टिंग, प्रमुख लेखापरीक्षा मामले एफसीआरआई पर लागू नहीं होते हैं।

## **वित्तीय विवरणों और उस पर लेखापरीक्षक की रिपोर्ट के अलावा अन्य जानकारी**

अन्य सूचनाओं के लिए एफसीआरआई का प्रबंधन जिम्मेदार है। अन्य जानकारी में बोर्ड की रिपोर्ट और अनुलग्नकों सहित वार्षिक रिपोर्ट में शामिल जानकारी शामिल है, लेकिन इसमें वित्तीय विवरण और हमारे लेखा परीक्षक की रिपोर्ट शामिल नहीं है।

वित्तीय विवरणों पर हमारी राय में अन्य जानकारी शामिल नहीं है और हम उस पर किसी भी प्रकार के आश्वासन निष्कर्ष को व्यक्त नहीं करते हैं।

वित्तीय विवरण की हमारी लेखापरीक्षा के संबंध में, हमारी जिम्मेदारी अन्य सूचनाओं को पढ़ना है और ऐसा करने में, इस बात पर विचार करना है कि क्या अन्य जानकारी वित्तीय विवरणों के साथ भौतिक रूप से असंगत है या हमारी लेखापरीक्षा के दौरान या अन्यथा प्राप्त किया गया ज्ञान वास्तव में गलत प्रतीत होता है।

यदि, हमारे द्वारा किए गए कार्य के आधार पर, हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि इस अन्य जानकारी में कोई महत्वपूर्ण गलत विवरण है, तो हमें उस तथ्य की रिपोर्ट करने की आवश्यकता है। हमारे पास इस संबंध में रिपोर्ट करने के लिए कुछ भी नहीं है।

## **वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारियां**

एफसीआरआई का प्रबंधन इन वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए जिम्मेदार हैं जो एफसीआरआई की वित्तीय स्थिति, कार्यों की सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करते हैं तथा भारत के सनदी लेखाकार संस्थान द्वारा जारी लेखा मानकों सहित भारत में सामान्यतः स्वीकृत सिद्धांतों के अनुरूप हैं। इस जिम्मेदारी में परिसंपत्तियों की सुरक्षा और धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोकने और उनका पता लगाने के लिए पर्याप्त लेखा संबंधी रिकॉर्ड का रखरखाव; उपयुक्त लेखा नीतियों का चयन और अनुप्रयोग; ऐसे



निर्णय और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण हों; और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव करना जो वित्तीय विवरणों को तैयार करने और प्रस्तुत करने से सांगत लेखा संबंधी रेकॉर्डों की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण प्रदान करें और वास्तविक दुर्कथन से मुक्त हैं, चाहे वे धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो।

वित्तीय विवरणों को तैयार करने में, प्रबंधन चालू प्रतिष्ठान के रूप में जारी, प्रकटीकरण, यथा लागू चालू प्रतिष्ठान से संबंधित मामलों और लेखांकन के चल रहे प्रतिष्ठान के आधार का उपयोग करके एफसीआरआई की सक्षमता का मूल्यांकन करने के लिए जिम्मेदार है जब तक कि प्रबंधन या तो परिसमापन या संचालन बंद करने का इरादा नहीं रखता है, या ऐसा करने के अलावा कोई वास्तविक विकल्प नहीं है।

प्रबंधन एफसीआरआई की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की देखरेख के लिए जिम्मेदार है।

### **वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा के लिए लेखापरीक्षकों की जिम्मेदारी**

हमारा उद्देश्य इस बारे में समुचित आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या समग्र रूप से वित्तीय विवरण वास्तविक दुर्कथन से मुक्त हैं, चाहे वह धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण हो, और एक लेखा परीक्षक की रिपोर्ट जारी करना है जिसमें हमारा मत शामिल हो। उचित आश्वासन एक उच्च स्तर का आश्वासन होता है, लेकिन यह गारंटी नहीं देता है कि एसए के अनुसार किया गया ऑडिट सदैव वास्तविक दुर्कथन का पता लगा लेगा जबकि वह मौजूद हो। दुर्कथन धोखाधड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकते हैं और उन्हें तब महत्वपूर्ण माना जाता है जबकि व्यक्तिगत रूप से या समेकित रूप से, इन वित्तीय विवरणों के आधार पर लिए गए उपयोगकर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने की यथोचित अपेक्षा की जा सकती है।

एसए के अनुसार ऑडिट के हिस्से के रूप में, हम व्यावसायिक निर्णय लेते हैं और पूरे ऑडिट के दौरान व्यावसायिक संदेह बनाए रखते हैं। साथ ही हम:

- वित्तीय विवरणों के वास्तविक दुर्कथन के जोखिम की पहचान और मूल्यांकन करते हैं चाहे वह धोखाधड़ी अथवा चूक के कारण हों, इन कारकों के लिए जिम्मेदार ऑडिट प्रक्रियाएं डिजाइन तथा निष्पादित करते हैं और ऐसे ऑडिट साक्ष्य प्राप्त करते हैं जो हमारे मत का आधार सिद्ध करने के लिए पर्याप्त और समुचित हो। किसी धोखाधड़ी के कारण वास्तविक दुर्कथन का पता नहीं लगाने का जोखिम किसी चूक के कारण हुई

गलती से बड़ा होता चूँकि धोखाधड़ी में कॉल्यूजल, फोरजरी, जानबूझकर किए गए ओमीसन, दुर्कथन अथवा आंतरिक नियंत्रण की अनदेखी शामिल हो सकती है।

- परिस्थितियों से समुचित ऑडिट प्रक्रिया के डिजाइन के लिए लेखापरीक्षा से संबंधित आंतरिक नियंत्रण की समझप्राप्त करना परंतु जो एफसीआरआई के आंतरिक नियंत्रण की प्रभाविता पर मत व्यक्त करने के लिए नहीं हो।
- प्रयुक्त लेखा नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित प्रकटीकरण की तर्कसंगतता का मूल्यांकन करें।
- प्रबंधन के लेखन के जारी आधार के उपयोग की स्टीकता पर निष्कर्ष देना और प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य के आधार पर इस विषय में निष्कर्ष देना कि क्या उन घटनाक्रमों अथवा परिस्थितियों के संबंध में एक वास्तविक अनिश्चितता मौजूद है जो एफसीआरआई की एक कंपनी के रूप में जारी रहने के संबंध अत्यधिक शंका उत्पन्न करती हों। यदि हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि एक वास्तविक अनिश्चितता मौजूद है तो हमें हमारी लेखापरीक्षा रिपोर्ट में वित्तीय विवरणों से संबंधित प्रकटनों के बारे में हमारी लेखापरीक्षा रिपोर्ट में ध्यान आकर्षित करना होता है अथवा, यदि ये प्रकटन अपर्याप्त हैं तो हमारे मत को संशाधित करना होता है। हमारे निष्कर्ष हमारी लेखापरीक्षा रिपोर्ट की तिथी तक प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्यों पर आधारित हैं। तथापि, भविष्य के घटनाक्रम अथवा परिस्थितियां एफसीआरआई को एक जारी कंपनी नहीं रहने की स्थिति उत्पन्न कर सकते हैं।
- प्रकटीकरण सहित वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति, संरचना और सामग्री का मूल्यांकन करना कि क्या वित्तीय विवरण अंतर्निहित लेनदेन और घटनाओं का इस तरह से प्रतिनिधित्व करते हैं जिससे निष्पक्ष प्रस्तुति प्राप्त होती है।

हमने प्रबंधन से अन्य मामलों के साथ प्रबंधन के संबंध में पत्राचार किया है, इसमें ऐसे योजनागत कार्य तथा समय और महत्वपूर्ण लेखापरीक्षा निष्कर्ष शामिल हैं जिनमें आंतरिक नियंत्रण में कोई महत्वपूर्ण खामी हो सकती है जिसकी हमने लेखापरीक्षा के दौरान पहचान की हो।

हम प्रबंधन को एक ऐसा वक्तव्य भी प्रदान किया है कि हमने स्वतंत्रता के संबंध में सभी संगत नीतिगत आवश्यकताओं का पालन किया है और उनके साथ संचार हेतु सभी संबंधों और अन्य मामलों जिनमें हमारी स्वतंत्रता पर और जहां लागू हो संबंधित रक्षोपाय पर समुचित रूप से प्रभावी माना जा सकता है।

### **अन्य विधायी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट**

इसके अलावा, हम सूचित करते हैं कि:

- क) हमने वह सारी सूचना और व्याख्या प्राप्त की है जो हमारी जानकारी और विश्वास के साथ हमारी लेखापरीक्षा के उद्देश्य से आवश्यक थी;
- ख) हमारे विचार से एफसीआरआई द्वारा समुचित लेखा पुस्तकें रखी गई हैं जहां तक वे इन पुस्तकों की हमारी जांच से प्रतीत होती हैं;
- ग) इस रिपोर्ट में दिया गया तुलन-पत्र, आय और व्यय तथा प्राप्ति एवं भुगतान लेखा विवरण लेखा पुस्तक के अनुरूप हैं।

कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स

सनदी लेखाकार

एफआरएन: 005043एस

एस. रामचंद्रन

साझेदार

सदस्यता सं. 029313

पालक्काड

31.01.2023

यूडीआईएन 22029313बीजीएलएलएक्सक्यू5640

**फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट: पालक्काड**  
दिनांक 31 मार्च 2022 की स्थिति के अनुसार तुलन-पत्र

(रुपये में)

विवरण	अनुसूची संख्या	31.03.2022 तक	31.03.2021 तक
<b>निधि के स्रोत</b>			
पूँजीगत निधि	I	150,19,03,009.16	140,80,83,180.67
		<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>
<b>निधि का अनुप्रयोग</b>			
अचल सम्पत्ति	II		
सकल ब्लॉक		81,64,09,831.63	81,14,65,942.81
कम: अवमूल्यन		60,68,88,654.06	58,43,41,696.04
<b>निवल ब्लॉक</b>		<b>20,95,21,177.57</b>	<b>22,71,24,246.77</b>
पूँजीगत कार्य - प्रगति पर		5,99,66,832.32	5,99,00,199.32
वर्तमान संपत्ति	III	136,13,51,041.81	124,56,71,465.44
कम वर्तमान देनदारियां	IV	12,89,36,042.54	12,46,12,730.86
		<b>123,24,14,999.27</b>	<b>112,10,58,734.58</b>
		<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>

पालक्काड  
31.01.2023

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में

कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स,  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

जी.सुंदरवाडीवेल  
उप निदेशक

डॉ रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

एस. रामचंद्रन , बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं.029313

**फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट: पालक्काड**  
**दिनांक 31.03.2022 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा**

(रुपये में)

अनुसूची संख्या	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
<b>आय</b>		
प्रायोजित परियोजनाओं से प्राप्त	54,68,880.00	1,08,12,235.00
अंशांकन/परीक्षण से प्राप्त आय	15,20,16,425.96	14,85,64,981.08
प्रशिक्षण और सेमिनार	12,97,366.00	3,67,210.00
जमा पर ब्याज	8	4,79,14,924.83
अन्य आय	9	21,08,169.00
कुल	<b>20,88,05,765.79</b>	<b>20,64,60,841.65</b>
<b>व्यय</b>		
वेतन और भत्ता	1	8,51,45,739.33
कर्मचारियों के लिए अन्य व्यय	2	1,04,51,888.60
सेमिनार और प्रशिक्षण व्यय	3	66,773.00
डाक, टेलेक्स, फैंक्स और टेलीफोन	4	1,70,352.00
यात्रा और परिवहन	5	4,56,073.50
मरम्मत और रख रखाव	6	26,69,151.94
मुद्रण और स्टेशनरी		2,63,035.50
बिजली प्रभार		84,57,880.00
जल प्रभार		5,88,639.00
बैंक प्रभार		38,821.95
अंशांकन प्रभार		7,78,279.50
उपभोग्य		11,21,093.60
प्रायोजित परियोजना व्यय		84,00,608.50
अवमूल्यन		2,25,46,958.02
अन्य प्रभार	7	16,96,884.86
कुल	<b>14,28,52,179.30</b>	<b>13,80,99,617.21</b>
व्यय से अधिक आय	<b>6,59,53,586.49</b>	<b>6,83,61,224.44</b>
सकल योग	<b>20,88,05,765.79</b>	<b>20,64,60,841.65</b>

पालक्काड  
31.01.2023

जी.सुंदरवाडीवेल  
उप निदेशक

डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में  
कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स,  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

एस. रामचंद्रन, बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं. 029313

**फ्लुइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टीट्यूट: पालक्काड**  
**दिनांक 31.03.2022 को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्ति और भुगतान लेखा**

(रुपये में)

प्राप्तियां	राशि	भुगतान	राशि
<b>अथ शेष :</b>			
<b>नकद</b>	<b>14,821.00</b>	आपूर्तिकर्ताओं और संविदाकारों को भुगतान	69,31,535.50
<b>बैंक</b>	<b>84,33,079.48</b>	अन्य देनदारियां	2,84,24,653.00
परीक्षण/अंशांकन/परियोजनाएं के लिए सकल प्राप्ति	17,95,26,386.01	वेतन और भत्ते	8,49,02,049.00
सकल प्राप्ति		अन्य व्यय कर्मचारी	62,66,532.60
सकल प्राप्ति		मुद्रण और स्टेशनरी	2,32,160.00
सकल प्राप्ति		मरम्मत एवं रख रखाव	27,26,244.50
बाहरी परियोजनाओं के लिए सहायता अनुदान	14,88,322.00	सेमिनार और प्रशिक्षण	47,893.00
ब्याज	12,28,511.83	बिजली और पानी प्रभार	91,38,502.00
टीडीएस रिफंड	1,18,03,661.00	टेलीफोन और डाक	1,84,882.00
प्रतिभूति जमा राशि	1,70,812.00	यात्रा व्यय	2,55,162.00
अन्य रसीदें	55,996.00	अंशांकन शुल्क	4,66,917.00
		उपभोग्य मर्दें	12,06,651.00
		विविध/अन्य प्रभार	26,24,813.45
		सावधि जमा	5,02,05,029.00
		कर्मचारियों को ऋण और अग्रिम राशि	5,58,347.00
		प्रायोजित परियोजनाएं	85,62,738.50
		बयाना जमा राशि	70,000.00
		<b>जमा शेष</b>	
		<b>नकद</b>	<b>5,216.00</b>
		<b>बैंक</b>	<b>4,69,263.77</b>
	<b>20,32,78,589.32</b>		<b>20,32,78,589.32</b>

पालक्काड  
31.01.2023

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में  
कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

जी.सुंदरवडीवेल  
उप निदेशक

डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

रामचंद्रन , बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं. 029313

**अनुसूची I**

**पूँजीगत निधि**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
अथ शेष	<b>55,61,45,032.17</b>	<b>55,15,60,918.73</b>
वर्ष के दौरान प्राप्त सहायता अनुदान	0.00	0.00
व्यय से अधिक आय	6,59,53,586.49	6,83,61,224.44
	<b>62,20,98,618.66</b>	<b>61,99,22,143.17</b>
जोड़ - परियोजनाओं के लिए प्रयुक्त आर एंड डी फंड	50,31,089.00	45,22,889.00
घटाएं - आर एंड डी फंड में अंतरण	5,22,36,000.00	3,74,00,000.00
घटाएं - प्लान कॉर्पस फंड में अंतरण	1,37,17,000.00	3,09,00,000.00
	<b>56,11,76,707.66</b>	<b>55,61,45,032.17</b>
एफसीआरआई आरएंडडी फंड	54,29,09,301.50	46,78,38,148.50
योजना कॉर्पस निधि	39,78,17,000.00	38,41,00,000.00
	<b>150,19,03,009.16</b>	<b>140,80,83,180.67</b>

अनुसूची II

अचल संपत्तियां

(रुपये में)

	दर	सकल ब्लॉक				मूल्यहास				निवल ब्लॉक		
		01.04.2021 तक	समायोजन	परिवर्धन	कटौती	31.03.2022 तक	01.04.2021 तक	वर्ष के लिये	कटौती	31.03.2022 तक	31.03.2022 तक	31.03.2021 तक
भूमि		1.00		0.00		1.00	0.00	0.00		0.00	1.00	1.00
भवन (प्रशासन)	5.00	86872137.57		59000.00		86931137.57	40229214.8	2332857.37		42562072.17	44369065.40	46642922.77
भवन (प्रयोगशाला)	10.00	89580748.44		0.00		89580748.44	60352095.51	2902677.65		63254773.16	26325975.28	29228652.93
जल प्रवाह प्रयोगशाला	13.91	42294140.85		0.00		42294140.85	35694054.27	623916.30		36317970.57	5976170.28	6600086.58
एयर फ्लो लैब	13.91	50120899.09		0.00		50120899.09	43947301.46	516601.99		44463903.45	5656995.64	6173597.63
भौतिक मानक प्रयोगशाला	13.91	60226363.76		217952.00		60444315.76	41921782.41	2159516.91		44081299.32	16363016.44	18304581.35
सामग्री परीक्षण प्रयोगशाला	13.91	3740249.14		0.00		3740249.14	3461291.34	12789.60		3474080.94	266168.20	278957.8
इलेक्ट्रॉनिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन लैब	13.91	46661699.44		5842.00		46667541.44	40251402.5	688712.72		40940115.22	5727426.22	6410296.94
शोर और कंपन प्रयोगशाला	13.91	49998394.32		608405.00		50606799.32	34924303.18	1780261.11		36704564.29	13902235.03	15074091.14
तेल प्रवाह प्रयोगशाला	13.91	16656659.38		0.00		16656659.38	13500558.51	323166.56		13823725.07	2832934.31	3156100.87
हेमियानेकोइक चैंबर	13.91	1321883.50		0.00		1321883.50	1211478.99	6163.57		1217642.56	104240.94	110404.51
उच्च दबाव परीक्षण सुविधा	13.91	53665587.90		90367.00		53755954.90	42334170.94	1204749.50		43538920.44	10217034.46	11331416.96
कार्यशाला	13.91	5618833.01		0.00		5618833.01	5186734.71	21025.89		5207760.60	411072.41	432098.3
कंप्यूटर और डीएएस	40.00	34914404.23		218677.00		35133081.23	31946555.2	301271.50		32247826.70	2885254.53	2967849.03
सामान तथा जोड़ा गया उपकरण	18.10	12203504.35		44581.00		12248085.35	10216817.25	244684.93		10461502.18	1786583.17	1986687.1
सड़क जल निकासी और पानी की आपूर्ति	5.00	9691893.52		349281.82		10041175.34	4934028.22	238563.12		5172591.34	4868584.00	4757865.303
कार्यालय उपकरण	13.91	4426579.74		0.00		4426579.74	3511388.55	100687.13		3612075.68	814504.06	915191.19
वाहनों	25.89	3961579.71		0.00		3961579.71	2483532.89	331383.43		2814916.32	1146663.39	1478046.82
स्टील ओवरहेड टैंक	13.91	635233.26		0.00		635233.26	630252.38	692.84		630945.22	4288.04	4980.88
बिजली के काम और प्रतिष्ठान	13.91	15274005.26		0.00		15274005.26	12677205.1	254984.20		12932189.30	2341815.96	2596800.16
एयर कंडीशनर	13.91	11128361.18		689977.00		11818338.18	8779987.41	311211.44		9091198.85	2727139.33	2348373.77
प्रशिक्षण और प्रलेखन केंद्र	13.91	3778935.71		0.00		3778935.71	3325239.17	36826.69		3362065.86	416869.85	453696.54
पुस्तकालय	13.91	9572095.00		0.00		9572095.00	9239957.8	189993.67		9429951.47	142143.53	332137.2
डीजी सेट	13.91	29866348.97		0.00		29866348.97	21528661.48	952051.87		22480713.35	7385635.62	8337687.49
एनआरवी सुविधा	13.91	1588352.70		0.00		1588352.70	1487068.54	3041.64		1490110.18	98242.52	101284.16
कंपन परीक्षण सुविधा	13.91	10898716.55		0.00		10898716.55	9873793.42	66766.24		9940559.66	958156.89	1024923.13
साइट परीक्षण सुविधा	13.91	808568.00		0.00		808568.00	727202.72	5694.32		732897.04	75670.96	81365.28
100 एमएम परीक्षण सुविधा	13.91	8445342.85		0.00		8445342.85	7251978.25	107259.66		7359237.91	1086104.94	1193364.6
900 एमएम परीक्षण सुविधा	13.91	979433.00		0.00		979433.00	832062.74	13687.25		845749.99	133683.01	147370.26
मोबाइल क्रेन	13.91	1156149.00		0.00		1156149.00	966455.49	18345.35		984800.84	171348.16	189693.51
सामान्य परियोजना ई एंड ए	13.91	11320478.00		2255000.00		13575478.00	6226566.12	829031.47		7055597.59	6519880.41	5093911.88
मल्टीफेज लैब	13.91	2666143.67		0.00		2666143.67	1883393.25	90337.55		1973730.80	692412.87	782750.42
राष्ट्रीय प्रशिक्षण प्रयोगशाला	13.91	3762145.74		0.00		3762145.74	2669143.86	125870.84		2795014.70	967131.04	1093001.88



एंभेडेड सिस्टम लैब	13.91	6425995.00		0.00		6425995.00	4625904.61	205699.78		4831604.39	1594390.61	1800090.39
जल प्रबंधन केंद्र	13.91	12864113.00		0.00		12864113.00	8207739.53	558231.64		8765971.17	4098141.83	4656373.47
बड़ी जल प्रवाह प्रयोगशाला	13.91	56668361.28		404806.00		57073167.28	37669465.61	2281995.43		39951461.04	17121706.24	18998895.67
सीएनजी 250 बार परीक्षण सुविधा	13.91	30711458.14		0.00		30711458.14	21530068.28	1063533.14		22593601.42	8117856.72	9181389.86
एफएल टेस्ट सुविधा	13.91	20960147.55		0.00		20960147.55	8102839.55	1642673.72		9745513.27	11214634.28	12857308.00
<b>कुल</b>		<b>811465942.81</b>	<b>0.00</b>	<b>4943888.82</b>	<b>0.00</b>	<b>816409831.63</b>	<b>584341696.04</b>	<b>22546958.02</b>	<b>0.00</b>	<b>606888654.06</b>	<b>209521177.57</b>	<b>227124246.77</b>
पूँजीगत कार्य - प्रगति पर											<b>59966832.32</b>	<b>59900199.32</b>

**अनुसूची III**

**वर्तमान परिसंपत्ति, जमा और अग्रिम राशि**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
<b>वर्तमान परिसंपत्ति</b>		
नकद राशि	5,216.00	14,821.00
बैंक	4,69,263.77	84,33,079.48
बैंकों के साथ सावधि जमा	79,66,88,460.00	73,05,27,948.00
आर एंड डी फंड निवेश	50,70,46,325.00	44,65,35,942.00
स्टॉक - सीमेंट	5,850.00	46,360.00
स्टॉक - स्टील	1,07,260.14	1,31,469.90
स्टॉक - उपभोग्य	3,30,180.00	3,78,289.00
विविध देनदार	1,86,36,284.59	1,70,64,584.72
प्रीपेड खर्चे	2,45,957.00	2,35,011.00
प्राप्य - अन्य	14,18,190.69	32,85,591.02
डब्ल्यूआईपी आर एंड डी प्रोजेक्ट्स (बाह्य)	12,04,834.00	12,04,834.00
एचबीए/वाहन अग्रिम पर अर्जित ब्याज	0.00	7,386.00
<b>जमा और अग्रिम राशि</b>		
अन्य के पास जमा राशि	13,91,137.20	13,91,137.20
आपूर्तिकर्ताओं को अग्रिम	2,20,62,328.50	2,02,67,727.50
कर्मचारियों को अग्रिम	1,59,906.00	3,60,773.00
ईएमडी का भुगतान	7,10,000.00	7,10,000.00
आईटीडीएस प्राप्य	1,02,27,108.92	1,44,36,323.62
अन्य के लिए अग्रिम	6,04,840.00	6,02,288.00
संविदाकारों को अग्रिम	37,900.00	37,900.00
	<b>136,13,51,041.81</b>	<b>124,56,71,465.44</b>

**अनुसूची IV**

**वर्तमान देनदारियां और प्रावधान**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
विविध लेनदार	29,32,848.00	14,28,942.00
ईएमडी - संविदाकार	24,60,475.00	25,30,475.00
प्रतिभूति जमा राशि - संविदाकार	29,29,254.10	27,25,539.10
अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं से अग्रिम राशि (बाह्य )	5,60,000.00	5,60,000.00
परियोजनाओं के लिए सहायता अनुदान	0.00	0.00
ग्राहकों से अग्रिम	3,58,52,214.34	3,49,39,225.76
अन्य देनदारियां	1,76,11,305.10	1,85,64,588.00
देयता - संविदाकार	7,76,653.00	5,30,233.00
प्रावधान	6,58,13,293.00	6,33,33,728.00
	<b>12,89,36,042.54</b>	<b>12,46,12,730.86</b>

**अनुसूची 1****वेतन और भत्ते**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
वेतन और भत्ता- नियमित	6,10,32,499.33	6,11,29,751.84
वेतन और भत्ता- अस्थायी	87,27,097.00	89,59,161.00
सीपीएफ में नियोक्ता का अंशदान	24,99,270.00	27,93,090.00
एनपीएस में नियोक्ता का अंशदान	19,19,132.00	17,50,940.00
सुरक्षा व्यय	29,25,059.00	23,98,802.00
प्रोत्साहन	80,42,682.00	71,76,429.00
	<b>8,51,45,739.33</b>	<b>8,42,08,173.84</b>

**अनुसूची 2****कर्मचारियों के लिए अन्य व्यय**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
कर्मचारी कल्याण व्यय	8,39,201.60	9,81,507.00
चिकित्सा पर खर्चे	5,07,222.00	6,37,166.00
ग्रैचुइटी	8,36,341.00	73,75,032.00
एलटीसी	1,32,951.00	1,269.00
ईएल नकदीकरण के लिए प्रावधान	81,36,173.00	10,21,195.00
	<b>1,04,51,888.60</b>	<b>1,00,16,169.00</b>

**अनुसूची 3****सेमिनार और प्रशिक्षण**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
पाठ्यक्रम और प्रशिक्षण	66,773.00	30,087.00
आईटीईसी पर व्यय	0.00	0.00
संगोष्ठी और पाठ्यक्रम	0.00	14,943.00
	<b>66,773.00</b>	<b>45,030.00</b>

**अनुसूची 4****डाक टेलेक्स फैक्स और टेलीफोन**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
टेलीफोन और फैक्स	60,349.00	59,298.00
डाक और टेलेक्स	1,10,003.00	3,30,194.00
	<b>1,70,352.00</b>	<b>3,89,492.00</b>

**अनुसूची 5****यात्रा और परिवहन**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
यात्रा पर व्यय	4,56,073.50	4,56,014.00
परिवहन	0.00	0.00
	<b>4,56,073.50</b>	<b>4,56,014.00</b>

**अनुसूची 6****मरम्मत और रख रखाव**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
भवन	1,28,109.50	36,566.00
बिजली का इंस्टॉलेशन	3,22,082.50	8,07,759.00
वाहन	60,055.00	56,331.00
दफ्तर के उपकरण	0.00	0.00
मशीनरी उपकरण	20,84,337.94	23,26,697.00
प्रशिक्षु छात्रावास	6,444.00	17,302.00
अन्य परिसंपत्तियां	42,464.00	64,523.50
कर्मचारियों के रहने के आवास	14,519.00	9,491.00
फर्नीचर	11,140.00	7,916.00
सड़क और जल निकासी	0.00	0.00
	<b>26,69,151.94</b>	<b>33,26,585.50</b>

**अनुसूची 7****अन्य प्रभार**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
ग्राहक सेवा और आतिथ्य	87,702.00	1,21,075.00
माल ढुलाई और ढुलाई	1,26,955.00	1,29,014.00
विज्ञापन शुल्क	73,786.00	1,29,498.00
लेखा - परिक्षण शुल्क	10,000.00	10,000.00
कानूनी शुल्क	0.00	29,450.00
पीओएल	1,86,091.00	1,52,510.00
दरें और कर	4,07,030.50	4,15,463.50
बीमा	3,18,709.00	2,37,839.00
विविध व्यय	36,552.36	27,471.71
सलाहकार शुल्क	0.00	1,02,500.00
सब्सक्रिप्शन और सदस्यता	30,873.00	26,615.34
पेशेवर और विशेष सेवाएं	3,07,635.00	2,86,100.00
उद्यान रख रखाव	1,11,551.00	1,33,082.50
इंटरकंपेरिजन व्यय	0.00	6,000.00
	<b>16,96,884.86</b>	<b>18,06,619.05</b>

**अनुसूची 8****रुचि**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
जमा पर ब्याज	4,69,74,601.83	4,49,32,906.00
टीडीएस रिफंड पर ब्याज	9,40,323.00	16,16,551.00
	<b>4,79,14,924.83</b>	<b>4,65,49,457.00</b>

**अनुसूची 9****अन्य आय**

विवरण	चालू वर्ष रु.	पिछले वर्ष रु.
प्रशिक्षु छात्रावास से आय	51,780.00	80,140.00
पट्टे पर आवास से आय	20,22,389.00	27,600.00
लाइसेंस शुल्क	31,200.00	29,964.00
एचबीए/वाहन अग्रिम पर ब्याज	0.00	0.00
रद्दी वाहनों की बिक्री	0.00	0.00
स्क्रेप की बिक्री	0.00	0.00
विविध आय	2,800.00	29,254.57
	<b>21,08,169.00</b>	<b>1,66,958.57</b>

अनुसूची 10

आर एंड डी आय और व्यय विवरण

वर्ष: 2021-22

(रुपए करोड़ में)

**आय**

	अनुदान	दान	परियोजना (ओं) से संबंधित	विदेशी अंशदान	अन्य	कुल आय
अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए	0.06	--	--	--	20.88	20.94
गैर-अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए	--	--	--	--	--	--
<b>कुल</b>	<b>0.06</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>20.88</b>	<b>20.94</b>

**व्यय**

	राजधानी और सीडब्ल्यू आईपी	वेतन के अलावा राजस्व व्यय	वेतन	अन्य		कुल व्यय
अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए	0.50	5.78	8.51	--	--	14.79
गैर-अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए	--	--	--	--	--	--
<b>संपूर्ण</b>	<b>0.50</b>	<b>5.78</b>	<b>8.51</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>14.79</b>

## अनुसूची 11 - महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

1. वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लागत परिपाटी के तहत और लेखांकन की प्रोद्घवन विधि के तहत तैयार किए जाते हैं।
2. प्रायोजित परियोजनाओं से आय अनुबंध की शर्तों के अनुसार पूर्णता प्रतिशत के आधार पर वसूल की जाती है।
3. 31.03.2022 की स्थिति के अनुसार सामान्य भंडार के साथ सामग्री और घटकों के स्टॉक का मूल्यांकन लागत पर किया गया है। परियोजनाओं के लिए किए गए मुद्दों को खपत के रूप में माना जाता है।
4. लेखन सामग्री की खरीद को वर्ष के उपभोग के रूप में लिया जाता है।
5. आवक भाड़ा, शुल्कों और करों और अधिग्रहण से संबंधित प्रासंगिक और प्रत्यक्ष खर्चों सहित अधिग्रहण की लागत पर अचल संपत्तियों का उल्लेख किया गया है। आरएंडडी परियोजनाओं (बाहरी) के लिए बाहरी एजेंसियों से खरीदी गई अचल संपत्तियों को परियोजना लागत के हिस्से के रूप में माना गया है।
6. अचल संपत्तियों की अनुसूची में उल्लिखित दरों पर मूल्यहास लिखित डाउन वैल्यू (डब्ल्यूडीवी) पद्धति पर प्रदान किया जाता है। वर्ष के दौरान अचल संपत्तियों में वृद्धि/विलोपन के संबंध में मूल्यहास समानुपातिक आधार पर प्रदान किया जाता है।
7. कर्मचारियों के महंगाई भत्ते को भुगतान के आधार पर हिसाब में लिया गया है।

**दिनांक 31.03.2022 को तुलन पत्र का हिस्सा बनने वाले नोट और दिनांक 31.03.2022 को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा**

1. संस्थान को भारत सरकार, वित्त मंत्रालय के राजस्व विभाग (सीबीडीटी) के दिनांक 20 मई 2009 की अधिसूचना संख्या 45/2009 के जरिये दिनांक 01 अप्रैल 2008 और उसके बाद से आयकर नियम 1962 के नियम 5C और 5E के साथ पठित आयकर अधिनियम 1961 की धारा 35(1)(ii) के तहत केंद्र सरकार द्वारा अनुमोदित किया गया है।
2. इंस्ट्रुमेंटेशन लिमिटेड से निःशुल्क प्राप्त 30 एकड़ भूमि का मूल्य 1 रुपये के नाममात्र मूल्य पर है।
3. गैर-योजनागत पूंजीगत व्यय और "50 बार हाई प्रेशर नेचुरल गैस टेस्ट फैसिलिटी" परियोजना के लिए आर एंड डी फंड से 50.31 लाख रुपये की राशि का उपयोग किया गया है।
4. वर्ष के दौरान अधिशेष से 522.36 लाख रुपये की राशि अनुसंधान एवं विकास निधि में अंतरित की गई है।
5. वर्ष के दौरान अधिशेष से 137.17 लाख रुपये की राशि योजना कॉर्पस फंड में अंतरित की गई है।
6. पिछले वर्षों के आँकड़ों को जहाँ आवश्यक हो, पुनर्समूहित किया गया है।

पालक्काड  
31.01.2023

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में  
कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

जी.सुंदरवडीवेल  
उप निदेशक

डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

एस. रामचंद्रन, बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं. 029313



**एफसीआरआई अंशदायी भविष्य निधि**  
**दिनांक 31 मार्च 2022 की स्थिति के अनुसार तुलन पत्र**

(रुपये में)

विवरण		31.03.2022 तक	31.03.2021 तक
<b>देयताएं</b>			
संचित अधिशेष	42,55,806.73		
चालू वर्ष के लिए अधिशेष जोड़ें	2,90,735.00	45,46,541.73	42,55,806.73
कर्मचारियों की सदस्यता	3,72,71,030.00		
कम अग्रिम वसूली योग्य	1,04,410.00	3,71,66,620.00	4,38,05,754.00
नियोक्ता का अंशदान		3,98,46,618.00	4,37,96,492.00
देय लेखापरीक्षा शुल्क		590.00	1,180.00
		<b>8,15,60,369.73</b>	<b>9,18,59,232.73</b>
<b>परिसंपत्ति</b>			
एसबी खाता		5,46,383.73	5,79,939.73
अर्जित ब्याज:			
विशेष जमा राशि	23,662.00		
अल्पावधि जमा राशि	1,62,64,401.00	1,62,88,063.00	1,38,73,461.00
इसमें किया गया निवेश:			
विशेष जमा राशि	13,33,059.00		
अल्पावधि जमा राशि	6,33,92,864.00	6,47,25,923.00	7,74,05,832.00
		<b>8,15,60,369.73</b>	<b>9,18,59,232.73</b>

पालक्काड  
31.01.2023

जी.सुंदरवडीवेल  
उप निदेशक

डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में  
कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स,  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

एस. रामचंद्रन, बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं. 029313

**एफसीआरआई अंशदायी भविष्य निधि**  
दिनांक 31 मार्च 2022 की स्थिति को समाप्त वर्ष के लिए आय और व्यय लेखा

(रुपये में)

विवरण	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
<b>आय</b>		
निम्न पर प्राप्त ब्याज:		
विशेष जमा राशि	94,647.00	94,647.00
अल्पावधि जमा राशि	56,15,542.00	59,56,895.00
एसबी खाता	36,501.00	14,180.00
	<b>57,46,690.00</b>	<b>60,65,722.00</b>
<b>व्यय</b>		
कर्मचारी अंशदान पर ब्याज की राशि	27,45,239.00	27,98,941.00
नियोक्ता के अंशदान पर ब्याज की राशि	27,10,126.00	27,53,008.00
लेखा परीक्षा शुल्क	590.00	590.00
विविध व्यय	0.00	89.25
व्यय से अधिक आय	2,90,735.00	5,13,093.75
	<b>57,46,690.00</b>	<b>60,65,722.00</b>

पालक्काड

31.01.2023

जी.सुंदरवडीवेल

उप निदेशक

डॉ. रेणुका मिश्रा  
आर्थिक सलाहकार  
अध्यक्ष (जीसी-  
एफसीआरआई)

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के संदर्भ में

कृते रामचंद्रन और रामचंद्रन एसोसिएट्स,  
सनदी लेखाकार  
(एफआर संख्या 005043एस)

एस. रामचंद्रन, बी.कॉम, एफसीए  
साझेदार  
एम.नं. 029313

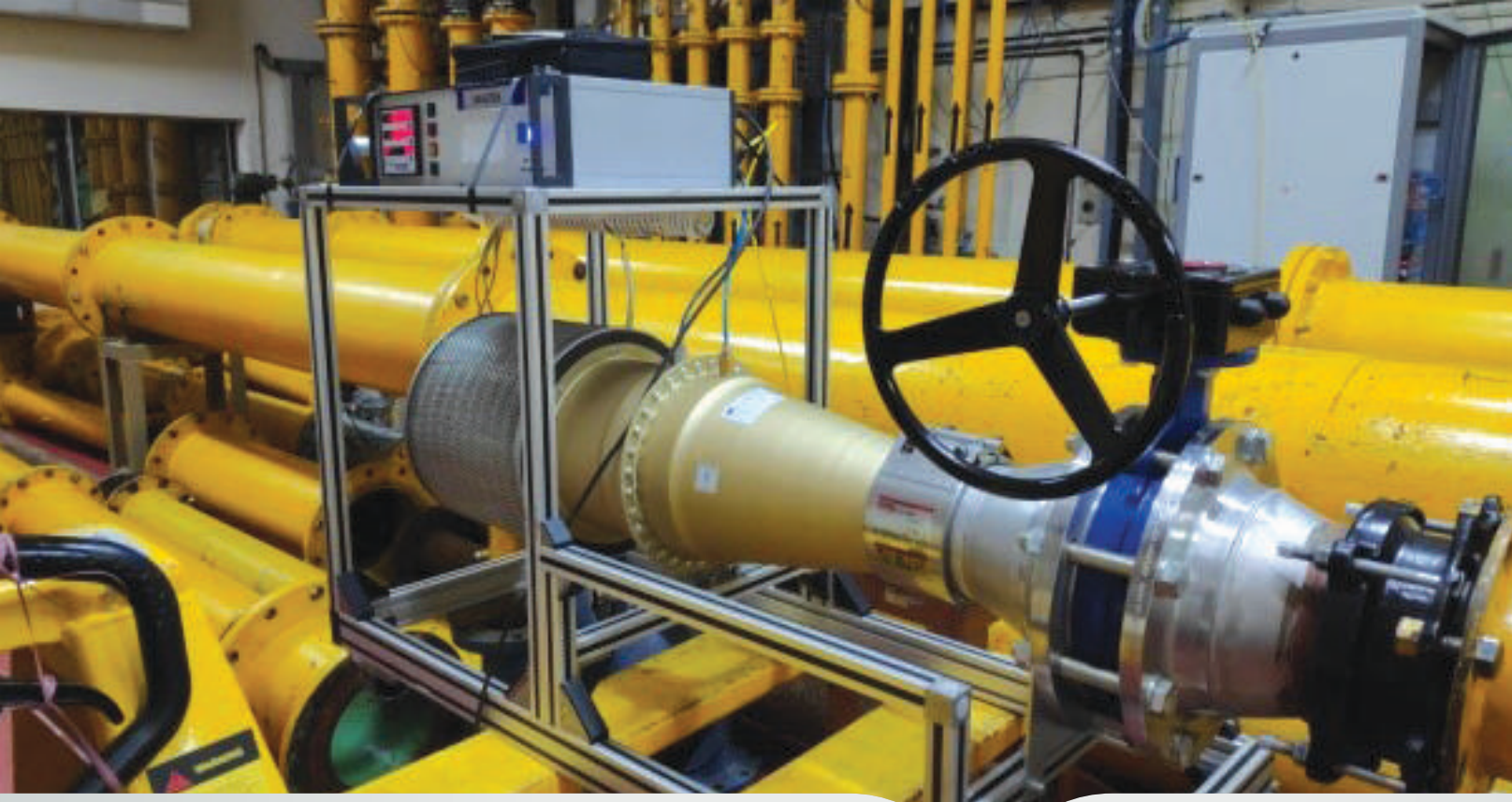
## संक्षिप्तीकरण

ए.जी.ए	अमेरिकन गैस एसोसिएशन
एपीआई	अमेरिकन पेट्रोलियम इंस्टीट्यूट
एपीएलएसी	एशिया प्रशांत प्रयोगशाला प्रत्यायन सहयोग
एआरएआई	द ऑटोमोटिव रिसर्च एसोसिएशन ऑफ इंडिया
एसएसई	अमेरिकन सोसायटी ऑफ मैकेनिकल इंजीनियर्स
एसटीएम	अमेरिकन सोसाइटी फार टेस्टिंग एंड मैटरियल्स
एटीवीपी	एडवांस्ड टैक्निकल वेसल प्रोग्राम
बीएआरसी	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
बीएटीएल	ब्रह्मोस एयरोस्पेस तिरुवनंतपुरम लिमिटेड
बीईएमएल	भारत अर्थ मूवर्स लिमिटेड
भेल	भारत हैवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड
बीआईएस	भारतीय मानक ब्यूरो
बीपीसीएल	भारत पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड
बी एस	ब्रिटिश मानक
बीडब्ल्यूएसएसबी	बैंगलोर जल आपूर्ति और सीवरेज बोर्ड
सीबीडीटी	केन्द्रीय प्रत्यक्ष कर बोर्ड
सीएफडी	कम्प्यूटेशनल तरल सक्रिय
सीएलएलएम	कानूनी मेट्रोलॉजी की केन्द्रीय प्रयोगशाला
सीएनजी	संपीडित प्राकृतिक गैस
डीएस	डाटा अधिग्रहण प्रणाली
डीएसटी	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग
ईएमएफ	विद्युत चुम्बकीय प्रवाह मीटर
एन	यूरोपीय मानक
एफसीआरआई	फ्लूइड कण्ट्रोल रिसर्च इंस्टिट्यूट
गेल	गैस अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड
हैल	हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड
एचपीसीएल	हिंदुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड
आईईसी	इंटरनेशनल इलेक्ट्रोटेक्नीकल कमीशन
आईजीसीएआर	इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
आईएलएसी	अंतर्राष्ट्रीय प्रयोगशाला प्रत्यायन सहयोग
आईओसीएल	इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड
आईओएलपीएल	इंडियन ऑयल एलएनजी प्राइवेट लिमिटेड
आईएसए	इंस्ट्रूमेंट सोसायटी ऑफ अमेरिका
आईएसओ	अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन

इसरो	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
आईटीईसी	भारतीय तकनीकी और आर्थिक सहयोग
एलओसीए	शीतलक दुर्घटना का नुकसान
एलपीएससी	तरल प्रणोदन प्रणाली केंद्र
एलयूएजी	बेहिसाब गैस का नुकसान
लिमिटेड	लिमिटेड
एमआईएस	प्रबंधन सूचना प्रणाली
एमपीएमएस	पेट्रोलियम मापन मानकों का मैनुअल
एनएबीएल	परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं के लिए राष्ट्रीय प्रत्यायन बोर्ड
एनआईएसटी	मानक और प्रौद्योगिकी का राष्ट्रीय संस्थान
एनएमआई	नीदरलैंड मेजरमेंट इंस्टीट्यूट
एनपीसीआईएल	न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ इंडिया
एनटीएडीसीएल	न्यू तिरुपुर क्षेत्र विकास निगम लिमिटेड
एनटीपीसी	नेशनल थर्मल पावर कॉर्पोरेशन
ओआईएमएल	कानूनी मेट्रोलॉजी का अंतर्राष्ट्रीय संगठन
ओएनजीसी	तेल और प्राकृतिक गैस निगम लिमिटेड
पीटीसी	प्रदर्शन परीक्षण कोड
आर&डी	अनुसंधान और विकास
आरएच	सापेक्षिक आर्द्रता
आरपीडी	रोटरी सकारात्मक विस्थापन
आरआरएसएल	क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशाला
एससीएएपी	विशेष राष्ट्रमंडल अफ्रीकी सहायता योजना
एससीएडीए	पर्यवेक्षी नियंत्रण और डाटा अधिग्रहण
यूएनडीपी	संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम
वीई	कंपन सहनशक्ति शेकर
वीएसएससी	विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र
डब्ल्यू एंड एम	भार और मापन
सीसीई	मुख्य विस्फोटक नियंत्रक
एएमसी	वार्षिक रखरखाव अनुबंध
एलएनजी	द्रवीकृत प्राकृतिक गैस
एएमआर	स्वचालित मीटर रीडिंग
डीजी	डीजल जनरेटर
एलडब्ल्यूएफएल	बड़ी जल प्रवाह प्रयोगशाला
आईआईटी	भारत प्रौद्योगिकी संस्थान
एनआरवी	नॉन-रिटर्न वाल्व
सीडब्ल्यूएम	जल प्रबंधन केंद्र
एपीटी	एवरेजिंग पिटोट ट्यूब

डीएन	व्यास नाममात्र
एसएस	स्टेनलेस स्टील
पी.डी.	सकारात्मक विस्थापन
आरटीडी	प्रतिरोध तापमान डिटेक्टर
एनबी	मामूली छिद्र
एलएफई	लामिनार प्रवाह तत्व
सीएफओ	गंभीर प्रवाह छिद्र
डीआरएस	जिला विनियमन स्किड
सीजीडी	सिटी गैस वितरण
पीएनजी	पाइप प्राकृतिक गैस
एमआरपीएल	मंगलोर रिफाइनरी एंड पेट्रोकेमिकल्स लिमिटेड
सीएलएटीएफ	बंद लूप वायु परीक्षण सुविधा
एमएसटी	यांत्रिक स्थिरता परीक्षण
एससीआईई	साइंस साइटेशन इंडेक्स एक्सपैंडेड
आईटीइस	इंटेलिजेंट ट्रांसपोर्ट सिस्टम
आईआर	इन्फ्रा रेड
आरसीएस	रोटरी नियंत्रण प्रणाली
एचएफसीवी	उच्च प्रवाह नियंत्रण वाल्व
सीडब्ल्यूएसएस	कावेरी जलापूर्ति योजना
डब्ल्यू.टी.पी	जल उपचार संयंत्र
एडब्ल्यूडब्ल्यूए	अमेरिकन वाटर वर्क्स एसोसिएशन
एमएसएलबी	मेन स्टीम लाइन ब्रेकेज
डीएम	डी मिनरलाइज्ड
एसआईटीवीसी	माध्यमिक इंजेक्शन जोर वेक्टर नियंत्रण
पीएसएलवी	ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान
डीसी	डायरेक्ट करंट
वी	वाल्ट
एफएल	प्रेसर रिकवरी फैक्टर
यूएल	अंडरराइटर्स लेबोरेटरीज़

\*\*\*\*\*



एफ.सी.आर.आई.



[www.fcridia.com](http://www.fcridia.com)

## फ्लूइड कंट्रोल रिसर्च इंस्टिट्यूट FLUID CONTROL RESEARCH INSTITUTE

(भारत सरकार, भारी उद्योग मंत्रालय के अधीन)  
(Government of India, Ministry of Heavy Industries)

Kanjikode (West), Palakkad, Kerala - 678 623

कंजिकोड (पश्चिम), पालक्काड, (केरल) - 678 623